



Sveučilište u Zagrebu
FILOZOFSKI FAKULTET

Ida Panev

**SIGNALIZACIJA I INTERAKTIVNOST U
VIDEONAPUTCIMA ZA RAČUNALNO
OPISMENJIVANJE**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2018



Sveučilište u Zagrebu
FILOZOFSKI FAKULTET

Ida Panev

**SIGNALIZACIJA I INTERAKTIVNOST U
VIDEONAPUTCIMA ZA RAČUNALNO
OPISMENJIVANJE**

DOKTORSKI RAD

Mentorica:
prof. dr. sc. Nives Mikelić Preradović

Zagreb, 2018.



University of Zagreb
FACULTY OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

Ida Panev

**SIGNALING AND INTERACTIVITY IN
VIDEO TUTORIALS FOR COMPUTER
LITERACY EDUCATION**

DOCTORAL THESIS

Supervisor:
prof. Nives Mikelić Preradović, Ph. D.

Zagreb, 2018.

ZAHVALA I POSVETA

Zahvala mentorici prof. dr. sc. Nives Mikelić Preradović na nesebičnoj pomoći, savjetima i podršci te prof. dr. sc. Tomislavi Lauc na ustupljenim videonaputcima korištenim u ovom istraživanju.

Posveta mom sinu, supruhu i roditeljima.

ŽIVOTOPIS MENTORA

Dr. sc. Nives Mikelić Preradović doktorirala je u travnju 2008. na Filozofskom fakultetu u Zagrebu disertacijom *Pristupi izradi strojnog tezaurusa za hrvatski jezik* te time stekla akademski stupanj doktora društvenih znanosti, znanstvenog polja informacijske znanosti.

Njen doktorski rad istražio je dva problema, od kojih prvi predstavlja početke razvoja sustava pretvorbe teksta u govor za hrvatski jezik kroz model računalnog naglasno-izgovornog leksikona glagola, imenica i pridjeva. Drugi problem kojim se bavio ovaj rad je izrada računalnog valencijskog leksikona hrvatskih glagola. U disertaciji je potpuno elaboriran model računalnog naglasnog morfološkog analizatora/generatora oblika koji je uklopila u prvi valencijski leksikon hrvatskih glagola - CROVALLEX, koji se sastoji od 1739 glagola s 5118 valencijskih okvira i s 173 sintaktičko-semantičke klase. Leksikon sadrži opsežne sintaktičko-semantičke opise koji su pridonijeli poboljšanju rezultata u drugim doktorskim disertacijama (Žitko, Branko. *Model inteligentnog tutorskog sustava zasnovan na obradi kontroliranog jezika nad ontologijom* doktorska disertacija. Zagreb: Fakultet elektrotehnike i računarstva, 03.03.2010. 2010. i Agić, Željko. *Pristupi ovisnosnom parsanju hrvatskih tekstova / doktorska disertacija*. Zagreb: Filozofski fakultet, 09.07. 2012.) CROVALLEX leksikon također predstavlja dobro polazište za izradu višejezičnih valencijskih rječnika kao izvora za strojno prevođenje, pomoć u računalno potpomognutom učenju jezika te pomoć leksikografima u oblikovanju različitih vrsta tekstova.

U znanstveno-nastavno zvanje docentice izabrana je 2009. godine, a u zvanje izvanredne profesorice izabrana je 2013. godine.

Od 2008. godine nositeljica je kolegija na preddiplomskom i diplomskom studiju informacijskih i komunikacijskih znanosti koje je samostalno predložila i uvela: „Uvod u obradu prirodnog jezika“, „Jezični inženjering“, „Diskurs i dijaloški sustavi“, „Odabrana poglavlja obrade prirodnog jezika“ i „Društveno korisno učenje u informacijskim znanostima“ te kolegija „Osnove digitalne obrade teksta i slike“ u suvoditeljstvu s prof. dr. Sanjom Seljan i Hrvojem Stančićem, izv. prof. Također, od 2008. godine suvoditeljica je kolegija „Multimedij i instrukcijski dizajn“ na poslijediplomskom studiju Odsjeka za informacijske i komunikacijske znanosti, a od 2010. uvela je i drži kolegije „Automatsko sažimanje teksta“ i „Mediji i inteligentno pretraživanje teksta“.

Autorica je dviju knjiga, urednica dva međunarodna zbornika, objavila je 18 poglavlja u knjizi u koautorstvu te niz znanstvenih članaka u časopisima s međunarodnom recenzijom i uredništvom te zbornicima s međunarodnom recenzijom. Redovito sudjeluje na međunarodnim znanstvenim konferencijama objavljujući radove u zbornicima skupova, recenzirajući radove i obnašajući funkcije u međunarodnim konferencijskim odborima i časopisima (Studia Lexicographica, INFUTURE, KEOD, LTA, TSD, Automatika, Medijske studije).

Sudjelovala je na nekoliko međunarodnih i nacionalnih projekata: Tipologija znanja i metode obrade obavijesti, Oblikovanje i upravljanje javnim znanjem u informacijskom prostoru, ACCURAT (Analysis and evaluation of Comparable Corpora for Under Resourced Areas of machine Translation), CESAR (Central and South-east Europe Resources) i Abu-MaTran (Automatic Building of Machine Translation).

Od 2015. do 2017. hrvatska je koordinatorica međunarodnog projekta Erasmus+ KA2 Europe Engage – Developing a Culture of Civic Engagement through Service-Learning within Higher Education in Europe (Uključena Europa - razvoj kulture građanskog angažmana kroz društveno korisno učenje u visokom obrazovanju u Europi).

Trenutno je članica Upravnog odbora COST projekta: CA16105 European Network for Combining Language Learning with Crowdsourcing Techniques (2017-2021), sudjeluje na ESF projektu Ja raSTEM! - višegodišnji interdisciplinarni STEM program inovativnog poučavanja darovitih osnovnoškolaca (2017-2019) te Erasmus+ KA2 projektu DigiLing - Trans-European e-Learning Hub for Digital Linguistics (2016-2019).

Registrirana je u registru znanstvenih istraživača u Ministarstvu znanosti, obrazovanja i športa pod brojem 247800.

SAŽETAK

Razvojem multimedija i masovnih otvorenih online tečajeva stvaraju se nova okruženja za izvođenje nastave. Video je jedan od medija koji se koristi u ovakvim okruženjima. To je medij koji omogućuje multi-senzorno okruženje za učenje i služi za prezentaciju informacija na atraktivan način, a s ciljem omogućavanja boljeg pamćenja informacija. Pasivni video ostavlja učenika kao pasivnog promatrača, dok ga interaktivni video angažira interakcijom zahvaljujući kojoj postaje aktivni sudionik. Ova disertacija usmjerena je na procjenu utjecaja interaktivnosti između učenika i obrazovnog sadržaja uz pomoć interaktivnog videa. Interaktivni video bi se trebao koristiti u nastavi s ciljem uključivanja i aktiviranja učenika tijekom gledanja videonaputaka kako bi se poboljšali motivacija i obrazovni uspjeh. Provedena je analiza načela multimedijskog dizajna za stvaranje kvalitetnih multimedijskih materijala na temelju kojih se postiže bolji obrazovni uspjeh. Posebna pozornost usmjerena je na važnost provođenja načela signalizacije u videonaputcima za računalno opismenjivanje.

KLJUČNE RIJEČI:

Multimedij, interaktivni video, signalizacija unutar videonaputka, informatičko obrazovanje.

SUMMARY

With the development of multimedia and Massive Open Online Courses, a new environment for teaching is created. Video is one of the media used in such an environment. It is a medium that allows the multi-sensory learning environment and is used to present information in an attractive way, with the aim of providing a better adoption of information. Passive video leaves students as passive observers, while an interactive video engages students with interaction, through which they become active participants. This thesis focuses on assessing the impact of interactivity between students and educational content using interactive video. Interactive video should be used in teaching with the aim of involving and activating students through video that should improve motivation and educational achievement. The analysis of principles of multimedia design for creating high-quality

multimedia material for improved educational success is conducted. In particular, the attention is focused on the importance of implementing the principles of signaling in video tutorials for computer literacy.

KEY WORDS:

Multimedia, interactive video, signaling in interactive video, IT education.

SADRŽAJ:

1. UVOD	1
2. TEORIJSKA POLAZIŠTA	5
2.1 KONSTRUKTIVISTIČKA TEORIJA UČENJA	5
2.2. TEORIJA KOGNITIVNE OBRADJE INFORMACIJA	6
2.3. NAČELA KREIRANJA KVALITETNIH MULTIMEDIJSKIH MATERIJALA - NAČELA MULTIMEDIJSKOG DIZAJNA	10
2.4. O VARK UPITNIKU	12
2.4.1. O VARK senzornom modelu	12
2.4.2. VARK modaliteti	12
2.4.3. Zašto se koristi VARK upitnik u istraživanju	14
3. MULTIMEDIJ I OBRAZOVNI USPJEH	15
3.1. ELEMENTI MULTIMEDIJA I SADRŽAJ MULTIMEDIJSKIH MATERIJALA	16
3.2. UTJECAJ MULTIMEDIJA NA OBRAZOVNI USPJEH	20
4. VIDEO U OBRAZOVNOM PROCESU	27
4.1. KORIŠTENJE VIDEOA U OBRAZOVNOM PROCESU	28
4.2. POVIJEST UPORABE VIDEOZAPISA U OBRAZOVNE SVRHE	33
4.3. UPORABA VIDEOZAPISA UNUTAR MASOVNIH OTVORENIH ONLINE TEČAJEVA (MOOC)	34
4.4. INTERAKTIVNI VIDEO U OBRAZOVNOM PROCESU	42
4.5. SIGNALIZACIJA	49
5. ISTRAŽIVANJE	52
5.1. CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA	52
5.2. MATERIJALI, ISPITANICI I METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	53
5.2.1. Materijali	53
5.2.2. Ispitanici	55
5.2.3. Istraživačka pitanja	55
5.2.4. Metodologija istraživanja	55
5.2.5. Signalizacija u videonaputcima	60
6. REZULTATI I RASPRAVA	67
6.1. ANALIZA REZULTATA ANKETNOG UPITNIKA STUDENTSKE POPULACIJE	67
6.1.1. Opći anketni upitnik	67
6.1.2. VARK test	72
6.2. POSTIGNUTI REZULTATI UČENJA POMOĆU VIDEONAPUTAKA	76

6.3. MOTIVACIJA ISPITANIKA S OBZIROM NA VRSTU PREZENTIRANIH VIDEONAPUTAKA	88
6.4. ANALIZA INTERAKTIVNOSTI I IDENTIFIKACIJA MAYER-OVIH NAČELA MULTIMEDIJSKOG DIZAJNA UNUTAR INTERAKTIVNIH VIDEONAPUTAKA	99
6.4.1. Analiza interaktivnosti i identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 1 s tematikom: "Stilovi u MS Wordu"	99
6.4.2. Analiza interaktivnosti i identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 2 s tematikom: "Kreiranje predložaka u Wordu"	100
6.4.3. Analiza interaktivnosti i identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 3 s tematikom: "Tablica sadržaja"	101
6.4.4. Analiza interaktivnosti i identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 4 s tematikom: "Upotreba naredbe Find and Replace u Wordu"	102
6.4.5. Analiza interaktivnosti i identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 5 s tematikom: "Zamjenski znakovi (Wildcards) za regularne izraze u Wordu"	103
6.4.6. Analiza interaktivnosti i identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 6 s tematikom: "Kazalo ili indeks"	104
6.5. IDENTIFIKACIJA MAYER-OVIH NAČELA MULTIMEDIJSKOG DIZAJNA UNUTAR PASIVNIH VIDEONAPUTAKA	106
6.5.1. Identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 1 s tematikom: "Stilovi u MS Wordu"	106
6.5.2. Identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 2 s tematikom: "Kreiranje predložaka u Wordu"	107
6.5.3. Identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 3 s tematikom: "Tablica sadržaja"	107
6.5.4. Identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 4 s tematikom: "Upotreba naredbe Find and Replace u Wordu"	108
6.5.5. Identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 5 s tematikom: "Zamjenski znakovi (Wildcards) za regularne izraze u Wordu"	109
6.5.6. Identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 6 s tematikom: "Kazalo ili indeks"	110
6.6. POSTIGNUTI REZULTATI UČENJA S OBZIROM NA SIGNALIZACIJU.....	112
7. ZAKLJUČAK	118
8. LITERATURA	122
9. POPIS TABLICA	130
10. POPIS SLIKA	132
11. PRILOZI.....	133

11.1. PRILOG 1: PITANJA, ODGOVORI I REZULTATI ANKETNOG UPITNIKA	133
11.2. PRILOG 2: PRIMJER PREDTESTA I POSTTESTA	165
11.3. PRILOG 3: POSTOTAK RIJEŠENOSTI PREDTESTOVA I POSTTESTOVA TE USPOREDBA DVIJE SKUPINE ISPITANIKA S OBZIROM NA VRSTU VIDEONAPUTAKA	170
12. ŽIVOTOPIS AUTORA S POPISOM OBJAVLJENIH DJELA.....	171

1. Uvod

Razvojem multimedija i informacijsko komunikacijskih tehnologija (IKT) poput virtualnih radnih prostora ili masovnih otvorenih online tečajeva (MOOC) stvaraju se nova okruženja za izvođenje nastave, učenje i e-učenje pa se sukladno s time razvijaju i nova područja istraživanja. Prema Daily-ju (1994.) "Jedan od najjačih doprinosa multimedija učenju jest povećana vizualizacija.". Video je jedan od medija koji se koristi u ovakvim okruženjima. To je medij koji omogućuje multi-senzorno okruženje za učenje i služi za prezentaciju informacija na atraktivan način, a s ciljem omogućavanja boljeg pamćenja informacija (Zhang et al. 2006.). Omogućuje učenicima pogled na stvarne objekte i scene u pokretu u kombinaciji sa zvukom i tekstom. Međutim, linearnost videa je uzrok nekonzistentnosti rezultata istraživanja utjecaja video materijala na obrazovni uspjeh (Kozma, 1986; Sorensen et al. 1999; Zhang et al, 2006.). Escalada (1995.), kao i Zhang et al. (2006.) tvrde da ne postoji statistička razlika u rezultatima učenja pojedinaca koji koriste pasivni video i onih koji uopće ne koriste video za učenje. Pasivni video ostavlja učenika kao pasivnog promatrača, dok ga interaktivni video angažira interakcijom zahvaljujući kojoj postaje aktivni sudionik (Kolås, 2015; Onita et al, 2016.). Jensen (2008.) čak tvrdi kako pasivni video potiče apatiju kod učenika umjesto poticanja njihove aktivnosti. Zato se sve češće koristi interaktivni video koji omogućava pojedincu nelinearnost i interakciju (Zhang et al, 2006.). Na taj način se povećava učenički angažman, interes za gradivo, motiviranost i zadovoljstvo, čime se povećava učinkovitost učenja (Zhang et al, 2006; Mayer, 2014; Marchioria, 2011; Lee, Boling, 1999.). Interaktivnost se smatra poželjnom jer potiče aktivno učenje (Onita et al, 2016.) i pozitivno utječe na učinkovitost obrazovanja (Jonassen et al, 1995.). Postoje tri tipa interaktivnosti u obrazovanju. To su interaktivnost učenik - učitelj, interaktivnost učenik - učenik i interaktivnost učenik - obrazovni sadržaj (Moore, 1989.). Ova disertacija prvenstveno će biti usmjerena na procjenu utjecaja na obrazovni uspjeh interaktivnosti između učenika i obrazovnog sadržaja i to uz pomoć interaktivnog videa.

Interaktivni video bi se trebao koristiti unutar nastave s ciljem uključivanja i aktiviranja učenika tijekom gledanja video uratka kako bi se poboljšao proces učenja. Naročito bi ranije spomenuti MOOC-ovi trebali koristiti interaktivne videonaputke kojima bi uključili polaznike u aktivnosti učenja s ciljem izbjegavanja visoke stope odustajanja koja je uočena u

istraživanjima (Onah et al, 2014; Kolås, 2015.). Masovni otvoreni online tečajevi (MOOC - Massive Open Online Course) predstavljaju platforme koje pružaju velike mogućnosti za prezentaciju interaktivnih videonaputaka. U većini MOOC-ova polaznici prate predavanja putem pasivnih video materijala, no brzo gube interes i motivaciju (Onah et al, 2014.). Postoje mnogi prijedlozi kako riješiti takav problem: uvođenje dodatnih kvizova, pitanja ili problemskih zadataka su neka od rješenja kojima se može razbiti monotonija gledanja pasivnih video materijala.

Ovom disertacijom predlaže se uvođenje interaktivnog videa u navedenu formu podučavanja kako bi signalizacija, i ostala Mayerova načela multimedijskog dizajna, mogli pozitivno utjecati na motivaciju za online učenje. Onita et al. (2016.) ističu kako bi uvođenje interaktivnih video materijala u kombinaciji s ostalim izvorima s Interneta trebalo omogućiti veći angažman učenika do 2020. godine.

Teorijska polazišta za razradu ove disertacije temelje se na *konstruktivističkoj teoriji učenja* i *teoriji kognitivne obrade informacija* iz koje proizlaze *načela multimedijskog dizajna*. Kako bi se smanjilo preopterećenje suvišnim informacijama, Mayer (2001, 2009, 2014.) je kroz istraživanja identificirao pet ključnih načela (pravila, principa) za stvaranje kvalitetnih multimedijskih materijala na temelju kojih se postiže bolji obrazovni uspjeh. U ovoj disertaciji analizira se primjena navedenih načela unutar videonaputaka koje su ispitanici koristili kao obrazovne materijale tijekom nastave. Na taj način se ispitalo može li uporaba interaktivnih videonaputaka povećati motivaciju za učenje i poboljšati usvajanje znanja. Ispitao se utjecaj korištenja pasivnih nastavnih videonaputaka u usporedbi s interaktivnim nastavnim videonaputcima te se istražio senzorni modalitet, odnosno sklonosti korisnika ka određenoj vrsti nastavnih materijala.

U prvoj fazi istraživanja anketnim upitnikom su se kod ispitanika mjerile sljedeće stavke: dob, spol, pristup računalu i Internetu, razlozi korištenja računala i Interneta, učestalost korištenja računala i Interneta, dob u kojoj su počeli koristiti računalu i Internet, smatraju li se informatički pismenim, kada su počeli s formalnim obrazovanjem iz područja informatike, koliko su godina slušali informatiku u osnovnoj i srednjoj školi, jesu li tijekom nastave u osnovnoj i srednjoj školi koristili multimedijске materijale za učenje, iz kojih predmeta i koje, te koja je njihova razina znanja i vještina korištenja MS Worda. Nadalje, ispitanici su rješavali

VARK test za određivanje njihovog senzornog (osjetilnog) modaliteta, odnosno načina na koji percipiraju informacije.

U drugoj fazi ispitanici su radili sa sadržajno ekvivalentnim nastavnim resursima u obliku pasivnih i interaktivnih videonaputaka koji su se koristili za izvođenje dijela kolegija Osnove informatike na Poslovnom odjelu, Stručnog studija informatike Veleučilišta u Rijeci. Prije samog učenja uz pomoć predtestova ispitivalo se predznanje ispitanika vezano uz sadržaj koji su potom usvajali pomoću videonaputka. Nakon toga, istražila se razlika u rezultatima posttestova kako bi se izmjerili rezultati učenja uz pomoć pasivnih odnosno interaktivnih videonaputaka. Osim toga, nakon svakog videonaputka ispitanici su odgovarali na kratak motivacijski upitnik kojim se istražilo koliko im je odgledani video bio poučan i zanimljiv.

U trećoj fazi su se kvantitativnom metodom analizirali svi prikupljeni podaci s ciljem prihvaćanja ili odbacivanja početnih hipoteza. Ovakvo istraživanje se još nije provodilo na razini Republike Hrvatske te se s obzirom na vrstu podataka koji se prikupljaju može uvrstiti pod primarna istraživanja. Osim navedenog, provela se analiza kojom se ustvrdilo jesu li videonaputci koje su ispitanici koristili oblikovani u skladu s Mayerovim načelima multimedijskog dizajna za stvaranje kvalitetnih multimedijskih materijala. Posebno se provela analiza signalizacije koja se koristi za isticanje bitnih dijelova video sadržaja unutar pasivnih / interaktivnih videonaputaka koji su prezentirani ispitanicima. Cilj navedene analize jest utvrđivanje u kojoj su mjeri korišteni video materijali kreirani u skladu s Mayerovim načelima multimedijskog dizajna.

Hipoteze istraživanja su:

1. studenti koji znanje usvajaju korištenjem interaktivnih videonaputaka postižu bolje rezultate učenja (veću učinkovitost učenja, bolji razvoj vještina) od studenata koji znanje usvajaju gledanjem pasivnih videonaputaka
2. studenti koji znanje usvajaju korištenjem interaktivnih videonaputaka imaju veću motivaciju za učenje od studenata koji znanje usvajaju gledanjem pasivnih videonaputaka
3. kinestetički tipovi studenata preferiraju interaktivni video u odnosu na pasivni video.

Rezultati istraživanja ukazuju na važne principe izrade videonaputaka i značaj njihovog korištenja u učenju. Razlog odabira ove teme jest potreba za ukazivanjem na nove načine instruktorskog dizajna i izvođenja nastave koji omogućuju postizanje boljeg

obrazovnog uspjeha i boljih ishoda učenja kod dionika obrazovnog procesa na svim razinama. Znanstveni doprinos istraživanja je provjera utjecaja interakcije u video materijalima na motivaciju i obrazovni uspjeh studenata. Znanstveni doprinos je i provjera modela signalizacije ostvarenog primjenom principa multimedijskog učenja u području računalnog opismenjavanja.

U Republici Hrvatskoj ne postoji literatura koja istražuje utjecaj interaktivnosti videonaputaka te utjecaj signalizacije unutar videonaputaka na obrazovni uspjeh pojedinca. Iz tog razloga će ova disertacija predstavljati temelj za daljnja istraživanja navedenog područja i polazište za implementaciju video materijala u nastavu obrazovnih institucija na svim razinama, kao i u online okruženje (tj. u masovne otvorene online tečajeve).

2. Teorijska polazišta

2.1 Konstruktivistička teorija učenja

U konstruktivističkoj teoriji učenja na učenje se gleda kao na oblikovanje vlastitih apstraktnih koncepata u umu s ciljem prikaza realnosti. Učenje se događa u trenutku kada učenik stvori vlastiti prikaz znanja (Tsay et al, 2000.). Na učenje se gleda kao na rješavanje problema temeljeno na osobnom otkriću (Cooper, 1993.). Drugim riječima, učenje je konstruiranje novih znanja i spoznaja na temelju prethodnih iskustava. Prema konstruktivistima, interaktivne aktivnosti u kojima sudjeluju učenici mogu ih angažirati i motivirati za učenje više nego aktivnosti tijekom kojih su učenici pasivni promatrači (Zhang et al, 2006.). Konstruktivisti smatraju da učenik postiže bolji obrazovni uspjeh ako samostalno otkriva znanje i samostalno određuje dinamiku učenja (Zhang et al, 2006.). Konstruktivistički pristup zastupa stav da je potrebno oblikovati multimedijske nastavne materijale koji učenicima omogućavaju različite načine učenja s obzirom na njihove spoznajne preferencije (Šikl, 2011.). Konstruktivisti stavljaju veći naglasak na uključivanje učenika u proces učenja, smatrajući da pri tome multimedij poput interaktivnog video uratka može pomoći pobuđujući interes i želju za angažmanom kod učenika (Zhang et al, 2006.). Brandt (1997.) sugerira da bi konstruktivizam sa svojim idejama trebao biti temelj pri oblikovanju bilo kakvog mrežnog podučavanja kako bi se učenici uključili u interaktivne, surađujuće i kreativne aktivnosti tijekom učenja.

2.2. Teorija kognitivne obrade informacija

Teorija kognitivne obrade informacija je proširenje konstruktivističke teorije učenja. Predlaže procese i strukture pomoću kojih učenik prima i pohranjuje informacije usredotočujući se pri tome na kognitivne procese tijekom učenja (Zhang et al, 2006.). Glavna pretpostavka kognitivnog modela učenja je da je pažnja učenika ograničena i selektivna. Upravo zbog toga učenik koji preferira interaktivni stil učenja susreće se s većom fleksibilnošću za zadovoljavanje vlastitih obrazovnih potreba ako se pri tome koristi interaktivnim multimedijem. Zbog toga Zhang et al. (2006.) smatraju da nastavne metode koje omogućuju interaktivnost uporabom multimedija mogu polučiti bolji obrazovni uspjeh kod pojedinaca.

Ovdje je potrebno navesti i *kognitivnu teoriju multimedijskog učenja*. To je teorija koja opisuje kognitivne procese koji se odvijaju tijekom učenja pomoću multimedijских materijala. Prema toj teoriji, učenik najprije odabire relevantne vizualne i verbalne informacije iz prezentiranog obrazovnog materijala, organizira ih u koherentnu vizualnu i verbalnu mentalnu predodžbu, da bi ih na kraju integrirao međusobno, kao i s već postojećim znanjem (Plass et al. 2009.). Prema Mayer-u (2009.) unutar kognitivne teorije multimedijskog učenja postoje tri osnovna elementa o kojima se mora voditi računa:

- Pretpostavka o postojanju dva kanala za primanje informacija (teorija dvostrukog kodiranja ili procesuiranja): pojedinac uči uporabom dvaju perceptivnih kanala. Ova pretpostavka podrazumijeva obrađivanje informacija putem dva odvojena kanala: verbalnog (koji u osnovi obuhvaća pisani jezik i govoreni jezik) i neverbalnog (koji obrađuje slikovne sadržaje), a govori da pojedinac bolje uči i pamti kada se prezentirana informacija kodira i verbalno i vizualno (Mayer i Moreno, 2003; Wouters et al, 2008.).
- Pretpostavka aktivne obrade informacija: na temelju informacija koje čuje i vidi pojedinac aktivno pokušava razviti smisao pomoću prethodnog iskustva i razumijevanja.
- Pretpostavka o ograničenom kapacitetu: svaki kanal u određenom trenutku može obraditi ograničenu količinu informacija.

Kada se govori o ograničenom kapacitetu pojedinca, potrebno je spomenuti *teoriju kognitivnog opterećenja* koju je prvi artikulirao Sweller (1988.). To je teorija koja opisuje kako se procesuiranje informacija i konstrukcija znanja odvijaju unutar ograničenog kapaciteta radne memorije. Prema toj teoriji za obradu informacija su ključne dvije strukture kognitivne

arhitekture pojedinca. To su radna memorija i dugoročna memorija (Wouters et al., 2008.). U radnoj memoriji se odvija svjesna obrada informacija. Takva memorija ima ograničen kapacitet za obradu informacija koji je nedovoljan za usvajanje složenih informacija s kojima se pojedinci suočavaju u suvremenim obrazovnim okruženjima. Trajna (dugoročna) memorija je baza usvojenih znanja s gotovo neograničenim kapacitetom.

Teorija kognitivnog opterećenja identificira tri kategorije kognitivnog opterećenja (Ayres, Paas, 2007; Wouters et al., 2008; Plass et al., 2009.):

- *Unutarnje kognitivno opterećenje* je "prirodno" opterećenje izazvano informacijama koje moraju biti stečene. Sastoji se od elemenata u interakciji koji se simultano moraju obrađivati u radnoj memoriji s ciljem učenja i razumijevanja novih znanja.
- *Izvanjsko (neefikasno) kognitivno opterećenje* je opterećenje koje se događa zbog nepotrebnog procesuiranja nebitnih ili čak nepovezanih informacija. Događa se u situacijama u kojima se odvijaju mentalne aktivnosti koje nisu izravno povezane s učenjem, a potrebne su za razumijevanje prezentiranog obrazovnog materijala. Izvanjsko opterećenje izazvano je lošim instrukcijskim dizajnom i pod izravnom je kontrolom samih instrukcijskih dizajnera. Ukoliko je instrukcijski dizajn loš (zbunjujuće upute, irelevantne informacije, itd.), pojedinac mora utrošiti radnu memoriju na traženje relevantnih informacija. Na ovaj se način odvijaju kognitivne aktivnosti koje ne pridonose učenju, već savladavanju nedostataka lošeg dizajna obrazovnog materijala. Jedan od načina sprječavanja izvanjskog kognitivnog opterećenja jest uvođenje signalizacije u korišteni oblik obrazovnog materijala.
- *Efektivno (učinkovito) kognitivno opterećenje* odnosi se na resurse radne memorije potrebne za razumijevanje i usvajanje novih informacija. Učinkovito kognitivno opterećenje događa se kada su informacije prikazane na način koji poboljšava učenje, tj. olakšava izgradnju i / ili automatizaciju kognitivnih shema. Ako je izvanjsko kognitivno opterećenje visoko, učenje će vjerojatno biti otežano. Zbog toga, svako smanjenje izvanjskog kognitivnog opterećenja oslobađa kapacitet radne memorije, koja se onda može usmjeriti na aktivnosti relevantne za učenje i razumijevanje. Time se automatski potiče učinkovito kognitivno opterećenje, odnosno postižu se željeni ishodi učenja.

Navedene tri vrste kognitivnog opterećenja nisu samostalne, već su kombinirane. Preopterećenje jedne od komponenti prenosi se na ostale komponente. Kada je unutarnje kognitivno opterećenje visoko, bitno je smanjiti izvanjsko kognitivno opterećenje. U suprotnom, kombinacija dva preopterećenja može doseći gornju granicu i time onemogućiti efektivno kognitivno opterećenje. Sa stajališta instruktorskog dizajna, izvanjsko kognitivno opterećenje i efektivno kognitivno opterećenje moraju biti povezani jer se smanjenjem izvanjskog kognitivnog opterećenja oslobađaju kognitivni resursi za efektivno kognitivno opterećenje (Wouters et al. 2008.). Drugim riječima, radna memorija ima ograničeni kapacitet, a njome se obrađuju informacije s ciljem njihovog pohranjivanja u trajnu memoriju. Zbog toga je potrebno omogućiti radnoj memoriji primanje, procesuiranje i slanje samo najvažnijih informacija u trajnu memoriju (Ibrahim et al. 2012.).

Sukladno gore navedenim kategorijama kognitivnog opterećenja, prema Mayer-u (2014.) postoje tri vrste kognitivne obrade informacija tijekom multimedijskog učenja:

- obrada irelevantnih (suvišnih) informacija,
- obrada relevantnih informacija i
- generativna obrada informacija.

Mayer (2005.) ih navodi kao stavke kognitivne teorije multimedijskog učenja. *Obrada irelevantnih informacija* ne pridonosi učenju jer nije povezana s ciljem nastavnog materijala. Obradivanje informacija koje nisu relevantne za učenje potiče kognitivno opterećenje koje dovodi do neučinkovitosti učenja (Sweller et al, 2011.). Uzrok tome je loš instruktorski dizajn multimedijskog materijala. Ako se relevantne informacije ne uoče odmah, može se dogoditi da ni neće biti obrađene (de Koning, 2009.). Cilj je u potpunosti otkloniti mogućnost pojave situacija u kojima se obrađuju suvišne informacije koje bespotrebno smanjuju kapacitet za kognitivnu obradu. *Obrada relevantnih informacija* uključuje odabir bitnih informacija kao rezultat dobrog instruktorskog dizajna multimedijskog materijala. *Generativna obrada informacija* kao rezultat učeničkog truda za cilj ima stvaranje smisla iz relevantnih informacija.

Kognitivna teorija multimedijskog učenja ukazuje na činjenicu da se smisljeno učenje događa kada pojedinac prođe kroz tri temeljne vrste kognitivnih procesa (Mayer 1996.):

- odabir (podrazumijeva usmjeravanje pažnje na relevantne aspekte prezentiranog obrazovnog materijala),

- organiziranje (podrazumijeva izradu koherentne strukture iz prezentiranog obrazovnog materijala),
- integracija (podrazumijeva izgradnju veza s već postojećim znanjem).

2.3. Načela kreiranja kvalitetnih multimedijjskih materijala - načela multimedijjskog dizajna

Kako bi se smanjilo preopterećenje suvišnim informacijama, Mayer (2001, 2009, 2014.) je kroz istraživanja identificirao pet ključnih načela za stvaranje kvalitetnih multimedijjskih materijala na temelju kojih se postiže bolji obrazovni uspjeh:

- *Načelo koherentnosti (povezanosti)* koje za cilj ima uklanjanje irelevantnih informacija iz multimedijjskog materijala. Suvišne informacije mogu biti u tekstualnom, zvučnom ili grafičkom obliku i kao takve odvlače pozornost od bitnih informacija koje trebaju biti jasno i sažeto prikazane da bi bile uspješno usvojene.
- *Načelo signalizacije* dijelova multimedijjskog materijala koje ima za cilj isticanje bitnih, relevantnih informacija. Pojedinac će postići bolji obrazovni uspjeh ako se unutar multimedijjskog obrazovnog materijala dodaju znakovi koji naglašavaju bitne informacije. Kako bi se pojedinca spriječilo da se usredotoči na nebitno unutar multimedijjskog obrazovnog materijala, potrebno je koristiti signalizaciju koja usmjerava njegovu pozornost na obradu relevantnih informacija.
- *Načelo redundancije (zalihosti)* koje ima za cilj uklanjanje pratećih titlova uz govorne ili grafičke informacije jer nepotrebno odvlače pažnju. Pojedinac će postići bolji obrazovni uspjeh ako uči pomoću grafike i prateće naracije, a ne pomoću grafike, naracije i napisanog teksta koji prikazuje iste informacije poput onih koje se čuju tijekom naracije. Drugim riječima, ovo načelo ukazuje na važnost uklanjanja situacija u kojima se javlja potreba pojedinca za obrađivanjem informacija koje je već usvojio.
- *Načelo prostorne blizine* koje ističe potrebu postavljanja pisanih riječi u blizini odgovarajućih dijelova grafičkih informacija. Cilj je izgradnja povezanosti tekstualnih i vizualnih dijelova kako se memorija primatelja ne bi dodatno opterećivala vizualnim pretraživanjem. Naime, pojedinac posjeduje odvojene kanale za obradu vizualnog i tekstualnog sadržaja, zbog čega je potrebno takve sadržaje prostorno smjestiti čim bliže kako ne bi izostalo uspješno usvajanje znanja zbog kognitivnog preopterećenja.
- *Načelo vremenske blizine* koje ističe potrebu simultane prezentacije izgovorenih riječi i odgovarajuće grafike unutar multimedijjskog materijala kako bi korisnik mogao izgraditi bolju vezu između tekstualnog i vizualnog prikaza informacija, odnosno kako bi informacije mogao bolje razumjeti i uspješnije usvojiti.

Kako je obrađivanje irelevantnih informacija te neobrađivanje relevantnih informacija štetno za učenje, potrebno je usmjeriti pozornost studenata na bitno, a to se među ostalim može postići uz pomoć signalizacije (van Gog, 2014.). Dakle, načelo signalizacije je iznimno važno tijekom prvog koraka u kojem učenik bira (uočava) bitne informacije iz video materijala jer omogućuje njihovu kvalitetnu organizaciju i integraciju s ciljem postizanja boljeg obrazovnog uspjeha (van Gog, 2014.). U istraživanju se provela analiza svih navedenih načela unutar videonaputaka prezentiranih ispitanicima. Cilj navedene analize jest utvrđivanje u kojoj mjeri su korišteni videonaputci kreirani u skladu s Mayerovim načelima multimedijskog dizajna. Posebno se analiziralo koja se vrsta signalizacije unutar videonaputaka koristi za isticanje bitnih dijelova sadržaja.

Postoje mnogi primjeri uspješne integracije signalizacije unutar tekstualnih i/ili slikovnih dijelova video materijala. Signalizacija se, na primjer, može sastojati od strelica koje se dodaju na sliku (Boucheix, Lowe, 2010; Lin, Atkinson, 2011) u trenucima kada se oni spominju u govoru tijekom videonaputka. Može se očitovati naglašavanjem elemenata ili natpisa slike promjenom boje (Jamet et al, 2008; Ozcelik et al, 2010; Tabbers et al, 2004.) ili bljeskanjem (Jeung et al, 1997.) u trenucima kada se oni spominju u govoru tijekom videonaputka. Može se očitovati i kombinacijom više navedenih opcija (Mautone, Mayer, 2001.). Prema van Gogh (2014.), signalizacija uporabljena u pravo vrijeme na točnom mjestu u kombinaciji sa slikama i pratećim izgovorenim tekstom unutar videonaputka omogućuje bolje obrazovne rezultate jer pomaže učeniku koristiti vlastitu ograničenu radnu memoriju na optimalan način.

2.4. O VARK upitniku

2.4.1. O VARK senzornom modelu

VARK je senzorni model koji je razvio profesor Neil Fleming s Novog Zelanda. VARK je akronim za engl: *Visual* - vizualni, *Aural* - auralni (*auditivni, slušni*), *Read/Write* - čitalački (*tekstualni*) i *Kinesthetic* - kinestetički osjetilni modalitet pojedinca koji se koristi za učenje informacija (Lauc et al. 2014.). Osjetila su sredstva kojima pojedinac usvaja informacije iz okoline. Prije Flemingovog modela u uporabi je bio *VAK model* (Barbe et al. 1979.), a Fleming je podijelio *vizualnu dimenziju* na dva dijela: simbolički dio (vizualni – V) i tekstualni dio (čitanje / pisanje – R). Time je stvorio četvrti modalitet odakle i dolazi akronim VARK kao novi koncept, model učenja i upitnik. Postoje još i osjetila opipa i okusa, no ona se ne koriste za usvajanje većine obrazovnih sadržaja. Fleming (2011.) definira stil učenja kao "karakteristike pojedinca i preferirani način skupljanja, organiziranja i razmišljanja o informacijama" određujući ga pomoću osjetilnog modaliteta. Drugim riječima, osjetilni modalitet se može opisati kao stil učenja.

2.4.2. VARK modaliteti¹

Ukoliko osoba ima izraženi *vizualni modalitet*, tada preferira prikaz podataka raspoređenih u mentalne mape, mrežne dijagrame, grafikone i grafove, dijagrame tokova, hijerarhije i simbole. Ukratko, osoba s izraženim vizualnim modalitetom preferira učenje gledanjem, odnosno korištenje slikovno prezentiranih materijala za učenje informacija umjesto napisanih materijala. Osoba s izraženim vizualnim modalitetom informacije će uspješno usvojiti ako uz napisane riječi koristi podcrtavanje, različite boje, markere, simbole, uzorke i oblike u svrhu isticanja i prenošenja informacija.

Ukoliko osoba ima izražen *auditivni modalitet*, tada preferira informacije koje čuje ili izgovara. Osoba s auditivnim modalitetom najbolje uči slušajući predavanja, sudjelujući u grupnim diskusijama, slušajući radio ili audio snimke, razgovarajući o temi na glas, čitajući i uvježbavajući na glas, koristeći diktafon te mogućnosti mrežne i mobilne audio komunikacije.

Ukoliko osoba ima razvijen *čitalački modalitet*, tada preferira informacije koje su zapisane u obliku riječi - uči čitanjem i zapisivanjem. Mnogi učitelji i učenici posjeduju

¹ Fleming, 1992.

preferencije upravo za ovaj modalitet koji naglašava tekstualni ulaz i izlaz informacija. Tu se podrazumijeva čitanje i pisanje u svim oblicima, no osobito se misli na priručnike, izvještaje, eseje i pisane zadatke. Pojedinci koji preferiraju čitalački modalitet često jako ovise o npr. PowerPoint-u, Internetu, raznim listama, dnevnicima, rječnicima, tezaurusima, citatima i svim ostalim informacijama koje su zapisane u obliku riječi.

Ukoliko osoba ima razvijen *kinestetički modalitet*, tada preferira učiti uporabom vlastitog iskustva i prakse, bilo da su situacije iz kojih uči simulirane ili stvarne. Drugim riječima, pojedinci koji preferiraju kinestetički (taktilni) modalitet usvajaju informacije pomoću konkretnih osobnih iskustava, primjera, prakse, simulacija, demonstracija, video materijala, studija slučaja, projekata, eksperimenata i primjene znanja.

Prema Flemingovim (1992.) istraživanjima, rijetko je slučaj da pojedinac posjeduje isključivo jednu osjetilnu preferenciju. Upravo zbog toga VARK upitnik za svako pitanje nudi četiri odgovora, od kojih svaki odgovor predstavlja jedan modalitet. Upitnik je oblikovan na način da se može odabrati jedan ili više odgovora na svako pojedino pitanje. Pojedinci koji odabiru više odgovora spadaju u *multimodalnu skupinu*. Prema Flemingu (1992.) postoje dva tipa multimodalnih osoba. *VARK tip 1* su pojedinci koji se prebacuju s jednog načina rada (jednog modaliteta) na drugi ovisno o tome u kakvom kontekstu rade. Na primjer, ako moraju naučiti neke zakone primijeniti će svoju čitalačku preferenciju, a ako moraju pogledati demonstraciju određenih vještina, tada će biti izražena njihova kinestetička preferencija. Takav tip pojedinaca će imati dvije, tri ili četiri podjednako zastupljene osjetilne preferencije u rezultatima VARK upitnika. *VARK tip 2* predstavljaju pojedinci koji neće biti zadovoljni sve dok nemaju ulaz ili izlaz informacija u svakom od njihovih preferiranih načina rada. Takvim pojedincima će trebati više vremena da prikupe informacije na sve preferirane načine, no kao rezultat će imati dublje i šire razumijevanje. Njihovo donošenje odluka i učenje mogu biti kvalitetniji upravo zahvaljujući širini razumijevanja.

2.4.3. Zašto se koristi VARK upitnik u istraživanju

VARK upitnik je instrument kojim se određuje modalitet određen senzornim modelom VARK. Tim upitnikom se mjeri kod ispitanika zastupljenost svakog od četiri osjetilna modaliteta. Svaki pojedinac može posjedovati jedan, dva, tri ili četiri modaliteta.

VARK upitnikom želi se dokazati hipoteza da kinestetički tipovi studenata preferiraju interaktivni video u odnosu na pasivni video. Byrne (2002.) je u istraživanju korištenjem VARK upitnika ukazao na povezanost između kinestetičkog stila učenja i odabira multimedijских resursa za učenje. Detaljnije, u Byrne-ovom istraživanju, među ispitanicima koji su identificirani kao kinestetički tipovi, njih 47,05% je odabralo interaktivnost kao multimedij koji preferiraju.

3. Multimedij i obrazovni uspjeh

Pojam *multimedij* (engl. *multimedia*) nastao je od latinskih riječi *multus* (višestrukost, raznolikost) i *medium* (posrednik, sredstvo) čiji je množinski oblik *media* (sredina). *Medij* kao pojam objedinjuje sva sredstva za prijenos informacija (od primarnih sredstava poput npr. papira do suvremenih sredstava poput npr. DVD-a). Prema Lauc i Mikelić (2005.) *multimedij* obuhvaća prikaz sadržaja koji koristi *riječi* (tiskani ili izgovoreni tekst) i *slike* (slike, ilustracije, fotografije, grafovi, dijagrami, animacije, video itd.), odnosno prikaz za koji pojedinac koristi slušni i vizualni kanal. Općenito, multimedij označava istovremenu kombinaciju dva ili više medija za simultano prenošenje različitih vrsta informacija. To znači sljedeće: kada se jedan medij koristi i drugi medij istovremeno mora funkcionirati (Yoon, Hong, 2009.).

Koncept multimedija kao tehnologije nastao je pojavom zvučnih kartica, pa kompaktnih diskova, digitalnih kamera i videa koji su osobna računala učinili osnovnim obrazovnim alatom. Prema Yoon i Hong (2009.), da bi jedan sustav prikazivao različite medije, potrebno je na integrirani način koristiti različitu opremu, za razliku od vremena analognih sustava kada je svaki medij postojao sam za sebe, neovisno od drugih medija. U digitaliziranom vremenu, svi potrebni mediji mogu se integrirati u jedan multimedij, a sva potrebna multimedijaska oprema može se kontrolirati samo jednim računalom kako bi korisnici mogli komunicirati sa sustavom koristeći dostupne informacije. Drugim riječima, za reprodukciju multimedijskih sadržaja najčešće se koristi multimedijsko računalo.

U informatičkom enciklopedijskom rječniku multimedij je definiran kao korištenje računala za prikaz teksta, grafike, videa, animacije i zvuka (Panian, 2005.). Multimedij je ujedno i programska podrška koja korisniku omogućuje pristup navedenim medijima i interakciju s njima. Današnji multimedij je dakle sastavljen od više monomedija za prijenos informacija spojenih u jedan digitalizirani oblik. To je sustav koji omogućuje jednostavno i brzo korištenje velike količine informacija. Može se definirati i kao platforma koja integrira analogne informacije u različitim oblicima poput teksta, slika ili audiovizualnih materijala u jedan digitalizirani oblik koji se prenosi korištenjem više (multi) kanala (media) (Yoon, Hong, 2009.). Najsloženiji oblik multimedija je interaktivni multimedij koji korisnicima omogućuje interakciju i kontrolu nad sadržajem.

3.1. Elementi multimedija i sadržaj multimedijskih materijala

Elementi multimedija su: tekst i hipertekst, grafika, animacija, zvuk i video. Pod pojmom *tekst* (lat. *textus*: tkivo) podrazumijevaju se pisane riječi oblikovane na određeni način. Na primjer, oblikovanje se može ostvariti bojom ili stilovima poput podebljanog, ukošenog ili podcrtanog, kao i odabirom odgovarajućeg fonta. Fontovi koji se koriste za prikaz na računalu (ekranu) spadaju u skupinu *sans-serifnih fontova* (npr. Arial ili Calibri), dok su *serifni fontovi* više odgovarajući za tiskani tekst (npr. Times New Roman ili Cambria). Najvažnija karakteristika svakog teksta mora biti čitljivost.

Kada se govori o tekstu, potrebno je spomenuti i pojam *hipertekst*. Osnovna karakteristika hiperteksta su *poveznice* (engl. *link*). Njihova svrha je povezivanje teksta prikazanog na ekranu s npr. drugim dijelovima teksta ili drugim mrežnim stranicama. Poveznicu najčešće čine ključne riječi kojima se mogu pozvati i ostali elementi multimedija kao što su video, animacija, grafika ili zvuk (čime se stvara multimedijski hipertekst, odnosno *hipermedij*). Zbog navedenih mogućnosti hipertekst je nelinearan tekst jer omogućuje korisniku određivanje vlastitog puta u pretraživanju i čitanju informacija.

Pojam *grafika* u ovom kontekstu podrazumijeva više različitih elemenata poput npr. dijagrama, grafova, slika, fotografija ili crteža prikazanih na ekranu, a sve s ciljem vizualizacije informacija. Postoje dvije vrste grafike. To su rasterska i vektorska. Rastersku grafiku čine matrice piksela ili točaka, odnosno bitmape. Vektorska grafika je linijska grafika definirana matematičkim funkcijama zbog čega ne gubi na kvaliteti povećanjem ili sažimanjem slike. Najčešća je svrha grafike obogaćivanje tekstualnih sadržaja dodatnim naglašavanjem pojedinih dijelova, usmjeravanjem pažnje ili ilustriranjem određenih pojmova.

Tekst i grafika predstavljaju *statične* elemente multimedija, dok su zvuk, animacija i video *dinamični* elementi multimedija (Boyle, 1997.).

Animacija (dolazi od lat. *anima* - živa sila u svakom biću, duša, duh) gledatelju daje privid pokreta brzom izmjenom niza slika. Animirati znači oživjeti nešto, dati život, odnosno pokrenuti statične slike. Brzina animacije ovisi o brzini izmjene slika u jednoj sekundi. Svrha animacije je oponašanje stvarnosti prividom pokreta, a moguća je zbog tromosti čovjekovog oka. Privid pokreta postiže se crtanjem određenih objekata na svakoj slici u različitim položajima. Kada se te slike brzo izmjenjuju jedna za drugom postiže se dojam kretanja. Tradicionalnu animaciju danas zamjenjuje računalna animacija. Postoje dvodimenzionalne i

trodimenzionalne računalne animacije. Dvodimenzionalne animacije izmjenjuju slike dvodimenzionalnih objekata, a trodimenzionalne animacije izmjenjuju slike trodimenzionalnih objekata s ciljem postizanja iluzije pokreta.

Zvuk (digitalni zvuk) predstavlja slušnu dimenziju multimedija, a razlikuje se po vrsti. Može se na primjer ostvariti govorom (prirodnim glasom ili računalom sintetiziranim glasom), glazbom ili zvučnim efektima. Da bi zvuk kao analogni proces mogao postati dio nekog multimedija, potrebna je njegova pretvorba u digitalni oblik.

Video može obuhvaćati sve nabrojane elemente multimedija. Osim analognog, postoji i digitalni video koji omogućuje korisniku interakciju sa sadržajem koji prikazuje.

Postoje različite vrste sadržaja multimedijskog materijala kreiranog u različite svrhe. Sadržaj multimedijskog materijala je digitalizirani sadržaj koji se stvara, pokreće i koristi putem bitova na računalu. Klasifikacija multimedijskih materijala nalazi se u sljedećoj tablici (Yoon i Hong, 2009.):

Tablica 1: Klasifikacija i definicija sadržaja multimedijskog materijala

Klasifikacija sadržaja multimedijskog materijala		Definicija
Obrazovni materijali	Koriste se u obrazovne svrhe	Obrazovni materijali kreirani kombinacijom grafike, teksta, animacija, zvuka i videa. Omogućuju dvosmjernu komunikaciju.
	Koriste se u svrhu učenja kroz zabavu (engl. edutainment)	Obrazovni materijali s elementima igre.
Multimedijско издаваштво	Digitalne knjige	Obrazovni materijali poput enciklopedija, različitih rječnika i udžbenika koji se mogu koristiti uz pomoć multimedijских uređaja (npr. osobnih računala).
	Mrežni proizvodi i digitalno izdavaštvo	Redovito ili neredovito objavljavani sadržaji poput digitalnih novina, online

		magazina i slično.
Igre	Arkadne igre	Igre koje se mogu igrati ako se u poseban uređaj ubaci novac ili žeton.
	Video igre	Igre koje se igraju korištenjem televizijskog ekrana ili posebnog uređaja.
	PC igre	Mrežne ili izvanmrežne igre koje se igraju korištenjem osobnog računala. Danas su to i igre koje se igraju korištenjem pametnih telefona.
Digitalne slike	Posebno (namjenski) kreirane slike	Posebno (namjenski) kreirane slike i računalna grafika koji se prikazuju tijekom emitiranja različitih programa, filmova ili reklama.
	Digitalna animacija i crtani filmovi	Animacije i crtani (animirani) filmovi koji koriste računalnu grafiku.
	Digitalni likovi	Dvodimenzionalni ili trodimenzionalni modeli digitalizirani u reklamne svrhe
Alati za stvaranje multimedijских materijala		Softverski alati koji se koriste za kreiranje multimedijskog materijala.
Ostalo		Npr. jednostavni radovi računalne grafike, izrada zvučnih efekata ili obrada podataka i slika.

Današnji multimedij ima i sljedeće karakteristike (Yoon i Hong, 2009.):

- multimedijski sadržaj je digitalan sadržaj;
- multimedijski sadržaj je dvosmjernan sadržaj (omogućuje komunikaciju);
- korisnik multimedijskog sadržaja može istovremeno biti i pružatelj multimedijskog sadržaja;
- multimedijski sadržaj je sadržaj čije je korištenje relativno teško ograničiti vremenom i prostorom;
- multimedijski sadržaj je sadržaj koji je lako i jeftino izmjenjivati;
- multimedijski sadržaj je sadržaj koji omogućuje prikupljanje informacija na nelinearan način.

Ključni pojam koji se ovdje povezuje uz multimedij jest *interaktivnost*. Ona omogućuje korisniku aktivno sudjelovanje i kontrolu nad informacijama. Drugim riječima, interaktivnost korisniku omogućuje navigaciju kroz informacije prema vlastitim preferencijama. Pravilno uklopljena unutar multimedijskog materijala interaktivnost omogućuje kreativno okruženje (Barzegar et al, 2012.) i veće angažiranje korisnika (Lauc, Mikelić, 2005.) u procesu usvajanja informacija.

3.2. Utjecaj multimedija na obrazovni uspjeh

Obrazovni uspjeh je rezultat onoga što pojedinac nauči nakon procesa učenja. Učenici i studenti se u današnje vrijeme razvijaju okruženi različitim vrstama medija. Multimedij se uz adekvatna znanja može vrlo uspješno implementirati u nastavu i obrazovanje općenito. Zahvaljujući tome, tijek informacija je znatno brži, pa nastavnici i udžbenici više nisu jedini izvor informacija. Prema Barzegar et al. (2012.) korištenje multimedija u obrazovnom procesu ima prednosti s kojima se tradicionalni oblik nastave ne može usporediti. Multimedij nastavu čini življom i zanimljivijom jer zaokuplja više osjetila pojedinca pa doživljava prenesene poruke čini potpunijim. To posljedično potiče interes pojedinaca za učenje, povećava njihov angažman i efikasnost u obrazovnom procesu te omogućuje postizanje boljih obrazovnih rezultata. Uporabom multimedija u obrazovnom procesu mijenja se i status učenika - od pasivnog promatrača, učenik postaje aktivni sudionik otkrivanjem, istraživanjem i izgradnjom vlastitog znanja (Barzegar et al. 2012.). Prema Mayeru (2014.) pojedinac bolje uči korištenjem kombinacije tekstualnih i grafičkih elemenata, nego korištenjem samo tekstualnih elemenata. Ova tvrdnja se može identificirati kao multimedijско načelo. Ono čini osnovu za korištenje multimedijske instruktivne poruke koja u sebi sadrži riječi (bilo izgovorene ili napisane) i grafiku (poput npr. ilustracija, grafikona, fotografija, animacija ili videozapisa) s ciljem poticanja učenja.

Današnje vrijeme je vrijeme digitalnog multimedija zavaljujući razvoju i popularizaciji osobnih računala, softvera te mrežne i mobilne komunikacije koji su doveli do uspostave multimedijскоg okruženja i jednostavne i brze razmjene multimedijских sadržaja. Današnji učenici se od prethodnih generacija razlikuju po drugačijem načinu života i rada. Svaki dan su okruženi multimedijem, protok informacija je brži, a učenici su informiraniji nego prije. Svakodnevno traže i koriste informacije putem računala ili pametnih telefona. Zbog toga njihove potrebe nadilaze razinu tradicionalne nastave.

Istraživanja su dokazala da multimedijски obrazovni sadržaj bolje utječe na pažnju, motivaciju i na usvajanje znanja nego monomedijски sadržaj (Mayer, Moreno, 2002.) jer omogućuje multiperceptivnu nastavnu situaciju. Tan (2000.) napominje da multimedijски obrazovni sadržaj povećava interes za učenje, razumijevanje i pamćenje informacija. Kako se industrija digitalnih multimedijских sadržaja neprestano širi, a multimedij postaje sve popularniji i pristupačniji u svakodnevnom životu, pojedinci moraju razviti sposobnosti i

vještine njegovog korištenja i razumijevanja. Zbog toga je potrebno obrazovanje za multimedij i digitalnu kulturu učiniti dostupnim svima i to već od osnovne škole (Yoon, Hong, 2009.). To je jedan od razloga za razvijanje nove znanstvene discipline - *multimedijske didaktike* (Šikl, 2011. i Matasić, Dumić, 2012.). Cilj multimedijske didaktike je razvoj strategija poučavanja i učenja uz pomoć multimedija, objašnjavanje procesa učenja u multimedijskom okruženju i didaktički dizajn obrazovnih multimedijskih materijala. Da bi se razvio multimedijski obrazovni materijal potreban je tim stručnjaka različitih profila (Matasić, Dumić, 2012.). To su stručnjaci za nastavni sadržaj (učitelji, predavači itd.), instrukcijski dizajneri (koji mijenjaju klasične metode učenja u metode učenja pomoću multimedija) i razvojni stručnjaci (programeri, grafički dizajneri, audio i video tim itd.)

Aloraini (2012.) smatra da je korištenje multimedija u obrazovanju jedna od najboljih obrazovnih tehnika jer simultano pokreće više osjetilnih kanala za primanje informacija. Da bi utjecaj multimedija na obrazovni uspjeh bio pozitivan, potrebno je posjedovati multimedijsku pismenost. *Multimedijska pismenost* se sastoji od informatičke, vizualne i medijske pismenosti. Očituje se u razumijevanju pojedinca kako multimedij funkcioniра, kako proizvodi informacije, kako se informacije kreiraju i spajaju u smislenu i svrhovitu cjelinu uz pomoć multimedijskih alata te kako se multimedij koristi. Pod multimedijskom pismenošću podrazumijeva se i sposobnost kritičkog razumijevanja prirode multimedija i utjecaja multimedija (Yoon, Hong, 2009.) te sposobnost kritičkog mišljenja u svrhu kvalitetnog korištenja informacija.

Multimedijski obrazovni materijal je istovremena kombinacija dva ili više medija u jedan digitalizirani sustav s ciljem prikaza informacija i poticanja boljeg obrazovnog uspjeha učenika i studenata. Glavna svrha multimedijskog obrazovnog materijala je instruktivnost, a cilj svakog multimedijskog obrazovnog materijala mora biti olakšanje procesa pamćenja i razumijevanja prezentiranog sadržaja. Instruktivna poruka je poruka koja za cilj ima poučavanje. Multimedijska instruktivna poruka za cilj ima poticanje zapamćivanja i razumijevanja multimedijskog sadržaja, a sastoji se od riječi i slika u odgovarajućim formatima (Lauc, Mikelić, 2005.).

Dobro oblikovan multimedijski materijal važan je za kvalitetno usvajanje znanja. Bitna karakteristika svakog dobro oblikovanog multimedijskog obrazovnog materijala je interaktivnost s korisnikom. Na taj se način korisniku na primjer omogućava navigacija kroz

materijal, odnosno odlučivanje kojim putem i na koji način će pregledavati sadržaj kako bi usvajanje informacija prilagodio svojim preferencijama i načinu učenja. Tijekom oblikovanja takvog multimedijskog obrazovnog materijala, koji aktivira i vizualni i slušni kanal korisnika, posebno je važno ne opteretiti ga, zbog tih širokih mogućnosti, prevelikom količinom sadržaja. Opterećenje sadržajem potrebno je dozirati imajući u vidu ograničeni kapacitet kognitivnih procesa pojedinca (Sweller, 2005.). Prema ranije spominjanoj Mayer-ovoj kognitivnoj teoriji multimedijskog učenja², pojedinac za učenje uz pomoć multimedija posjeduje vizualni i verbalni kanal. Svaki od njih je ograničenog kapaciteta pa aktivno učenje zahtijeva koordinaciju kognitivnih procesa (Mayer, 2005.). Ako su dva ili više medija dobro kombinirani i međusobno se nadopunjuju, korisniku se omogućuje bolje usvajanje znanja jer obrađuje informacije kroz više kanala.

U slučaju da je multimedijски obrazovni materijal loše oblikovan mogu se dogoditi dvije situacije: korisnici koji posjeduju predznanja o tematici upotrijebit će njih kako bi nadoknadili propuste u oblikovanju, a korisnici koji nemaju predznanja neće biti u mogućnosti to učiniti pa će izostati njihov obrazovni uspjeh (Lauc, Mikelić, 2005.).

Oblikovanje multimedijске instruktivne poruke mora biti u skladu s načinom na koji funkcionira ljudski um kako bi usvajanje i razumijevanje prenesenih informacija bilo učinkovito. Dobro oblikovan multimedijски obrazovni materijal pozitivno utječe na obrazovni uspjeh ako se njegov dizajn temelji na tome kako učimo (Mayer, 2009.). Osim toga, potrebno je zaokupiti oba kanala za primanje i obradu informacija (vizualni/slikovni i tekstualni/verbalni/slušni), ali ne zaboraviti pri tome na ograničen kapacitet radne memorije pojedinca. Kada su unutar multimedijске instruktivne poruke riječi zastupljene u obliku naracije, one zaokupljaju slušni kanal, dok vizualni prikaz informacija unutar poruke zaokuplja vizualni kanal. Time se opterećenje raspoređuje na oba kanala, čime se sprječava njihovo preopterećenje. Također, tekstualni dio instruktivne poruke bolje je prenijeti u obliku naracije s jasnim izgovorom i ugodnom intonacijom, nego u obliku teksta na zaslonu ekrana (Lauc, Mikelić, 2005.). Ako je i slikovni i tekstualni materijal prikazan na zaslonu, tada dolazi do preopterećenja vizualnog kanala, dok je slušni kanal ostao neiskorišten. Na taj način će doći do neuspješnog usvajanja informacija koje se prenose multimedijским materijalom.

² vidi: 2.2. Teorija kognitivne obrade informacija

Za oblikovanje multimedijskog obrazovnog materijala potreban je multimedijски alat koji omogućuje povezivanje svih multimedijских elemenata u jednu skladnu cjelinu, točnije u instruktivnu poruku (Mikelić, 2003.). Primjer takvog softverskog autorskog alata jest Adobe Flash. Prednosti Adobe Flasha su (Lauc, Mikelić, 2005.):

- mogućnost oblikovanja interaktivnog multimedijskog materijala;
- mogućnost oblikovanja multimedijskog materijala koji funkcionira na monitorima visoke i niske rezolucije;
- stvaranje kvalitetnih animacija;
- jednostavnost integracije zvuka i videa.

Kako bi se stvorio kvalitetan multimedijски obrazovni materijal potrebno je dakle voditi računa o:

- dobro oblikovanoj instruktivnoj poruci;
- dobro oblikovanom multimedijском materijalu za prijenos instruktivne poruke.

Temeljeno na kognitivnoj teoriji multimedijskog učenja Mayer (2009.) navodi više načela za uspješno usvajanje znanja pomoću kvalitetno dizajniranih multimedijских obrazovnih materijala:

- *Načelo multimedija*: obrazovni uspjeh je veći ukoliko se sadržaj učenja prezentira kombinacijom slika i riječi, a ne samo riječima. U ovom kontekstu, riječi mogu biti u obliku napisanog teksta ili u obliku naracije. Pod slikama se misli na sve vrste vizualnog prikaza (grafika, fotografije, animacije itd.). Točnije rečeno, u ovom načelu misli se na kombinaciju slika koje nadopunjuju riječi ili riječi koje nadopunjuju slike kako bi se izbjegla situacija zalihosti u kojoj se identičan sadržaj prenosi na dva različita načina. Cilj je angažiranje oba kanala pojedinca (vizualnog i tekstualnog). Na ovaj način pojedincu se pruža mogućnost stvaranja verbalnih i vizualnih mentalnih modela i izgradnje veza među njima kako bi mu se omogućio razvoj konceptualnog razumijevanja prezentiranog obrazovnog sadržaja.
- *Načelo prostorne povezanosti*: obrazovni uspjeh je veći ukoliko se slike i tekst povezan s njima nalaze u neposrednoj blizini kako bi pojedinac mogao istovremeno u radnoj memoriji zadržati i jedan i drugi oblik informacija te kako bi ih mogao uspješnije povezati.

- *Načelo vremenske usklađenosti*: obrazovni uspjeh je veći ukoliko su slike i njihova tekstualna objašnjenja prezentirani istovremeno.³
- *Načelo koherentnosti*: obrazovni uspjeh je veći ukoliko se iz multimedijskog obrazovnog materijala isključuje irelevantne informacije (bilo da su one slikovne, zvučne ili tekstualne). Pojedinaac bolje razumije sadržaj koji se sastoji od manjeg broja relevantnih informacija. Potencijalno zanimljive, ali nebitne informacije okupiraju kognitivne resurse pojedinca odvlačeći pažnju od informacija koje su bitne.
- *Načelo modaliteta*: obrazovni uspjeh je veći ukoliko je vizualni dio unutar multimedijskog obrazovnog materijala popraćen istovremenom naracijom umjesto napisanim tekstom. Govorene riječi zaokupljaju tekstualni / verbalni / slušni kanal pojedinca, a prikazana animacija njegov vizualni / slikovni kanal, tako da ni na jednoj strani ne dolazi do preopterećenja kanala za obradu informacija⁴. Suprotno tome, ako multimedijски obrazovni materijal sadrži i napisani tekst, dolazi do preopterećenja vizualnog kanala. Unatoč tome, postoje situacije kada je prikladno prikazivati i napisani tekst, na primjer ako učenici nisu nativni govornici jezika koji se koristi unutar multimedijске instruktivne poruke.
- *Načelo zalihosti*: obrazovni uspjeh je veći ukoliko je animacija popraćena isključivo naracijom, bez dodatnog napisanog teksta. Ako se tekst uz animaciju prezentira naracijom, a istovremeno se prikazuje i u pisanom obliku, doći će do preopterećenja vizualnog kanala za obradu informacija koji mora obraditi i animaciju i tekst u isto vrijeme.
- *Načelo segmentiranja multimedijске instruktivne poruke*: pojedinac će postići bolji obrazovni uspjeh ako uči pomoću multimedijске poruke koja se prikazuje u segmentima, a ne kao kontinuirana cjelina. Na primjer, tijekom gledanja animacije koja objašnjava

³ Prostorna povezanost, kao i vremenska usklađenost tekstualnih i slikovnih informacija su dva srodna faktora u postizanju boljeg obrazovnog uspjeha korištenjem multimedijskog obrazovnog materijala. Pravilo prostorne povezanosti temelji se na prostornom povezivanju slika i odgovarajućeg teksta, a pravilo vremenske usklađenosti temelji se na njihovom vremenskom približavanju. Oba pravila temelje se na istom spoznajnom mehanizmu u kojem pojedinac uspješnije uspostavlja veze među informacijama u multimedijškoj instruktivnoj poruci kada su svi njihovi elementi prikazani istovremeno.

⁴ Pravilo modaliteta je povezano s pravilom prostorne povezanosti koje govori da je obrazovni uspjeh veći ukoliko se slike i tekst povezan s njima nalaze u neposrednoj blizini. Pravilo modaliteta je poput sljedećeg koraka u uspješnom oblikovanju multimedijskog obrazovnog sadržaja. To pravilo napominje da je preporučljivo, kada god je to moguće, pisani tekst uz sliku/animaciju/... zamijeniti naracijom koja se odvija u isto vrijeme s prikazom slike.

korake određenog postupka neki pojedinci neće biti u stanju u potpunosti razumjeti jedan korak u procesu, a već će im se prezentirati slijedeći. Zbog toga postoji mogućnost da ne razumiju povezanost između ta dva koraka jer se zahtijeva korištenje većeg kognitivnog kapaciteta nego što pojedinac posjeduje. S druge strane, segmentirana verzija multimedijske instruktivne poruke omogućuje pojedincu razumijevanje jednog dijela animacije prije nego što će se prijeći na drugi. Dakle, ako je multimedijski obrazovni materijal previše složen da bi ga pojedinac odjednom usvojio, tada je takav materijal potrebno razdijeliti (segmentirati) na manje dijelove. Na taj način pojedinac je u mogućnosti sekvencijalno učiti manje dijelove sadržaja koje može kontrolirati.

- *Načelo kreiranja predznanja:* koristeći multimedijski obrazovni materijal pojedinac će postići bolji obrazovni uspjeh ako unaprijed zna nazive i karakteristike glavnih koncepata. Iz tog je razloga korisno kreirati pomoćne multimedijske obrazovne materijale koji služe kao uvod u glavne lekcije. Na taj način pojedinac stječe predznanje koje smanjuje količinu procesuiranja koje je potrebno kako bi se razumjela glavna obrazovna lekcija. Kako bi se spriječilo kognitivno preopterećenje u slučaju da multimedijski obrazovni materijal sadrži mnogo novih termina, pomoćna lekcija za učenje ključnih termina biti će od iznimne važnosti.
- *Načelo personalizacije, glasa i slike:*
 - *Načelo personalizacije:* pojedinac će postići bolji obrazovni uspjeh učenjem pomoću multimedijskog obrazovnog materijala u kojem su riječi u stilu konverzacije, a ne formalnog stila.
 - *Načelo glasa:* pojedinac će postići bolji obrazovni uspjeh učenjem pomoću multimedijskog obrazovnog materijala u kojem se naracija izgovara ljudskim, a ne strojnim glasom.
 - *Načelo slike:* pojedinac neće nužno postići bolji obrazovni uspjeh učenjem pomoću multimedijskog obrazovnog materijala u kojem je slika govornika dodana na zaslon.
- *Načelo individualnih razlika:* multimedijska instruktivna poruka ima različit učinak na različite pojedince s obzirom na njihovo predznanje vezano uz tematiku i s obzirom na njihove spoznajne preferencije. Pojedinci koji imaju bolje predznanje, zapamtiti će više informacija od pojedinaca s manjim predznanjem. Isto tako, ako je multimedijska instruktivna poruka loše dizajnirana (zanemarivanjem jednog ili više gore navedenih

načela), pojedinci koji imaju predznanja koristiti će njih kako bi nadoknadili nedostatke, dok oni s lošim predznanjem to nisu u mogućnosti pa će automatski njihov obrazovni uspjeh biti slabiji. Učinak dobro dizajniranog multimedijskog obrazovnog materijala je veći kod pojedinaca sa slabijim predznanjem nego kod pojedinaca s boljim predznanjem. Kada se govori o individualnim razlikama među pojedincima, potrebno je navesti i pojam prostorne sposobnosti (Carroll, 1993.) odnosno sposobnosti stvaranja, održavanja i rukovanja mentalnim slikama. Pojedinaac s dobrom prostornom sposobnosti moći će u interakciji s multimedijским obrazovnim materijalom uspješno iskoristiti svoj tekstualni i vizualni kanal za primanje informacija te izgraditi mentalne veze među primljenim informacijama. Pojedinaac s lošom prostornom sposobnosti mora potrošiti puno energije za percipiranje vizualnog prikaza pa mu ne ostaje mnogo kapaciteta za izgradnju mentalnih veza s tekstualnim prikazom. Dakle, učinak dobro dizajniranog multimedijskog obrazovnog materijala je veći kod pojedinaca s dobrom prostornom sposobnosti, nego kod pojedinaca s lošom prostornom sposobnosti.

Može se zaključiti kako primjena multimedijških obrazovnih materijala tijekom nastavnog procesa ima mnoge prednosti (Šikl, 2011.):

- pozitivan utjecaj na obrazovni uspjeh zahvaljujući korištenju različitih izvora informacija;
- individualizacija nastavnog procesa na način da pojedinac stječe znanja i vještine sukladno vlastitim spoznajnim preferencijama i stilovima učenja;
- veća razina motivacije i pažnje kod pojedinca tijekom nastavnog procesa;
- razvoj komunikacijskih vještina i vještina promišljanja;
- multiperceptivni nastavni proces koji aktivira više različitih osjetila;
- kvaliteta nastavnog materijala s obzirom da ga izrađuje tim stručnjaka;
- prostorna i vremenska neograničenost stjecanja znanja;

4. Video u obrazovnom procesu

Videozapis ili pokretna slika je dinamičan medij koji, za razliku od dvodimenzionalnih slikovnih zapisa, uvodi i dimenzije prostora i vremena. To je medij koji angažira pojedinca pomoću više osjetila - putem vida i sluha.

Video je objedinjujući naziv za niz postupaka pomoću kojih se ostvaruje snimanje, zapis, obrada, prijenos i prikaz pokretnih slika. Video se može gledati pomoću televizora, ekrana na računalu ili mobilnom uređaju itd. To je medij koji stvara nova iskustva za pojedince koji ga gledaju.

Prema Cardoso i Santos (2014.), videozapis predstavlja poruku / priču / sadržaj prezentiran linearnim slijedom slika prema pripadajućem scenariju, omogućujući pri tome korisniku kontrolu brzine percepcije u skladu s njegovim zahtjevima (tj, omogućujući korisniku pomicanje videozapisa unatrag i unaprijed, zaustavljanje i pokretanje videozapisa u svakom trenutku te određivanje razine zvuka).

Postoji analogni i digitalni videozapis. Analogni video je sustav sastavljen od električnih signala čija amplituda i oblik sadrže informacije o osobinama slike, a pohranjuju se na magnetnu traku. Analogni formati videozapisa su npr. *VHS* ili *Betamax*. Digitalni video informacije o slikama pohranjuje u obliku niza brojeva unutar datoteke na računalnom disku, memorijskoj kartici, DVD-u ili BluRay-u. Format za zapisivanje i čuvanje digitalnih video datoteka su npr. *QuickTime*, *MPEG-4*, *AVI* i *DivX*.

4.1. Korištenje videa u obrazovnom procesu

Uporaba videa u obrazovnom procesu se povećala nakon 2005. godine (Kleftodimos, Evangelidis, 2016; Kay, 2012; Giannakos, 2013.). Kay (2012.) tvrdi da je pojava brzih internetskih veza, kao i pojavljivanje YouTube-a 2005. godine imalo glavnu ulogu u tom porastu. Video u obrazovnim procesima suvremenog društva ima važnu ulogu te predstavlja utjecajan način koji omogućuje snimanje i prikazivanje informacija. Cilj korištenja videozapisa u obrazovnom procesu je stvaranje multisenzornog okruženja za učenje koje može poboljšati sposobnost učenika da zadrže informacije koje im se prezentiraju (Syed, 2001.). Korištenje videa u obrazovanju postalo je važan dio suvremenih obrazovnih sustava (Giannakos et al. 2014.). Video omogućuje reprodukciju stvarnih iskustava te vizualiziranje dinamičkih procesa koje je teško verbalno opisati i opasno za izvoditi, koji se ne mogu vidjeti u stvarnosti ili koje je vrlo skupo izvesti. Video omogućuje prikaz demonstracija ili simulacija stvarnih događaja ili eksperimenata. Isto tako omogućuje kombiniranje različitih simboličkih sustava u koherentne multimedijske poruke. To je dinamičan resurs koji se koristi za učenje, obuku, informiranje, mentoriranje, proučavanje itd, a omogućuje kvalitetnu vizualizaciju, analizu i razumijevanje prikazanog obrazovnog materijala. Posebno privlači pojedince koji imaju multimodalnu osjetilnu preferenciju zbog karakteristike prenošenja informacija kroz slušni i vizualni kanal istovremeno. U obrazovni proces se može uključiti već postojeći video⁵ ili se može stvoriti potpuno novi. Izrada videa može se kretati od one s jednostavnim "napravi sam" alatima do one s visokom produkcijom, opremom i stručnjacima.

Istraživanja su pokazala da je najučinkovitiji način korištenja videa u svrhu poboljšanja određene nastavne lekcije, odnosno kao obrazovna pomoć⁶. To znači da se video treba koristiti kao jedan od resursa u kombinaciji s drugim nastavnim resursima tijekom obrazovnog procesa. Može se koristiti u vrijeme nastave ili izvan nastave.

Interes za učenje na temelju videozapisa je sve veći zahvaljujući novim oblicima online obrazovanja kao što su npr. *Masovni otvoreni online tečajevi* (MOOC). Milijuni polaznika se obrazuju uz pomoć videozapisa reproduciranih putem različitih platformi (npr.

⁵ Postoji više online izvora koji nude već gotove videozapise koji se mogu uključiti u obrazovni proces. To su na primjer: YouTube (www.youtube.com), YouTube Edu (www.youtube.com/edu), TeacherTube (www.teachertube.com), iTunes (www.apple.com/itunes), TED Talks (www.ted.com)

⁶ izvor: <http://www.zaneeducation.com/educational-video/education-and-video.php> (8. 9. 2017.)

YouTube, Coursera, EdX, Udacity itd.) na različitim terminalima (npr. osobna računala, pametni telefoni, tableti).

Postoji više različitih vrsta video prikaza koji se mogu koristiti u obrazovne svrhe (Wroten, 2011.):

- Video se može koristiti kao nadopuna za određeni tekst. Na primjer, u videonaputku mogu biti dana dodatna objašnjenja ili savjeti vezani uz tekstualne slajdove korištene u nastavi. Na taj način učenik može kliknuti na videozapis kako bi dobio više dodatnih informacija nakon čitanja pisanog materijala, što nastavu čini interaktivnom, a učeniku pomaže postići bolje razumijevanje i vlastiti ritam učenja.
- Video može biti u obliku naracije predavača. U takvom primjeru video jednostavno prikazuje predavača dok prenosi informacije vezane uz određenu tematiku. Iako na ovaj način nedostaje interaktivnosti, ovakva vrsta video materijala ima smisla ako je gradivo teže usvojivo. Na taj način učenik može video pogledati više puta i učiti u skladu sa svojim obrazovnim potrebama i mogućnostima.
- Video može služiti za demonstraciju ili davanje uputa vezanih uz obrazovni sadržaj. Ovakvi video materijali mogu na primjer prikazivati određenu radnju korak po korak na način da predavač u videu govori uz vizualnu demonstraciju. Korisnik tako uči određenu vještinu prateći detaljne smjernice kako nešto učiniti.
- Video može prikazivati unaprijed određen scenarij snimljen s glumcima u svrhu prikaza kako se određena situacija rješava ili kako se određena radnja izvodi.
- Video može prikazivati simulaciju čija je glavna odlika interaktivno okruženje u kojem korisnik svojim djelovanjem utječe na daljnji tijek događaja (Boyle, 1997.). Ovakva vrsta video uradaka najviše odgovara kinestetičkim tipovima učenika (vidi: 2.4. O VARK upitniku).

Siemens (2012.) navodi i obrazovni model "izokrenute nastave" (engl. "flipped classroom") u kojem učenici gledaju videonaputke kao zadaću. Nakon toga u učionici se provodi aktivno učenje pomoću studija slučaja, igara, simulacija ili eksperimenata kako bi se raspravljalo o pojmovima predstavljenim u odgledanom videonaputku. Na taj način se u učionici štedi vrijeme jer se ne mora po prvi put predstavljati i učiti informacije, nego se raspravlja o poteškoćama, problemima i praktičnim aspektima odgledanog videonaputka. Drugim riječima, učenici odgledaju videonaputke u miru kod kuće i pripreme se za nastavu, a

onda odrade svoju "zadaću" u učionici aktivnim učenjem, istražujući sadržaj na dubljoj razini i u suradničkom okruženju.

Videozapisi unutar obrazovnog procesa imaju važnu ulogu u učenju određenih vještina. Na primjer, određeni videozapis može biti jednako koristan poput pravog instruktora koji demonstrira složene kliničke ili mehaničke postupke. Osim toga, takav videozapis se može ponovno pogledati onoliko puta koliko je potrebno dok se vještina ne usvoji.

Na Sveučilištu Queensland u Australiji govore o glavnim oblicima korištenja videozapisa unutar obrazovnog procesa⁷:

- Snimanje predavanja uživo: ovakav način omogućava studentima fleksibilnost i mogućnost revizije sadržaja predavanja prema vlastitim potrebama. Studentima se na ovaj način jednostavno prenose informacije koje izlaže predavač. Termin koji se koristi za ovakav oblik videozapisa u znanstvenim radovima engleskog govornog područja je "talking head".
- Snimanje radne površine monitora (engl. Desktop recordings, Screencasts): omogućuje predavačima fleksibilnost u stvaranju vlastitih obrazovnih sadržaja za studente. Ovakav način rada omogućuje predavačima kreiranje digitalnih snimaka (digitalni video s audio snimkom) bilo koje aktivnosti podučavanja koju izvode na zaslonu računala. Takvi videozapisi mogu se koristiti kao resursi za učenje ili podrška za učenje određenog sadržaja. Studenti na ovaj način uče pomoću odgledanog primjera. Videonaputci korišteni u istraživanju unutar disertacije mogu se smjestiti u ovu kategoriju.
- Snimanje instrukcijskih videozapisa: glavna prednost digitalnog formata videozapisa je u tome da studenti imaju daleko veći pristup i mogućnost kontrole informacija koje im se pružaju. Ovaj format videozapisa može pomoći u svladavanju učenja složenih postupaka demonstracijom korak po korak.
- Snimanje intervjua: metoda korištenja video intervjua kao dio strategije aktivnog učenja u učionici uključuje:
 - intervjuiranje stručnjaka i korištenje snimljenih videozapisa kao temelja za diskusiju, za istraživanje ključnih koncepata i za povezivanje s kontekstom;
 - intervjue kreirane od strane studenata što zahtijeva od njih planiranje, pisanje i provođenje intervjua sa stručnjacima;

⁷ izvor: <http://www.uq.edu.au/teach/video-teach-learn/top10-uses.html> (6. 9. 2017.)

- intervjuje kreirane od strane studenata kao dio procesa igranja uloga.
Intervjui mogu biti snimani profesionalnom opremom i uz produkciju (formalni intervjui), a mogu biti snimljeni i s osobnim uređajima poput npr. pametnih telefona (neformalni intervjui). Ako ne postoji posebna potreba za prikazom detaljnih radnji u nekom procesu, tada nije niti potrebna sofisticirana video oprema što dovodi do uštede, a poruka predavača je svejedno jasna i korisna kao izvor za učenje.
- Uključivanje studenata u obrazovni proces: videozapisi se mogu koristiti kao poticaj interesa studenata za određenu temu te s ciljem jačanja ili namjernog ometanja očekivanja studenata. Postoji nekoliko strategija za poticanje interesa učenika:
 - Strategija u kojoj se predavanje započinje ili završava sa zanimljivim video isječcima kako bi se pokrenula rasprava.
 - Strategija u kojoj se uklanja zvuk ili slika iz video isječka nakon čega se traži od studenata da razmisle što nedostaje.
 - Strategija u kojoj se interes studenata za tematiku predavanja povećava tražeći od njih da predviđaju ono što misle da će se sljedeće prikazati u gledanom videonaputku ili pak da predviđaju što se dogodilo neposredno prije prikazanog videonaputka.
 - Strategija u kojoj se tema predavanja predstavlja snažnim videozapisom koji bi trebao omesti pretpostavke i predrasude studenata o toj temi.
- Snimanje studija slučajeva / simulacija / igranja uloga: omogućava oblike iskustvenog učenja u kojem studenti mogu eksperimentirati s različitim vrstama reakcija i ponašanja. Na taj način mogu dobiti bolji uvid u tematiku stvarajući kontekst stvarnog života.
- Razvijanje prezentacijskih vještina: ovakav način omogućava snimanje izvedbe, pregled snimki i posljedično poboljšanje učinkovitosti pojedinaca i grupa kroz promišljanje i raspravu nakon odgledanog videozapisa. Ovakav pristup promiče učenje o samom sebi, povećava motivaciju i potiče studente u pronalasku vlastitih rješenja.
- Snimanje videozapisa od strane samih studenata: videozapis koji stvara sam student podržava i poboljšava vještine razmišljanja više razine, samostalnost studenata, vještine istraživanja, suradnički rad, rješavanje problema, tehnološke i organizacijske vještine. Ovakav način u kojem studenti stvaraju vlastiti sadržaj najprikladniji je za velike projekte u kojima se točno može odrediti koji dio produkcije će obaviti koji član tima.

Prema Kolås et al. (2012.) također postoje različite vrste videozapisa koje se mogu koristiti unutar obrazovnog procesa:

- video kao prezentacijski alat: omogućuje jednostrane prezentacije s ciljem iznošenja činjenica i objektivnih informacija;
- video kao alat za opisivanje: omogućuje opisivanje ideja različite vrste;
- video kao instrukcijski / demonstracijski alat: omogućuje prikaz demonstracija, naputaka, simulacija ili uputa;
- video kao alat za igru: omogućuje igranje igara;
- video kao alat koji pokreće promišljanje / refleksiju: olakšava refleksiju i metakogniciju učenika o vlastitom učenju, odnosno omogućava učenicima promišljanje i procjenjivanje vlastitog učenja;
- video kao alat za promatranje i analizu: omogućuje analiziranje, mjerenje i dobivanje povratnih informacija o promatranim fenomenima;
- video kao alat za vježbu: omogućuje provođenje testova i interaktivnih vježbi;
- video kao alat za procjenu: omogućuje davanje povratnih informacija učitelja učenicima;
- video kao evaluacijski alat: omogućuje vrednovanje nastavne aktivnosti te vrednovanje organizacije obrazovnog procesa.

4.2. Povijest uporabe videozapisa u obrazovne svrhe⁸

Učenje pomoću pasivnih videozapisa ima dugu tradiciju u obrazovanju. Prvi takvi koraci učinjeni su u vrijeme Drugog svjetskog rata kada su se vojnici obučavali kombinacijom audio zapisa i zapisa na filmskim trakama. Kasnih šezdesetih godina 20. stoljeća edukativna televizija je korištena kao dodatni alat u učionicama. Osamdesetih godina 20. stoljeća pojavile su se VHS video kazete koje su korištenje videozapisa u obrazovne svrhe učinile mnogo jednostavnijim i dostupnijim. Sredinom devedesetih godina prošlog stoljeća razvijaju se digitalni video CD-i čime je stvorena mogućnost dodavanja multimedijских alata za kontrolu videozapisa. To je omogućilo da pojedinci od pasivnih promatrača postanu aktivniji u procesu gledanja videozapisa. Godina 2000-ih učionice su povezane na Internet, dostupni su interaktivni digitalni video materijali te video konferencije. Od tada su nove tehnologije poput pametnih telefona i tableta u kombinaciji s društvenim mrežama poput YouTube-a doprinijele društvenoj interakciji i pojednostavile integraciju video materijala unutar obrazovnog procesa.

⁸ Yousef et al., 2014.

4.3. Uporaba videozapisa unutar Masovnih otvorenih online tečajeva (MOOC)

Masovni otvoreni online tečajevi (engl. Massive open online courses - MOOC) su online sustavi za učenje koji se uglavnom temelje na proizvodnji i distribuciji obrazovnih materijala i lekcija u obliku videozapisa. Za polaznike takvih tečajeva lekcije u obliku videozapisa predstavljaju središnju aktivnost učenja. Videozapisi unutar MOOC su najčešće nadopunjeni drugim vrstama resursa tj. materijala poput npr. prezentacija, bilješki, online diskusija, tekstova, raznih radova, e-knjiga i poveznica do drugih online izvora informacija. Naučeno se provjerava online kvizovima, testovima ili posebnim zadacima. Tu su obično i forumi kao dodatni oblik podrške.

MOOC-ovi su platforme za učenje koje pružaju mogućnost pohađanja online tečajeva velikom broju polaznika neovisno o mjestu i vremenu pridonoseći na taj način svjetskom širenju obrazovanja. Mnoge obrazovne i poslovne ustanove diljem svijeta nude MOOC-ove distribuirajući video lekcije na različitim jezicima i o širokom rasponu tema. MOOC-ovi su stvorili otvoren prostor u kojem se mediji i tehnologija spajaju s obrazovanjem u kontekstu složenih društvenih procesa. Koristeći različite sofisticirane tehnologije i obrazovne metodologije, tečajevi su kreirani kako bi ih mogle koristiti i međusobno komunicirati različite vrste polaznika. To su polaznici iz različitih društvenih sredina, s različitim motivima za učenje, s različitim predznanjima i sposobnostima učenja. Kako bi se razbile jezične barijere te omogućio pristup tečajevima čim većem broju polaznika, neki MOOC-ovi u suradnji s prevoditeljima nude svoje materijale na više različitih jezika (Pethuraja, 2015.). Najčešći tipovi videozapisa koji se distribuiraju putem MOOC-ova su ranije spomenute snimke predavanja uživo i snimke instruktivskih videozapisa (vidi: 4.1. Korištenje videa u obrazovnom procesu).

Snimke predavanja mogu biti u slijedećim oblicima (Morrison, 2014.):

- Snimke predavača: videozapisi predavača s ili bez prezentacijskih slajdova kao dodatnih materijala uz njegovo / njezino predavanje;
- Uredske snimke: videozapisi predavača izbliza (predavač gleda direktno u kameru) izrađeni u njegovom / njezinom uredu;
- Snimke iz učionice: videozapisi snimljeni tijekom živog predavanja u učionici;
- Produkcijske snimke iz studija: videozapisi predavača napravljeni u profesionalnom filmskom studiju.

Snimke instrukcijskih videozapisa mogu biti u slijedećim oblicima (Morrison, 2014.):

- Snimke radne površine zaslona: videozapisi u kojima predavač demonstrira određeni koncept, na primjer pisanje kôda u uređivaču teksta.
- Snimke slobodnog crtanja / pisanja predavača po zaslonu: snimke učinjene korištenjem određenog softverskog programa koji omogućuje slobodno crtanje na zaslonu osobnog računala, tableta i sl.

U usporedbi s tradicionalnim predavanjima u učionicama, videozapisi korišteni unutar MOOC-a trajno se čuvaju na mreži, što čini ponovno gledanje istih videozapisa uobičajenom praksom. Na taj način polaznici su u mogućnosti pregledavati već odgledane videozapise npr. tijekom odrađivanja određenih zadataka koje su dobili ili kako bi provjerili znanje tijekom gledanja novih videozapisa.

Riječ *Masovni* znači da su MOOC-ovi lako dostupni i mogu prihvatiti velik broj polaznika koji samostalno organiziraju svoje sudjelovanje u skladu s vlastitim interesima, ciljevima učenja, predznanjima i vještinama. Riječ *Otvoreni* naglašava otvorenost MOOC-ova prema svima koji imaju pristup Internetu i interes za određeni tečaj. Zbog toga su dostupni mnogo većem broju pojedinaca nego što je to moguće kroz klasične obrazovne sustave. Riječ *Online* označava da se kompletan proces odvija na Internetu, a riječ *Tečaj* označava strukturu učenja koja se koristi (Mesquita, Peres, 2015.). MOOC-ovi povezuju osobe zainteresirane za učenje i stručnjake koji žele olakšati procese učenja.

Svrha MOOC-a je:

- cjeloživotno obrazovanje;
- pružati mogućnost obrazovanja nepriviligiranim populacijama;
- omogućiti zaposlenicima od strane poslodavaca praćenje konkurentnog tržišta rada na ekonomičan način.

Prvi tečaj koji je imenovan kao MOOC objavljen je 2008. godine i nije sadržavao lekcije u obliku videozapisa (Giannakos et al. 2014.). Kreiran je na Sveučilištu Prince Edward Island u Kanadi. Nakon toga, 2011. godine sveučilište Stanford je lansiralo tri besplatna online tečaja, od kojih je svaki imao preko 100.000 polaznika. Ubrzo nakon toga platforme Coursera, edX i Udacity su kreirale prve tečajeve, a mediji su ih počeli nazivati Masovnim otvorenim online tečajevima. Dakle, rast ponude MOOC-ova se dogodio kada su elitne obrazovne institucije SAD-a počele s njihovom distribucijom. Od tada je više od 700 sveučilišta diljem

svijeta lansiralo online tečajeve. Do kraja 2016. godine oko 58 milijuna polaznika se upisalo na barem jedan MOOC, a države diljem svijeta su lansirale vlastite MOOC platforme (Shah, 2017.). Većina MOOC-ova je kreirana u suradnji s različitim sveučilištima svijeta i nudi besplatne online tečajeve, no postoje i platforme koje ih naplaćuju. Osim u suradnji sa sveučilištima, postoje i MOOC-ovi koji su razvijeni u suradnji s različitim tvrtkama.

U literaturi su opisani različiti oblici MOOC-ova. Siemens (2012.) ih dijeli na cMOOC, xMOOC, sMOOC i bMOOC:

- cMOOC (engl. Connectivist MOOC): masovni otvoreni online tečajevi temeljeni na teoriji umrežavanja. Omogućuju polaznicima aktivni angažman jer nisu jednostrani (znanje se prenosi s učitelja na polaznike) već i sami polaznici imaju ulogu učitelja. Ovakvi tečajevi omogućuju polaznicima izgradnju vlastitih tečajeva putem blogova, wikija, Twitter-a, Facebook-a YouTube-a i drugih alata za društveno umrežavanje izvan platformi za učenje i bez ikakvih ograničenja učitelja. Pregledavajući kreirane materijale, učitelji mogu polaznicima dati prijedloge za eventualna poboljšanja. cMOOC-ovi pokušavaju međusobno povezati polaznike kako bi suradnjom došli do odgovora na pitanja ili kako bi surađivali na zajedničkim projektima.
- xMOOC (engl. eXtended MOOC): masovni otvoreni online tečajevi razvijeni od strane institucija, a temeljeni na kognitivističkoj teoriji i teoriji biheviorizma s aspektima društvenog konstruktivizma poput npr. Coursere, edX-a ili Udacity-a. U ovakvim tradicionalnijim tečajevima ciljevi učenja su predodređeni od strane učitelja. Oni svoje znanje prenose putem kratkih video predavanja često praćenih jednostavnim zadacima za procjenu znanja poput kvizova ili e-testova.
- sMOOC (engl. Social MOOC): društveni otvoreni online tečajevi dostupni velikom broju korisnika putem mobilnih uređaja. Temelje se na idejama poput jednakosti, društvenog uključivanja, dostupnosti, kvalitete, raznolikosti, autonomnosti i otvorenosti.
- bMOOC (engl. Blended MOOC): kombinirani masovni otvoreni online tečajevi koji uključuju aktivnosti učenja u učionici i online video učenja.

Tablica 2: Popis nekih od pružatelja usluga diljem svijeta koji nude Masovne otvorene online tečajeve⁹

Pružatelj usluge	Tip	Sjedište	Godina osnutka	Web adresa
+Acumen	neprofitni, low cost	SAD	2001.	www.plusacumen.org
Alison	komercijalni	Irska	2007.	www.alison.com
ApnaCourse	komercijalni	India	2013	www.apnacourse.com
Aquent Gimnasium	neprofitni	SAD	2013.	www.gymnasium.aquent.com
Canvas Network	komercijalni	SAD	2008.	www.canvas.net
Coursera	komercijalni	SAD	2012.	www.coursera.org
edX	neprofitni	SAD	2012.	www.edx.org
EduOpen	neprofitni	Italija	2016.	www.eduopen.org
Eliademy	komercijalni	Finska	2012.	www.eliademy.com
France Université Numérique	komercijalni	Francuska	2013.	www.fun-mooc.fr
FutureLearn	neprofitni	UK	2012.	www.futurelearn.com
IndonesiaX	neprofitni	Indonezija	2015.	www.indonesiavax.co.id
Khan Academy	neprofitni	SAD	2006.	www.khanacademy.org
MexicoX	komercijalni	Meksiko	2015.	www.mexicox.gob.mx
Miriada X	komercijalni	Španjolska	2013.	www.miriadax.net
NovoEd	komercijalni	SAD	2013.	www.novoed.com
NPTEL	neprofitni	Indija	2015.	www.nptel.ac.in
Open	?	Rusija	?	www.openedu.ru

⁹ izvori:

[https://www.mooc-list.com](https://www.mooc-list.com;);

https://en.wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course; <https://www.class-central.com/report/mooc-providers-list>;

Education				
OpenLearning	komercijalni	Australija	2012.	www.openlearning.com
openHPI	neprofitni	Njemačka	2012.	www.openhpi.de
Open2Study	komercijalni	Australija	2013.	www.open.edu.au
Peer to Peer University	neprofitni	SAD	2009.	www.p2pu.org
Prometheus	?	Ukrajina	2014.	www.edx.prometheus.org.ua
ThaiMOOC	?	Tajland	2017.	www.thaimooc.org
Udacity	komercijalni	SAD	2012.	www.udacity.com
WiziQ	komercijalni	SAD, Indija	2007.	www.wiziq.com
XuetangX	komercijalni	Kina	2013.	www.xuetangx.com

U Republici Hrvatskoj Masovne otvorene online tečajeve nude:

- Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNet¹⁰,
- Sveučilište u Rijeci preko projekta Ricount¹¹,
- portal Poslovni.hr u sklopu projekta Poslovni uzlet¹².

Guo et al. (2014.) su kroz opsežno istraživanje zaključili da vremenski kraći videozapisi (dužine trajanja do šest minuta) unutar MOOC-a potiču veći angažman polaznika. Istraživanje je provedeno kroz četiri edX-ova MOOC-a. Kroz istraživanje se zaključilo da angažman polaznika opada kod svakog video uratka koji je bio duži od *šest minuta*, točnije rečeno, polaznici ga najčešće ne bi pogledali do kraja. Osim vremenski kraćih videozapisa koji potiču veći angažman polaznika, isto je i s neformalnim snimkama predavačevog lica u prvom planu koje se umeću u prezentacijski video, kao i sa snimkama slobodnog crtanja / pisanja po zaslonu. Brame (2015.) navodi konverzacijski stil ili prema Mayeru (2008.) *princip personalizacije* koji upućuje na činjenicu da uporaba konverzacijskog i entuzijastičnog, a ne formalnog stila govora tijekom multimedijske instrukcije ima veći utjecaj na pozitivne ishode učenja.

¹⁰ <https://mooc.carnet.hr/>

¹¹ <http://www.ricount.uniri.hr/#home>

¹² <http://www.poslovni.hr/specijal/online-edukacija-za-poduzetnike>

Uz mnoge prednosti MOOC-ova, unazad nekoliko godina uočena je visoka stopa odustajanja polaznika od tečajeva koje su započeli. Prema Onah et al. 2014, iako se na tečajeve upisuje tisuće polaznika, samo ih manji broj doista i završi tečaj do kraja. Kao realne primjere autori navode MOOC-ove provedene od strane sveučilišta Ujedinjenog Kraljevstva: Sveučilišta u Edinburghu, Sveučilišta Duke i Otvorenog Sveučilišta Ujedinjenog Kraljevstva. U prvom primjeru polaznicima se 2013. godine preko pružatelja usluga Coursera nudilo 6 MOOC-ova u trajanju od 5 do 7 tjedana, a upisalo ih je 309.628 osoba. Tečajeve je završilo samo 34.850 polaznika što je oko 11% od početne populacije. U drugom primjeru Sveučilište Duke je 2012. godine pokrenulo MOOC na koji se upisalo 12.175 polaznika, a samo ga je njih 313 (2,6%) završilo. U trećem primjeru Otvoreno Sveučilište je pokrenulo manji MOOC s 2.420 polaznika, a samo ih je 22 (1%) završilo tečaj. Autori zaključuju kako je, bez obzira na brojke, obrazac uvijek isti: mnogi polaznici se upisuju na tečajeve, manji broj ih i započne ili dođe do određenog dijela tečaja, a manjina polaznika ih doista i završava. Nawrot i Doucet (2014.) navode kako je među pet glavnih razloga za odustajanje od upisanog MOOC-a i činjenica da tečajevi aktivno ne uključuju svoje polaznike, odnosno da im nisu atraktivno prezentirani već su im dosadni. Razlog tome je oblik videozapisa kao jednosmjernih prezentacija od učitelja ka učenicima, zbog kojeg učenici postaju pasivni promatrači videozapisa lišeni konstruktivnih aktivnosti učenja.

Onah et al. (2014.) navode neke od mogućih razloga odustajanja polaznika od MOOC-a kojeg su upisali:

- *Polaznik upisuje tečaj bez stvarne namjere da ga završi:* kroz istraživanja se otkrilo da kao razlog sudjelovanja na tečaju polaznici često navode da su ga upisali iz znatiželje ili da bi bolje shvatili što su MOOC-ovi, odnosno kako bi naučili više o MOOC-ovima, a ne o samom predmetu tečaja.
- *Nedostatak vremena:* istraživanja su pokazala da polaznici koji namjeravaju završiti tečaj to često ne uspijevaju jer nisu u mogućnosti posvetiti dovoljno vremena tečaju zbog drugih obveza ili zbog prevelike zahtjevnosti tečaja s obzirom na njihove sposobnosti. Ovo je pogotovo aktualno u slučaju da se upisani tečaj odvija u fiksnom i nefleksibilnom formatu po pitanju vremena.

- *Težina tečaja i nedostatak podrške:* polaznici često navode nedostatak međusobne podrške, ali i nedostatak pomoći instruktora u trenucima kada im tečaj postane pretežak jer nemaju adekvatna predznanja.
- *Nedostatak digitalnih vještina ili vještina učenja:* općenito, online učenje zahtijeva visok stupanj autonomije i ovisi o sposobnosti polaznika za korištenje tehnologije i različitih vrsti oblikovanja materijala korištenih tijekom tečaja. Istraživanja su pokazala kako se polaznici često ne osjećaju ugodno u situacijama u kojima se novi sustavi moraju ubrzano svladati. Zbog toga se javljaju zbunjenost i frustracija, rezultat čega je visoka stopa odustajanja od tečajeva.
- *Loša iskustva:* mnogi polaznici su kroz istraživanja ukazali na loša iskustva koja su utjecala na njihovo odustajanje od tečaja. Neka od njih su: neodgovarajuće ponašanje drugih polaznika na forumima tečaja, loša kvaliteta materijala za učenje, tehnički problemi na MOOC platformi itd.
- *Očekivanja:* polaznici se često upisuju s nedostatnim razumijevanjem koji su zahtjevi MOOC-a. Isto tako polaznici mogu imati nerealna očekivanja ili od MOOC-a koji su upisali ili od vlastitih sposobnosti za pohađanje upisanog tečaja.

Razumijevanje razloga koji stoje iza visokih stopa odustajanja polaznika od upisanih MOOC-ova, kao i prepoznavanje područja u kojima se te negativne stope mogu smanjiti, važan je cilj razvoja svakog MOOC-a. Ovim istraživanjem se želi ukazati na još jedan razlog odustajanja polaznika od upisanih MOOC-ova. To je *pasivnost videonaputaka* na kojima se temelji većina dostupnih MOOC-ova. Prema Barba (2015.), pasivni video materijali u obrazovnom procesu mogu pojedinca izlagati novom konceptu na odgovarajući način, no oni sami kao takvi ne proizvode učenje. Autorica smatra da su takvi video materijali jednaki kao i klasične lekcije održane od strane predavača tijekom nastavnog procesa. Prednost im je u odnosu na tradicionalna predavanja u tome da pojedinac ne mora biti u isto vrijeme na istom mjestu s predavačem kako bi prisustvovao lekciji. Prednost im je i mogućnost navigacije te ponovnog gledanja. Učenici su ti koji se trebaju upoznati s novim konceptima u obrazovnom procesu na različite načine, komuniciranjem razmjenjivati ideje i probleme te biti aktivni tijekom procesa savladavanja novih informacija. Autorica tvrdi da se pasivne video lekcije kao i tradicionalne lekcije mogu potpuno zaboraviti jer same po sebi ničime ne potiču učenje.

Učenje se postiže aktivnim uključivanjem pojedinca u proces. Zbog toga pasivni video materijali mogu biti samo jedan (ali ne nužno i najvažniji) dio u izgradnji kvalitetnog MOOC - a.

Iako je dokazano da je obrazovni uspjeh veći ako se za učenje koristi kombinacija teksta i grafike, nisu sve vrste grafičkog prikaza jednako efektivne (Mayer, 2014.). Pohađanjem MOOC-a u kojem se koriste isključivo pasivni video zapisi, polaznici su u ulozi pasivnih promatrača. Takvo stanje ne potiče njihovu aktivnost u procesu učenja. Zbog toga brzo gube interes i motivaciju pa se kao rezultat događa situacija u kojoj odustaju od upisanog MOOC-a (Onah et al, 2014.). Kod pasivnih videozapisa nedostatak interaktivnosti utječe na sposobnost zadovoljenja obrazovnih potreba pojedinaca čime se smanjuje njihov obrazovni uspjeh (Zhang et al, 2006.). *Interaktivni video* je oblik videozapisa koji bi se trebao koristiti unutar MOOC-ova s ciljem uključivanja, motiviranja i aktiviranja polaznika tijekom gledanja videonaputaka kako bi se poboljšao proces učenja. Na taj se način polaznici uključuju u aktivnosti učenja čime se izbjegava visoka stopa odustajanja koja je uočena u istraživanjima (Onah et al, 2014; Kolås, 2015.). MOOC-ovi predstavljaju platforme koje uvelike pružaju mogućnosti za prezentaciju interaktivnih videonaputaka koji, ukoliko su dizajnirani u skladu s Mayerovim načelima multimedijskog dizajna, mogu pozitivno utjecati na interes i motivaciju za online učenje, na veći angažman i upornost s ciljem završavanja tečaja te na bolji obrazovni uspjeh upisanih polaznika. Svaki MOOC mora biti oblikovan na način koji potiče polaznika na ustrajnost (Stark, 2013.).

4.4. Interaktivni video u obrazovnom procesu

Postoje različite definicije *interaktivnog videa*, *hipervidea* ili *i-videa*. Prema Petan et al. (2014.) interaktivni video je video sadržaj proširen dodavanjem interaktivnih značajki, čime se osigurava nelinearna metoda prijenosa podataka. Zhang et al. (2006.) ga definiraju kao "korištenje računalnih sustava s ciljem proaktivnog i nasumičnog pristupa video sadržaju temeljem upita ili ciljanog pretraživanja.". Autori smatraju da interaktivni video privlači pozornost učenika na obrazovni materijal upravo zahvaljujući interaktivnosti koja se javlja između pojedinca i video materijala. Chen (2012.) interaktivni video opisuje kao: "jednu od najzbudljivijih vrsti medija koji kombinira moć pokretnih slika, priču videozapisa, dubinu i bogatstvo informacija, a sve obogaćeno interaktivnošću". Petan et al. (2014.) interaktivni video opisuju kao: "video materijal poboljšan zahvaljujući različitim metodama u kombinaciji s interaktivnim elementima koji omogućuju nelinearan način prijenosa podataka, sličan hipervezama na World Wide Webu". U starijoj definiciji iz 2002. Lytras et al. (2002.) opisuju interaktivni video kao: "kombinaciju interaktivne televizije s Internetom koja donosi brojne prednosti u područjima kao što su eUčenje i poslovanje". Jedna od najranijih značajki interaktivnih videozapisa bilo je ubacivanje dodatnih napomena na određenim mjestima unutar videozapisa (Kleftodimos, Evangelidis, 2016).

Iako postoje mnogi alati za izradu interaktivnog videa, njegova primjena unutar obrazovnog procesa još uvijek nije jasna. Razlog tome je činjenica da učitelji nemaju pristup alatima, a ni znanja za njihovo korištenje kako bi bili u stanju implementirati interaktivnost unutar video uradaka (Kolås, 2015.).

Interaktivnim videom se omogućava angažman, sudjelovanje, reagiranje i aktivna uključenost gledatelja. Interaktivni video predstavlja tehnologiju koja omogućuje nove mogućnosti dijeljenja informacija te rada s učenicima, kao i novu vrstu doprinosa učenju. Zahvaljujući njegovoj primjeni, obrazovni proces se može opisati kao "aktivni" proces koji podrazumijeva i fizičku i mentalnu aktivnost (Escalada, 1995.). Njegova uporaba se ne odnosi samo na obrazovanje, već se može proširiti i na poslovanje ili oglašavanje. To je oblik videozapisa koji omogućuje posvećivanje potpune pažnje učenika na obrazovni materijal kroz aktivnu interakciju učenik - videozapis (Zhang et al. 2006.). Dede je davne 1987. naveo da "svaki sustav vizualnog medija koji može podržati interaktivnost učenika i istodobno olakšati povezanost slika i simbola ima potencijal da postane iznimno moćan obrazovni alat" (u

Escalada 1995.). Interaktivni video za cilj ima poticanje samostalnog učenja pružajući pojedincu mogućnost kontrole vlastitog obrazovnog procesa. Takav oblik videa je izvrstan način za zadržavanje pažnje i konstantne uključenosti učenika u obrazovni proces, za brže i ugodnije usvajanje informacija te za podizanje svijesti o promatranom sadržaju videozapisa. Interaktivni video omogućuje ranije spomenuto *efektivno (učinkovito) kognitivno opterećenje* pojedinca (vidi: 2.2. Teorija kognitivne obrade informacija). Glavna značajka takvog oblika videa je interaktivnost s gledateljem koja se može postići u različitim oblicima poput npr. ubacivanja kvizova s pitanjima višestrukog izbora ili stvaranja kanala za komunikaciju s predavačem (Giannakos et al. 2016.). Escalada (1995.) navodi kako interaktivni video omogućuje uključivanje učenika u rješavanje problema, planiranje, donošenje odluka i grupne diskusije. Aladé et al. (2016.) definiraju interaktivnu tehnologiju kao oblik koji poziva korisnika da fizički manipulira platformom s ciljem unaprjeđenja aktivnosti učenja. Chambel et al. (2004.) navode kako interaktivnost unutar videozapisa korisnicima omogućuje fleksibilnost, kontrolu, autonomiju i motivaciju.

Prema Kolås et al. (2016.) koncept interaktivnog videa obuhvaća različite funkcionalnosti unutar videozapisa poput na primjer:

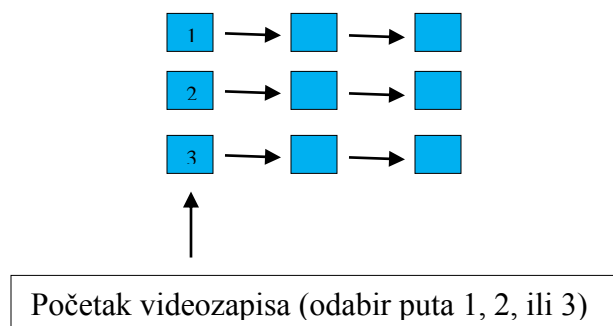
- hiperveza do drugih sadržaja, (npr. hiperveza do drugih videozapisa koji pružaju neke dodatne informacije o temi);
- interaktivnih 3D objekata (koje korisnik npr. može rotirati);
- interaktivnih mapa (koje korisnik može npr. zumirati);
- ugrađenih kvizova (npr. video će se zaustaviti u određenom vremenskom okviru te će se korisniku postaviti pitanja različite vrste na koja on mora odgovoriti prije nastavka videozapisa).

Zhang et al. (2006.) proveli su istraživanje o razini zadovoljstva korištenjem interaktivnih obrazovnih video materijala. Rezultati istraživanja pokazali su da su polaznici koji su učili uz pomoć interaktivnih videonaputaka imali veću razinu zadovoljstva od polaznika koji su učili klasičnim metodama bez videonaputaka. Dokazali su i da video materijali mogu povećati usredotočenost na temu predavanja uz pozitivno djelovanje na razinu motivacije polaznika. Osim toga, interaktivni videozapisi omogućuju učeniku bolje razumijevanje obrazovnog sadržaja i postizanje boljeg obrazovnog uspjeha, te omogućuju samostalno učenje vlastitim tempom, rezultat čega je također veći obrazovni uspjeh (Zhang et

al. 2006; Petan et al. 2014.). Kolås et al. (2016.) su kroz istraživanja uočili da se, zahvaljujući interaktivnosti, učenicima omogućuje lakši pronalazak i ponavljanje određenih dijelova videozapisa u kojima se nalazilo gradivo za koje im je trebalo više vremena prilikom usvajanja znanja.

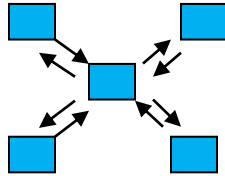
Interaktivni video predstavlja sustav za e-učenje koji omogućava proaktivan i nasumičan pristup video sadržajima s ciljem povećanja obrazovnog uspjeha (Zhang et al, 2006.). Interaktivni video omogućuje prikaz informacija na nelinearan način. To se na primjer postiže stvaranjem niza različitih videozapisa, a na korisniku je da odabere na koji način će primati informacije, odnosno koji od videozapisa će pogledati i kojim redoslijedom. Na taj način se omogućuje nasumičan pristup sadržaju te personalizacija procesa usvajanja informacija. Rezultat toga je povećanje angažmana učenika, a povezano s time i poboljšanje ishoda učenja i zadovoljstva obrazovnim procesom (Zhang et al, 2006.). Postoji više načina kako organizirati ovakvu vrstu interaktivnog videa (Christopher, 2014.):

- Najjednostavnija struktura prikaza informacija putem interaktivnog videozapisa je ona u kojoj gledatelj na početku videozapisa donosi odluku koji video u nizu ponuđenih želi gledati. Ovakva struktura je poput kazala sadržaja. Kako bi odabrao neki drugi videozapis gledatelj se mora vratiti na početak. Primjer ovakve strukture nalazi se na sljedećoj slici. Svaki kvadratić predstavlja jedan videozapis.



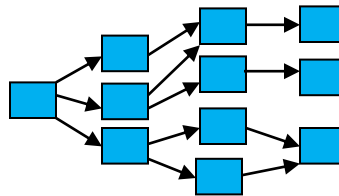
Slika 1: Struktura interaktivnog videa 1

- Sljedeća vrsta prikaza interaktivnih videozapisa je slična već opisanoj. Jedina razlika je u tome što je gledatelj u svakom trenu u mogućnosti odabrati drugačiji put, odnosno prikaz drugog videozapisa. Primjer ovakve strukture nalazi se na slijedećoj slici. Svaki kvadratić predstavlja jedan videozapis.



Slika 2: Struktura interaktivnog videa 2

- Treća verzija strukture interaktivnog videozapisa je ona u kojoj gledatelj odlučuje što će se dogoditi na svakom koraku. Drugim riječima, nudi se nekoliko mogućih putova prilagođavajući na taj način iskustvo pojedincu. Primjer ovakve "razgranate" strukture nalazi se na slijedećoj slici. Svaki kvadratić predstavlja jedan videozapis.



Slika 3: Struktura interaktivnog videa 3

Interaktivni video omogućuje višu razinu kontrole obrazovnog procesa što pozitivno utječe na učinkovitost prijenosa znanja, ali i zadovoljstvo oblikom obrazovnog procesa (Zhang et al, 2006.). Prema Onita i Vasii (2016.) obrazovni video materijali moraju pružati mnoštvo korisnih informacija dostupnih u skladu s korisničkim željama i zahtjevima stvarajući obrazac aktivnog učenja. Korištenje interaktivnog videa predstavlja način učenja kroz npr. suradnju, kvizove, pretraživanje informacija, a sve s ciljem privlačenja pozornosti učenika te postavljanja jasnih ciljeva učenja. Autori smatraju da je došlo vrijeme u kojem se na interaktivnost u videozapisima mora gledati kao na "potrebu". Zbog toga smatraju kako

obrazovne institucije moraju uložiti vrijeme, novac i trud kako bi ili poboljšali svoje postojeće obrazovne platforme ili iz početka razvili nove platforme s interaktivnim videozapisima.

Onita i Vasiu (2016.) navode sljedeće platforme za dizajniranje i prikaz online interaktivnih videozapisa:

- Australija: iWeaver;
- Indija: Pad.ma (Public Access Digital Media Archive);
- Amerika i Kanada: HyperCafe, NeXtream, OVA (Open Video Annotation), Remark, Youtube, VARS (Video Annotation and Reference System), Vatic, VCode & VData, Vertov, VideoAnnEx, Viddler, VideoAnt, Wiremax, Zaption;
- Algerija: CHM (Component - based Hypervideo Model);
- Austrija: ConnectME (Connect Media Experiences);
- Belgija: Zentric;
- Francuska: Advenc (Annotate Digital Video Exchange on the Net);
- Njemačka: Anvil;
- Izrael: Interlude;
- Nizozemska: ELAN;
- Srbija: VAT (Video Annotation Tool);
- Švedska: Cantemo;
- Švicarska: AAV (Annotating Academic Video).

Kolås (2015.) opisuje sljedeće alate koji nude implementaciju različitih vrsta interaktivnosti unutar videa: EduCanon, EdPuzzle, Youtube, MediaSite, Camtasia Studio, Hap Yak, PopcornMaker. Kleftodimos i Evangelidis (2016.) pak opisuju Zaption.

EduCanon i *EdPuzzle* su dva mrežna alata koji omogućuju dodavanje različitih vrsti pitanja unutar online videozapisa. To na primjer mogu biti pitanja višestrukog izbora ili pitanja s kratkim odgovorima. Interaktivni videozapis će se zaustaviti kada se pojavi pitanje. Učenik mora odgovoriti na pitanje prije nastavka videozapisa. Pitanja se mogu pojaviti prije početka videozapisa, tijekom videozapisa i na kraju videozapisa. Prije gledanja videozapisa učenik se mora prijaviti s korisničkim podacima kako bi unutar videozapisa mogla biti pokrenuta značajka praćenja njegovih odgovora.

YouTube ima ograničenu funkcionalnost kada je u pitanju interaktivnost. To je platforma koja omogućava dodavanje hiperveza koje vode na druge videozapise, a dodavanjem višestrukog izbora (više veza na različite videozapise) omogućava stvaranje ugniježđenih priča u kojima gledatelj odlučuje o tome kako priča napreduje. Ograničenje se očituje u činjenici da YouTube dozvoljava povezivanje samo s drugim mrežnim videozapisima, a ne i s web-lokacijama ili drugim mrežnim uslugama.

MediaSite je alat čija je funkcionalnost stvaranje anketa unutar videozapisa. Jedini nedostatak je činjenica da je anketa praktički skrivena od korisnika jer joj se pristupa klikom na malenu ikonu koja se nalazi na kontrolnoj traci video player-a.

Camtasia Studio je alat koji omogućuje dodavanje poveznica i kvizova na videozapise. Omogućuje dodavanje četiri različite vrste pitanja u kvizove: pitanja tipa istina / laž, pitanja koja omogućuju višestruki izbor odgovora, pitanja koja omogućuju popunjavanje praznina i pitanja s kratkim odgovorima. Odgovori se mogu izvesti u tabličnom obliku koji omogućuje njihovu daljnju analizu.

HapYak je mrežni alat koji korisniku omogućuje dodavanje slika, crteža, tekstualnih poglavlja i kvizova na online videozapise. Također omogućuje preuzimanje ugrađenog kôda interaktivnog videozapisa što omogućuje njegovu jednostavnu ugradnju u npr. sustave za e-učenje.

PopcornMaker je mrežni alat koji omogućuje drugačije funkcionalnosti interaktivnosti u odnosu na već navedene alate. Omogućuje dodavanje slojeva s interaktivnim kartama ili pokretnim 3D objektima na videozapise. Također omogućuje dodavanje skočnih komentara, stranica Wikipedije, tekstova i slika na videozapis. Nema mogućnost dodavanja kvizova ili poveznica te radi jedino u Mozilla Firefox pregledniku. Zbog toga je prestao s radom 2015. godine.

Zaption je platforma koja omogućuje odabir videozapisa s mreže i dodavanje na njih sadržaja poput tekstualnih ili slikovnih slajdova, pitanja višestrukog izbora, potvrdnih okvira, numeričkih odgovora itd. Takvi sadržaji se u određenim trenucima dodaju na vremensku traku pomoću "povuci i ispusti" tehnike s ciljem stvaranja interaktivnog videozapisa temeljenog na vremenu.

Kolås (2015.) je kroz istraživanje zaključila da interaktivni video s kvizovima može doprinijeti povećanju svjesnosti korisnika o sadržaju videozapisa, kao i povećanju njegove motivacije za učenje.

Kleftodimos i Evangelidis (2016.) također navode kvizove unutar interaktivnih video materijala kao relativno nove i pozitivne značajke. Kvizovi se temelje na pitanjima koja se pojavljuju unutar videozapisa u određenim unaprijed definiranim trenutcima u kojima se video zaustavlja dok korisnik ne upiše tražene odgovore. Osim kvizova, autori (2016.) kao značajne elemente interaktivnih videozapisa navode:

- *sekcije i tablice sadržaja*: autori smatraju da je korisno logički podijeliti obrazovni videozapis na manje sekcije pri čemu svaka pokriva određenu podtemu. Na kraju svake pod teme može se pokrenuti stanica kako bi se gledatelju omogućilo promišljanje o odgledanom materijalu. U trenutku pauze moguće je postaviti i kvizove koji omogućuju testiranje stečenih znanja. Gledatelju se također može ponuditi i tablica sadržaja. To je značajka koja omogućava pristup video sekcijama prema redoslijedu koji gledatelj sam odabere. Na taj način pojedinac može birati kojim sadržajima će pristupiti kako bi imao bolji nadzor nad procesom učenja, posebno ako se radi o dužim videozapisima. Rezultat je eliminacija linearnosti koja je karakteristika tradicionalnih videozapisa te veći angažman i zadovoljstvo. Na ovakav se način podržava Mayerovo (2009.) *pravilo segmentiranja multimedijske instruktivne poruke* s ciljem postizanja boljeg obrazovnog uspjeha jer se uči pomoću multimedijske poruke koja se prikazuje u segmentima, a ne kao kontinuirana cjelina (vidi: 3.2. Utjecaj multimedija na obrazovni uspjeh). Na taj način pojedinac je u mogućnosti sekvencijalno učiti manje dijelove sadržaja koje može kontrolirati.
- *agregiranje sadržaja*: mogućnost integracije mrežnih sadržaja kao još jedno od svojstava za koje autori smatraju da povećava pozitivan utjecaj interaktivnog videozapisa na obrazovni uspjeh. U određenim vremenskim intervalima videozapisa mogu se integrirati poveznice na određene mrežne lokacije. Na primjer poveznica na upitnik kreiran uz pomoć Google obrazaca može se integrirati unutar videozapisa s ciljem ispitivanja znanja gledatelja, ili se može integrirati poveznica na Google karte s ciljem prikazivanja točne lokacije navedene u videozapisu.

4.5. Signalizacija

Kako bi se smanjilo preopterećenje suvišnim informacijama, odnosno ranije opisano *izvanjsko kognitivno opterećenje*¹³, Mayer (2001, 2009, 2014.) je kroz istraživanja identificirao pet ključnih načela za stvaranje kvalitetnih multimedijskih materijala. To su *načela multimedijskog dizajna* na temelju kojih se postiže bolji obrazovni uspjeh¹⁴. Jedno od tih načela je načelo *signalizacije* dijelova multimedijskog materijala koje ima za cilj isticanje bitnih informacija (signalizacija - engl. cueing, signaling). Betrancourt (2005.) signalizaciju označava kao *načelo usmjeravanja pozornosti*.

Signalizacijom multimedijskog materijala smanjuje se mogućnost potencijalnog kognitivnog preopterećenja jer je potrebno utrošiti manje kognitivnih resursa za pretraživanje relevantnih informacija. Pojedinac će postići bolji obrazovni uspjeh ako se unutar multimedijskog obrazovnog materijala dodaju znakovi koji naglašavaju bitne informacije s ciljem usmjeravanja pozornosti na njih te s ciljem smanjenja nepotrebnog vizualnog pretraživanja. Kako bi se pojedinca spriječilo da se usredotoči na nebitne informacije unutar multimedijskog obrazovnog materijala, potrebno je koristiti signalizaciju koja usmjerava kognitivnu obradu na isključivo bitne informacije.

Kako je obrađivanje irelevantnih informacija te neobrađivanje relevantnih informacija štetno za učenje (radna memorija ima ograničen kapacitet pa obrađivanjem irelevantnih informacija može doći do kognitivnog preopterećenja), potrebno je usmjeriti pozornost studenata na bitno, a to se među ostalim može postići uz pomoć signalizacije (van Gog, 2014.). Dakle, načelo signalizacije je iznimno važno tijekom prvog koraka u kojem pojedinac bira (uočava) bitne informacije iz video materijala jer omogućuje njihovu kvalitetnu organizaciju i integraciju s ciljem postizanja boljeg obrazovnog uspjeha (van Gog, 2014.).

Ovdje je potrebno navesti Mayerove tri vrste kognitivnih procesa (Mayer 1996.): *odabir* (podrazumijeva usmjeravanje pažnje na relevantne aspekte prezentiranog obrazovnog materijala), *organiziranje* (podrazumijeva izradu koherentne strukture iz prezentiranog obrazovnog materijala) i *integraciju* prezentiranog znanja (podrazumijeva izgradnju veza s već postojećim znanjem). Jedan od načina poticanja navedena tri kognitivna procesa jest uvođenje

¹³ vidi: 2.2. Teorija kognitivne obrade informacija

¹⁴ vidi: 2.3. Načela kreiranja kvalitetnih multimedijskih materijala - načela multimedijskog dizajna

signalizacije unutar prezentiranih materijala kako bi se pojedincu pomoglo u procesuiranju novog znanja.

Signalizacija se dakle ne koristi samo u svrhu odabira i dohvaćanja informacija, već omogućuje i njihovo aktivno procesuiranje organizacijom i integracijom, čime se smanjuje kognitivno opterećenje pojedinca. Svrha uvođenja signalizacije nije dodavanje novih informacija prezentiranim materijalima, već usmjeravanje kognitivnih procesa pojedinca na sadržaj koji je bitan (Mautone, Mayer 2001.). Signalizacija predstavlja kognitivni vodič koji pomaže pojedincu stvoriti smisao iz prezentiranog znanja smanjivanjem opterećenja njegove radne memorije, odnosno smanjivanjem mogućnosti za njegovo kognitivno preopterećenje.

Postoje mnogi primjeri uspješne integracije signalizacije unutar tekstualnih i/ili slikovnih dijelova video materijala:

- prikazivanje tipografskih znakova unutar teksta kao što su podcrtavanje, kapitalizacija, kurziv ili podebljanje teksta (Lorch et al, 1995.);
- dodavanje strelica na određene dijelove slike u trenucima kada se oni spominju u govoru tijekom videonaputka (Boucheix, Lowe, 2010; Lin, Atkinson, 2011);
- naglašavanje elemenata ili natpisa slike promjenom boje (Jamet et al, 2008; Ozcelik et al, 2010; Tabbers et al, 2004.) ili bljeskanjem (Jeung et al, 1997.) u trenucima kada se oni spominju u govoru tijekom videonaputka;
- ispisivanje nekoliko ključnih riječi u odgovarajućem trenutku (Mayer i Johnson, 2008; Ibrahim et al., 2012.);
- kombinacija više navedenih opcija (Mautone, Mayer, 2001.);

Nekoliko je studija pokazalo da signalizacija poboljšava obrazovni uspjeh tijekom multimedijskog učenja. Naime, ako se pozornost ispitanika pomoću signalizacije usmjerava na relevantne informacije, automatski se povećava njihov obrazovni uspjeh:

- Tabbers et al. (2004.) su uporabili vizualnu signalizaciju na dijagramima, kako bi povezali njihove vizualne elemente s auditivnim informacijama unutar animacija. Zahvaljujući tome uočili su veću uspješnost ispitanika na posttestovima.
- Craig et al. (2002.) su primijenili promjenu boje ključnih elemenata na promatranoj slici u trenutku njihovog verbalnog opisa te su zaključili kako su ispitanici koji su proučavali takav oblik videonaputaka bili uspješniji na posttestovima od ispitanika koji su proučavali statične slike.

- Mautone i Mayer (2001.) uključili su više vrsta signalizacije poput zaglavlja, preglednih sažetaka, tipografske signalizacije itd. Zaključili su da je takav način prezentiranja informacija rezultirao boljim obrazovnim uspjehom ispitanika.

Prema van Gogh (2014.), signalizacija uporabljena u pravo vrijeme na točnom mjestu u kombinaciji sa slikama i pratećim izgovorenim tekstom videonaputka omogućuje bolje obrazovne rezultate jer pomaže učeniku koristiti vlastitu ograničenu radnu memoriju na optimalan način. Naime, prema ranije spominjanoj *teoriji kognitivne obrade informacija*¹⁵, pojedinci, u nedostatku odgovarajuće signalizacije, posjeduju unutar svoje radne memorije manje resursa za učenje jer se oni troše povećanim vizualnim pretraživanjem relevantnih informacija. Signalizacija omogućuje manje utrošenog vremena i veću učinkovitost vizualnog pretraživanja s ciljem pronalaska relevantnih informacija. Trošenjem manje vremena na vizualno pretraživanje pojedincu ostaje više vremena za razmišljanje o ključnim pojmovima potrebnim za razumijevanje prezentiranog materijala (Ozcelik et al, 2010.). U kratko, svrha signalizacije je usmjeravanje pojedinca tijekom pretraživanja specifičnih informacija te pojednostavljivanje njegovih odluka koje informacije iz prezentiranog znanja su relevantne.

¹⁵ vidi: 2.2. Teorija kognitivne obrade informacija

5. Istraživanje

5.1. Cilj i hipoteze istraživanja

Cilj disertacije je provjera modela signalizacije u videonaputcima za računalno opismenjivanje. Implementacijom modela ispitat će se može li uporaba videa u uvodnom dijelu sata povećati motivaciju za učenje i poboljšati usvajanje znanja, ali i utjecaj interakcije u video materijalima na motivaciju i obrazovni uspjeh studenata. Ispitat će se utjecaj korištenja pasivnih nastavnih video materijala u usporedbi s interaktivnim nastavnim video materijalima te istražiti senzorni modalitet, odnosno sklonosti korisnika ka određenoj vrsti nastavnih materijala.

Hipoteze istraživanja su:

- 1. studenti koji znanje usvajaju korištenjem interaktivnih videonaputaka postižu bolje rezultate učenja (veću učinkovitost učenja, bolji razvoj vještina) od studenata koji znanje usvajaju gledanjem pasivnih videonaputaka*
- 2. studenti koji znanje usvajaju korištenjem interaktivnih videonaputaka imaju veću motivaciju za učenje od studenata koji znanje usvajaju gledanjem pasivnih videonaputaka*
- 3. kinestetički tipovi studenata preferiraju interaktivni video u odnosu na pasivni video.*

5.2. Materijali, ispitanici i metodologija istraživanja

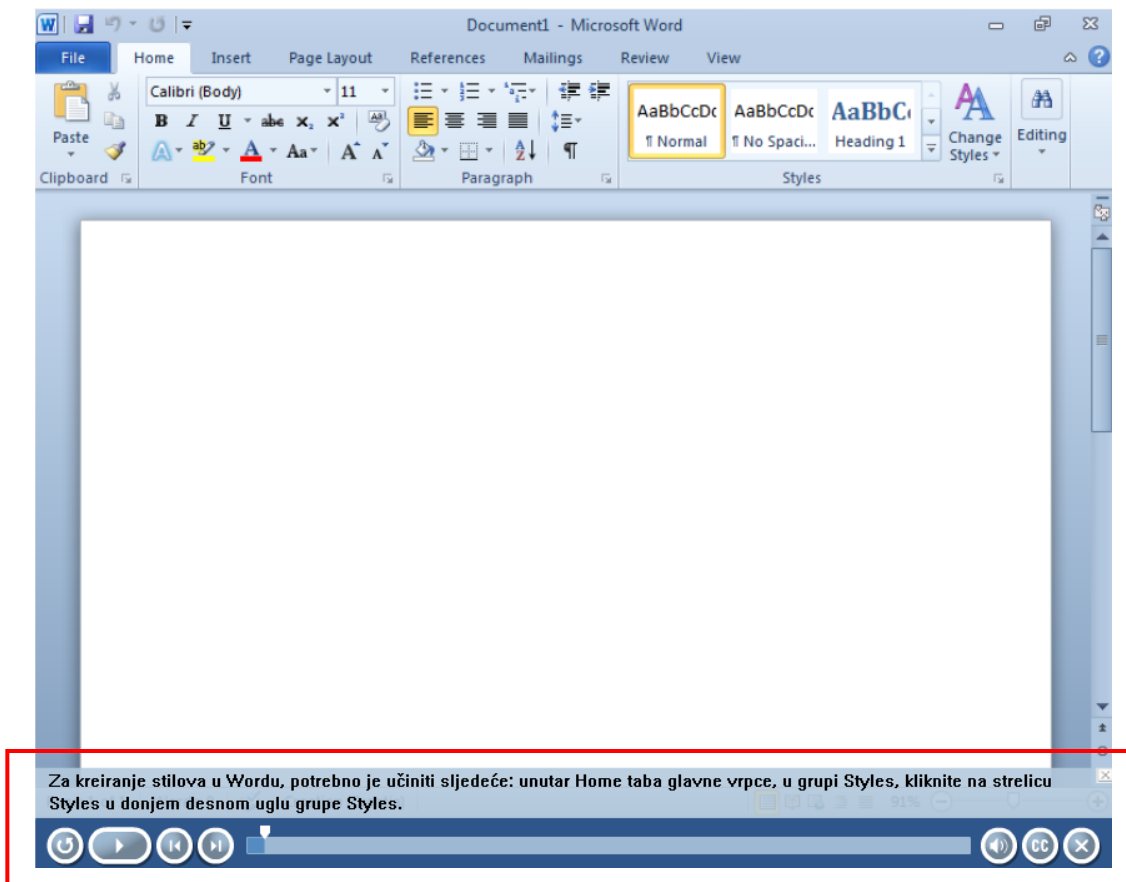
5.2.1. Materijali

Materijali koji su se koristili u istraživanju su: *multimedijski resursi u obliku pasivnih i interaktivnih videonaputaka* za izvođenje dijela kolegija Osnove informatike za studente Poslovnog odjela, Stručnog studija informatike Veleučilišta u Rijeci. Pasivni i interaktivni videonaputci podijeljeni su u šest lekcija koje odgovaraju silabusu vježbi na kolegiju Osnove informatike za ak. god. 2016/2017, a pokrivaju tehnike korištenja Microsoft Officeovog alata za obradu teksta i jezika (MS Word) u kontekstu stjecanja računalne pismenosti¹⁶:

- Lekcija 1: kreiranje i primjena stilova u MS Wordu.
- Lekcija 2: izrada predloška i organizacija stilova u MS Wordu.
- Lekcija 3: generiranje tablice sadržaja u MS Wordu.
- Lekcija 4: uporaba naredbi za traženje i zamjenu sadržaja u MS Wordu.
- Lekcija 5: regularni izrazi u MS Wordu.
- Lekcija 6: izrada kazala pojmova (indeksa) uz pomoć datoteke za samooznačavanje u MS Wordu.

Od studenata koji tijekom nastave koriste pasivne videonaputke traži se da pogledaju i poslušaju video lekcije. Studenti koji koriste interaktivne videonaputke moraju u određenim trenucima lekcije kliknuti na potrebne točne dijelove prozora ili upisati potrebni sadržaj na određenim dijelovima prozora da bi mogli nastaviti s gledanjem i slušanjem video uratka. I jednoj i drugoj grupi studenata nudi se i opcija tekstualnog opisa (pisanog i govorenog) tijekom gledanja videonaputka (titlovi koji se u donjem dijelu prozora po želji mogu uključiti ili isključiti, te govoreni tekst koji se također po želji može uključiti ili isključiti). Osim toga, studentima se pružaju i sljedeće mogućnosti: ponovno pokretanje videonaputka (rewind), pauziranje videonaputka te pomicanje videonaputka unatrag (back) ili unaprijed (forward). Primjer je na sljedećoj slici. Zahvaljujući ovim mogućnostima vezanim uz vremenski raspon, studenti mogu prilagoditi svoju interakciju s videonaputcima prema subjektivno percipiranoj težini lekcije, vlastitim sposobnostima ili prema vlastitim strategijama učenja.

¹⁶ Videonaputci su preuzeti s e-kolegija Društveno - humanistička informatika Odsjeka za informacijske i komunikacijske znanosti Filozofskog fakulteta u Zagrebu. Videonaputcima se može pristupiti putem sljedeće poveznice: <https://omega.ffzg.hr/enrol/index.php?id=1354>



Slika 4: Opcije koje se nude unutar videonaputaka

Nadalje, materijal koji se koristio u istraživanju je i upitnik izrađen na temelju *senzornog VARK modela* za ispitivanje vizualnih (Visual), slušnih (Aural), tekstualnih (Read / Write) i kinestetičkih (Kinesthetic) preferencija studenata. Materijal koji se koristio u istraživanju je i *upitnik* za prikupljanje ostalih podataka o studentima kao što su dob, spol, formalno IKT obrazovanje itd.

Nadalje, materijali koji su se koristili u istraživanju su i *predtestovi* za mjerenje predznanja studenata prije uporabe pasivnih / interaktivnih videonaputaka te *posttestovi* za mjerenje postignutih rezultata učenja nakon uporabe pasivnih / interaktivnih videonaputaka. Paralelno s posttestovima u istraživanju se koristio i *motivacijski upitnik* za istraživanje koliko je studentima svaki odgledani videonaputak bio poučan i zanimljiv.

5.2.2. Ispitanici

Ispitanici nad kojima je provedeno istraživanje bili su redovni i izvanredni studenti prve godine Poslovnog odjela, Stručnog studija informatike Veleučilišta u Rijeci koji su u akademskoj godini 2016 / 2017. pohađali vježbe iz kolegija Osnove informatike.

5.2.3. Istraživačka pitanja

1. Ima li statistički značajne razlike u rezultatima predtestova za studente koji se podučavaju uporabom pasivnih videonaputaka i studenata koji se podučavaju uporabom interaktivnih videonaputaka?

2. Ima li statistički značajne razlike u rezultatima posttestova za studente koji se podučavaju uporabom pasivnih videonaputaka i studenata koji se podučavaju uporabom interaktivnih videonaputaka?

H1: studenti koji znanje usvajaju korištenjem interaktivnih videonaputaka postižu bolje rezultate učenja od studenata koji znanje usvajaju gledanjem pasivnih videonaputaka.

3. Utječe li uporaba interaktivnih videonaputaka na motivaciju studenata?

H2: studenti koji znanje usvajaju korištenjem interaktivnih videonaputaka imaju veću motivaciju za učenje od studenata koji znanje usvajaju gledanjem pasivnih videonaputaka.

4. Preferiraju li kinestetički tipovi studenata interaktivni video u odnosu na pasivni video?

H3: kinestetički tipovi studenata preferiraju interaktivni video u odnosu na pasivni video.

5.2.4. Metodologija istraživanja

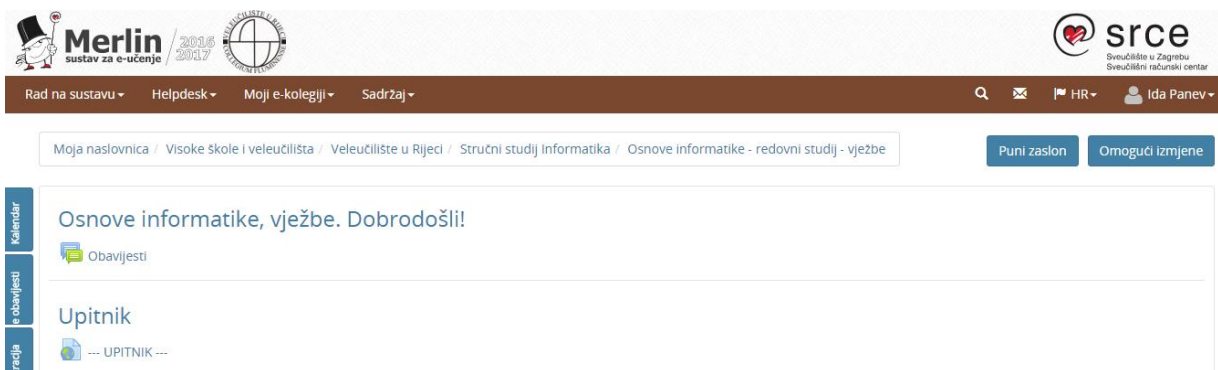
Studenti koji su sudjelovali u istraživanju bili su putem sustava za e - učenje *Merlin*¹⁷ upisani na kolegij "Osnove informatike" Veleučilišta u Rijeci. U sustav za e-učenje Merlin prijavljuje se putem elektroničkog identiteta iz sustava *AAI@EduHr*. Merlin se temelji na sustavu otvorenog koda *Moodle* te je povezan sa sustavom *ISVU* (Informacijski Sustav Visokih Učilišta). Unutar dodijeljenog e - kolegija studenti su:

- pristupali putem poveznice anketnom upitniku,

¹⁷ Sustavu za e - učenje Merlin pristupa se putem web stranice <http://moodle.srce.hr>

- pristupali putem poveznice VARK testu,
- preuzimali datoteke sa zadacima predtestova,
- prenosili natrag datoteke s riješenim zadacima predtestova,
- pristupali interaktivnim ili pasivnim videonaputcima, ovisno o grupi ispitanika kojoj su pripadali,
- preuzimali datoteke sa zadacima posttestova,
- prenosili natrag datoteke s riješenim zadacima posttestova i povezanim motivacijskim upitnicima.

U prvoj fazi istraživanja anketnim upitnikom su se kod studenata mjerile sljedeće stavke: dob, spol, pristup računalu i Internetu, razlozi korištenja računala i Interneta, učestalost korištenja računala i Interneta, dob u kojoj su počeli koristiti računalo i Internet, smatraju li se informatički pismenim, kada su počeli s formalnim obrazovanjem iz područja informatike, koliko su godina slušali informatiku u osnovnoj i srednjoj školi, jesu li tijekom nastave u osnovnoj i srednjoj školi koristili multimedijске materijale za učenje, iz kojih predmeta i koje, te koja je njihova razina znanja i vještina korištenja MS Worda. Upitnik se sastojao od većinom zatvorenih pitanja uz obvezu odgovora na svako, a ispitanici su mu pristupali mrežnim putem individualno i anonimno¹⁸.



Slika 5: Pristup anketnom upitniku putem sustava za e - učenje Merlin







Nadalje, studenti su rješavali VARK test za određivanje njihovog senzornog (osjetilnog) modaliteta, odnosno načina na koji percipiraju informacije. Takav način je uvjetovan osjetilima preko kojih pojedinac najlakše i najčešće prima informacije. VARK je

¹⁸ Ispitanici su anketnom upitniku pristupali putem poveznice na web stranicu www.inovacije.eu.






akronim za vizualnu (Visual), slušnu (Aural), tekstualnu (Read / Write) i kinestetičku (Kinesthetic) dimenziju koja se propituje kod studenata određivanjem načina na koji primaju i šalju informacije. Prilikom analiziranja dobivenih rezultata upitnika i VARK testa koristila se deskriptivna statistička analiza podataka.

U drugoj fazi istraživanja studenti su radili sa sadržajno ekvivalentnim nastavnim resursima u obliku pasivnih i interaktivnih videonaputaka koji su se koristili za izvođenje dijela kolegija Osnove informatike na Stručnom studiju informatike, Poslovnog odjela Veleučilišta u Rijeci. Na sljedećoj slici prikazane su poveznice putem kojih su preko sustava za e - učenje Merlin studenti pokretali videonaputke.

Video lekcije - interaktivni video - grupa 1

-  Tema 1: Stilovi u Wordu
-  Tema 2: Kreiranje predložaka u Wordu
-  Tema 3: Tablica sadržaja
-  Tema 4: Uporaba naredbe Find and Replace
-  Tema 5: Zamjenski znakovi Wildcards za regularne izraze
-  Tema 6: Kazalo ili Indeks

Video lekcije - pasivni video - grupa 2

-  Tema 1: Stilovi u Wordu
-  Tema 2: Kreiranje predložaka u Wordu
-  Tema 3: Tablica sadržaja
-  Tema 4: Uporaba naredbe Find and Replace
-  Tema 5: Zamjenski znakovi Wildcards za regularne izraze
-  Tema 6: Kazalo ili Indeks

Slika 6: Poveznice za pokretanje videonaputaka u sustavu za e - učenje Merlin

U akademskoj godini 2016 / 2017. upisalo se 45 redovnih studenata koji su bili podijeljeni u dvije grupe te 65 izvanrednih studenata koji su bili podijeljeni u dvije grupe¹⁹. Jedna grupa studenata je učila nastavni sadržaj vezan uz korištenje MS Worda pomoću pasivnih videonaputaka, a druga grupa je isti sadržaj učila uz pomoć interaktivnih videonaputaka. Svaki student je sjedio za vlastitim računalom spojenim sa slušalicama kako bi bio u mogućnosti slušati zvučnu podlogu videonaputaka bez ometanja drugih.

Prije samog učenja uz pomoć predtestova ispitivalo se predznanje studenata vezano uz sadržaj koji su potom usvajali pomoću videonaputka. Nakon toga, istražila se razlika u rezultatima posttestova kako bi se izmjerili rezultati učenja uz pomoć pasivnih odnosno interaktivnih videonaputaka. Točnije rečeno, mjerenjem rezultata posttestova stječe se uvid u eventualne razlike u obrazovnom uspjehu s obzirom na vrstu video materijala (pasivni vs. interaktivni videonaputak) kojom se svaki pojedini ispitanik služio. Zadaci u predtestovima i posttestovima su se razlikovali, no obuhvaćali su isto gradivo (primjer jednog predtesta i jednog posttesta nalazi se kao Prilog 2 ove disertacije). Osim toga, nakon svakog videonaputka studenti su odgovarali na kratak motivacijski upitnik kojim se istražilo koliko im je svaki odgledani videonaputak bio poučan i zanimljiv. Razina zadovoljstva tijekom učenja je važna u ocjenjivanju učinkovitosti videonaputaka. Tijekom provođenja istraživanja studentima nije bilo dozvoljeno međusobno komunicirati kao ni služiti se bilo kakvim drugim izvorima znanja osim navedenih videonaputaka.

Videonaputci su izrađeni od strane instruktorskih dizajnera i stručnjaka Sveučilišnog računalnog centra u Zagrebu u okviru projekta za potporu razvoja e-kolegija, a koncipirani su kao demonstracije radnji. Oblikovani su u svrhu izvođenja nastave iz e-kolegija Društveno-humanistička informatika²⁰ Odsjeka za informacijske i komunikacijske znanosti Filozofskog fakulteta u Zagrebu. Nositeljica kolegija je dr. sc. Tomislava Lauc, izv. prof.

¹⁹ Analizirani su rezultati samo onih studenata koji su prošli svih šest lekcija i uspješno predali rješenja svih svojih predtestova i posttestova te koji su ujedno popunili opći upitnik, VARK test i motivacijske upitnike. Od svih ispitanika takvih je bilo 52. Studenti koji nisu predali rješenja svih predtestova i posttestova ili nisu popunili opći upitnik i/ili VARK test i/ili motivacijske upitnike nisu uzimani u obzir tijekom analize rezultata.

²⁰ e-kolegiju se može pristupiti putem poveznice: <https://omega.ffzg.hr/enrol/index.php?id=1354> (Slika 7)

Društveno-humanistička informatika

Izvođač: Sanja Kišiček

Izvođač: Tomislava Lauc

Izvođač: Nives Mikelić Preradović

Sadržaj kolegija uključuje teme koje obuhvaćaju odabrane tehnike za naprednu uporabu MS Office alata u obradi teksta i jezika. Nastavni sadržaji dani su putem lekcija koje sadrže različite multimedijske resurse poput videa te slikovno-tekstulanih zapisa.

Slika 7: Poveznica do e - kolegija Društveno - humanistička informatika putem sustava za e - učenje Omega

Videonaputci su oblikovani na način da je snimljen slijed radnji koji je usklađen s odgovarajućim snimljenim glasovnim uputama. Postojala je i mogućnost pisanog prikaza tekstualnih uputa. Prema Mayerovom pravilu zalihosti obrazovni uspjeh je bolji ako pojedinac uči uz pomoć kombinacije animacije i naracije, a ne uz pomoć animacije, naracije i prikazanog teksta. Međutim, radi jednostavnosti linearnog pretraživanja sadržaja prikazanih videonaputcima, ostavljena je i mogućnost prikaza teksta. Studenti su mogli odabrati prikaz radnji s popratnim tekstom bez zvuka, prikaz radnji s popratnim tekstom i sa zvukom, prikaz radnji bez popratnog teksta, s uključenim zvukom ili prikaz radnji bez popratnog teksta i bez popratnog zvuka.

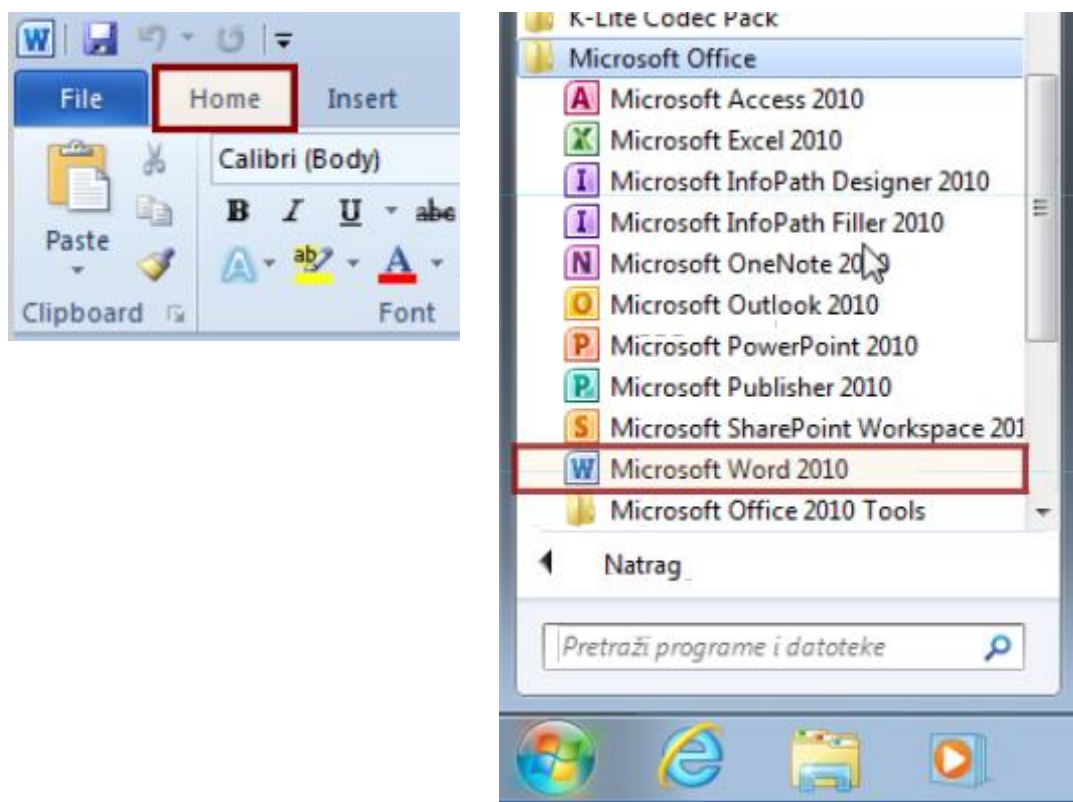
U trećoj fazi istraživanja kvantitativnom metodom su se analizirali svi prikupljeni podaci s ciljem prihvaćanja ili odbacivanja početnih hipoteza. Ovakvo istraživanje se još nije provodilo na razini Republike Hrvatske te se s obzirom na vrstu podataka koji se prikupljaju može uvrstiti pod primarna istraživanja.

Osim navedenog, provela se i analiza kojom se ustvrdilo jesu li videonaputci koje su studenti koristili oblikovani u skladu s Mayerovim načelima multimedijskog dizajna za stvaranje kvalitetnih multimedijskih materijala. Posebno se provela analiza signalizacije koja se koristi za isticanje bitnih dijelova video sadržaja unutar pasivnih / interaktivnih videonaputaka koji su prezentirani studentima. Cilj navedene analize jest utvrđivanje u kojoj su mjeri korišteni video materijali kreirani u skladu s Mayerovim načelima multimedijskog dizajna.

5.2.5. Signalizacija u videonaputcima

Slijedi popis svih vrsta signalizacije koje su korištene unutar interaktivnih i pasivnih videonaputaka za isticanje bitnih dijelova prezentiranih video sadržaja:

1. Pravokutni okviri debljeg obruba crvene boje s lagano sjenčanom ispunom koji se dodaju na odgovarajuće dijelove prozora MS Worda prikazanog unutar videonaputka u trenucima kada se ti dijelovi spominju u govoru tijekom videonaputka. Služe za označavanje mjesta unutar prozora MS Worda na koja se treba kliknuti da bi se izvela radnja koja se spominje u govoru tijekom videonaputka. Na primjer, govorna uputa kaže: "Otvorite novi Word dokument", a u videonaputku je prikazan postupak korištenjem navedene signalizacije kojom se označavaju svi dijelovi prozora na koje je potrebno kliknuti kako bi se cjelokupna radnja izvela.



Slika 8: Signalizacija obrublivanjem i sjenčanjem

2. Signalizacija koja zahtijeva *interaktivnost korisnika s videonaputkom* na način da korisnik mora *kliknuti mišem* na određeni dio prozora unutar videonaputka prikazana je kombinacijom:

- *pravokutnog okvira debljeg obruba crvene boje s lagano sjenčanom ispunom* dodanog na odgovarajuće dijelove prozora MS Worda prikazanog unutar videonaputka u trenutcima kada se ti dijelovi spominju u govoru tijekom videonaputka i

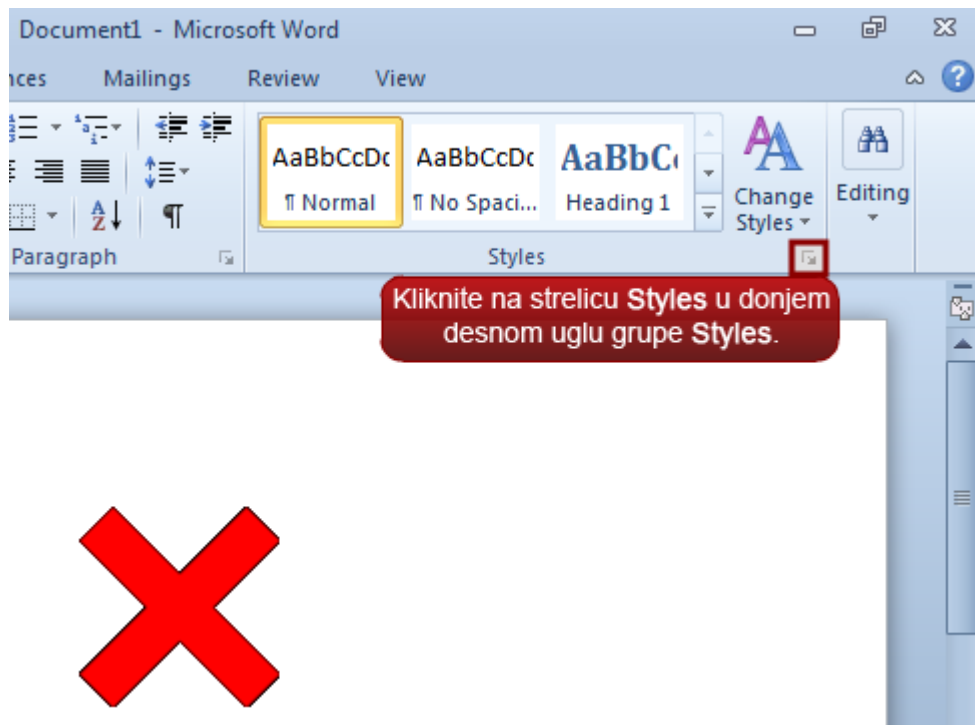
- *tekstualne upute* korisniku koja je napisana bijelim slovima na crvenoj podlozi zaobljenog pravokutnika, a koja se pojavljuje u trenutku kada se ta ista uputa spominje u govoru tijekom videonaputka.

Opisana signalizacija je vremenski usklađena s govorom unutar videonaputka. Videonaputak ne može nastaviti s prikazivanjem (pauziran je) sve dok korisnik ne *klikne* prema uputama na označeni dio prikazanog prozora MS Worda (primjer na sljedećoj slici).



Slika 9: Tekstualna uputa koja zahtijeva interaktivnost korisnika i videonaputka

U slučaju da korisnik unatoč uputama klikne na neki drugi dio prozora na koji nije potrebno kliknuti, unutar videonaputka se prikazuje veliki "iks" crvene boje te videonaputak i dalje ostaje u stanju pauze. Primjer je vidljiv na sljedećoj slici.



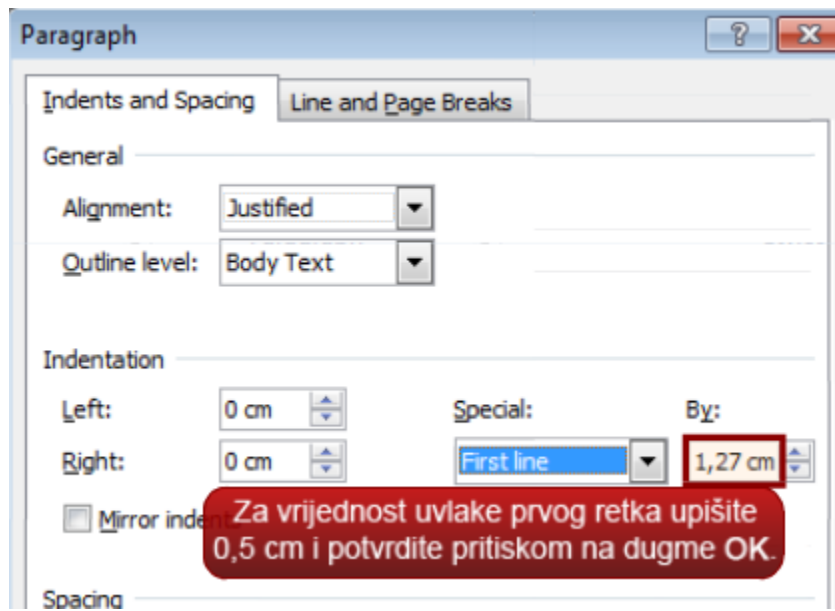
Slika 10: Oznaka pogrešnog klika mišem

3. Signalizacija koja zahtijeva *interaktivnost korisnika s videonaputkom* na način da korisnik mora *upisati* traženi sadržaj u određeni prostor unutar prozora videonaputka prikazana je kombinacijom:

- *pravokutnog okvira debljeg obruba crvene boje s lagano sjenčanom ispunom* dodanog na odgovarajuće dijelove prozora MS Worda prikazanog unutar videonaputka u trenucima kada se ti dijelovi spominju u govoru tijekom videonaputka i

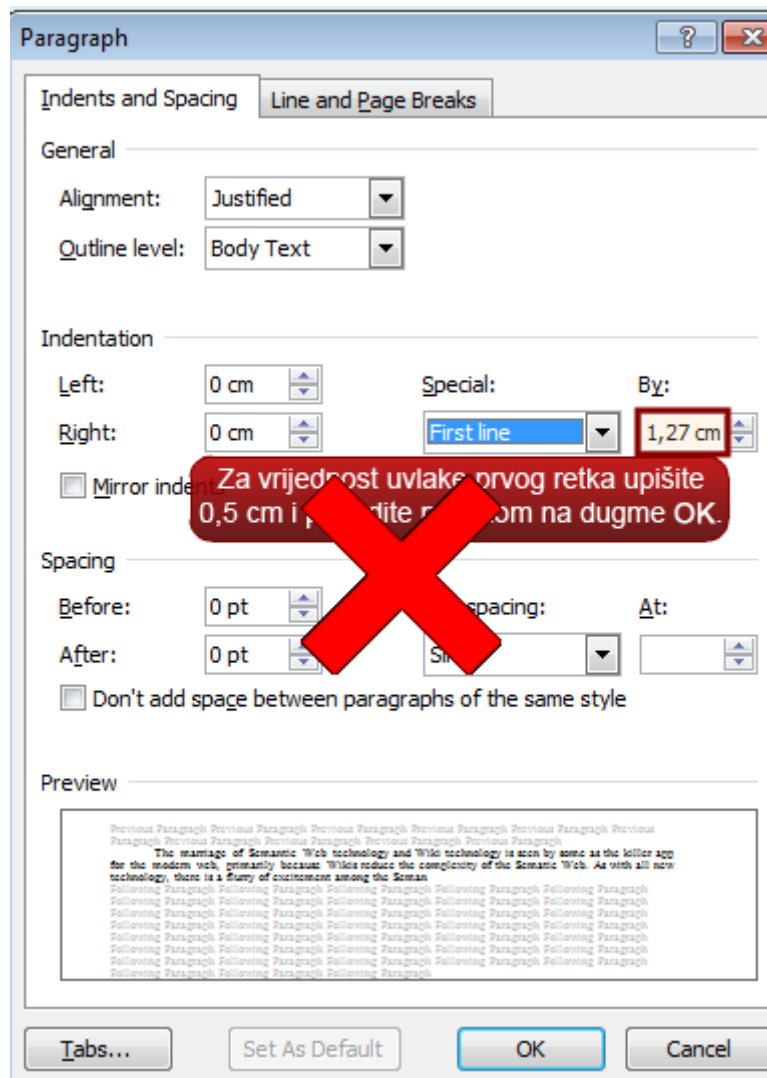
- *tekstualne upute* korisniku koja je napisana bijelim slovima na crvenoj podlozi zaobljenog pravokutnika, a koja se pojavljuje u trenutku kada se ta ista uputa spominje u govoru tijekom videonaputka.

Opisana signalizacija je vremenski usklađena s govorom unutar videonaputka. Videonaputak ne može nastaviti s prikazivanjem (pauziran je) sve dok korisnik ne *upiše* traženi sadržaj u označeni dio prikazanog prozora MS Worda unutar videonaputka. Primjer je vidljiv na sljedećoj slici.



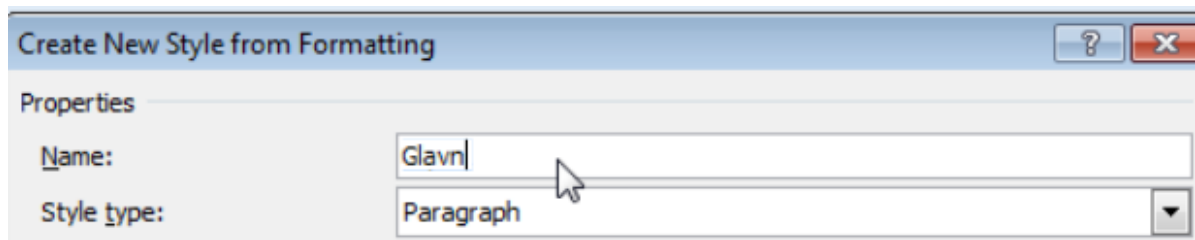
Slika 11: Tekstualna uputa koja zahtjeva interaktivnost korisnika s videonaputkom

U slučaju da korisnik unatoč uputama klikne na neki drugi dio prozora na koji nije potrebno kliknuti ili upiše podatke koji nisu traženi, unutar videonaputka se prikazuje veliki "iks" crvene boje te videonaputak i dalje ostaje u stanju pauze. Primjer je vidljiv na sljedećoj slici.



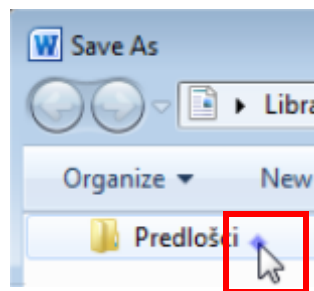
Slika 12: Oznaka pogrešnog klika mišem

4. Zvučna signalizacija kojom se simulira tipkanje teksta unutar određenog dijaloškog okvira MS Worda kako bi se izvršio dio radnje koja se uči pomoću videonaputka. Na primjeru sa sljedeće slike vidljiv je proces upisivanja riječi "Glavni" u tekstualni okvir "Name:". Tijekom prikaza upisivanja riječi u videonaputku čuje se zvuk tipki s tipkovnice.



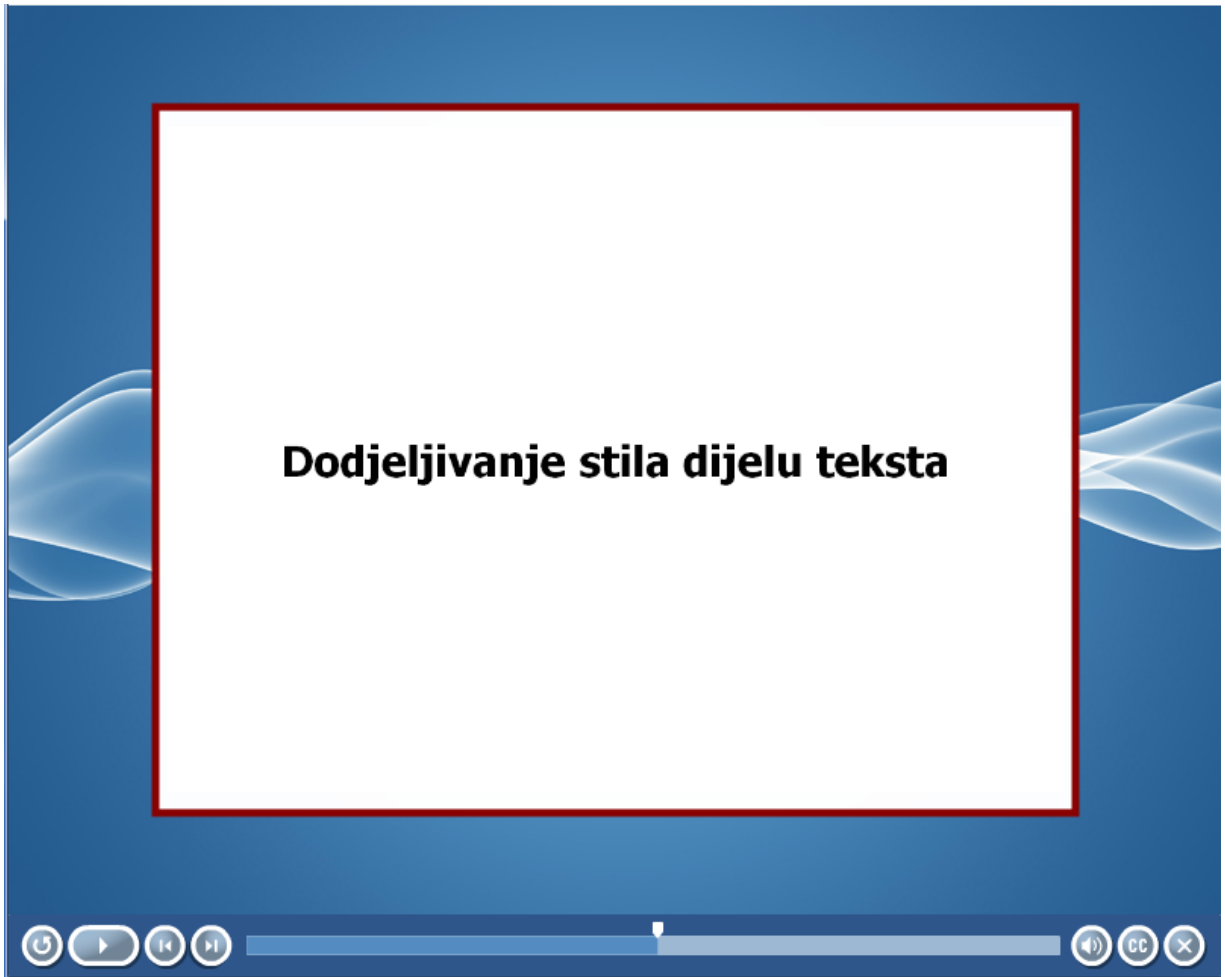
Slika 13: Upisivanje teksta praćeno zvučnom signalizacijom

5. Svaki klik miša prikazan u videonaputku signaliziran je malim plavim četverokutom. Pojavljuje se pokraj strelice miša u trenutku kada videonaputak prikazuje klik miša. Primjer je vidljiv na sljedećoj slici.



Slika 14: Klik miša signaliziran plavim četverokutom

6. Nazivi tema koje se obrađuju unutar videonaputka posebno su naglašeni natpisom preko cijelog ekrana koji se pojavljuje u trenutku kada se taj isti naziv spominje u govoru tijekom videonaputka. Primjer je vidljiv na sljedećoj slici.



Slika 15: Naziv teme čija prezentacija slijedi unutar videonaputka

6. Rezultati i rasprava

U ovom poglavlju slijedi prikaz sveukupnih rezultata istraživanja te rasprava o dobivenim rezultatima. Uz deskriptivni prikaz podataka dobivenih istraživanjem, prikazani su rezultati istraživanja za koje su korišteni slijedeći testovi: Pearsonov χ^2 test, Fisher-ov egzaktni test, Studentov t-test, Mann Whitney U test, Shapiro Wilk test, Friedman ANOVA test, Wilcoxon test. Svi testovi provedeni su uz razinu pouzdanosti (razinu statističke značajnosti) od $\alpha=0,05\%$. Ukoliko je izračunati $p>\alpha$ tada se hipoteza prihvaća, a ukoliko je $p<\alpha$ tada se hipoteza odbacuje.

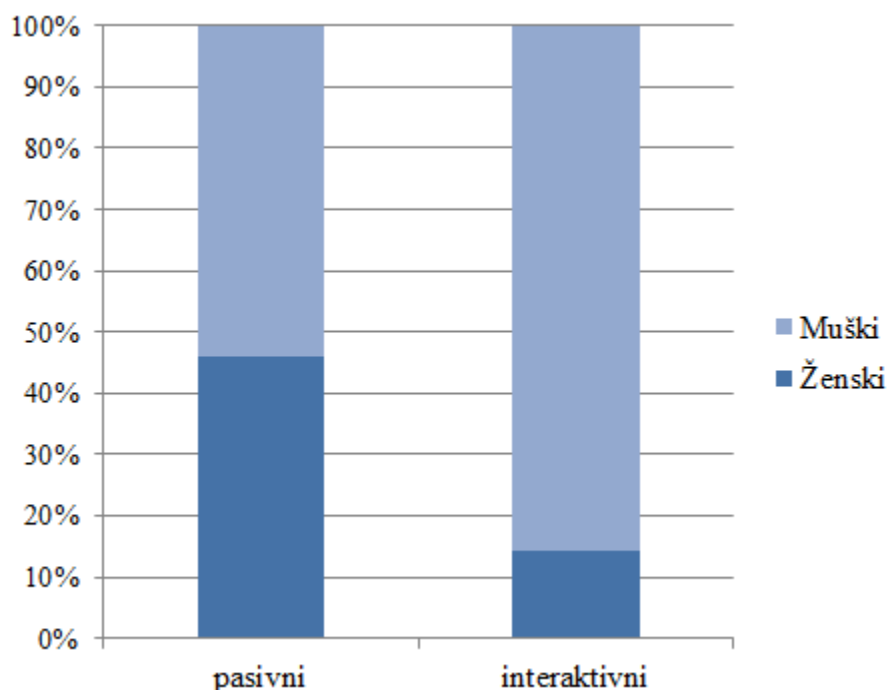
6.1. Analiza rezultata anketnog upitnika studentske populacije

6.1.1. Opći anketni upitnik

Za istraživanje se koristila kvantitativna metoda koja podrazumijeva anketni pristup istraživanju i upitnik kao mjerni instrument. Pitanja, odgovori i rezultati anketnog upitnika nalaze se u Prilogu 1 ove disertacije. Ispitanici su anketnom upitniku pristupali individualno, koristeći šifru za identifikaciju kako bi im se osigurala anonimnost. Uzorak čini pedeset i dvoje (52) studenata podijeljenih u dvije skupine s obzirom na vrstu videonaputaka koja im je prezentirana (interaktivni videonaputci / pasivni videonaputci). Istražena je homogenost skupina s obzirom na obilježja studenata te s obzirom na njihove važnije aktivnosti vezane uz korištenje računala i interneta. Od 1. do 20. pitanja u upitniku se među studentima ispitalo dob, spol, pristup računalu i Internetu, razlozi korištenja računala i Interneta, učestalost korištenja računala i Interneta, dob u kojoj su počeli koristiti računalo i Internet, smatraju li se informatički pismenim, kada su počeli s formalnim obrazovanjem iz područja informatike, koliko su godina slušali informatiku u osnovnoj i srednjoj školi, jesu li tijekom nastave u osnovnoj i srednjoj školi koristili multimedijske materijale za učenje, iz kojih predmeta i koje, te koja je njihova razina znanja i vještina korištenja MS Worda.

Među ispitanicima, njih 28,85% (15) je ženskog spola, a 71,15% (37) muškog spola. Postoji značajna razlika u raspodjeli ispitanika u skupinama (interaktivni videonaputci / pasivni videonaputci) prema spolu, gdje je udio ženskog spola značajno veći u pasivnoj

skupini (45,8% u skupini izloženoj pasivnim videonaputcima nasuprot 14,3% u skupini izloženoj interaktivnim videonaputcima, Pearsonov χ^2 test, $\chi^2 = 6,26$, $p=0,012$). Raspodjela ispitanika prema spolu vidljiva je na sljedećoj slici.



Slika 16: Raspodjela ispitanika u skupinama (interaktivni / pasivni) prema spolu

Skupine (interaktivni / pasivni) se ne razlikuju značajno prema dobi ispitanika, t-test, $t=1,28$, $p=0,205$. Najviše ih je rođenih 1997. godine (50%, 26 ispitanika). Najmlađi ispitanik rođen je 1998, a najstariji 1974. godine.

Dosadašnja završena razina obrazovanja za 96,15% ispitanika je srednja škola. Jedan ispitanik (1,92%) je završio višu školu, a jedan ispitanik (1,92%) je završio fakultet. Može se zaključiti da se ispitanici među skupinama (interaktivni / pasivni) ne razlikuju značajno prema razini obrazovanja (Fisherov egzaktni test, $p=0,208$).

Cjelokupni uzorak (100%, 52 ispitanika) ima svakodnevni pristup računalu i Internetu. Kod ispitivanja učestalosti korištenja računala i Interneta, 47 ispitanika (90,38%) je odabralo opciju *više puta dnevno*, 3 ispitanika (5,77%) su odabrala opciju *jednom dnevno*, a 1 ispitanik (1,92%) je odabrao opciju *više puta tjedno*. Što se tiče razlika među skupinama (interaktivni /

pasivni), može se zaključiti da nema značajnih razlika u učestalosti korištenja računala i Interneta (Fisherov egzaktni test, $p=0,575$).

Kao odgovor na pitanje u koju svrhu najčešće koriste računalo i Internet, najviše ispitanika je kod određivanja redoslijeda prioriteta na prvo mjesto stavilo *zabavu i/ili igranje* (34,62%, 18 ispitanika). Na drugom mjestu po broju odgovora je *informiranje* (34,62%, 18 ispitanika), a na trećem *komunikacija* (23,08%, 12 ispitanika). Kao četvrti prioritet najviše ispitanika je odabralo *učenje* (50%, 26 ispitanika), dok je na petom mjestu *ispunjavanje fakultetskih obveza* (28,85%, 15 ispitanika). Kao prioritet šest podjednaki je broj ispitanika odabrao *rad (ispunjavanje poslovnih obveza)* i *online kupovinu* (28,85%, 15 ispitanika). Na sedmo mjesto po broju odgovora ispitanici su najčešće rangirali *online kupovinu* (36,54%, 19 ispitanika).

Najviše ispitanika, njih 30 (57,69%) počelo je koristiti računalo između 6. i 10. godine. Njih 14 (26,92%) ga je počelo koristiti između 11. i 14. godine, 5 (9,62%) između 4. i 5. godine, 2 (3,85%) između 2. i 3. godine, a 1 (1,92%) između 15. i 18. godine. Može se zaključiti kako među ispitanicima nema značajnih razlika u dvije skupine (interaktivni / pasivni) s obzirom na dob u kojoj se počinju koristiti računalom (Pearsonov χ^2 test, $\chi^2=1,32$, $p=0,858$). Internet su u prosjeku počeli koristiti nešto kasnije. Najviše ispitanika (51,92%, 27 ispitanika) ga je počelo koristiti između 11. i 14. godine. Između 6. i 10. godine Internet je počelo koristiti 15 ispitanika (28,85%). Njih 7 (13,46%) ga je počelo koristiti između 15. i 18. godine, a 3 (5,77%) između 4. i 5. godine. Nema značajnih razlika među skupinama (interaktivni / pasivni) s obzirom na dob u kojoj se počinju koristiti Internetom (Pearsonov χ^2 test, $\chi^2=1,17$, $p=0,761$).

Polovica ispitanika (50%, 26 ispitanika) se smatra *prilično* informatički pismenim. Njih 13 (25%) smatra da su *potpuno* informatički pismeni, a 12 (23,08%) ih procjenjuje da su *srednje* informatički pismeni. Jedan ispitanik (1,92%) smatra da je *donekle* informatički pismen.

S formalnim obrazovanjem iz područja informatike najviše ispitanika (53,85%, 28 ispitanika) započelo je u višim razredima osnovne škole. Njih 13 (25%) započelo je u srednjoj školi, 8 (15,38%) u nižim razredima osnovne škole, a dva ispitanika su s formalnim obrazovanjem iz područja informatike započeli tek na fakultetu. S obzirom na početak

formalnog obrazovanja iz informatike, skupine (interaktivni / pasivni) se ne razlikuju značajno (Pearsonov χ^2 test, $\chi^2 = 4,08$, $p = 0,395$).

Od ispitanika koji su imali informatiku u osnovnoj školi (38 ispitanika, 73,1%) najviše njih ju je slušalo 4 godine (26,92%, 14 ispitanika). Njih 9 (17,31%) je informatiku slušalo 2 godine, a njih 6 (11,54%) 1 godinu. Samo 4 ispitanika (7,69%) informatiku je pohađalo svih 8 godina osnovnoškolskog obrazovanja. Tri ispitanika (5,77%) informatiku su slušali 3 godine, a 2 ispitanika (3,85%) su ju slušala 5 godina tijekom svog formalnog osnovnoškolskog obrazovanja. Nema značajnih razlika među ispitanicima dvije skupine (interaktivni / pasivni) u trajanju pohađanja predmeta informatike tijekom osnovnoškolskog obrazovanja (Mann Whitney U test, $Z = -0,74$, $p = 0,460$).

Od ispitanika koji su imali informatiku u srednjoj školi (50 ispitanika, 96,15%) najviše njih ju je slušalo 2 godine (51,92%, 27 ispitanika). Njih 13 je informatiku slušalo 4 godine, 9 ih je slušalo informatiku 1 godinu, a 1 ispitanik ju je slušao 3 godine. Nema značajnih razlika među ispitanicima dvije skupine (interaktivni / pasivni) u trajanju pohađanja predmeta informatike tijekom srednjoškolskog obrazovanja (Mann Whitney U test, $Z = -0,22$, $p = 0,834$).

Među ispitanicima, njih 37 (71,15%) navodi kako su tijekom nastave u osnovnoj školi iz pojedinih predmeta koristili multimedijske materijale za učenje, 10 ispitanika (19,23%) navodi kako ih nisu koristili, a 5 ispitanika (9,62%) se ne sjeća. Nema značajnih razlika među skupinama (interaktivni / pasivni) s obzirom na korištenje multimedija tijekom osnovnoškolskog obrazovanja (Pearsonov χ^2 test, $\chi^2 = 0,57$, $p = 0,752$). Najviše ispitanika je navelo informatiku kao predmet tijekom kojeg su koristili multimedijske materijale (38,45%, 20 ispitanika). Navode i glazbenu kulturu (36,54%, 19 ispitanika), strane jezike (28,85%, 15 ispitanika), povijest (23,08%, 12 ispitanika), hrvatski jezik (19,23%, 10 ispitanika), biologiju (15,39%, 8 ispitanika), geografiju (13,46%, 7 ispitanika) i tehničku kulturu (7,69%, 4 ispitanika). Po 2 ispitanika (3,85%) navode i likovnu kulturu, kemiju te matematiku, a po 1 ispitanik (1,92%) navodi vjeronauk i fiziku. Najviše ispitanika od korištenih multimedijskih materijala tijekom nastave navodi slikovne materijale (65,38%, 34 ispitanika), pa audio materijale (61,54%, 32 ispitanika), pasivne video materijale (51,92%, 27 ispitanika) i računalne testove / kvizove (42,31%, 22 ispitanika). Manje ispitanika navodi animacije

(26,92%, 14 ispitanika), interaktivne video materijale (9,62%, 5 ispitanika) i simulacije (5,77%, 3 ispitanika).

Od ispitanika, njih 42 (80,77%) navodi da su tijekom nastave u srednjoj školi iz pojedinih predmeta koristili multimedijske materijale za učenje, 4 ispitanika (7,69%) navodi kako ih nisu koristili, a 6 ispitanika (11,54%) se ne sjeća. Nema značajnih razlika među skupinama s obzirom na korištenje multimedija tijekom srednjoškolskog obrazovanja (Pearsonov χ^2 test, $\chi^2 = 1,22$, $p = 0,542$). Najviše ispitanika je navelo informatiku, računalstvo i ostale predmete vezane uz IKT kao predmete tijekom kojih su koristili multimedijske materijale (59,62%, 31 ispitanik). Navode i strane jezike (34,62%, 18 ispitanika) te povijest (23,08%, 12 ispitanika). Manje ispitanika navodi hrvatski jezik (17,31%, 9 ispitanika), biologiju (13,46%, 7 ispitanika), glazbenu kulturu (9,62%, 5 ispitanika) i geografiju (9,62%, 5 ispitanika). Matematiku navodi samo 4 ispitanika (7,69%), poduzetništvo i daktilografiju 3 ispitanika (5,77%) te likovnu kulturu 2 ispitanika (3,85%). Najviše ispitanika od korištenih multimedijskih materijala tijekom nastave navodi slikovne materijale (69,23%, 36 ispitanika), pasivne video materijale (67,31%, 35 ispitanika), audio materijale (67,31%, 35 ispitanika) i računalne testove (67,31%, 35 ispitanika). Nadalje navode animacije (46,15%, 24 ispitanika), interaktivne video materijale (23,08%, 12 ispitanika) i simulacije (17,31%, 9 ispitanika).

Ispitujući osobno procijenjenu razinu znanja i vještina korištenja programa za obradu teksta Microsoft Word, najviše ispitanika je odgovorilo da posjeduje osnovno znanje (48,08%, 25 ispitanika), 18 ispitanika (34,62%) je odgovorilo da posjeduje napredna znanja, a 4 ispitanika (7,69%) posjeduje ekspertna znanja za korištenje MS Word-a. Svoja znanja nije moglo procijeniti 5 ispitanika (9,62%). Prema osobno procijenjenom znanju i vještinama korištenja MS Word-a među ispitanicima u dvije skupine (interaktivni / pasivni) nema značajne razlike (Pearsonov χ^2 test, $\chi^2 = 0,94$, $p = 0,816$).

6.1.2. VARK test

Prema Flemingovu VARK modelu, studenti se po preferiranom stilu učenja i modalitetu usvajanja informacija dijele na četiri tipa (Fleming, 2011):

- vizualni tip (V), koji najlakše usvaja slikovno prezentirani materijal, grafove i dijagrame pa materijal koji treba usvojiti spontano prerađuje u ovu formu;
- auditivni tip (A) koji najlakše usvaja auditivno prezentirani materijal pa o materijalu voli razgovarati ili ga ponavlja na glas radi lakšeg usvajanja;
- čitalački tip (R - engl. Read) preferira vizualno prezentirani materijal, ali u tekstualnom obliku pa uči čitanjem ili zapisivanjem;
- kinestetički tip (K) koji preferira učiti uz pokret, dodirivanje i eksperimentiranje sa sadržajem koji usvaja.

Kroz 20. do 34. pitanje upitnika, ispitanici su rješavali VARK test kako bi se ispitao njihov senzorni modalitet tijekom učenja. U svakom od ukupno 15 pitanja ponuđena su 4 odgovora, od kojih se svaki odgovor odnosio na jedan senzorni modalitet. Ispitanici su bili u mogućnosti odabrati više odgovora na svako pitanje. Nakon što je, temeljem odabranih odgovora na postavljena pitanja, za svakog pojedinog ispitanika određen stil učenja koji preferira, može se zaključiti sljedeće:

- najviše ispitanika, njih 29 (55,77%) ima *kinestetičku* preferenciju u učenju. Od toga, za 21 ispitanika (40,38%) je određeno da su isključivo kinestetički tip, dok je njih 8 (15,38%) kombinacija više tipova učenja: kinestetičkog i auditivnog (3 ispitanika, 5,77%), kinestetičkog i čitalačkog tipa (4 ispitanika, 7,69%), te kinestetičkog, auditivnog i čitalačkog tipa (1 ispitanik, 1,92%).
- Sljedeći po zastupljenosti je *auditivni* tip ispitanika, njih 19 (36,54%). Od toga, za 14 ispitanika (26,92%) je određeno da su isključivo auditivni tipovi, 3 ispitanika (5,77%) su kombinacija auditivnog i kinestetičkog, a 1 ispitanik (1,92%) je kombinacija auditivnog i vizualnog tipa.
- Treći po brojnosti je *čitalački* tip ispitanika, njih 11 (21,15%). Među njima je 5 (9,62%) isključivo čitalačkih tipova ispitanika, a ostali su kombinacija tipova. Kod 4 ispitanika (7,69%) je utvrđeno da su kombinacija čitalačkog i kinestetičkog tipa, 1 ispitanik (1,92%) je kombinacija čitalačkog, kinestetičkog i auditivnog tipa, a 1 ispitanik (1,92%) je kombinacija čitalačkog i vizualnog tipa.

- Najmanje zastupljeni tip učenja otkriven kod ispitanika je *vizualni* tip. Samo 4 ispitanika (7,69%) pripada ovom tipu. Od njih su 2 ispitanika (3,85%) isključivo vizualni tipovi, 1 ispitanik (1,92%) je kombinacija vizualnog i čitalačkog tipa, a 1 (1,92%) vizualnog i auditivnog tipa.

Od 52 ispitanika, njih 42 (80,77%) ima *jedan* izraženi modalitet:

- vizualni: 2 ispitanika (3,85%);
- auditivni: 14 ispitanika (26,92%);
- čitalački: 5 ispitanika (9,62%);
- kinestetički: 21 ispitanik (40,38%).

Među ispitanicima, njih 10 (19,23%) ima multimodalne sklonosti, od čega je 9 (17,31%) bimodalno (kombinacije: RK, VR, VA, AK), a 1 (1,92%) je trimodalni (kombinacija: ARK).

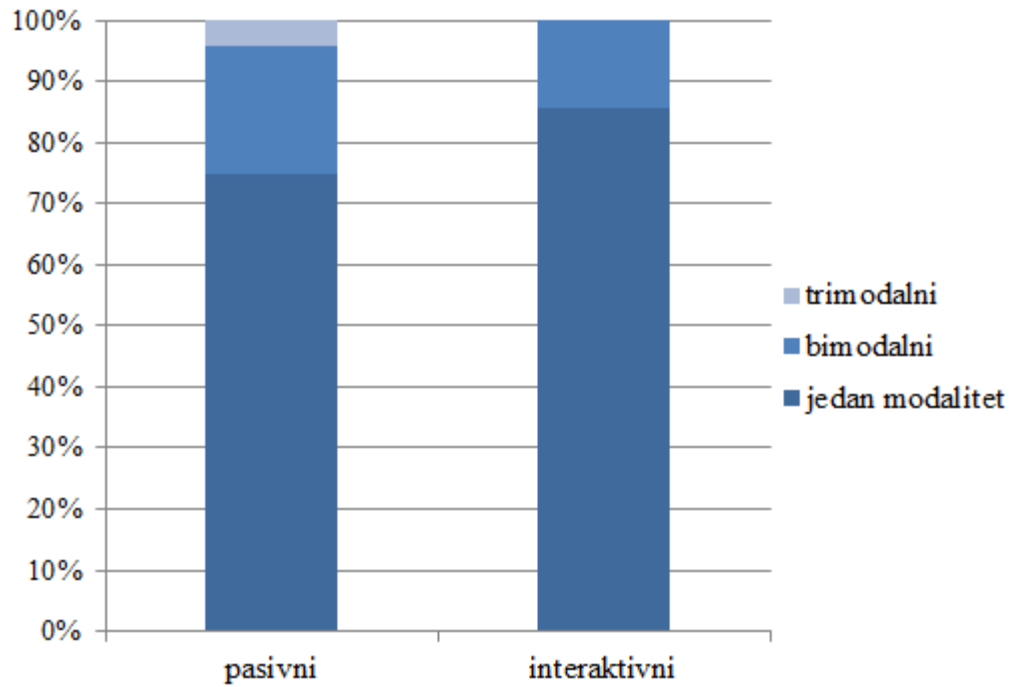
Tablica 3: Senzorni modalitet ispitanika (VARK)

	n	
V	2	Jedan modalitet
A	14	
R	5	
K	21	
RK	4	Bimodalni
VR	1	
VA	1	
AK	3	
ARK	1	Trimodalni
Ukupno = 52 ispitanika		

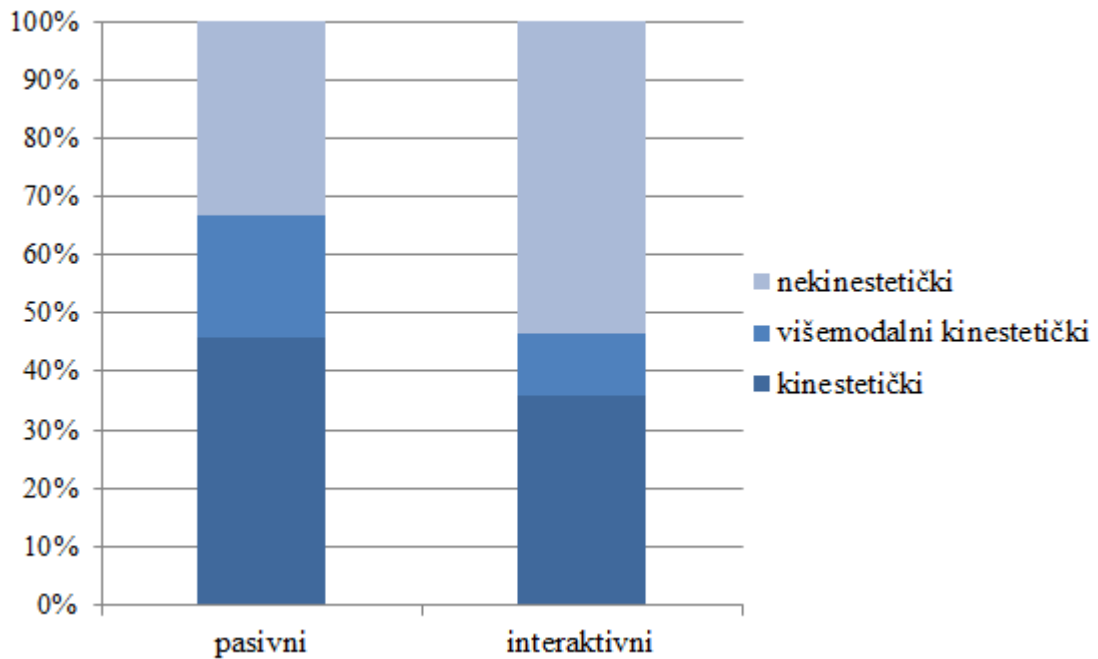
Tablica 4: VARK obilježja u dvije skupine ispitanika s obzirom na vrstu prezentiranih videonaputaka (interaktivni / pasivni)

	Svi (n=52)	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)	p
VARK modalitet:				
Jedan modalitet, n (%)	42 (81%)	18 (75%)	24 (86%)	0,434
Bimodalni, n (%)	9 (17%)	5 (21%)	4 (14%)	
Trimodalni, n (%)	1 (2%)	1 (4%)	0 (0%)	
Kinestetički modalitet:				
Jednomodalni, n (%)	21 (40%)	11 (46%)	10 (36%)	0,386
Višemodalni, n (%)	8 (15%)	5 (21%)	3 (11%)	
Nekinestetički, n (%)	23 (44%)	8 (33%)	15 (54%)	

Učestalost brojnosti VARK modaliteta (jedan modalitet, bimodalni i trimodalni tip) ne razlikuje se među skupinama interaktivnih i pasivnih ispitanika (Pearsonov χ^2 test, $\chi^2 = 1,67$, $p=0,434$, slika 17). Također, nema razlika u učestalosti kinestetičkih tipova (jednomodalni, višemodalni, nekinestetički) u dvije skupine ispitanika (Pearsonov χ^2 test, $\chi^2 = 3,03$, $p=0,386$, slika 18).



Slika 17: Učestalost brojnosti VARK modaliteta u dvije skupine ispitanika prema načinu prezentiranja videonaputaka (interaktivni / pasivni)



Slika 18: Učestalost kinestetičkih tipova prema VARK klasifikaciji u dvije skupine ispitanika prema načinu prezentiranja videonaputaka (interaktivni / pasivni)

6.2. Postignuti rezultati učenja pomoću videonaputaka

Obrazovni uspjeh studenata ispitan je putem rezultata postignutih na testovima koje su rješavali prije korištenja videonaputaka (6 predtestova) i nakon korištenja videonaputaka (6 posttestova). Baza podataka oblikovana je u MS Excel programu. Za potrebe statističke analize numeričke varijable opisane su medijanom i interkvartilnim rasponom (IKR) te prosjekom i standardnom devijacijom (SD). *Medijan* je vrijednost numeričke varijable X koja niz podataka uređen po veličini dijeli na dva jednakobrojna dijela. Prva polovica (50%) niza ima vrijednost varijable jednaku ili manju od medijana, a druga polovica (50%) niza ima vrijednost varijable veću od medijana. Medijan niza podataka je srednji podatak, ako je broj podataka neparan, odnosno aritmetička sredina dvaju srednjih podataka, ako je broj podataka paran. *Interkvartilni raspon (IKR)* je raspon varijacije središnjih 50% podataka. To znači da je u prikazu podataka isključeno 25% najvećih i 25% najmanjih vrijednosti promatranog niza podataka. *Prosjek (aritmetička sredina)* je u praksi najčešće korištena mjera centralne tendencije koja se dobiva na način da se zbroj vrijednosti promatranog niza podataka podijeli s njihovim brojem. To je središnja vrijednost promatranog niza podataka veća od najmanje i manja od najveće vrijednosti promatranih podataka. *Standardna devijacija (SD)* je mjera raspršenosti u promatranom nizu podataka koja prikazuje koliko u prosjeku elementi skupa odstupaju od aritmetičke sredine, odnosno koliko se gusto grupiraju oko aritmetičke sredine.

Nakon što je zaključeno da nema značajne razlike u razini predznanja, *Shapiro Wilk testom* je provjerena normalnost raspodjele rezultata i zaključuje se da nema normalne distribucije u dvije skupine ispitanika s obzirom na vrstu videonaputka (interaktivni / pasivni).

Razlike u rezultatima predtestova i posttestova u dvije skupine ispitanika (interaktivni / pasivni) utvrđene su *Mann Whitney U testom*. Rezultat testiranja Mann Whitney U testom daje razinu statističke značajnosti p (eng. probability - vjerojatnost). Ako je $p > 0,050$ tada je dokazano da nema razlika među skupinama u promatranj varijabli. Ako je $p < 0,050$ tada se zaključuje da postoje statistički značajne razlike.

U sljedećoj tablici nalazi se prikaz i usporedba rezultata svakog od šest predtestova i posttestova, pri čemu su ispitanici podijeljeni u dvije skupine s obzirom na vrstu videonaputaka koje su koristili (interaktivni videonaputci ili pasivni videonaputci). Za svaki pojedini test izrađena je skala bodovanja na temelju koje je za svakog ispitanika određen obrazovni uspjeh. Svaki test je imao vlastitu skalu bodovanja s obzirom na složenost zadataka.

U tablici je prikazan broj studenata te postotak studenata koji su postigli obrazovni uspjeh u svakoj pojedinoj bodovnoj kategoriji za svaku skupinu (interaktivni / pasivni) posebno. Za svaki test u pojedinoj skupini izračunati su medijan, interkvartilni raspon, prosjek, standardna devijacija i p uz pomoć Mann Whitney U testa.

Tablica 5: Rezultati predtestova i posttestova u ispitivanom uzorku i usporedba dvije skupine ispitanika s obzirom na vrstu videonaputaka (interaktivni / pasivni)

	Predtest 1 - max broj bodova: 33		Posttest 1 - max broj bodova: 27	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Bodovi:	n	n	n	n
	(%)	(%)	(%)	(%)
0-5	8 (33,33%)	8 (28,58%)	1 (4,17%)	0 (0%)
6-11	0 (0%)	2 (7,14%)	0 (0%)	0 (0%)
12-17	1 (4,17%)	5 (17,86%)	2 (8,33%)	1 (3,57%)
18-23	4 (16,7%)	3 (10,71%)	1 (4,17%)	1 (3,57%)
24-27	7 (29,17%)	5 (17,86%)	20 (83,33%)	26 (92,86%)
28-33	4 (16,7%)	5 (17,86%)	/	/
Medijan (IKR)	22 (0-26)	17 (5-27)	26 (26-27)	27 (25-27)
Prosjek (SD)	17 (12)	16 (12)	24 (6)	26 (2)
Mann Whitney test	0,993		0,274	

	Predtest 2 - max broj bodova: 5		Posttest 2 - max broj bodova: 5	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Bodovi:	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
0	1 (4,17%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
1	8 (33,33%)	11 (39,29%)	0 (0%)	0 (0%)
2	8 (33,33%)	9 (32,14%)	2 (8,33%)	0 (0%)
3	0 (0%)	1 (3,57%)	0 (0%)	1 (3,57%)
4-5	7 (29,16%)	7 (25%)	22 (91,67%)	27 (96,43%)
Medijan (IKR)	2 (1-5)	2 (1-4)	5 (4-5)	5 (5-5)
Prosjek (SD)	2 (2)	2 (1)	5 (1)	5 (0)
Mann Whitney test	0,840		0,312	
	Predtest 3 - max broj bodova: 7		Posttest 3 - max broj bodova: 7	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Bodovi:	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
0	6 (25%)	9 (32,14%)	0 (0%)	1 (3,57%)
1	9 (37,5%)	11 (39,29%)	0 (0%)	0 (0%)

2-3	8 (33,33%)	6 (21,43%)	5 (20,83%)	3 (10,71%)
4-5	1 (4,17%)	1 (3,57%)	4 (16,67%)	3 (10,71%)
6-7	0 (0%)	1 (3,57%)	15 (62,5%)	21 (75%)
Medijan (IKR)	1 (0-2)	1 (0-2)	7 (5-7)	7 (5-7)
Prosjeak (SD)	1 (1)	1 (1)	6 (2)	6 (2)
Mann Whitney test	0,370		0,577	
	Predtest 4 - max broj bodova: 6		Posttest 4 - max broj bodova: 6	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Bodovi:	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
0	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
2	9 (37,5%)	14 (50%)	1 (4,17%)	0 (0%)
3-4	7 (29,16%)	5 (17,86%)	3 (12,5%)	1 (3,57%)
5-6	8 (33,33%)	9 (32,14%)	20 (83,33%)	27 (96,43%)
Medijan (IKR)	4 (2-6)	2 (2-6)	6 (5-6)	6 (6-6)
Prosjeak	4 (2)	3 (2)	5 (1)	6 (0)

(SD)				
Mann Whitney test	0,328		0,018	
	Predtest 5 - max broj bodova: 2		Posttest 5 - max broj bodova: 2	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Bodovi:	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
0	7 (29,16%)	11 (39,29%)	3 (12,5%)	4 (14,29%)
1	6 (25%)	3 (10,71%)	3 (12,5%)	0 (0%)
2	11 (45,83%)	14 (50%)	18 (75%)	24 (14,29%)
Medijan (IKR)	1 (0-2)	1 (0-2)	2 (2-2)	2 (2-2)
Prosjek (SD)	1 (1)	1 (1)	2 (1)	2 (1)
Mann Whitney test	0,639		0,670	
	Predtest 6 - max broj bodova: 4		Posttest 6 - max broj bodova: 4	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Bodovi:	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
0	13 (54,17%)	15 (53,57%)	1 (4,17%)	2 (7,14%)
1	9 (37,5%)	10 (35,71%)	2 (8,33%)	2 (7,14%)
2	0	2	5	4

	(0%)	(7,14%)	(20,83%)	(14,29%)
3	0 (0%)	0 (0%)	7 (29,16%)	1 (3,57%)
4	2 (8,33%)	1 (3,57%)	9 (37,5%)	19 (67,86%)
Medijan (IKR)	0 (0-1)	0 (0-1)	3 (2-4)	4 (2-4)
Prosjeak (SD)	1 (1)	1 (1)	3 (1)	3 (1)
Mann Whitney test	0,803		0,282	

Rezultati prikazani gornjom tablicom ukazuju da je skupina interaktivnih ispitanika imala malo lošije rezultate na predtestovima od skupine pasivnih ispitanika (čime je dobiven odgovor na prvo istraživačko pitanje: Ima li statistički značajne razlike u rezultatima predtestova za studente koji se podučavaju uporabom pasivnih videonaputaka i studenata koji se podučavaju uporabom interaktivnih videonaputaka?). Unatoč takvim rezultatima na predtestovima, na posttestovima su interaktivni ispitanici postigli bolje obrazovne rezultate od pasivnih ispitanika (čime je dobiven odgovor na drugo istraživačko pitanje: Ima li statistički značajne razlike u rezultatima posttestova za studente koji se podučavaju uporabom pasivnih videonaputaka i studenata koji se podučavaju uporabom interaktivnih videonaputaka?). Time je **dokazana hipoteza 1: studenti koji znanje usvajaju korištenjem interaktivnih videonaputaka postižu bolje rezultate učenja (veću učinkovitost učenja, bolji razvoj vještina) od studenata koji znanje usvajaju gledanjem pasivnih videonaputaka.**

U prilogu 3 ove disertacije nalazi se tablica koja također prikazuje rezultate riješenosti predtestova i posttestova te usporedbu interaktivne s pasivnom skupinom ispitanika, ali u obliku *postotaka riješenosti* svakog testa. Iz te tablice je također vidljivo da je postotak riješenosti posttestova veći kod skupine ispitanika koja je učila uz pomoć interaktivnih videonaputaka.

Rezultati u sljedećoj tablici također prikazuju napredak ispitanika nakon odgledanih videonaputaka. Dobiveni su na način da se oduzima postotak riješenosti posttesta od postotka

riješenosti predtesta kako bi se uvidio stupanj napretka. Rezultati u tablici pokazuju da je riješenost posttestova statistički značajno bolja od riješenosti predtestova, za svaki od šest testova i to unutar svake od skupina ispitanika (interaktivni / pasivni). Usporedbe pokazuju da je u skupini ispitanika koja je bila izložena interaktivnim videonaputcima uočena viša riješenost posttestova u odnosu na predtestove (bolji napredak).

Tablica 6: Razlike riješenosti posttestova i predtestova u dvije skupine ispitanika s obzirom na vrstu prezentiranih videonaputaka (interaktivni / pasivni)

	Pasivni ispitanici (n=24)		Interaktivni ispitanici (n=28)		Mann Whitney test
	medijan (IKR)	prosjeak (SD)	medijan (IKR)	prosjeak (SD)	
Posttest 1 - Predtest 1	26,5% (14%-56%)	39% (34%)	40% (17,5%-74,5%)	45% (34%)	0,435
Posttest 2 - Predtest 2	60% (0%-80%)	43% (34%)	60% (30%-60%)	50% (27%)	0,601
Posttest 3 - Predtest 3	67% (33,5%-79%)	60% (26%)	72,0% (57%-86%)	67% (30%)	0,183
Posttest 4 - Predtest 4	16% (0%-50%)	25% (27%)	50% (0%-67%)	41% (29%)	0,072
Posttest 5 - Predtest 5	0% (0%-50%)	23% (44%)	0% (0%-100%)	30% (48%)	0,640
Posttest 6 - Predtest 6	62,5% (25%-75%)	54% (34%)	75% (50%-75%)	62% (33%)	0,435

Razlike riješenosti predtestova i posttestova te usporedba skupina ispitanika s obzirom na vrstu videonaputaka (interaktivni / pasivni) i s obzirom na VARK tip (kinestetički / nekinestetički) prikazane su u sljedećoj tablici. U skupinu kinestetičkih ispitanika uključeni su ispitanici koji su *jednomodalni kinestetički tipovi*, dok su višemodalni tipovi s kinestetičkom kao jednom od preferencija isključeni iz prikaza. U skupini nekinestetičkih ispitanika nalaze se svi oni jednomodalni ili višemodalni ispitanici koji nemaju u kombinaciji kinestetičku preferenciju.

Tablica 7: Razlike riješenosti predtestova i posttestova te usporedba skupina ispitanika s obzirom na vrstu videonaputaka (interaktivni / pasivni) i s obzirom na VARK tip (kinestetički jednomodalni - k / nekinestetički - nk)

	Predtest 1 - max broj bodova: 33				Posttest 1 - max broj bodova: 27			
	Pasivni (n=19)		Interaktivni (n=25)		Pasivni (n=19)		Interaktivni (n=25)	
	VARK k (n=11)	VARK nk (n=8)	VARK k (n=10)	VARK nk (n=15)	VARK k (n=11)	VARK nk (n=8)	VARK k (n=10)	VARK nk (n=15)
Bodovi:	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
0-5	4 (36,36%)	1 (12,5%)	1 (10%)	5 (33,33%)	1 (9,09%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
6-11	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (13,33%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
12-17	1 (9,09%)	0 (0%)	3 (30%)	1 (6,66%)	0 (0%)	1 (12,5%)	0 (0%)	1 (6,66%)
18-23	1 (9,09%)	3 (37,5%)	1 (10%)	2 (13,33%)	0 (0%)	1 (12,5%)	1 (10%)	0 (0%)
24-27	1 (9,09%)	4 (50%)	3 (30%)	2 (13,33%)	10 (90,90%)	6 (75%)	9 (90%)	14 (93,33%)
28-33	4 (36,36%)	0 (0%)	2 (20%)	3 (20%)	/	/	/	/
Medijan (IKR)	21 (0-30)	22 (0-26)	25 (12-27)	15 (0-25)	26 (26-27)	26 (25-27)	27 (25-27)	26 (25-27)
Prosjek (SD)	17 (14)	17 (12)	21 (9)	14 (12)	24 (8)	24 (4)	26 (2)	26 (3)
Mann Whitney	0,722		0,122		0,976		0,557	
	Predtest 2 - max broj bodova: 5				Posttest 2 - max broj bodova: 5			
	Pasivni (n=19)		Interaktivni (n=25)		Pasivni (n=19)		Interaktivni (n=25)	
	VARK k (n=11)	VARK nk (n=8)	VARK k (n=10)	VARK nk (n=15)	VARK k (n=11)	VARK nk (n=8)	VARK k (n=10)	VARK nk (n=15)
Bodovi:	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
0	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

1	3 (27,27%)	2 (25%)	4 (40%)	7 (46,67%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
2	6 (54,54%)	2 (25%)	1 (10%)	5 (33,33%)	1 (9,09%)	1 (12,5%)	0 (0%)	0 (0%)
3	0 (0%)	0 (0%)	1 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (10%)	0 (0%)
4-5	2 (18,18%)	4 (50%)	4 (40%)	3 (20%)	10 (90,91%)	7 (87,5%)	9 (90%)	15 (100%)
Medijan (IKR)	2 (1-2)	2 (1-5)	3 (1-4)	2 (1-2)	5 (4-5)	5 (4-5)	5 (5-5)	5 (5-5)
Prosjeak (SD)	2 (1)	3 (2)	3 (2)	2 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (1)	5 (0)
Mann Whitney	0,856		0,449		0,884		0,517	
	Predtest 3 - max broj bodova: 7				Posttest 3 - max broj bodova: 7			
	Pasivni (n=19)		Interaktivni (n=25)		Pasivni (n=19)		Interaktivni (n=25)	
	VARK k (n=11)	VARK nk (n=8)	VARK k (n=10)	VARK nk (n=15)	VARK k (n=11)	VARK nk (n=8)	VARK k (n=10)	VARK nk (n=15)
Bodovi:	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
0	4 (36,36%)	1 (12,5%)	4 (40%)	4 (26,67%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (6,67%)
1	3 (27,27%)	4 (50%)	3 (30%)	8 (53,33%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
2-3	4 (36,36%)	2 (25%)	2 (20%)	2 (13,33%)	2 (18,18%)	3 (37,5%)	2 (20%)	1 (6,67%)
4-5	0 (0%)	1 (12,5%)	0 (0%)	1 (6,67%)	1 (9,09%)	0 (0%)	2 (20%)	1 (6,67%)
6-7	0 (0%)	0 (0%)	1 (10%)	0 (0%)	8 (72,73%)	5 (62,5%)	6 (60%)	13 (86,87%)
Medijan (IKR)	1 (0-2)	1 (1-2)	1 (0-2)	1 (0-1)	7 (5-7)	6 (5-7)	7 (5-7)	7 (6-7)
Prosjeak (SD)	1 (1)	2 (1)	1 (2)	1 (1)	6 (2)	5 (2)	6 (2)	6 (2)
Mann	0,523		0,899		0,426		0,423	

Whitney								
	Predtest 4 - max broj bodova: 6				Posttest 4 - max broj bodova: 6			
	Pasivni (n=19)		Interaktivni (n=25)		Pasivni (n=19)		Interaktivni (n=25)	
	VARK k (n=11)	VARK nk (n=8)	VARK k (n=10)	VARK nk (n=15)	VARK k (n=11)	VARK nk (n=8)	VARK k (n=10)	VARK nk (n=15)
Bodovi:	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
0	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
2	6 (54,55%)	1 (12,5%)	4 (40%)	8 (53,33%)	1 (9,09%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
3-4	2 (18,18%)	4 (50%)	2 (20%)	3 (20%)	0 (0%)	1 (12,5%)	1 (10%)	0 (0%)
5-6	3 (27,27%)	3 (37,5%)	4 (40%)	4 (26,67%)	10 (90,91%)	7 (87,5%)	9 (90%)	15 (100%)
Medijan (IKR)	2 (2-6)	4 (4-6)	4 (2-6)	2 (2-4)	6 (6-6)	6 (5-6)	6 (6-6)	6 (6-6)
Prosjek (SD)	3 (2)	4 (2)	4 (2)	3 (2)	6 (1)	5 (1)	6 (1)	6 (0)
Mann Whitney	0,219		0,302		0,200		0,629	
	Predtest 5 - max broj bodova: 2				Posttest 5 - max broj bodova: 2			
	Pasivni (n=19)		Interaktivni (n=25)		Pasivni (n=19)		Interaktivni (n=25)	
	VARK k (n=11)	VARK nk (n=8)	VARK k (n=10)	VARK nk (n=15)	VARK k (n=11)	VARK nk (n=8)	VARK k (n=10)	VARK nk (n=15)
Bodovi:	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
0	5 (45,45%)	2 (25%)	4 (40%)	6 (40%)	3 (27,27%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (26,67%)
1	3 (27,27%)	1 (12,5%)	1 (10%)	2 (13,33%)	0 (0%)	1 (12,5%)	0 (0%)	0 (0%)
2	3	5	5	7	8	7	10	11

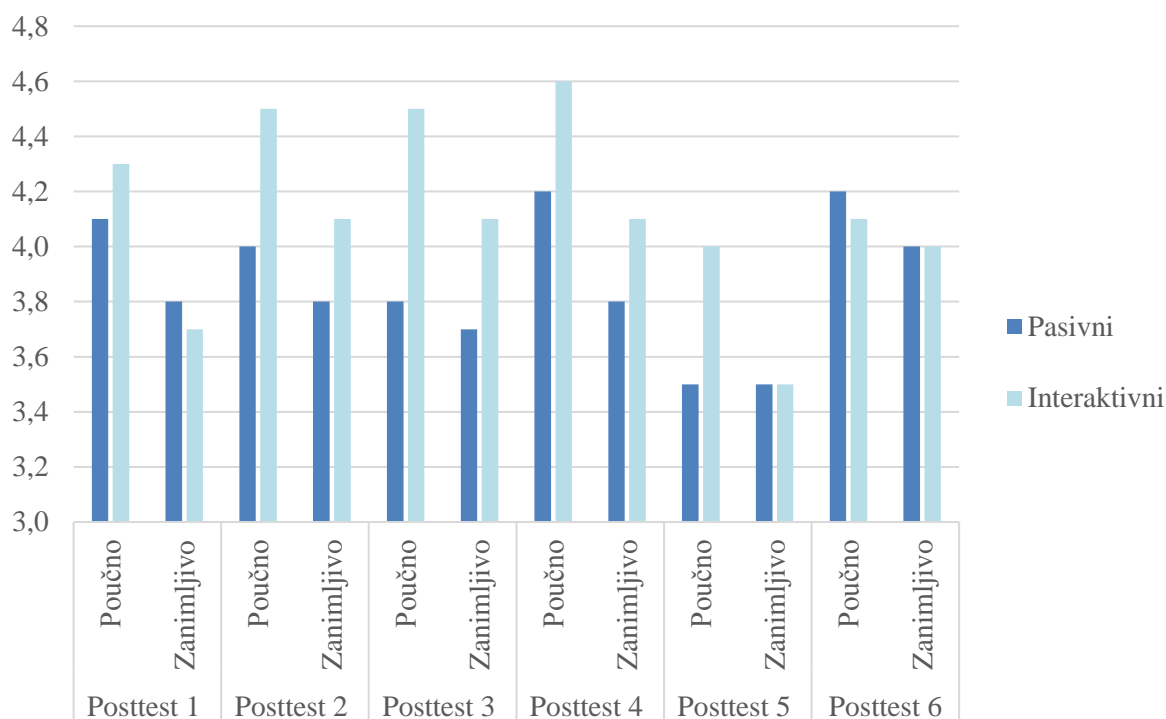
	(27,27%)	(62,5%)	(50%)	(46,67%)	(72,73%)	(87,5%)	(100%)	(73,33%)
Medijan (IKR)	1 (0-2)	2 (1-2)	2 (0-2)	1 (0-2)	2 (0-2)	2 (2-2)	2 (2-2)	2 (0-2)
Prosjeak (SD)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	2 (0)	2 (0)	1 (1)
Mann Whitney	0,071		0,791		0,567		0,071	
	Predtest 6 - max broj bodova: 4				Posttest 6 - max broj bodova: 4			
	Pasivni (n=19)		Interaktivni (n=25)		Pasivni (n=19)		Interaktivni (n=25)	
	VARK k (n=11)	VARK nk (n=8)	VARK k (n=10)	VARK nk (n=15)	VARK k (n=11)	VARK nk (n=8)	VARK k (n=10)	VARK nk (n=15)
Bodovi:	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
0	8 (72,73%)	3 (37,5%)	4 (40%)	10 (66,67%)	0 (0%)	1 (12,5%)	0 (0%)	2 (13,33%)
1	3 (27,27%)	4 (50%)	4 (40%)	5 (33,33%)	1 (9,09%)	1 (12,5%)	0 (0%)	2 (13,33%)
2	0 (0%)	0 (0%)	1 (10%)	0 (0%)	1 (9,09%)	2 (25%)	0 (0%)	3 (20%)
3	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (45,45%)	1 (12,5%)	1 (10%)	0 (0%)
4	0 (0%)	1 (12,5%)	1 (10%)	0 (0%)	4 (36,36%)	3 (37,5%)	9 (90%)	8 (53,33%)
Medijan (IKR)	0 (0-1)	1 (0-1)	1 (0-1)	0 (0-1)	3 (3-4)	3 (2-4)	4 (4-4)	3 (1-4)
Prosjeak (SD)	0 (0)	1 (1)	1 (1)	0 (0)	3 (1)	3 (1)	4 (0)	3 (2)
Mann Whitney	0,073		0,101		0,505		0,023	

Analizom gornje tablice ponovno možemo potvrditi prvu hipotezu (H1: studenti koji znanje usvajaju korištenjem interaktivnih videonaputaka postižu bolje rezultate učenja (veću učinkovitost učenja, bolji razvoj vještina) od studenata koji znanje usvajaju gledanjem pasivnih videonaputaka) i zaključiti kako ispitanici koji su koristili interaktivne videonaputke imaju bolji obrazovni uspjeh od ispitanika koji su koristili pasivne videonaputke. Kada

analiziramo uspjeh s obzirom na VARK modalitete (jednomodalni kinestetički / nekinestetički) može se zaključiti da su u obje skupine ispitanika (interaktivni / pasivni) *bolji obrazovni uspjeh na posttestovima postigli ispitanici s kinestetičkim modalitetom*. Takav rezultat potvrđuje činjenicu da osobe koje imaju kinestetički senzorni modalitet preferiraju učiti uporabom vlastitog iskustva i prakse, bilo da su situacije iz kojih uče simulirane ili stvarne. Drugim riječima, pojedinci koji preferiraju kinestetički modalitet usvajaju informacije pomoću konkretnih osobnih iskustava, primjera, prakse, simulacija, demonstracija, video materijala, studija slučaja, projekata, eksperimenata i primjene znanja. Dobiveni rezultat također djelomično ide u prilog potvrđivanju treće hipoteze ove disertacije (H3: kinestetički tipovi studenata preferiraju interaktivni video u odnosu na pasivni video.).

6.3. Motivacija ispitanika s obzirom na vrstu prezentiranih videonaputaka

Po završetku rješavanja svakog od posttestova, ispitana je postignuta motivacija anketnim upitnikom u kojem su ispitanici na bodovnoj skali od 1 do 5 ocijenili poučnost i zanimljivost svakog videonaputka. Rezultati su prikazani sljedećim grafikonom te u sljedeće dvije tablice u kojima je prikazana analiza ocjena poučnosti i zanimljivosti odgledanih videonaputaka.



Slika 19: Rezultati motivacijskog upitnika u ispitivanom uzorku i usporedba u dvije skupine s obzirom na vrstu prezentiranih videonaputaka (interaktivni / pasivni)

Tablica 8: Rezultati motivacijskog upitnika u ispitivanom uzorku i usporedba u dvije skupine s obzirom na vrstu prezentiranih videonaputaka (interaktivni / pasivni), *poučnost*

	Posttest 1	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Poučnost - ocjena	n (%)	n (%)
1	0 (0%)	0 (0%)
2	1 (4,17%)	1 (3,57%)
3	5 (20,83%)	3 (10,71%)
4	8 (33,33%)	12 (42,86%)
5	10 (41,67%)	12 (42,86%)
Medijan (IKR)	4 (4-5)	4 (4-5)
Prosjek (SD)	4,1 (0,9)	4,3 (0,8)
Mann Whitney test	0,673	
	Posttest 2	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Poučnost - ocjena	n (%)	n (%)
1	0 (0%)	0 (0%)
2	3 (12,5%)	0 (0%)
3	2 (8,33%)	2 (7,14%)
4	8 (33,33%)	10 (35,71%)
5	9 (37,5%)	16 (57,14%)
Medijan (IKR)	4 (4-5)	5 (4-5)
Prosjek (SD)	4,0 (1,0)	4,5 (0,6)
Mann Whitney test	0,171	
	Posttest 3	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Poučnost - ocjena	n (%)	n (%)

1	2 (8,33%)	0 (0%)
2	1 (4,17%)	0 (0%)
3	7 (29,17%)	3 (10,71%)
4	5 (20,83%)	9 (32,14%)
5	9 (37,5%)	16 (57,14%)
Medijan (IKR)	4 (3-5)	5 (4-5)
Prosjek (SD)	3,8 (1,3)	4,5 (0,7)
Mann Whitney test	0,047	
	Posttest 4	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Poučnost - ocjena	n (%)	n (%)
1	0 (0%)	0 (0%)
2	0 (0%)	0 (0%)
3	6 (25%)	1 (3,57%)
4	8 (33,33%)	8 (28,57%)
5	10 (41,67%)	9 (67,86%)
Medijan (IKR)	4 (4-5)	5 (4-5)
Prosjek (SD)	4,2 (0,8)	4,6 (0,6)
Mann Whitney test	0,047	
	Posttest 5	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Poučnost - ocjena	n (%)	n (%)
1	2 (8,33%)	0 (0%)
2	4 (16,67%)	2 (7,14%)
3	3 (12,5%)	7 (25%)
4	9	9

	(37,5%)	(32,14%)
5	6 (25%)	10 (35,71%)
Medijan (IKR)	4 (3-5)	4 (3-5)
Prosjek (SD)	3,5 (1,3)	4,0 (1,0)
Mann Whitney test	0,304	
	Posttest 6	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Poučnost - ocjena	n (%)	n (%)
1	0 (0%)	0 (0%)
2	3 (12,5%)	3 (10,71%)
3	3 (12,5%)	6 (21,43%)
4	5 (20,83%)	4 (14,29%)
5	13 (54,17%)	15 (53,57%)
Medijan (IKR)	5 (4-5)	5 (3-5)
Prosjek (SD)	4,2 (1,1)	4,1 (1,1)
Mann Whitney test	0,883	

Tablica 9: Rezultati motivacijskog upitnika u ispitivanom uzorku i usporedba u dvije skupine s obzirom na vrstu prezentiranih videonaputaka (interaktivni / pasivni), *zanimljivost*

	Posttest 1	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Zanimljivost - ocjena	n (%)	n (%)
1	0 (0%)	3 (10,71%)
2	2 (8,33%)	3 (10,71%)
3	7 (29,17%)	6 (21,43%)
4	9 (37,5%)	4 (14,29%)
5	6 (25%)	12 (42,86%)
Medijan (IKR)	4 (3-5)	4 (3-5)
Prosjeak (SD)	3,8 (0,9)	3,7 (1,4)
Mann Whitney test	0,909	
	Posttest 2	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Zanimljivost - ocjena	n (%)	n (%)
1	0 (0%)	1 (4,17%)
2	1 (4,17%)	2 (7,14%)
3	9 (37,5%)	4 (14,29%)
4	7 (29,17%)	8 (28,57%)
5	6 (25%)	13 (46,43%)
Medijan (IKR)	4 (3-5)	4 (4-5)
Prosjeak (SD)	3,8 (0,9)	4,1 (1,1)
Mann Whitney test	0,170	
	Posttest 3	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Zanimljivost - ocjena	n (%)	n (%)

1	1 (4,17%)	1 (3,57%)
2	4 (16,67%)	2 (7,14%)
3	5 (20,83%)	5 (17,86%)
4	5 (20,83%)	6 (21,43%)
5	9 (37,5%)	14 (50%)
Medijan (IKR)	4 (3-5)	5 (3-5)
Prosjek (SD)	3,7 (1,3)	4,1 (1,2)
Mann Whitney test	0,277	
	Posttest 4	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Zanimljivost - ocjena	n (%)	n (%)
1	0 (0%)	2 (7,14%)
2	1 (4,17%)	1 (3,57%)
3	11 (45,83%)	2 (7,14%)
4	5 (20,83%)	9 (32,14%)
5	7 (29,17%)	14 (50%)
Medijan (IKR)	4 (3-5)	5 (4-5)
Prosjek (SD)	3,8 (0,9)	4,1 (1,2)
Mann Whitney test	0,066	
	Posttest 5	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Zanimljivost - ocjena	n (%)	n (%)
1	1 (4,17%)	3 (10,71%)
2	4 (16,67%)	1 (3,57%)
3	7 (29,17%)	10 (35,71%)
4	6	6

	(25%)	(21,43%)
5	6 (25%)	8 (28,5%)
Medijan (IKR)	4 (3-5)	4 (3-5)
Prosjeak (SD)	3,5 (1,2)	3,5 (1,3)
Mann Whitney test	0,827	
	Posttest 6	
	Pasivni (n=24)	Interaktivni (n=28)
Zanimljivost - ocjena	n (%)	n (%)
1	0 (0%)	1 (4%)
2	3 (13%)	0 (0%)
3	5 (21%)	10 (36%)
4	6 (25%)	5 (18%)
5	10 (42%)	12 (43%)
Medijan (IKR)	4 (3-5)	4 (3-5)
Prosjeak (SD)	4,0 (1,1)	4,0 (1,1)
Mann Whitney test	0,969	

Što se tiče analize rezultata iskazivanja percepcije *poučnosti* videonaputaka, vidljivo je iz gornjeg grafikona i dvije tablice da skupina ispitanika koja je bila izložena interaktivnim videonaputcima u prosjeku daje višu ocjenu od skupine ispitanika koja je bila izložena pasivnim videonaputcima. Kod ocjene *zanimljivosti* videonaputaka, vidljivo je da skupina ispitanika koja je bila izložena interaktivnim videonaputcima u prosjeku daje višu ocjenu od skupine ispitanika koja je bila izložena pasivnim videonaputcima. Iz navedenog je dobiven odgovor na treće istraživačko pitanje (Utječe li uporaba interaktivnih videonaputaka na motivaciju studenata?) i može se zaključiti da je **dokazana druga hipoteza: studenti koji znanje usvajaju korištenjem interaktivnih videonaputaka imaju veću motivaciju za učenje od studenata koji znanje usvajaju gledanjem pasivnih videonaputaka.**

Kako bi se dobio odgovor na četvrto istraživačko pitanje (Preferiraju li kinestetički tipovi studenata interaktivni video u odnosu na pasivni video?) i kako bi se dokazala treća hipoteza (H3: kinestetički tipovi studenata preferiraju interaktivni video u odnosu na pasivni video) usporedili su se rezultati motivacijskog upitnika s obzirom na vrstu videonaputaka (interaktivni / pasivni) i s obzirom na VARK modalitet ispitanika (kinestetički jednododalni / nekinestetički). Rezultati su prikazani u sljedećoj tablici.

Tablica 10: Rezultati motivacijskog upitnika u ispitivanom uzorku i usporedba u dvije skupine s obzirom na vrstu videonaputaka (interaktivni / pasivni) i s obzirom na VARK tip (kinestetički jednododalni / nekinestetički)

	Posttest 1			
	Pasivni (n=24)		Interaktivni (n=28)	
	VAR kinestetički (n=11)	VAR nekinestetički (n=13)	VAR kinestetički (n=10)	VAR nekinestetički (n=18)
<i>Poučnost:</i>				
Medijan (IKR)	4 (3-5)	4 (4-5)	4 (4-5)	4,5 (4-5)
Prosjeak (SD)	4,1 (0,8)	4,2 (1,0)	4,1 (0,9)	4,3 (0,8)
Mann Whitney test	0,735		0,481	
<i>Zanimljivost:</i>				
Medijan (IKR)	3 (3-4)	4 (4-5)	4 (3-5)	4,5 (3-5)
Prosjeak (SD)	3,4 (1,0)	4,2 (0,7)	3,4 (1,5)	3,8 (1,4)
Mann Whitney test	0,042		0,421	
	Posttest 2			
	Pasivni (n=24)		Interaktivni (n=28)	
	VAR kinestetički (n=11)	VAR nekinestetički (n=13)	VAR kinestetički (n=10)	VAR nekinestetički (n=18)
<i>Poučnost:</i>				
Medijan (IKR)	5 (4-5)	4 (3-5)	5 (4-5)	4,5 (4-5)
Prosjeak (SD)	4,4 (1,0)	3,8 (1,1)	4,5 (0,8)	4,5 (0,5)
Mann Whitney test	0,099		0,623	

<i>Zanimljivost:</i>				
Medijan (IKR)	4 (3-5)	4 (3-5)	4 (3-5)	4,5 (4-5)
Prosjek (SD)	3,9 (0,8)	3,7 (1,0)	4,1 (0,9)	4,1 (1,3)
Mann Whitney test	0,537		0,758	
	Posttest 3			
	Pasivni (n=24)		Interaktivni (n=28)	
	VARK kinestetički (n=11)	VARK nekinestetički (n=13)	VARK kinestetički (n=10)	VARK nekinestetički (n=18)
<i>Poučnost:</i>				
Medijan (IKR)	4 (3-5)	4 (3-5)	5 (4-5)	4,5 (4-5)
Prosjek (SD)	3,6 (1,6)	3,8 (1,0)	4,7 (0,5)	4,3 (0,8)
Mann Whitney test	0,976		0,222	
<i>Zanimljivost:</i>				
Medijan (IKR)	4 (3-5)	4 (3-5)	5 (4-5)	4,5 (3-5)
Prosjek (SD)	3,6 (1,4)	3,8 (1,2)	4,4 (0,7)	3,9 (1,3)
Mann Whitney test	0,857		0,453	
	Posttest 4			
	Pasivni (n=24)		Interaktivni (n=28)	
	VARK kinestetički (n=11)	VARK nekinestetički (n=13)	VARK kinestetički (n=10)	VARK nekinestetički (n=18)
<i>Poučnost :</i>				
Medijan (IKR)	5 (4-5)	4 (3-5)	5 (4-5)	5 (4-5)
Prosjek (SD)	4,4 (0,8)	4,0 (0,8)	4,7 (0,5)	4,6 (0,6)
Mann Whitney test	0,265		0,791	
<i>Zanimljivost:</i>				
Medijan (IKR)	3 (3-5)	4 (3-5)	4 (4-5)	5 (4-5)
Prosjek (SD)	3,6 (0,9)	3,8 (1,0)	4,0 (1,2)	4,2 (1,2)
Mann Whitney test	0,515		0,497	

test				
	Posttest 5			
	Pasivni (n=24)		Interaktivni (n=28)	
	VARK kinestetički (n=11)	VARK nekinestetički (n=13)	VARK kinestetički (n=10)	VARK nekinestetički (n=18)
<i>Poučnost:</i>				
Medijan (IKR)	4 (2-5)	4 (3-4)	4 (3-5)	4 (3-5)
Prosjek (SD)	3,5 (1,3)	3,6 (1,3)	4,0 (1,1)	3,9 (0,9)
Mann Whitney test	0,763		0,821	
<i>Zanimljivost:</i>				
Medijan (IKR)	3 (2-4)	4 (3-5)	4 (3-5)	3 (3-5)
Prosjek (SD)	3,3 (1,1)	3,7 (1,3)	3,7 (1,3)	3,4 (1,3)
Mann Whitney test	0,310		0,566	
	Posttest 6			
	Pasivni (n=24)		Interaktivni (n=28)	
	VARK kinestetički (n=11)	VARK nekinestetički (n=13)	VARK kinestetički (n=10)	VARK nekinestetički (n=18)
<i>Poučnost:</i>				
Medijan (IKR)	5 (3-5)	5 (4-5)	5 (3-5)	5 (3-5)
Prosjek (SD)	4,1 (1,2)	4,2 (1,0)	3,9 (1,3)	4,2 (1,0)
Mann Whitney test	0,874		0,546	
<i>Zanimljivost:</i>				
Medijan (IKR)	4 (3-5)	4 (4-5)	3 (3-5)	4 (3-5)
Prosjek (SD)	3,7 (1,2)	4,2 (1,0)	3,6 (1,3)	4,2 (0,9)
Mann Whitney test	0,377		0,269	

Analizom rezultata gornje tablice može se zaključiti da ispitanici s kinestetičkim senzornim modalitetom preferiraju interaktivne videonaputke u odnosu na pasivne videonaputke. Drugim riječima, kinestetičkim tipovima ispitanika zanimljiviji su i poučniji

interaktivni videonaputci u odnosu na pasivne videonaputke. Iz navedenog je dobiven odgovor na četvrto istraživačko pitanje (Preferiraju li kinestetički tipovi studenata interaktivni video u odnosu na pasivni video?) i može se zaključiti da je **dokazana hipoteza 3: kinestetički tipovi studenata preferiraju interaktivni video u odnosu na pasivni video.**

6.4. Analiza interaktivnosti i identifikacija Mayer-ovih načela multimedijjskog dizajna unutar interaktivnih videonaputaka

6.4.1. Analiza interaktivnosti i identifikacija Mayer-ovih načela multimedijjskog dizajna unutar videonaputka 1 s tematikom: "Stilovi u MS Wordu"

Identificirana Mayer-ova načela multimedijjskog dizajna:

1. Načelo koherentnosti: videonaputak sadrži isključivo tematski relevantne informacije.
2. Načelo redundancije: iako u videonaputku postoje titlovi koji prate govorne informacije, oni se prema želji korisnika mogu prikazati ili ugasiti pritiskom na gumb s nazivom "CC". Po zadanoj vrijednosti titlovi su u videonaputku ugašeni.
3. Načelo prostorne blizine: unutar videonaputka, riječi pisanih uputa za korisnika postavljene su u neposrednoj blizini dijela prozora MS Worda o kojem se govori i koji se signalizira.
4. Načelo vremenske blizine: prezentacija izgovorenih riječi i odgovarajuće grafike unutar videonaputka je simultana. Prezentacija napisanih riječi je također simultana s izgovorenim riječima i odgovarajućom grafikom.
5. Načelo signalizacije: vrste signalizacije koje su implementirane u ovaj videonaputak opisane su u poglavlju 5.2.5. *Signalizacija u videonaputcima*, i to pod točkama: 1, 2, 3, 4, 5 i
6. Sljedeća tablica prikazuje koliko je puta koja vrsta signalizacije implementirana unutar videonaputka 1.

Tablica 11: signalizacija implementirana unutar interaktivnog videonaputka 1

Redni broj signalizacije	Broj pojavljivanja u videonaputku 1
1	39
2	12
3	1
4	1
5	25
6	3

Unutar videonaputka 1 interaktivnost s korisnikom se očitovala u 12 zahtjeva za klikom miša na određeni dio prikazanog prozora MS Worda te u 1 zahtjevu za upis traženih podataka u određeno polje prikazanog prozora MS Worda.

6.4.2. Analiza interaktivnosti i identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 2 s tematikom: "Kreiranje predložaka u Wordu"

Identificirana Mayer-ova načela multimedijskog dizajna:

1. Načelo koherentnosti: videonaputak sadrži isključivo tematski relevantne informacije.
2. Načelo redundancije: iako u videonaputku postoje titlovi koji prate govorne informacije, oni se prema želji korisnika mogu prikazati ili ugasiti pritiskom na gumb s nazivom "CC". Po zadanoj vrijednosti titlovi su u videonaputku ugašeni.
3. Načelo prostorne blizine: unutar videonaputka, riječi pisanih uputa za korisnika postavljene su u neposrednoj blizini dijela prozora MS Worda o kojem se govori i koji se signalizira.
4. Načelo vremenske blizine: prezentacija izgovorenih riječi i odgovarajuće grafike unutar videonaputka je simultana. Prezentacija napisanih riječi je također simultana s izgovorenim riječima i odgovarajućom grafikom.
5. Načelo signalizacije: vrste signalizacije koje su implementirane u ovaj videonaputak opisane su u poglavlju 5.2.5. *Signalizacija u videonaputcima*, i to pod točkama: 1, 2, 4, 5 i 6. Sljedeća tablica prikazuje koliko je puta koja vrsta signalizacije implementirana unutar videonaputka 2.

Tablica 12: signalizacija implementirana unutar interaktivnog videonaputka 2

Redni broj signalizacije	Broj pojavljivanja u videonaputku 2
1	25
2	8
3	0
4	1
5	18
6	2

Unutar videonaputka 2 interaktivnost s korisnikom se očitovala u 8 zahtjeva za klikom miša na određeni dio prikazanog prozora MS Worda.

6.4.3. Analiza interaktivnosti i identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 3 s tematikom: "Tablica sadržaja"

Identificirana Mayer-ova načela multimedijskog dizajna:

1. Načelo koherentnosti: videonaputak sadrži isključivo tematski relevantne informacije.
2. Načelo redundancije: iako u videonaputku postoje titlovi koji prate govorne informacije, oni se prema želji korisnika mogu prikazati ili ugasiti pritiskom na gumb s nazivom "CC". Po zadanoj vrijednosti titlovi su u videonaputku ugašeni.
3. Načelo prostorne blizine: unutar videonaputka, riječi pisanih uputa za korisnika postavljene su u neposrednoj blizini dijela prozora MS Worda o kojem se govori i koji se signalizira.
4. Načelo vremenske blizine: prezentacija izgovorenih riječi i odgovarajuće grafike unutar videonaputka je simultana. Prezentacija napisanih riječi je također simultana s izgovorenim riječima i odgovarajućom grafikom.
5. Načelo signalizacije: vrste signalizacije koje su implementirane u ovaj videonaputak opisane su u poglavlju 5.2.5. *Signalizacija u videonaputcima*, i to pod točkama: 1, 2, 3, 5 i 6. Sljedeća tablica prikazuje koliko je puta koja vrsta signalizacije implementirana unutar videonaputka 3.

Tablica 13: signalizacija implementirana unutar interaktivnog videonaputka 3

Redni broj signalizacije	Broj pojavljivanja u videonaputku 3
1	7
2	4
3	2
4	0
5	6
6	1

Unutar videonaputka 3 interaktivnost s korisnikom se očitovala u 4 zahtjeva za klikom miša na određeni dio prikazanog prozora MS Worda te u 2 zahtjeva za upis traženih podataka u određeno polje prikazanog prozora MS Worda.

6.4.4. Analiza interaktivnosti i identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 4 s tematikom: "Upotreba naredbe Find and Replace u Wordu"

Identificirana Mayer-ova načela multimedijskog dizajna:

1. Načelo koherentnosti: videonaputak sadrži isključivo tematski relevantne informacije.
2. Načelo redundancije: iako u videonaputku postoje titlovi koji prate govorne informacije, oni se prema želji korisnika mogu prikazati ili ugasiti pritiskom na gumb s nazivom "CC". Po zadanoj vrijednosti titlovi su u videonaputku ugašeni.
3. Načelo prostorne blizine: unutar videonaputka, riječi pisanih uputa za korisnika postavljene su u neposrednoj blizini dijela prozora MS Worda o kojem se govori i koji se signalizira.
4. Načelo vremenske blizine: prezentacija izgovorenih riječi i odgovarajuće grafike unutar videonaputka je simultana. Prezentacija napisanih riječi je također simultana s izgovorenim riječima i odgovarajućom grafikom.
5. Načelo signalizacije: vrste signalizacije koje su implementirane u ovaj videonaputak opisane su u poglavlju 5.2.5. *Signalizacija u videonaputcima*, i to pod točkama: 1, 2, 3, 4, 5 i
6. Sljedeća tablica prikazuje koliko je puta koja vrsta signalizacije implementirana unutar videonaputka 4.

Tablica 14: signalizacija implementirana unutar interaktivnog videonaputka 4

Redni broj signalizacije	Broj pojavljivanja u videonaputku 4
1	21
2	5
3	1
4	3
5	18
6	1

Unutar videonaputka 4 interaktivnost s korisnikom se očitovala u 5 zahtjeva za klikom miša na određeni dio prikazanog prozora MS Worda te u 1 zahtjevu za upis traženih podataka u određeno polje prikazanog prozora MS Worda.

6.4.5. Analiza interaktivnosti i identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 5 s tematikom: "Zamjenski znakovi (Wildcards) za regularne izraze u Wordu"

Identificirana Mayer-ova načela multimedijskog dizajna:

1. Načelo koherentnosti: videonaputak sadrži isključivo tematski relevantne informacije.
2. Načelo redundancije: iako u videonaputku postoje titlovi koji prate govorne informacije, oni se prema želji korisnika mogu prikazati ili ugasiti pritiskom na gumb s nazivom "CC". Po zadanoj vrijednosti titlovi su u videonaputku ugašeni.
3. Načelo prostorne blizine: unutar videonaputka, riječi pisanih uputa za korisnika postavljene su u neposrednoj blizini dijela prozora MS Worda o kojem se govori i koji se signalizira.
4. Načelo vremenske blizine: prezentacija izgovorenih riječi i odgovarajuće grafike unutar videonaputka je simultana. Prezentacija napisanih riječi je također simultana s izgovorenim riječima i odgovarajućom grafikom.
5. Načelo signalizacije: vrste signalizacije koje su implementirane u ovaj videonaputak opisane su u poglavlju 5.2.5. *Signalizacija u videonaputcima*, i to pod točkama: 1, 2, 4, 5 i 6. Sljedeća tablica prikazuje koliko je puta koja vrsta signalizacije implementirana unutar videonaputka 5.

Tablica 15: signalizacija implementirana unutar interaktivnog videonaputka 5

Redni broj signalizacije	Broj pojavljivanja u videonaputku 5
1	9
2	6
3	0
4	1
5	7
6	1

Unutar videonaputka 5 interaktivnost s korisnikom se očitovala u 6 zahtjeva za klikom miša na određeni dio prikazanog prozora MS Worda.

6.4.6. Analiza interaktivnosti i identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 6 s tematikom: "Kazalo ili indeks"

Identificirana Mayer-ova načela multimedijskog dizajna:

1. Načelo koherentnosti: videonaputak sadrži isključivo tematski relevantne informacije.
2. Načelo redundancije: iako u videonaputku postoje titlovi koji prate govorne informacije, oni se prema želji korisnika mogu prikazati ili ugasiti pritiskom na gumb s nazivom "CC". Po zadanoj vrijednosti titlovi su u videonaputku ugašeni.
3. Načelo prostorne blizine: unutar videonaputka, riječi pisanih uputa za korisnika postavljene su u neposrednoj blizini dijela prozora MS Worda o kojem se govori i koji se signalizira.
4. Načelo vremenske blizine: prezentacija izgovorenih riječi i odgovarajuće grafike unutar videonaputka je simultana. Prezentacija napisanih riječi je također simultana s izgovorenim riječima i odgovarajućom grafikom.
5. Načelo signalizacije: vrste signalizacije koje su implementirane u ovaj videonaputak opisane su u poglavlju 5.2.5. *Signalizacija u videonaputcima*, i to pod točkama: 1, 2, 4, 5 i 6. Sljedeća tablica prikazuje koliko je puta koja vrsta signalizacije implementirana unutar videonaputka 6.

Tablica 16: signalizacija implementirana unutar interaktivnog videonaputka 6

Redni broj signalizacije	Broj pojavljivanja u videonaputku 6
1	27
2	4
3	0
4	7
5	23
6	4

Unutar videonaputka 6 interaktivnost s korisnikom se očitovala u 4 zahtjeva za klikom miša na određeni dio prikazanog prozora MS Worda.

6.5. Identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar pasivnih videonaputaka

6.5.1. Identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 1 s tematikom: "Stilovi u MS Wordu"

Identificirana Mayer-ova načela multimedijskog dizajna:

1. Načelo koherentnosti: videonaputak sadrži isključivo tematski relevantne informacije.
2. Načelo redundancije: iako u videonaputku postoje titlovi koji prate govorne informacije, oni se prema želji korisnika mogu prikazati ili ugasiti pritiskom na gumb s nazivom "CC". Po zadanoj vrijednosti titlovi su u videonaputku ugašeni.
3. Načelo prostorne blizine: unutar videonaputka nema pisanih uputa pa načelo koje ističe potrebu postavljanja pisanih riječi u blizini odgovarajućih dijelova grafičkih informacija nije primjenjivo.
4. Načelo vremenske blizine: prezentacija izgovorenih riječi i odgovarajuće grafike unutar videonaputka je simultana.
5. Načelo signalizacije: vrste signalizacije koje su implementirane u ovaj videonaputak opisane su u poglavlju 5.2.5. *Signalizacija u videonaputcima*, i to pod točkama: 1, 4, 5 i 6. Sljedeća tablica prikazuje koliko je puta koja vrsta signalizacije implementirana unutar videonaputka 6.

Tablica 17: signalizacija implementirana unutar pasivnog videonaputka 1

Redni broj signalizacije	Broj pojavljivanja u videonaputku 1
1	65
4	1
5	53
6	3

6.5.2. Identifikacija Mayer-ovih načela multimedijiskog dizajna unutar videonaputka 2 s tematikom: "Kreiranje predložaka u Wordu"

Identificirana Mayer-ova načela multimedijiskog dizajna:

1. Načelo koherentnosti: videonaputak sadrži isključivo tematski relevantne informacije.
2. Načelo redundancije: iako u videonaputku postoje titlovi koji prate govorne informacije, oni se prema želji korisnika mogu prikazati ili ugasiti pritiskom na gumb s nazivom "CC". Po zadanoj vrijednosti titlovi su u videonaputku ugašeni.
3. Načelo prostorne blizine: unutar videonaputka nema pisanih uputa pa načelo koje ističe potrebu postavljanja pisanih riječi u blizini odgovarajućih dijelova grafičkih informacija nije primjenjivo.
4. Načelo vremenske blizine: prezentacija izgovorenih riječi i odgovarajuće grafike unutar videonaputka je simultana.
5. Načelo signalizacije: vrste signalizacije koje su implementirane u ovaj videonaputak opisane su u poglavlju 5.2.5. *Signalizacija u videonaputcima*, i to pod točkama: 1, 4, 5 i 6. Sljedeća tablica prikazuje koliko je puta koja vrsta signalizacije implementirana unutar videonaputka 2.

Tablica 18: signalizacija implementirana unutar pasivnog videonaputka 2

Redni broj signalizacije	Broj pojavljivanja u videonaputku 2
1	26
4	1
5	24
6	2

6.5.3. Identifikacija Mayer-ovih načela multimedijiskog dizajna unutar videonaputka 3 s tematikom: "Tablica sadržaja"

Identificirana Mayer-ova načela multimedijiskog dizajna:

1. Načelo koherentnosti: videonaputak sadrži isključivo tematski relevantne informacije.

2. Načelo redundancije: iako u videonaputku postoje titlovi koji prate govorne informacije, oni se prema želji korisnika mogu prikazati ili ugasiti pritiskom na gumb s nazivom "CC". Po zadanoj vrijednosti titlovi su u videonaputku ugašeni.
3. Načelo prostorne blizine: unutar videonaputka nema pisanih uputa pa načelo koje ističe potrebu postavljanja pisanih riječi u blizini odgovarajućih dijelova grafičkih informacija nije primjenjivo.
4. Načelo vremenske blizine: prezentacija izgovorenih riječi i odgovarajuće grafike unutar videonaputka je simultana.
5. Načelo signalizacije: vrste signalizacije koje su implementirane u ovaj videonaputak opisane su u poglavlju 5.2.5. *Signalizacija u videonaputcima*, i to pod točkama: 1, 5 i 6. Sljedeća tablica prikazuje koliko je puta koja vrsta signalizacije implementirana unutar videonaputka 3.

Tablica 19: signalizacija implementirana unutar pasivnog videonaputka 3

Redni broj signalizacije	Broj pojavljivanja u videonaputku 3
1	14
4	0
5	8
6	1

6.5.4. Identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 4 s tematikom: "Uпотреba naredbe Find and Replace u Wordu"

Identificirana Mayer-ova načela multimedijskog dizajna:

1. Načelo koherentnosti: videonaputak sadrži isključivo tematski relevantne informacije.
2. Načelo redundancije: iako u videonaputku postoje titlovi koji prate govorne informacije, oni se prema želji korisnika mogu prikazati ili ugasiti pritiskom na gumb s nazivom "CC". Po zadanoj vrijednosti titlovi su u videonaputku ugašeni.
3. Načelo prostorne blizine: unutar videonaputka nema pisanih uputa pa načelo koje ističe potrebu postavljanja pisanih riječi u blizini odgovarajućih dijelova grafičkih informacija nije primjenjivo.

4. Načelo vremenske blizine: prezentacija izgovorenih riječi i odgovarajuće grafike unutar videonaputka je simultana.

5. Načelo signalizacije: vrste signalizacije koje su implementirane u ovaj videonaputak opisane su u poglavlju 5.2.5. *Signalizacija u videonaputcima*, i to pod točkama: 1, 4, 5 i 6. Sljedeća tablica prikazuje koliko je puta koja vrsta signalizacije implementirana unutar videonaputka 4.

Tablica 20: signalizacija implementirana unutar pasivnog videonaputka 4

Redni broj signalizacije	Broj pojavljivanja u videonaputku 4
1	14
4	4
5	12
6	1

6.5.5. Identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 5 s tematikom: "Zamjenski znakovi (Wildcards) za regularne izraze u Wordu"

Identificirana Mayer-ova načela multimedijskog dizajna:

1. Načelo koherentnosti: videonaputak sadrži isključivo tematski relevantne informacije.
2. Načelo redundancije: iako u videonaputku postoje titlovi koji prate govorne informacije, oni se prema želji korisnika mogu prikazati ili ugasiti pritiskom na gumb s nazivom "CC". Po zadanoj vrijednosti titlovi su u videonaputku ugašeni.
3. Načelo prostorne blizine: unutar videonaputka nema pisanih uputa pa načelo koje ističe potrebu postavljanja pisanih riječi u blizini odgovarajućih dijelova grafičkih informacija nije primjenjivo.
4. Načelo vremenske blizine: prezentacija izgovorenih riječi i odgovarajuće grafike unutar videonaputka je simultana.
5. Načelo signalizacije: vrste signalizacije koje su implementirane u ovaj videonaputak opisane su u poglavlju 5.2.5. *Signalizacija u videonaputcima*, i to pod točkama: 1, 5 i 6. Sljedeća tablica prikazuje koliko je puta koja vrsta signalizacije implementirana unutar videonaputka 5.

Tablica 21: signalizacija implementirana unutar pasivnog videonaputka 5

Redni broj signalizacije	Broj pojavljivanja u videonaputku 5
1	18
4	0
5	12
6	1

6.5.6. Identifikacija Mayer-ovih načela multimedijskog dizajna unutar videonaputka 6 s tematikom: "Kazalo ili indeks"

Identificirana Mayer-ova načela multimedijskog dizajna:

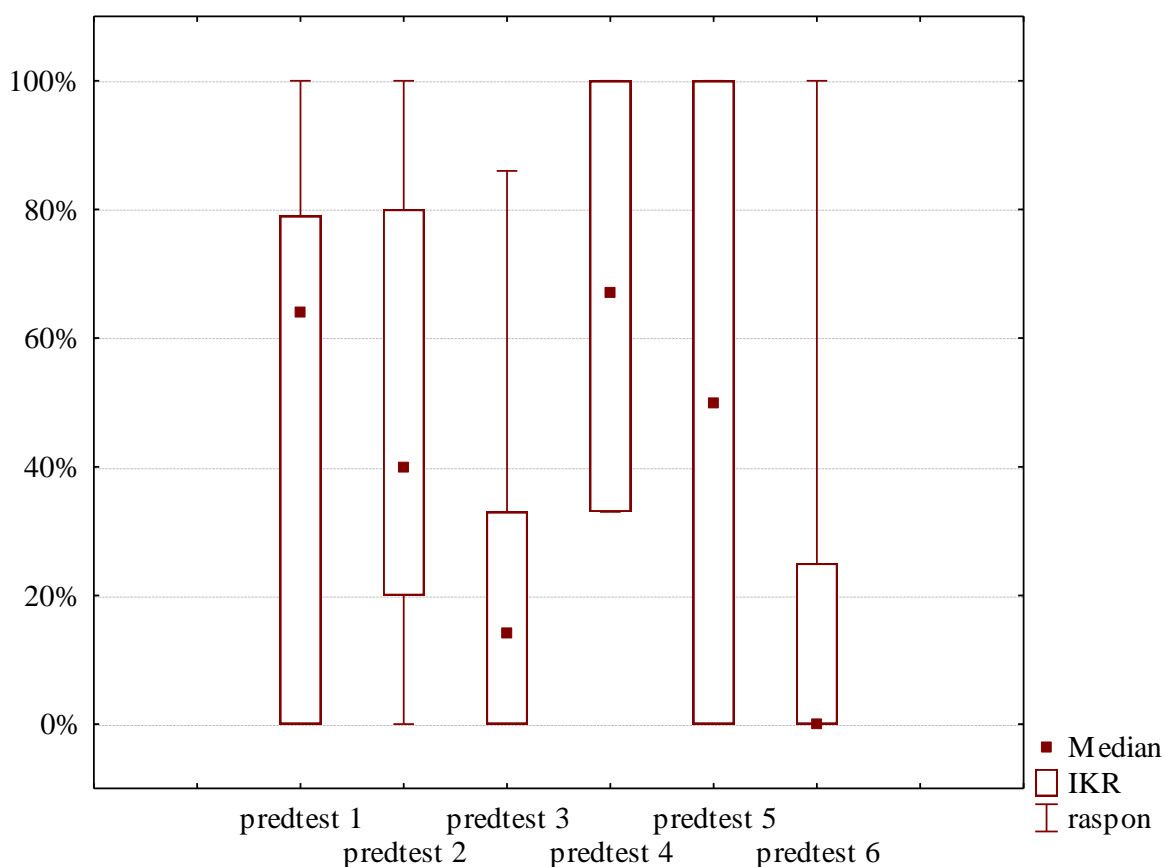
1. Načelo koherentnosti: videonaputak sadrži isključivo tematski relevantne informacije.
2. Načelo redundancije: iako u videonaputku postoje titlovi koji prate govorne informacije, oni se prema želji korisnika mogu prikazati ili ugasiti pritiskom na gumb s nazivom "CC". Po zadanoj vrijednosti titlovi su u videonaputku ugašeni.
3. Načelo prostorne blizine: unutar videonaputka nema pisanih uputa pa načelo koje ističe potrebu postavljanja pisanih riječi u blizini odgovarajućih dijelova grafičkih informacija nije primjenjivo.
4. Načelo vremenske blizine: prezentacija izgovorenih riječi i odgovarajuće grafike unutar videonaputka je simultana.
5. Načelo signalizacije: vrste signalizacije koje su implementirane u ovaj videonaputak opisane su u poglavlju 5.2.5. *Signalizacija u videonaputcima*, i to pod točkama: 1, 4, 5 i 6. Sljedeća tablica prikazuje koliko je puta koja vrsta signalizacije implementirana unutar videonaputka 6.

Tablica 22: signalizacija implementirana unutar pasivnog videonaputka 6

Redni broj signalizacije	Broj pojavljivanja u videonaputku 6
1	28
4	7
5	25
6	4

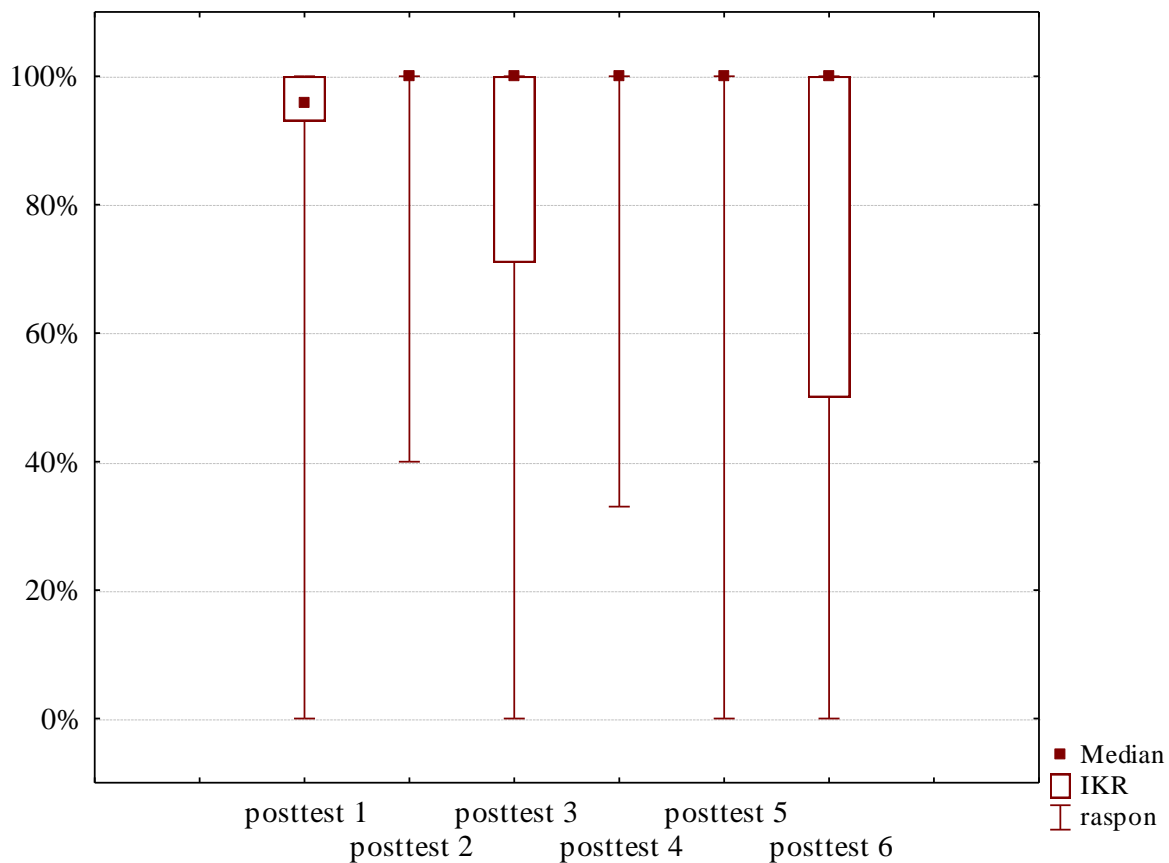
6.6. Postignuti rezultati učenja s obzirom na signalizaciju

Na sljedećoj je slici vidljivo da postoje statistički značajne razlike u riješenosti predtestova 1 - 6 kako za cijelu grupu ispitanika (Friedman ANOVA, $p < 0,001$), tako i za svaku od skupina ispitanika (Friedman ANOVA, $p < 0,001$). Uočava se da su predtest 3 i predtest 6 značajno slabije riješeni u obje skupine ispitanika (Wilcoxon test, $p < 0,001$ za sve usporedbe).



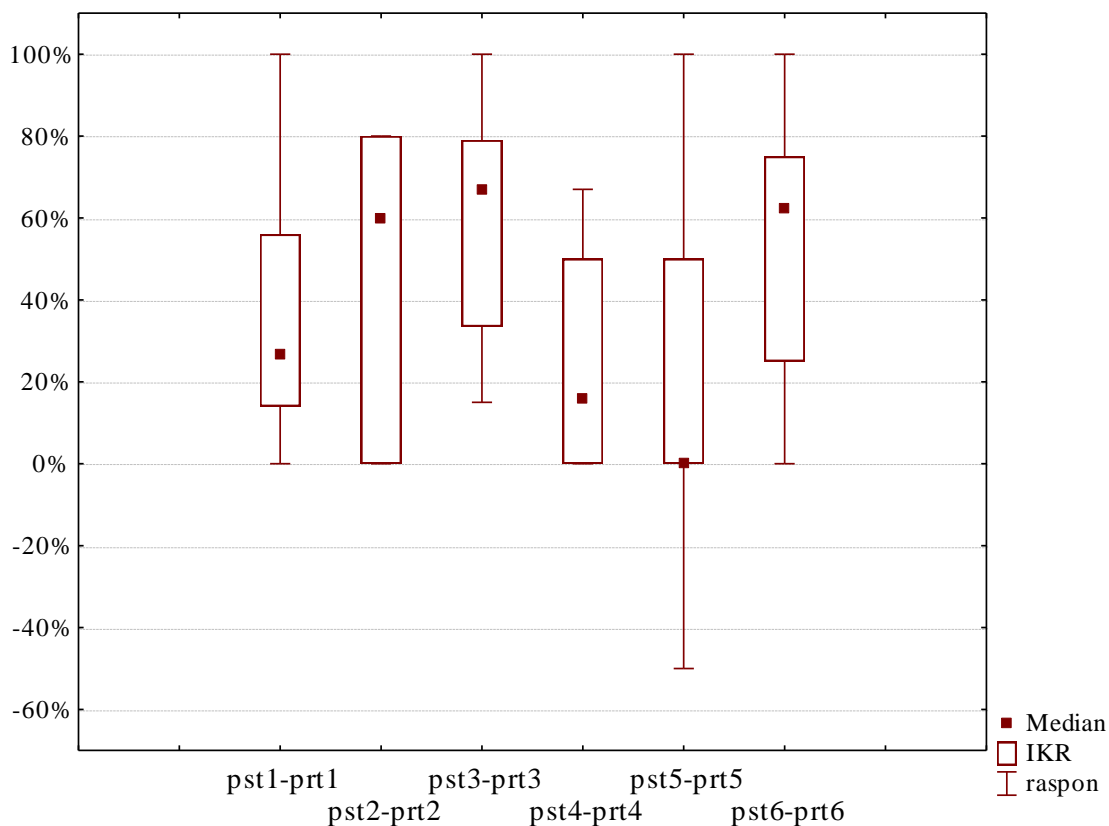
Slika 20: Rezultati predtestova za cijeli uzorak ispitanika

Jednaka situacija uočava se kod posttestova gdje je vidljivo da postoje statistički značajne razlike u riješenosti posttestova 1 - 6 kako za cijelu grupu ispitanika (Friedman ANOVA, $p < 0,001$), tako i za svaku od skupina ispitanika (Friedman ANOVA, $p = 0,014$ kod pasivnih i $p = 0,011$ kod interaktivnih). Posttest 3 i 6 značajno su slabije riješeni u obje skupine ispitanika (Wilcoxon test, $p < 0,050$ za sve usporedbe) što je vidljivo na sljedećoj slici.



Slika 21: Rezultati posttestova za cijeli uzorak ispitanika

Što se tiče *napretka* u učenju među pojedinim testovima (1 - 6) izračunata je razlika postotka riješenosti posttesta minus postotak riješenosti predtesta. Napravljena je usporedba unutar svake od skupina ispitanika Friedman ANOVA testom. Pokazuje se da se značajno najveći napredak uočava nakon odgledanih videonaputaka 2, 3 i 6 u skupini pasivnih ispitanika (Wilcoxon test, $p < 0,050$ za navedene usporedbe) što je vidljivo na sljedećoj slici.



Slika 22: Razlike riješenosti posttestova i predtestova u skupini pasivnih ispitanika

Kod pasivnih videonaputaka 2, 3 i 6, kod kojih je uočena najveća razina obrazovnog uspjeha, zastupljenost pojedinih tipova signalizacije prikazana je u sljedećoj tablici:

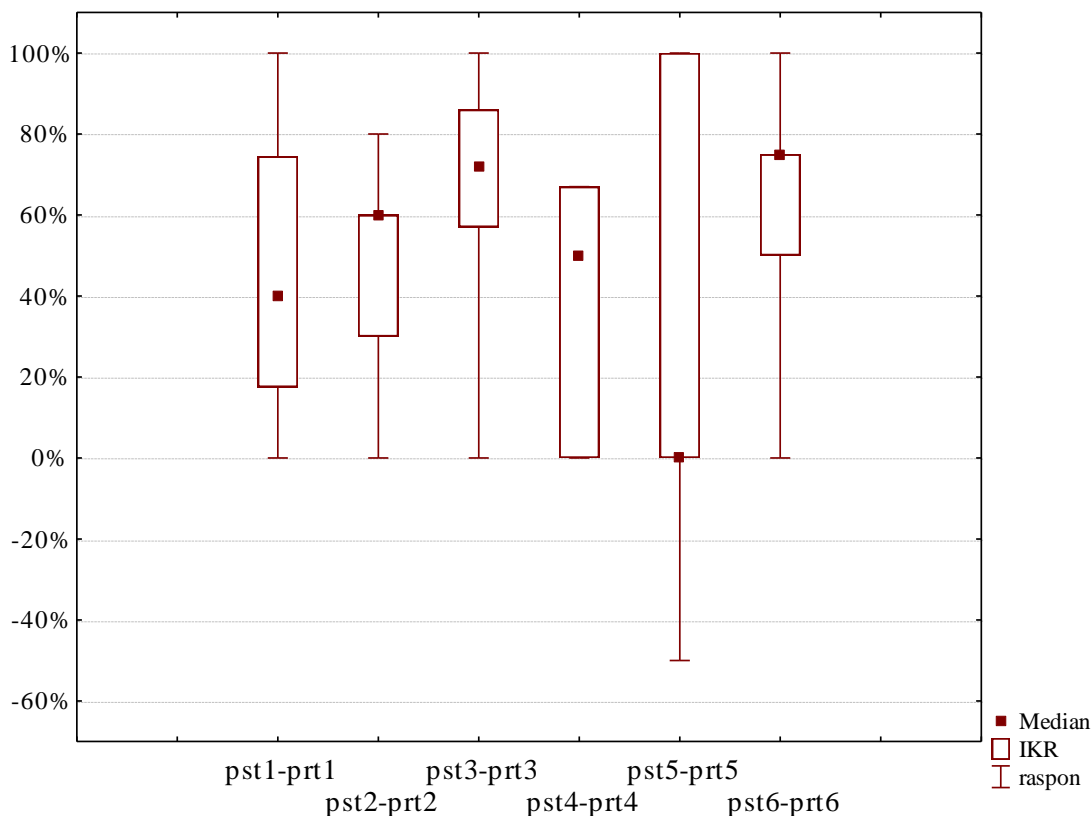
Tablica 23: Zastupljenost pojedinih vrsta signalizacije u pasivnim videonaputcima koji su rezultirali najvećim obrazovnim uspjehom

Redni broj vrste signalizacije ²¹	Broj pojavljivanja tipova signalizacije u videonaputcima		
	Videonaputak 2	Videonaputak 3	Videonaputak 6
1	26	14	28
4	1	0	7
5	24	8	25
6	2	1	4

²¹ Opis pojedine vrste signalizacije nalazi se u poglavlju 5.2.5. *Signalizacija u videonaputcima*

Kada su u pitanju ostali videonaputci (videonaputci 1, 4 i 5), zastupljenost signalizacije ne odstupa, tako da se ne može zaključiti da određena vrsta signalizacije unutar videonaputaka utječe na veći ili manji obrazovni uspjeh. Ovdje se radi isključivo o složenosti teme koja se videonaputkom obrađuje te o boljem ili lošijem predznanju ispitanika. Naime, svi videonaputci koriste jednake tipove signalizacije, tako da se s ovim zaključcima otvara novo područje za istraživanje u kojem bi se trebali izraditi videonaputci s istom tematikom, ali zastupljenim različitim vrstama signalizacije u svakom pojedinom videonaputku. Na taj način bi se moglo utvrditi koji tip signalizacije najviše utječe na pozitivan obrazovni uspjeh.

U skupini interaktivnih ispitanika najveći napredak se uočava nakon odgledanih videonaputaka 2, 3, 4 i 6 (Wilcoxon test, $p < 0,050$ za navedene usporedbe) što je vidljivo na sljedećoj slici.



Slika 23: Razlike riješenosti posttestova i predtestova u skupini interaktivnih ispitanika

Kod interaktivnih videonaputaka 2, 3, 4 i 6, kod kojih je uočena najveća razina obrazovnog uspjeha, zastupljenost pojedinih tipova signalizacije prikazana je u sljedećoj tablici:

Tablica 24: Zastupljenost pojedinih vrsta signalizacije u interaktivnim videonaputcima koji su rezultirali najvećim obrazovnim uspjehom

Redni broj vrste signalizacije ²²	Broj pojavljivanja tipova signalizacije u videonaputcima			
	Videonaputak 2	Videonaputak 3	Videonaputak 4	Videonaputak 6
1	25	7	21	27
2	8	4	5	4
3	0	2	1	0
4	1	0	3	7
5	18	6	18	23
6	2	1	1	4

Tipovi signalizacija pod rednim brojevima 2 i 3 uključuju i interaktivnost (ispitanik mora kliknuti na određeni dio prozora ili upisati tražene podatke u određeni dio prozora MS Worda prikazanog u videonaputku). I kod ostalih videonaputaka u kojima je obrazovni uspjeh bio slabiji (videonaputci 1 i 5) zastupljenost signalizacije i interaktivnosti ne odstupa, tako da se ne može zaključiti da određena vrsta signalizacije ili interaktivnosti unutar videonaputaka utječe na veći ili manji obrazovni uspjeh, već se ovdje radi isključivo o složenosti teme koja se videonaputkom obrađuje te o boljem ili lošijem predznanju ispitanika. Naime, svi videonaputci koriste jednake tipove signalizacije i jednake zahtjeve za interaktivnošću, tako da se ovdje otvara još jedno novo područje za istraživanje u kojem bi se trebali izraditi videonaputci s istom tematikom, ali zastupljenim različitim vrstama interaktivnosti u svakom pojedinom videonaputku. Na taj način bi se moglo utvrditi koji tip interaktivnosti najviše utječe na pozitivan obrazovni uspjeh.

Kod videonaputka 5 ukazuje se problematična pojava lošije riješenosti posttesta u odnosu na predtest jer se u obje skupine pojavio jedan slučaj s rezultatom 50% lošijim na

²² Opis pojedine vrste signalizacije nalazi se u poglavlju 5.2.5. *Analiza signalizacije unutar videonaputaka*

posttestu u odnosu na predtest. Ukoliko se uklone ti iznimni slučajevi, koji su vjerojatno rezultat ljudske pogreške (ispitanici su poslali krivu, "neriješenu" datoteku), riješenost posttestova 5 je također veća od riješenosti predtestova 5.

7. Zaključak

Razvojem multimedija i masovnih otvorenih online tečajeva (MOOC-ova) stvaraju se nova okruženja za izvođenje nastave. Video je jedan od medija koji se koristi u ovakvim okruženjima. To je medij koji omogućuje multi-senzorno okruženje za učenje i služi za prezentaciju informacija na atraktivan način, a s ciljem omogućavanja boljeg pamćenja informacija. Pasivni video ostavlja učenika kao pasivnog promatrača, dok ga interaktivni video angažira interakcijom zahvaljujući kojoj postaje aktivni sudionik.

Ova disertacija usmjerena je na procjenu utjecaja interaktivnosti između učenika i obrazovnog sadržaja uz pomoć interaktivnog videa. Interaktivni video bi se trebao koristiti u nastavi s ciljem uključivanja i aktiviranja učenika tijekom gledanja videonaputaka kako bi se poboljšali motivacija i obrazovni uspjeh. Provedena je analiza načela multimedijskog dizajna za stvaranje kvalitetnih multimedijskih materijala na temelju kojih se postiže bolji obrazovni uspjeh. Posebna pozornost usmjerena je na važnost provođenja načela signalizacije u videonaputcima za računalno opismenjivanje.

Ovom disertacijom želi se ukazati na značaj *interaktivnosti* u videonaputcima zahvaljujući kojoj učenici umjesto pasivnih promatrača postaju aktivni sudionici u obrazovnom procesu. Interaktivni videonaputci trebaju se uključiti unutar klasične nastave, ali i kao važan dio svakog MOOC-a, kako bi aktiviranjem učenika proces učenja bio uspješniji. Usporedno s time, disertacijom se želi naglasiti važnost kvalitetne *signalizacije* implementirane unutar videonaputaka na pravom mjestu i u pravo vrijeme, čime se smanjuje vrijeme pretraživanja relevantnih informacija i poboljšava obrazovni rezultat pojedinca. Disertacijom se također želi ukazati na važnost otkrivanja *senzornog modaliteta* učenika. Drugim riječima, svaki instruktorski dizajner morao bi voditi računa o različitim sklonostima pojedinaca ka određenoj vrsti nastavnog materijala i sukladno tome izrađivati odgovarajuću vrstu nastavnih materijala. Da bi se stvorilo učinkovitije okruženje za učenje, instruktorski dizajneri bi trebali imati koristi od rezultata prezentiranih i objašnjenih u ovoj disertaciji. Ti rezultati im mogu pomoći u stvaranju kvalitetnijeg instruktorskog dizajna s ciljem poboljšanja obrazovnog uspjeha pojedinaca. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da multimedijски materijali za učenje imaju veliki potencijal. Korištenje kombinacije teksta, slike, odgovarajuće signalizacije i govora na učinkovit način može poboljšati proces učenja. Dobro ukomponirana

signalizacija posebice je važna ako je obrazovni multimedijски sadržaj složen i/ili pojedincu nepoznat. Na taj način se uklanjaju poteškoće u pronalaženju relevantnih informacija jer se signalizacijom smanjuje nepotrebno vizualno pretraživanje. Rezultat toga je dovoljna količina kognitivnih resursa dostupnih za uspješno učenje novih informacija. Disertacijom se želi ukazati na potrebu dizajniranja i razvijanja nastavnih materijala u skladu s kognitivnim mogućnostima pojedinaca koji traže smisao u prezentiranom materijalu izgradnjom koherentnih mentalnih reprezentacija. Drugim riječima, glavno područje djelovanja svakog instruktorskog dizajnera trebalo bi se usmjeriti na omogućavanje pojedincu smislenog razumijevanja i usvajanja informacija na način da se ne preoptereći njegova radna memorija tijekom kognitivnog procesa učenja.

Ovom disertacijom postavljene su tri hipoteze. *Prvom hipotezom* se tvrdi da studenti koji znanje usvajaju korištenjem interaktivnih videonaputaka postižu bolje rezultate učenja (veću učinkovitost učenja, bolji razvoj vještina) od studenata koji znanje usvajaju gledanjem pasivnih videonaputaka. *Druga hipoteza* je da studenti koji znanje usvajaju korištenjem interaktivnih videonaputaka imaju veću motivaciju za učenje od studenata koji znanje usvajaju gledanjem pasivnih videonaputaka. *Treća hipoteza* navodi da kinestetički tipovi studenata preferiraju interaktivni video u odnosu na pasivni video.

Da bi se hipoteze dokazale provedeno je istraživanje u kojem je sudjelovalo pedeset i dvoje studenata prve godine Poslovnog odjela, Stručnog studija informatike Veleučilišta u Rijeci koji su u akademskoj godini 2016. / 2017. pohađali vježbe iz kolegija Osnove informatike. Studenti su radili sa sadržajno ekvivalentnim nastavnim resursima u obliku pasivnih i interaktivnih videonaputaka. Videonaputcima im je prezentiran nastavni sadržaj vezan uz korištenje MS Worda. Prije samog učenja uz pomoć predtestova ispitivalo se predznanje studenata vezano uz sadržaj koji su potom usvajali pomoću videonaputka. Nakon odgledanih videonaputaka istražila se razlika u rezultatima posttestova kako bi se izmjerili rezultati učenja uz pomoć pasivnih odnosno interaktivnih videonaputaka. Paralelno s posttestovima koristio se i motivacijski upitnik za istraživanje koliko je studentima svaki odgledani videonaputak bio poučan i zanimljiv.

Rezultati istraživanja pokazali su da je skupina interaktivnih ispitanika imala malo lošije rezultate na predtestovima od skupine pasivnih ispitanika. Unatoč tome, na

posttestovima su interaktivni ispitanici postigli bolje obrazovne rezultate od pasivnih ispitanika. Time je *potvrđena prva hipoteza*.

Kako bi se dokazala druga hipoteza, studenti su nakon svakog videonaputka odgovarali na kratak motivacijski upitnik kojim se istražilo koliko im je odgledani video bio poučan i zanimljiv. Rezultati istraživanja pokazali su da skupina ispitanika koja je bila izložena interaktivnim videonaputcima u prosjeku daje višu ocjenu za poučnost i za zanimljivost videonaputaka od skupine ispitanika koja je bila izložena pasivnim videonaputcima. Time je *dokazana druga hipoteza*.

Da bi se dokazala treća hipoteza, studenti su rješavali VARK test za određivanje njihovog senzornog (osjetilnog) modaliteta, odnosno načina na koji percipiraju informacije. Rezultati istraživanja pokazali su da je 21 student jednomodalni kinestetički tip, a 23 studenta nisu kinestetički tipovi. Rezultati istraživanja pokazali su da su kinestetičkim tipovima ispitanika interaktivni videonaputci zanimljiviji i poučniji u odnosu na pasivne videonaputke čime je *dokazana treća hipoteza*.

Kada je u pitanju utjecaj signalizacije unutar videonaputaka na obrazovni uspjeh ispitanika, u istraživanju se došlo do zaključka da se ne može utvrditi koja vrsta korištene signalizacije utječe na veći ili manji obrazovni uspjeh. Pojedini videonaputci rezultirali su većim obrazovnim uspjehom na posttestovima, pojedini manjim, a u svim videonaputcima su korišteni jednaki tipovi signalizacije. Zaključeno je da obrazovni uspjeh ispitanika u ovom istraživanju ovisi isključivo o složenosti teme koja se videonaputkom obrađuje te o predznanju ispitanika. Naime, svi videonaputci koriste jednake tipove signalizacije, tako da se ovdje otvara novo područje za istraživanje u kojem bi se trebali izraditi videonaputci s istom tematikom, ali zastupljenim različitim vrstama signalizacije (svaki videonaputak s jednom vrstom signalizacije), kako bi se moglo utvrditi koji tip signalizacije najviše utječe na pozitivan obrazovni uspjeh.

Znanstveni doprinos ove disertacije je provjera modela signalizacije ostvarenog primjenom principa multimedijskog učenja u području računalnog opismenjavanja. Rezultati istraživanja ukazuju na važna načela izrade videonaputaka i značaj njihovog korištenja u učenju. *Znanstveni doprinos* je i provjera utjecaja interakcije u video materijalima na motivaciju i obrazovni uspjeh studenata. Važno je napomenuti kako ovakva tema u Hrvatskoj do sada nije obrađivana pa će zbog toga disertacija poslužiti kao polazište za implementaciju

video materijala u nastavu visokoškolskih institucija, ali i u online okruženje (tj. masovne otvorene online tečajeve).

8. Literatura

1. Aladé, F; Lauricella, A. R; Beaudoin-Ryan, L; Wartella, E: „Measuring with Murray: Touchscreen technology and preschoolers' STEM learning“, *Computers in Human Behaviour* 62, 2006, 433 – 441.
2. Aloraini, S: " The impact of using multimedia on students' academic achievement in the College of Education at King Saud University", *Journal of King Saud University – Languages and Translation* (2012) 24, 2012, 75 - 82.
3. Ayres, P; Paas, F: "Making Instructional Animations More Effective:A Cognitive Load Approach", *Applied Cognitive Psychology* 21, 2007, 695–700; doi: 10.1002/acp.1343
4. Barba, L: "Why My MOOC is Not Built on Video", 2015; <https://www.class-central.com/report/why-my-mooc-is-not-built-on-video/> (11. 9. 2017.)
5. Barbe, W. B; Swassing, R. H; Milone, M. N: „Teaching through modality strengths: concepts and practices“, Columbus, Ohio: Zaner-Bloser, 1979.
6. Barzegar, N; Farjad, S; Hosseini, N: "The effect of teaching model based on multimedia and network on the student learning (case study:Guidance schools in Iran), *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 47, 2012, 1263 - 1267.
7. Betrancourt, M: "The animation and interactivity principles in multimedia learning", u R.E. Mayer (ur.): "The Cambridge handbook of multimedia learning", New York: Cambridge University Press, 2005, 287 - 296.
8. Boucheix, J. M; Lowe, R. K: "An eye tracking comparison of external pointing cues and internal continuous cues in learning with complex animations", *Learning and Instruction*, 20, Earli, 2010, 123 - 135.
9. Boyle, T: "Design for Multimedia Learning", 1. izdanje, Prentice Hall Europe, 1997.
10. Brame, C. J: "Effective educational videos", 2015; <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/effective-educational-videos/> (19. 2. 2018.)
11. Brandt, D.A: "Constructivism: teaching for understanding of the Internet", *Communications of the ACM* 40, 10, 1997, 112 - 117.
12. Byrne, D: "A Study Of Individual Learning Styles And Educational Multimedia Preferences: An Experiment using Self-Directed Online Learning Resources", School of

- Computer Applications, Dublin City University, Ireland, 2002;
<http://eprints.teachingandlearning.ie/1883/1/Byrne%202002.pdf> (28. 6. 2017.)
13. Cardoso, A; Santos, T: "An interactive video to demonstrate the main features of the pendulum", 11th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV), 2014;
https://www.researchgate.net/publication/271546192_An_interactive_video_to_demonstrate_the_main_features_of_the_pendulum
 14. Carroll, J. B: "Human Cognitive Abilities: A Survey of Factor-Analytic Studies", Cambridge University Press, 1993.
 15. Chambel, T; Zahn, C; Finke, M: "Hypervideo Design and Support for Contextualized Learning", Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, IEEE Computer society, Los Alamitos, 2004, 345-349.
 16. Chen, Y: "A Study on Interactive Video - based Learning System for Learning Courseware", Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology, 4, 20, 2012, 4132 - 4137.
 17. Christopher, C: „Storytelling through interactive video“, 2014;
<https://vimeo.com/blog/post/storytelling-through-interactive-video> (26. 9. 2017.)
 18. Cooper, P. A: " Paradigm Shifts in Designed Instruction: From Behaviorism to Cognitivism to Constructivism", Educational Technology, 33, 5, 1993, 12 - 19.
 19. Craig, S. D; Gholson, B; Driscoll, D. M: "Animated pedagogical agents in multimedia educational environments: Effects of agent properties, picture features, and redundancy", Journal of Educational Psychology, 94, 2002, 428–434.
 20. Daily, B: "Multimedia and its impact on training engineers", International Journal of Human-Computer Interaction 6, 2, 1994, 191 - 204.
 21. de Koning, B. B; Tabbers, H. K; Rikers, R. M. J. P; Paas, F: "Attention Cueing as a Means to Enhance Learning from an Animation", Applied Cognitive psychology 21, 2007, 731 - 746.
 22. de Koning, B. B; Tabbers, H. K; Rikers, R. M. J. P; Paas, F: "Towards a framework for attention cueing in instructional animations: Guidelines for research and design", Educational Psychology Review, 21, 2009, 113 - 140.

23. Escalada, L. T: "An investigation on the effects of using Interactive Digital Video in a physics classroom on student learning and attitudes", Kansas State University, Manhattan, Kansas, 1995.
24. Fleming, N; 1992: "The VARK Modalities";
<http://vark-learn.com/introduction-to-vark/the-vark-modalities/> (30. 6. 2017.)
25. Fleming, N; 2011: "VARK materijali, Navike učenja vezane uz VARK preferencije";
<http://vark-learn.com/vark-materijali/> (27. 6. 2017.)
26. Giannakos, M. N; Jaccheri, L; Krogstie, J: "Looking at MOOCs Rapid Growth Through the Lens of Video-Based Learning Research", International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), Vol. 9, No. 1, 2014, <http://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/3349> (2. 9. 2017.)
27. Giannakos, M. N; Sampson, D. G; Kidzinski, L; Pardo, A: "Enhancing Video-Based Learning Experience through Smart Environments and Analytics", Proceedings, LAK 2016, Edinburgh, Scotland, Volume 1579, 2016.
28. Giannakos, M. N: "Exploring the video-based learning research: A review of the literature", British Journal of Educational Technology 44, 6, 2013, E191 – E195.
29. Guo, P. J; Kim, J; Rubin, R: "How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos", Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference, 2014, 41 - 50.
30. Ibrahim, M; Antonenko, P.D; Greenwood, C. M; Wheeler, D: "Effects of segmenting, signaling, and weeding on learning from educational video", Learning, Media and Technology 37, 2012, 220 - 235.
31. Jamet, E; Gavota, M; Quaireau, C: "Attention guiding in multimedia learning", Learning and Instruction, 18, Earli, 2008, 135 - 145.
32. Jensen, J. F: "Interactive Television - A Brief Media History", EUROITV 2008, Proceedings, 5066, 2008, 1 - 10.
33. Jeung, H; Chandler, P; Sweller, J: "The role of visual indicators in dual sensory mode instruction", Educational Psychology, 17, 1997, 329 - 343.
34. Jonassen, D; Davidson, M; Collins, M; Campbell, J; Haag, B.B: "Constructivism and computer-mediated communication in distance education", The American Journal of Distance Education 9, 2, 1995, 7 - 26.

35. Kay, R. H: "Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature", *Computers in Human Behavior* 28, 3, 2012, 820 – 831.
36. Kleftodimos, A; Evangelidis, G: "Using open source technologies and open internet resources for building an interactive video based learning environment that supports learning analytics", *Smart Learning Environments* (2016) 3:9, 2016.
37. Kolås, L; Munkvold, R; Nordseth, H: "Evaluation and Categorization of Educational Videos", *Proceedings of World Conference on ELearning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2012, World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare & Higher Education, 2012*, 648 - 657.
38. Kolås, L: "Application of interactive videos in education", *ITHET 2015, 14th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training*;, Lisabon, Portugal, 2015.
39. Kolås, L; Nordseth, H; Hoem, J: "Interactive modules in a MOOC", *15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*, 2016.
40. Kozma, R: "Implications of instructional psychology for the design of educational television", *Educational Communication and Technology* 34, 1, 1986, 11 - 19.
41. Lauc, T; Kišićek, S; Bago, P: "Multimedia Resources in an Online Course: Access and Usage with Respect to Sensory Modality", *Croatian Journal of Education, Vol.16, Sp. Ed. No.3 / 2014*, 155 - 173.
42. Lauc, T; Mikelić, N: "Multimedij i multimedijaska instruktivna poruka", *Informacijske znanosti u procesu promjena, Lasić-Lazić, Jadranka (ur.), Zagreb: Zavod za informacijske studije, 2005*, 95 - 115.
43. Lee, S. H; Boling, E: "Screen Design Guidelines for Motivation in Interactive Multimedia Instruction: A Survey and Framework for Designers", *Educational technology* 39, 1999, 19 - 26.
44. Lin, L; Atkinson, R. K: "Using animations and visual cueing to support learning of scientific concepts and processes", *Computers & Education*, 56, 2011, 650 - 658.
45. Lorch, R. F; Lorch, E. P; Klusewitz, M: " Effects of typographical cues on reading and recall of text", *Contemporary Educational Psychology*, 20, 1995, 51–64.

46. Lytras, M; Lougos, C; Chozos, P; Pouloudi, A: "Interactive Television and e-Learning Convergence: Examining the Potential of tLearning ", 2002;
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.3.5501&rep=rep1&type=pdf>
(8. 2. 2017.)
47. Marchioria, E; Blanco, A. D; Torrente, J; Martinez-Ortiz, I; Fernandez-Manjon B: "A visual language for the creation of narrative educational games", *Journal of Visual Languages & Computing*, 22(6), 2011, 443 - 452.
48. Matasić, I; Dumić, S: "Multimedijске tehnologije u obrazovanju", *Medij. istraž. (god. 18, br. 1)*, 2012, 143 - 151.
49. Mautone, P. D; Mayer, R. E: "Signaling as a cognitive guide in multimedia learning", *Journal of Educational Psychology*, 93, 2001, 377 - 389.
50. Mayer, R. E: "Learning strategies for making sense out of expository text: The SOI model for guiding three cognitive processes in knowledge construction", *Educational Psychology Review*, 8, 1996, 357 - 371.
51. Mayer, R. E; Johnson, C. I: "Revising the redundancy principle in multimedia learning", *Journal of Educational Psychology* 100, 2008, 380-386.
52. Mayer, R. E; Moreno, R: "Animation as an Aid to Multimedia Learning", *Educational Psychology Review*, 14, 1, 2002.
53. Mayer, R. E; Moreno, R: "Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning", *Educational Psychologist* 38, 2003, 43-52.
54. Mayer, R. E: "Cognitive theory of multimedia learning", u R. E. Mayer (ur.): "The Cambridge handbook of multimedia learning", New York: Cambridge University Press, 2005, 31 - 48.
55. Mayer, R. E: "Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction", *Cognition and Instruction* 19, 2008, 177 - 213.
56. Mayer, R. E: "Multimedia learning", Second edition, New York: Cambridge University Press, 2009.
57. Mayer, R. E: " Research-Based Principles for Designing Multimedia Instruction", *Applying science of learning in education /Infuzing psychological science into the curriculum, Division 2, American psychological association*, 2014.

58. Mesquita, A; Peres, P: "Education Possibilities through Massive Open Online Courses", 2015; https://books.google.hr/books?id=Ymq2CgAAQBAJ&pg=PA59&lpg=PA59&dq=wiki+miriadax&source=bl&ots=zIir5DwLCb&sig=vdfmxWzqvD3RpMFNlfJqGP8da8M&hl=hr&sa=X&ved=0ahUKEwi_4bitLYrWAhVJIMAKHSsjDq4Q6AEISTAE#v=onepage&q=wiki%20miriadax&f=false (5. 9. 2017.)
59. Mikelić, N: "Modeli i pravila oblikovanja multimedijske poruke i njen utjecaj na zapamćivanje i razumijevanje sadržaja", magistarski rad, Zagreb: Filozofski fakultet, 2003.
60. Moore, M.G: "Three types of interaction (Editorial)", *The American Journal of Distance Education* 3, 2, 1989, 1 - 6.
61. Morrison, D: "MOOC Design Tips: Maximizing the Value of Video Lectures", 2014; <https://onlinelearninginsights.wordpress.com/2014/04/28/mooc-design-tips-maximizing-the-value-of-video-lectures/> (13. 9. 2017.)
62. Nawrot, I; Doucet, A: "Building engagement for MOOC students: introducing support for time management on online learning platforms", *Proceedings of the 23rd International Conference on World Wide Web, ACM, 2014, 1077-1082.*
63. Onah, D. F. O; Sinclair, J; Boyatt R: "Dropout rates of massive open online courses: behavioural patterns", *Proceedings of the 6th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN14), Barcelona, Spain, 2014.*
64. Onita, M; Petan, S; VasIU, R: "Review of Interactive Video - Romanian Project Proposal", *International Education Studies*, 9, 3, Canadian Center of Science and Education, 2016.
65. Ozcelik, E; Arslan - Ari, I; Cagiltay, K: "Why does signaling enhance multimedia learning? Evidence from eye movements", *Computers in Human Behavior*, 26, 2010, 110 - 117; doi: 10.1016/j.chb.2009.09.001
66. Panian, Ž: "Englesko - hrvatski informatički enciklopedijski rječnik", Europapress holding d.o.o., Zagreb, 2005.
67. Petan, A. S; Petan, L; VasIU R: " Interactive video in knowledge management: Implications for organizational leadership", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 124, 2014, 478 - 485.

68. Pethuraja, S: " Massive Open Online Courses (MOOCs) For Everyone", 2015;
https://books.google.hr/books?id=oaLtCAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=hr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (4. 9. 2017.)
69. Plass, J. L; Homer, B. D; Hayward, E. O: " Design factors for educationally effective animations and simulations", *Journal of Computing in Higher Education*, 21, 1, 2009, 31. - 61; doi: 10.1007/s12528-009-9011-x
70. Shah, D: "Massive List of MOOC Providers Around The World Where to Find MOOCs: The Definitive Guide to MOOC Providers", 2017; <https://www.class-central.com/report/mooc-providers-list/> (3. 9. 2017.)
71. Siemens, G: "MOOCs are really a platform", eLearnSpace;
<http://www.elearnspace.org/blog/2012/07/25/moocs-are-really-a-platform/> (1. 9. 2017.)
72. Sorensen, C; Baylen, D.M: "Interaction in interactive television instruction: perception versus reality", *Proceedings of the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Montreal, Quebec, Canada, 1999.
73. Stark, T: "The MOOC Dropout – Investment, Value and Structure", 2013,
<https://www.ednewsdaily.com/the-mooc-dropout-investment-value-and-structure/> (21. 9. 2017.)
74. Sweler, J: "Cognitive load during problem solving: Effects on learning", *Cognitive Science* 12, 1988, 257 - 285.
75. Sweller, J: "The Redundancy Principle in Multimedia Learning", u R. E. Mayer (Ed.): "The Cambridge handbook of multimedia learning", New York: Cambridge University Press, 2005, 159 - 168.
76. Sweller, J; Ayres, P; Kalyuga, S: "Cognitive load theory", Springer, New York, USA, 2011.
77. Šikl, A: "Savremena obrazovna tehnologija: efekti primene multimedija u nastavi", *Tehnologija, informatika i obrazovanje za društvo učenja i znanja*, 6. Međunarodni simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 2011.
78. Tabbers, H. K; Martens, R. L; van Merriënboer, J. J. G: "Multimedia instructions and cognitive load theory: Effects of modality and cueing", *British Journal of Educational Psychology*, 74, 2004, 71 - 81.
79. Tan, H. Q: "Basis of multimedia application", Beijing: Tsinghua University Press, 2000.

80. Tsay, M. H; Morgan, G; Quick, D: "Predicting student's ratings of the importance of strategies to facilitate self-directed distance learning in Taiwan", *Distance Education* 21(1), 2000, 49 - 65.
81. van Gog, T: "The Signaling (or Cueing) Principle in Multimedia Learning", *The Cambridge handbook of Multimedia learning*, 2nd edition, ur. R.E.Mayer, Cambridge University Press, 2014, 263 - 278.
82. Wouters, P; Paas, F; van Merriënboer, J.J.G: "How to Optimize Learning From Animated Models: A Review of Guidelines Based on Cognitive Load", *Review of Educational Research* September 2008, 78, 3, 2008, 645 – 675; doi: 10.3102/0034654308320320
83. Wroten, C: " Choose the Right Video Type for Your eLearning Goals", 2011; <https://www.trivantis.com/blog/choose-right-video-type-your-elearning-goals/> (3. 8. 2017.)
84. Yoon, J. S; Hong, S. S: "A study on the direction of education: to prevent multimedia illiteracy in the digital multimedia environment of the 21st century", 2009; <http://www.images.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/Adobe/en/education/pdfs/a-study-on-the-direction-of-education-in-21stcentury.pdf> (5. 8. 2017.)
85. Yousef, A. M. F; Chatti, M. A; Schroeder, U: "Video-Based Learning: A Critical Analysis of The Research Published in 2003-2013 and Future Visions", *The Sixth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning: eLmL 2014*, Barcelona, Spain, 2014, 112 - 119.
86. Zhang, D; Zhou, L; Briggs, R. O; Nunamaker Jr, J. F: "Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness", *Information & Management* 43, 2006, 15 - 27.

9. Popis tablica

Tablica 1: Klasifikacija i definicija sadržaja multimedijskog materijala	17
Tablica 2: Popis nekih od pružatelja usluga diljem svijeta koji nude Masovne otvorene online tečajeve	37
Tablica 3: Senzorni modalitet ispitanika (VARK)	73
Tablica 4: VARK obilježja u dvije skupine ispitanika s obzirom na vrstu prezentiranih videonaputaka (interaktivni / pasivni)	74
Tablica 5: Rezultati predtestova i posttestova u ispitivanom uzorku i usporedba dvije skupine ispitanika s obzirom na vrstu videonaputaka (interaktivni / pasivni).....	77
Tablica 6: Razlike riješenosti posttestova i predtestova u dvije skupine ispitanika s obzirom na vrstu prezentiranih videonaputaka (interaktivni / pasivni).....	82
Tablica 7: Razlike riješenosti predtestova i posttestova te usporedba skupina ispitanika s obzirom na vrstu videonaputaka (interaktivni / pasivni) i s obzirom na VARK tip (kinestetički jednomodalni - k / nekinestetički - nk).....	83
Tablica 8: Rezultati motivacijskog upitnika u ispitivanom uzorku i usporedba u dvije skupine s obzirom na vrstu prezentiranih videonaputaka (interaktivni / pasivni), <i>poučnost</i>	89
Tablica 9: Rezultati motivacijskog upitnika u ispitivanom uzorku i usporedba u dvije skupine s obzirom na vrstu prezentiranih videonaputaka (interaktivni / pasivni), <i>zanimljivost</i>	92
Tablica 10: Rezultati motivacijskog upitnika u ispitivanom uzorku i usporedba u dvije skupine s obzirom na vrstu videonaputaka (interaktivni / pasivni) i s obzirom na VARK tip (kinestetički jednomodalni / nekinestetički).....	95
Tablica 11: signalizacija implementirana unutar interaktivnog videonaputka 1	99
Tablica 12: signalizacija implementirana unutar interaktivnog videonaputka 2	100
Tablica 13: signalizacija implementirana unutar interaktivnog videonaputka 3.....	101
Tablica 14: signalizacija implementirana unutar interaktivnog videonaputka 4.....	102
Tablica 15: signalizacija implementirana unutar interaktivnog videonaputka 5.....	103
Tablica 16: signalizacija implementirana unutar interaktivnog videonaputka 6.....	104
Tablica 17: signalizacija implementirana unutar pasivnog videonaputka 1	106
Tablica 18: signalizacija implementirana unutar pasivnog videonaputka 2.....	107
Tablica 19: signalizacija implementirana unutar pasivnog videonaputka 3.....	108

Tablica 20: signalizacija implementirana unutar pasivnog videonaputka 4.....	109
Tablica 21: signalizacija implementirana unutar pasivnog videonaputka 5.....	110
Tablica 22: signalizacija implementirana unutar pasivnog videonaputka 6.....	111
Tablica 23: Zastupljenost pojedinih vrsta signalizacije u pasivnim videonaputcima koji su rezultirali najvećim obrazovnim uspjehom	114
Tablica 24: Zastupljenost pojedinih vrsta signalizacije u interaktivnim videonaputcima koji su rezultirali najvećim obrazovnim uspjehom	116
Tablica 25: Pitanja, odgovori i rezultati anketnog upitnika.....	133
Tablica 26: Rezultati predtestova i posttestova u ispitivanom uzorku i usporedba dvije skupine ispitanika s obzirom na vrstu videonaputaka (interaktivni / pasivni).....	170

10. Popis slika

Slika 1: Struktura interaktivnog videa 1	44
Slika 2: Struktura interaktivnog videa 2	45
Slika 3: Struktura interaktivnog videa 3	45
Slika 4: Opcije koje se nude unutar videonaputaka.....	54
Slika 5: Pristup anketnom upitniku putem sustava za e - učenje Merlin.....	56
Slika 6: Poveznice za pokretanje videonaputaka u sustavu za e - učenje Merlin.....	57
Slika 7: Poveznica do e-kolegija Društveno-humanistička informatika putem sustava za e - učenje Omega	59
Slika 8: Signalizacija obrublivanjem i sjenčanjem.....	60
Slika 9: Tekstualna uputa koja zahtjeva interaktivnost korisnika i videonaputka.....	61
Slika 10: Oznaka pogrešnog klika mišem	62
Slika 11: Tekstualna uputa koja zahtjeva interaktivnost korisnika s videonaputkom	63
Slika 12: Oznaka pogrešnog klika mišem	64
Slika 13: Upisivanje teksta praćeno zvučnom signalizacijom.....	65
Slika 14: Klik miša signaliziran plavim četverokutom	65
Slika 15: Naziv teme čija prezentacija slijedi unutar videonaputka	66
Slika 16: Raspodjela ispitanika u skupinama (interaktivni / pasivni) prema spolu.....	68
Slika 17: Učestalost brojnosti VARK modaliteta u dvije skupine ispitanika prema načinu prezentiranja videonaputaka (interaktivni / pasivni)	75
Slika 18: Učestalost kinestetičkih tipova prema VARK klasifikaciji u dvije skupine ispitanika prema načinu prezentiranja videonaputaka (interaktivni / pasivni).....	75
Slika 19: Rezultati motivacijskog upitnika u ispitivanom uzorku i usporedba u dvije skupine s obzirom na vrstu prezentiranih videonaputaka (interaktivni / pasivni).....	88
Slika 20: Rezultati predtestova za cijeli uzorak ispitanika	112
Slika 21: Rezultati posttestova za cijeli uzorak ispitanika	113
Slika 22: Razlike riješenosti posttestova i predtestova u skupini pasivnih ispitanika.....	114
Slika 23: Razlike riješenosti posttestova i predtestova u skupini interaktivnih ispitanika.....	115

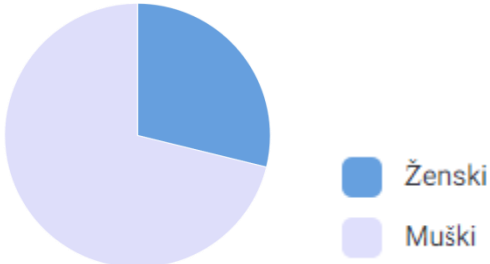
11. Prilozi

11.1. Prilog 1: Pitanja, odgovori i rezultati anketnog upitnika

Tablica 25: Pitanja, odgovori i rezultati anketnog upitnika

Pitanja:	Odgovori:	Rezultati:	
		broj odgovora	postotak
Upišite šifru:	redvelvet		
	LUCIFER		
	HCEQ5634		
	karamela7		
	silver4		
	cokolino		
	točkica		
	sifra07		
	Nosorog		
	kaldwin		
	seka2		
	manson		
	seka1		
	ivan		
	Betmen		
	BANANA		
	panteracfh		
	tulipan		
bobdylan41			

	Brajko		
	Porečan		
	666		
	Torchwood		
	Šifra		
	Lord		
	dio		
	harambe		
	specimen		
	ZnojniDlanovi		
	tko10		
	123456		
	Gile		
	alice		
	thecody		
	Škoda		
	Char		
	kiki123		
	milo_dijete		
	Atreid		
	RiftHerald		
	Jabuka		
	jb007		
	Isusbog		
	GIZMO		
	Lino1993		
	Davidmat1		

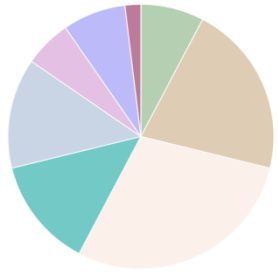
	Ara		
	IamDeVil		
	Timbo		
	gitara123		
	Lenovo		
	123456789		
1. Kojeg ste spola? Molimo odaberite samo jedan odgovor od svih ponuđenih	Ženski	15	28.85%
	Muški	37	71.15%
 <p>Legend: ■ Ženski, ■ Muški</p>			
2. Upišite godinu svog rođenja.	1998	1	1.92%
	1997	26	50,00%
	1996	5	9.62%
	1995	6	11.52%
	1994	3	5.77%
	1993	2	3.85%
	1991	1	1.92%
	1990	1	1.92%
	1989	2	3.85%
	1988	1	1.92%
	1987	2	3.85%
	1982	1	1.92%
1974	1	1.92%	

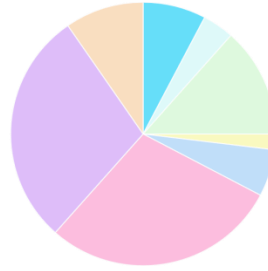
3. Dosadašnja završena razina obrazovanja? Molimo odaberite samo jedan odgovor od svih ponuđenih	Srednja škola	50	96.15%
	Viša škola	1	1.92%
	Fakultet	1	1.92%
4. Imate li svakodnevni pristup računalu i Internetu? Molimo odaberite samo jedan odgovor od svih ponuđenih	Da	52	100.00%
	Ne	0	0.00%
5. Za što najčešće koristite računalu i Internet? Molimo numerirajte svako polje prema Vašem redoslijedu prioriteta od 1 do 7	Prioritet 1:		
	Za zabavu i/ili igranje	18	34.62%
	Za učenje	1	1.92%
	Za ispunjavanje fakultetskih obveza	4	7.69%
	Za informiranje	10	19.23%
	Za komunikaciju	14	26.92%
	Za rad (obavljanje poslovnih obveza)	5	9.62%
	Za online kupovinu	0	0.00%

	Ostalo	0	0.00%
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Za zabavu i/ili igranje ■ Za učenje ■ Za ispunjavanje fakultetskih obveza ■ Za informiranje ■ Za komunikaciju ■ Za rad (obavljanje poslovnih obveza) ■ Za online kupovinu ■ Ostalo 		
	Prioritet 2:		
	Za zabavu i/ili igranje	9	17.32%
	Za učenje	4	7.69%
	Za ispunjavanje fakultetskih obveza	6	11.54%
	Za informiranje	18	34.62%
	Za komunikaciju	13	25.00%
	Za rad (obavljanje poslovnih obveza)	2	3.85%
	Za online kupovinu	0	0.00%
	Ostalo	0	0.00%
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Za zabavu i/ili igranje ■ Za učenje ■ Za ispunjavanje fakultetskih obveza ■ Za informiranje ■ Za komunikaciju ■ Za rad (obavljanje poslovnih obveza) ■ Za online kupovinu ■ Ostalo 		
	Prioritet 3:		
	Za zabavu i/ili igranje	6	11.54%

	Za učenje	5	9.62%
	Za ispunjavanje fakultetskih obveza	10	19.23%
	Za informiranje	10	19.23%
	Za komunikaciju	12	23.08%
	Za rad (obavljanje poslovnih obveza)	4	7.69%
	Za online kupovinu	5	9.62%
	Ostalo	0	0.00%
	<p> ■ Za zabavu i/ili igranje ■ Za učenje ■ Za ispunjavanje fakultetskih obveza ■ Za informiranje ■ Za komunikaciju ■ Za rad (obavljanje poslovnih obveza) ■ Za online kupovinu ■ Ostalo </p>		
	Prioritet 4:		
	Za zabavu i/ili igranje	6	11.54%
	Za učenje	26	50.00%
	Za ispunjavanje fakultetskih obveza	7	13.46%
	Za informiranje	6	11.54%
	Za komunikaciju	2	3.85%

	Za rad (obavljanje poslovnih obveza)	2	3.85%
	Za online kupovinu	3	5.77%
	Ostalo	0	0.00%
	<p> ■ Za zabavu i/ili igranje ■ Za učenje ■ Za ispunjavanje fakultetskih obveza ■ Za informiranje ■ Za komunikaciju ■ Za rad (obavljanje poslovnih obveza) ■ Za online kupovinu ■ Ostalo </p>		
	Prioritet 5:		
	Za zabavu i/ili igranje	4	7.69%
	Za učenje	11	21.15%
	Za ispunjavanje fakultetskih obveza	15	28.85%
	Za informiranje	7	13.46%
	Za komunikaciju	7	13.46%
	Za rad (obavljanje poslovnih obveza)	3	5.77%

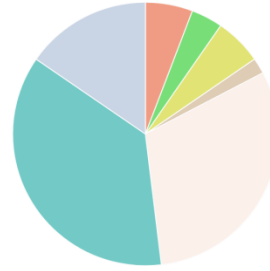
	Za online kupovinu	4	7.69%
	Ostalo	1	1.92%
	 <p> ■ Za zabavu i/ili igranje ■ Za učenje ■ Za ispunjavanje fakultetskih obveza ■ Za informiranje ■ Za komunikaciju ■ Za rad (obavljanje poslovnih obveza) ■ Za online kupovinu ■ Ostalo </p>		
	Prioritet 6:		
	Za zabavu i/ili igranje	4	7.69%
	Za učenje	2	3.85%
	Za ispunjavanje fakultetskih obveza	7	13.46%
	Za informiranje	1	1.92%
	Za komunikaciju	3	5.77%
	Za rad (obavljanje poslovnih obveza)	15	28.85%
	Za online kupovinu	15	28.85%
	Ostalo	5	9.62%



- Za zabavu i/ili igranje
- Za učenje
- Za ispunjavanje fakultetskih obveza
- Za informiranje
- Za komunikaciju
- Za rad (obavljanje poslovnih obveza)
- Za online kupovinu
- Ostalo

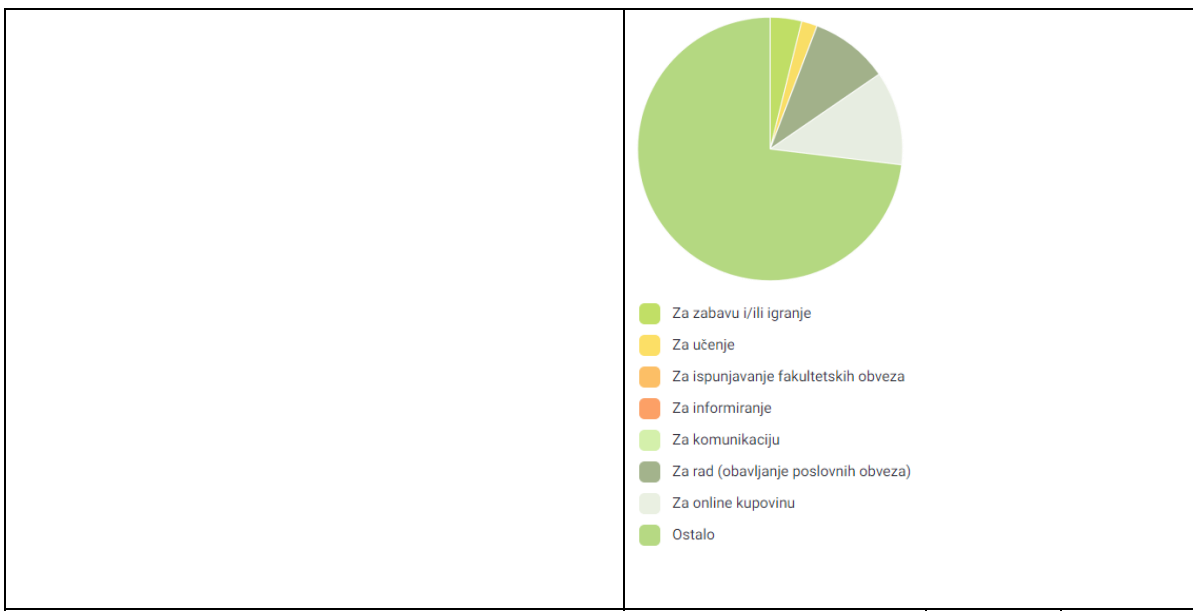
Prioritet 7:

Za zabavu i/ili igranje	3	5.77%
Za učenje	2	3.85%
Za ispunjavanje fakultetskih obveza	3	5.77%
Za informiranje	0	0.00%
Za komunikaciju	1	1.92%
Za rad (obavljanje poslovnih obveza)	16	30.77%
Za online kupovinu	19	36.54%
Ostalo	8	15.38%

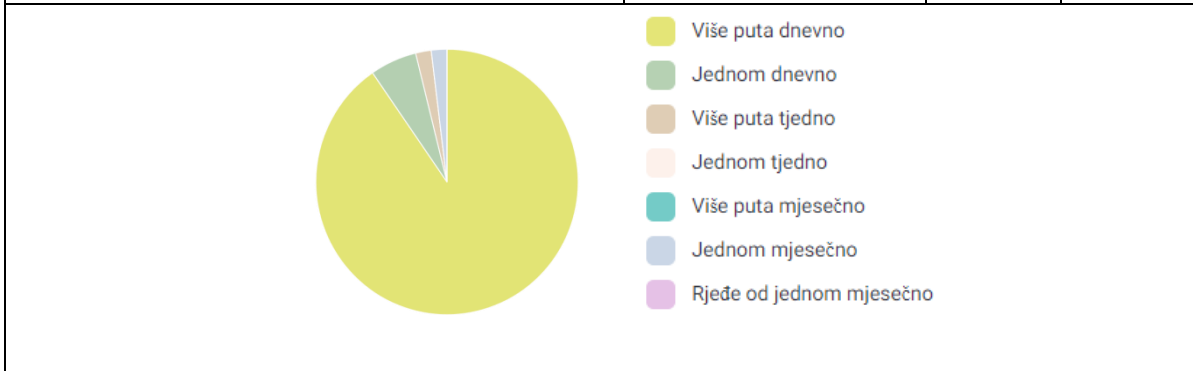


- Za zabavu i/ili igranje
- Za učenje
- Za ispunjavanje fakultetskih obveza
- Za informiranje
- Za komunikaciju
- Za rad (obavljanje poslovnih obveza)
- Za online kupovinu
- Ostalo

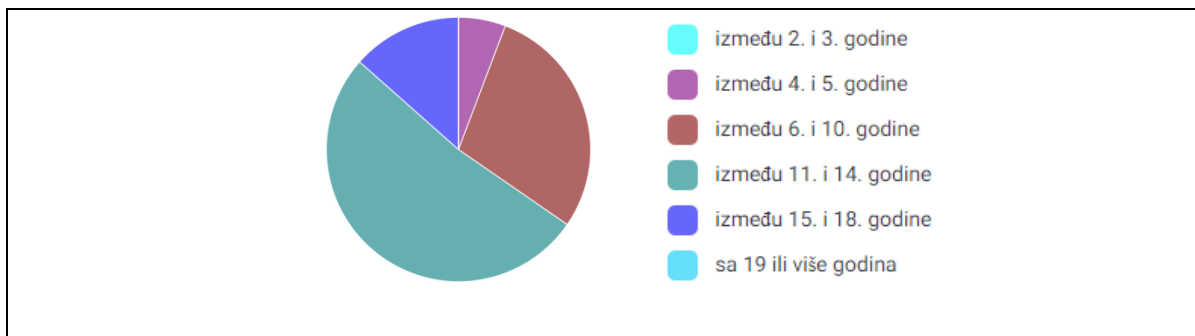
Prioritet 8:		
Za zabavu i/ili igranje	2	3.85%
Za učenje	1	1.92%
Za ispunjavanje fakultetskih obveza	0	0.00%
Za informiranje	0	0.00%
Za komunikaciju	0	0.00%
Za rad (obavljanje poslovnih obveza)	5	9.62%
Za online kupovinu	6	11.54%
Ostalo	38	73.08%



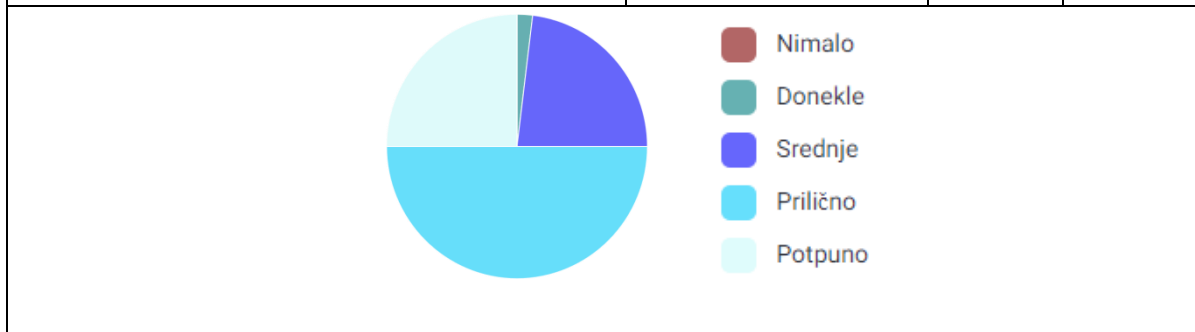
6. Koliko često koristite računalno i Internet? Molimo odaberite samo jedan odgovor od svih ponuđenih	Više puta dnevno	47	90.38%
	Jednom dnevno	3	5.77%
	Više puta tjedno	1	1.92%
	Jednom tjedno	0	0.00%
	Više puta mjesečno	0	0.00%
	Jednom mjesečno	1	1.92%
	Rjeđe od jednom mjesečno	0	0.00%



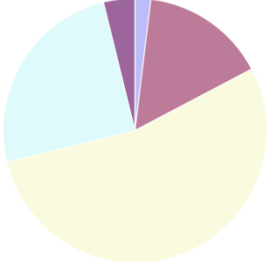
7. S koliko ste godina počeli koristiti računalo? Molimo odaberite samo jedan odgovor od svih ponuđenih	između 2. i 3. godine	2	3.85%
	između 4. i 5. godine	5	9.62%
	između 6. i 10. godine	30	57.69%
	između 11. i 14. godine	14	26.92%
	između 15. i 18. godine	1	1.92%
	sa 19 ili više godina	0	0.00%
<ul style="list-style-type: none"> <li style="margin-right: 10px;"> između 2. i 3. godine <li style="margin-right: 10px;"> između 4. i 5. godine <li style="margin-right: 10px;"> između 6. i 10. godine <li style="margin-right: 10px;"> između 11. i 14. godine <li style="margin-right: 10px;"> između 15. i 18. godine sa 19 ili više godina 			
8. S koliko ste godina počeli koristiti Internet? Molimo odaberite samo jedan odgovor od svih ponuđenih	između 2. i 3. godine	0	0.00%
	između 4. i 5. godine	3	5.77%
	između 6. i 10. godine	15	28.85%
	između 11. i 14. godine	27	51.92%
	između 15. i 18. godine	7	13.46%
	sa 19 ili više godina	0	0.00%

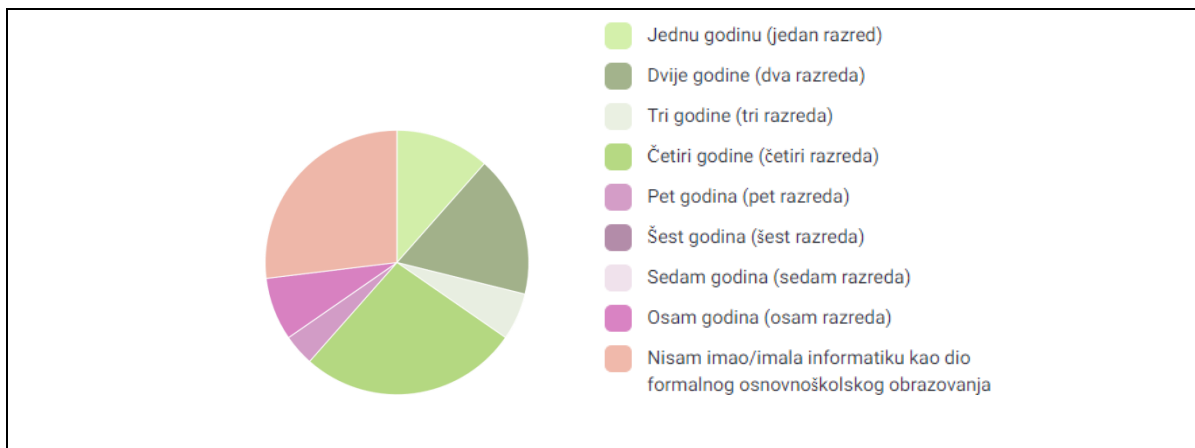


9. Smatrate li se informatički pismenom osobom? Molimo odaberite samo jedan odgovor od svih ponuđenih	Nimalo	0	0.00%
	Donekle	1	1.92%
	Srednje	12	23.08%
	Prilično	26	50.00%
	Potpuno	13	25.00%

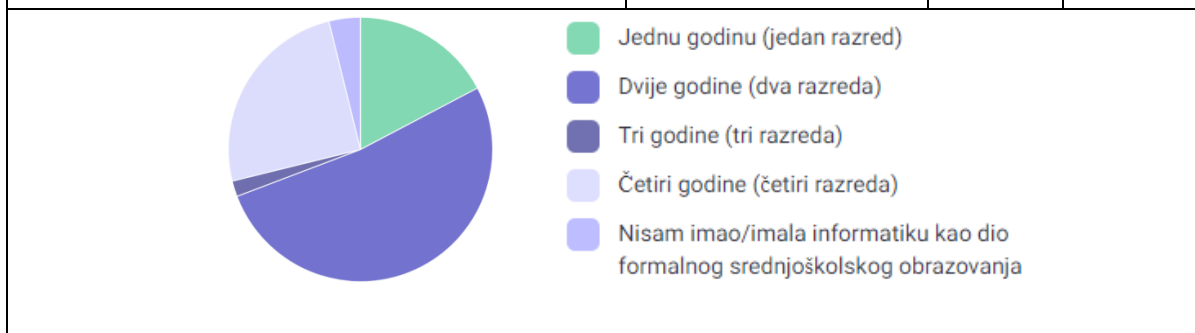


10. Kada ste počeli s formalnim obrazovanjem iz područja informatike? Molimo odaberite samo jedan odgovor od svih ponuđenih	Dječji vrtić / Mala škola	1	1.92%
	Niži razredi osnovne škole	8	15.38%
	Viši razredi osnovne škole	28	53.85%
	Srednja škola	13	25.00%

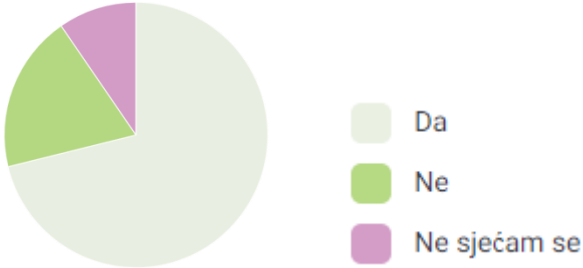
	Fakultet	2	3.85%
 <ul style="list-style-type: none"> ■ Dječji vrtić / Mala škola ■ Niži razredi osnovne škole ■ Viši razredi osnovne škole ■ Srednja škola ■ Fakultet 			
11. Koliko godina ste slušali informatiku kao (izvannastavni, izborni) predmet u osnovnoj školi? Molimo odaberite samo jedan odgovor od svih ponuđenih	Jednu godinu (jedan razred)	6	11.54%
	Dvije godine (dva razreda)	9	17.31%
	Tri godine (tri razreda)	3	5.77%
	Četiri godine (četiri razreda)	14	26.92%
	Pet godina (pet razreda)	2	3.85%
	Šest godina (šest razreda)	0	0.00%
	Sedam godina (sedam razreda)	0	0.00%
	Osam godina (osam razreda)	4	7.69%
	Nisam imao/imala informatiku kao dio formalnog osnovnoškolskog obrazovanja.	14	26.92%



12. Koliko godina ste slušali informatiku kao predmet u srednjoj školi? Molimo odaberite samo jedan odgovor od svih ponuđenih	Jednu godinu (jedan razred)	9	17.31%
	Dvije godine (dva razreda)	27	51.92%
	Tri godine (tri razreda)	1	1.92%
	Četiri godine (četiri razreda)	13	25.00%
	Nisam imao/imala informatiku kao dio formalnog srednjoškolskog obrazovanja.	2	3.85%



13. Da li ste tijekom nastave u osnovnoj	Da	37	71.15%
---	----	----	--------

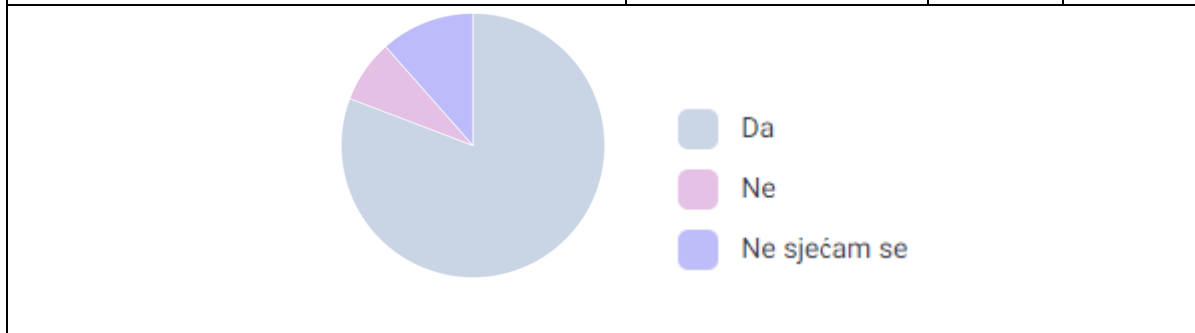
školi iz bilo kojeg predmeta koristili multimedijске materijale za učenje? Molimo odaberite samo jedan odgovor od svih ponuđenih	Ne	10	19.23%
	Ne sjećam se	5	9.62%
			
14. Navedite osnovnoškolski/e predmet/e tijekom kojeg/kojih ste koristili multimedijске materijale. Upišite u ovo polje znak / u slučaju da niste koristili multimedijске sadržaje.	Studenti navode:		
	Povijest	12	23,08%
	Informatika	20	38,45%
	Glazbena kultura	19	36,54%
	Likovna kultura	2	3,85%
	Hrvatski jezik	10	19,23%
	Strani jezici (engleski, njemački, talijanski)	15	28,85%
	Biologija	8	15,39%
	Kemija	2	3,85%
	Fizika	1	1,92%
	Matematika	2	3,85%
	Tehnička kultura	4	7,69%
	Geografija	7	13,46%
	Vjeronauk	1	1,92%



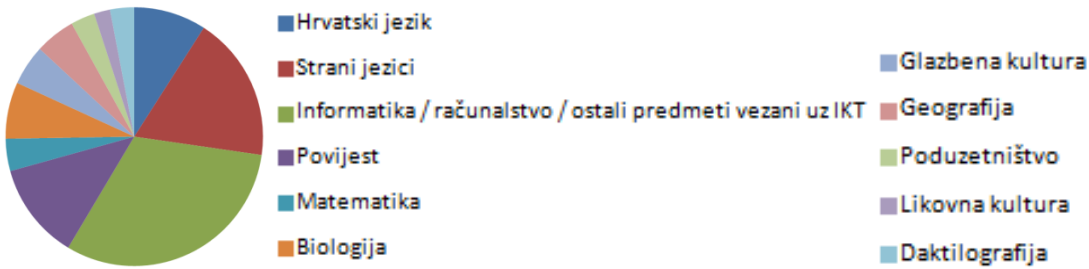
<p>15. Koje multimedijske materijale ste koristili tijekom osnovnoškolske nastave?</p> <p>Molimo odaberite sve opcije koje vam odgovaraju</p>	Slikovne materijale	34	65.38%
	Animacije	14	26.92%
	Simulacije	3	5.77%
	Pasivne video materijale (video koji samo gledate)	27	51.92%
	Interaktivne video materijale (video u kojem se osim gledanja traži od vas i da sudjelujete npr. klikanjem miša u određenom trenutku)	5	9.62%
	Audio materijale	32	61.54%
	Računalne testove / kvizove	22	42.31%
	Ne sjećam se	3	5.77%
	Nismo koristili multimedijske materijale	6	11.54%



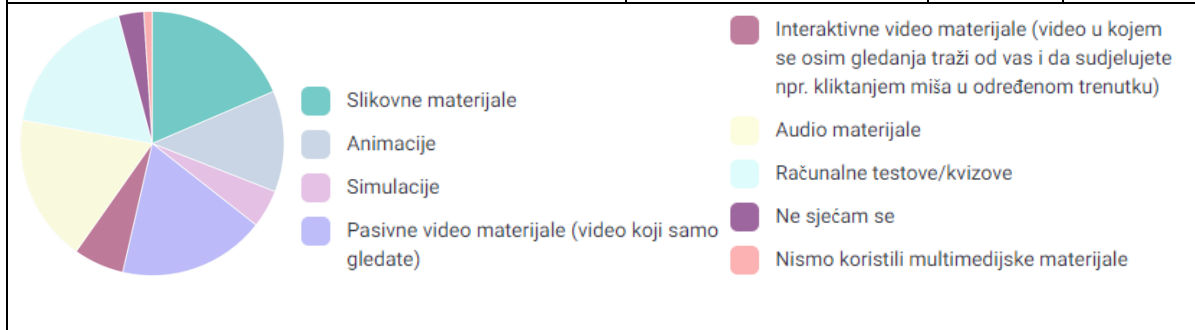
16. Da li ste tijekom nastave u srednjoj školi iz bilo kojeg predmeta koristili multimedijске materijale za učenje? Molimo odaberite samo jedan odgovor od svih ponuđenih	Da	42	80.77%
	Ne	4	7.69%
	Ne sjećam se	6	11.54%



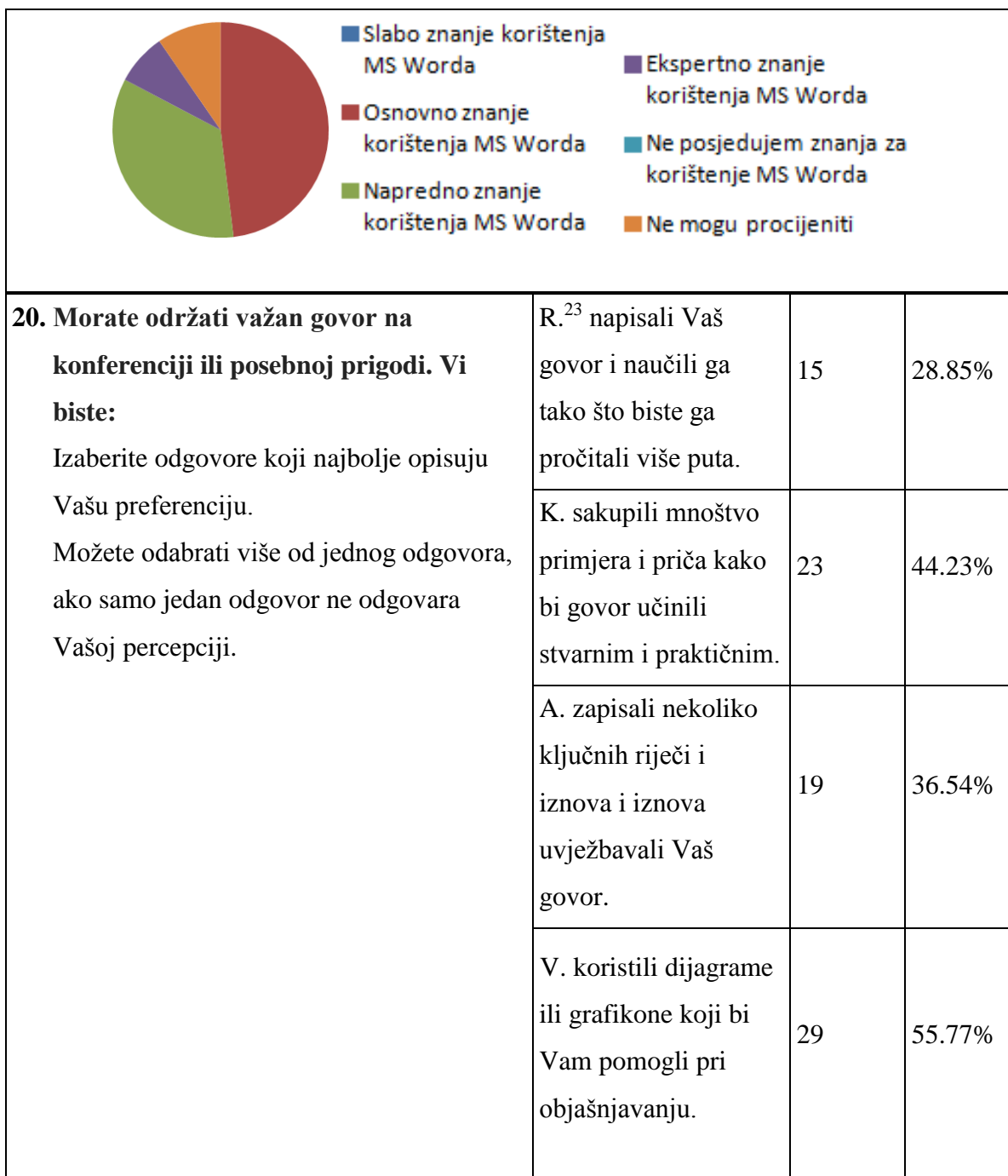
17. Navedite srednjoškolski/e predmet/e tijekom kojeg/kojih ste koristili multimedijске materijale. Upišite u ovo polje znak / u slučaju da niste koristili multimedijске sadržaje.	Studenti navode više od jednog puta:		
	Hrvatski jezik	9	17,31%
	Strani jezici	18	34,62%
	Informatika / računalstvo / ostali predmeti vezani uz IKT	31	59,62%
	Povijest	12	23,08%
	Matematika	4	7,69%
	Biologija	7	13,46%
	Glazbena kultura	5	9,62%

	Geografija	5	9,62%
	Poduzetništvo	3	5,77%
	Likovna kultura	2	3,85%
	Daktilografija	3	5,77%
			
<p>18. Koje multimedijske materijale ste koristili tijekom srednjoškolske nastave?</p> <p>Molimo odaberite sve opcije koje vam odgovaraju</p>	Slikovne materijale	36	69.23%
	Animacije	24	46.15%
	Simulacije	9	17.31%
	Pasivne video materijale (video koji samo gledate)	35	67.31%
	Interaktivne video materijale (video u kojem se osim gledanja traži od vas i da sudjelujete npr. klikanjem miša u određenom trenutku)	12	23.08%
	Audio materijale	35	67.31%
	Računalne testove	35	67.31%

	Ne sjećam se	6	11.54%
	Nismo koristili multimedijske materijale	2	3.85%



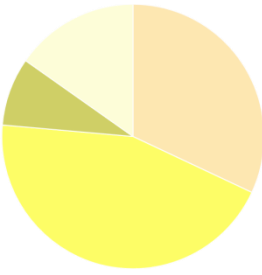
<p>19. Kakva je vaša razina znanja i vještina korištenja programa za obradu teksta Microsoft Word?</p> <p>Molimo odaberite samo jedan odgovor od svih ponuđenih</p>	Slabo znanje korištenja MS Worda	0	0.00%
	Osnovno znanje korištenja MS Worda	25	48.08%
	Napredno znanje korištenja MS Worda	18	34.62%
	Ekspertno znanje korištenja MS Worda	4	7.69%
	Ne posjedujem znanja za korištenje MS Worda	0	0.00%
	Ne mogu procijeniti	5	9.62%



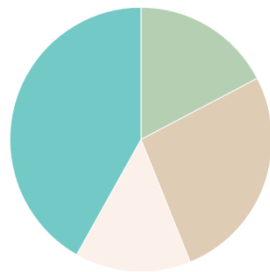
²³ Ispred svakog odgovora označeno je koji senzorni modalitet taj odgovor predstavlja: vizualni tip (V), auditivni tip (A), čitalački tip (R), kinestetički tip (K).



- napisali Vaš govor i naučili ga tako što biste ga pročitali više puta.
- sakupili mnoštvo primjera i priča kako bi govor učinili realnim i praktičnim.
- zapisali nekoliko ključnih riječi i iznova i iznova uvježbavali Vaš govor.
- koristili dijagrame ili grafikone koji bi Vam pomogli pri objašnjavanju.

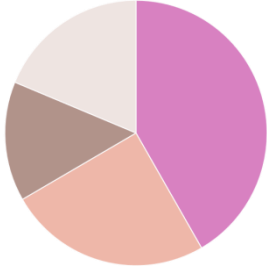
<p>21. Osim cijene, što bi najviše utjecalo na Vašu odluku da kupite neku novu nebeletrističku knjigu?</p> <p>Izaberite odgovore koji najbolje opisuju Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.</p>	<p>A. Ono što prijatelj ili prijateljica govore o knjizi i preporučuju je.</p>	23	44.23%
	<p>K. Ono što sadrži: priče, iskustva i primjere iz stvarnog života.</p>	32	61.54%
	<p>V. Privlačan izgled.</p>	6	11.54%
	<p>R. Brzo čitanje pojedinih dijelova knjige.</p>	11	21.15%
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ono što prijatelj ili prijateljica govore o knjizi i preporučuju je. ■ Ono što knjiga sadrži: priče, iskustva i primjere iz stvarnog života. ■ Privlačan izgled knjige. ■ Čitanje na brzinu pojedinih dijelova knjige. </div> </div>			
<p>22. Preferirate nastavnika koji koristi:</p> <p>Izaberite odgovore koji najbolje opisuju</p>	<p>V. dijagrame, tabele ili grafikone.</p>	17	32.69%

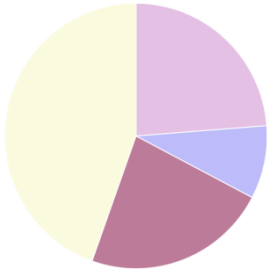
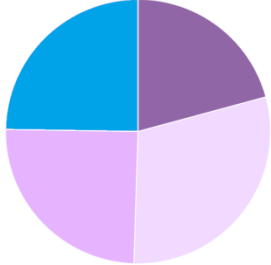
Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.	R. Radne materijale ili bilješke koje vam je podijelio, knjige, tekstove za čitanje.	26	50.00%
	A. usmena pitanja i odgovore, govor, grupne diskusije ili gostujuće govornike.	14	26.92%
	K. demonstracije, modele ili praktičan rad.	41	78.85%



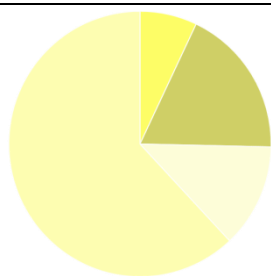
- dijagrame, tabele ili grafikone.
- radne materijale ili bilješke koje vam je podijelio, knjige, tekstove za čitanje.
- usmena pitanja i odgovore, govor, grupne diskusije ili gostujuće govornike.
- demonstracije, modele ili praktičan rad.

23. Koristite knjigu, CD ili Internet stranicu kako bi naučili fotografirati svojim novim digitalnim fotoaparatom. Voljeli biste imati: Izaberite odgovore koji najbolje opisuju Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.	K. mnoštvo primjera dobrih i loših fotografija, kao i način na koji se one mogu poboljšati.	40	76.92%
	R. jasna pisana uputstva s listama koraka koje je potrebno poduzeti.	24	46.15%

	V. dijagrame koji prikazuju fotoaparati i funkciju svakog njegovog dijela.	14	26.92%
	A. priliku da postavljate pitanja i razgovarate o fotoaparatu i njegovim karakteristikama.	18	34.62%
 <ul style="list-style-type: none"> ■ mnoštvo primjera dobrih i loših fotografija, kao i način na koji se one mogu poboljšati. ■ jasna pisana uputstva s listama koraka koje je potrebno poduzeti. ■ dijagrame koji prikazuju fotoaparati i funkciju svakog njegovog dijela. ■ priliku da postavljate pitanja i razgovarate o fotoaparatu i njegovim karakteristikama. 			
24. Planirate kupiti digitalni fotoaparati ili mobitel. Osim cijene, što bi najviše utjecalo na Vaš odabir? Izaberite odgovore koji najbolje opisuju Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.	V. Moderan dizajn i dobar izgled uređaja.	24	46.15%
	A. Ono što mi prodavač kaže o karakteristikama uređaja.	9	17.31%
	K. Proba ili testiranje uređaja.	23	44.23%
	R. Čitanje detalja o karakteristikama	45	86.54%

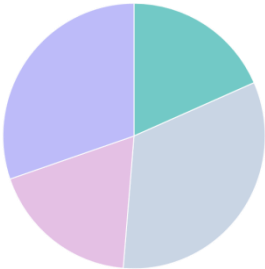
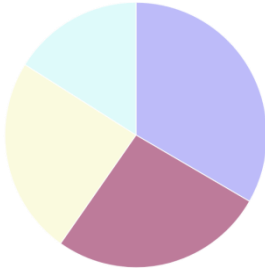
	uređaja.		
 <ul style="list-style-type: none"> ■ Moderan dizajn i dobar izgled uređaja. ■ Ono što mi prodavač kaže o karakteristikama uređaja. ■ Proba ili testiranje uređaja. ■ Čitanje detalja o karakteristikama uređaja. 			
<p>25. Planirate godišnji odmor za grupu ljudi. Želite dobiti povratne informacije od njih u vezi s planom. Vi biste:</p> <p>Izaberite odgovore koji najbolje opisuju Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.</p>	R. im dali primjerak otisnutog plana putovanja.	21	40.38%
	K. ih nazvali telefonom, poslali im SMS ili e-mail.	30	57.69%
	V. koristili kartu ili Internet stranicu da im pokažete destinacije.	25	48.08%
	A. opisali neke ključne destinacije putovanja.	25	48.08%
 <ul style="list-style-type: none"> ■ im dali primjerak otisnutog plana putovanja. ■ ih nazvali telefonom, poslali im SMS ili e-mail. ■ koristili kartu ili Internet stranicu da im pokažete destinacije. ■ opisali neke ključne destinacije putovanja. 			

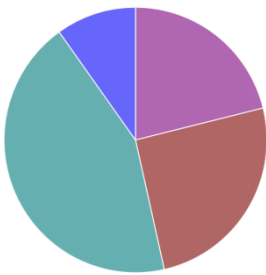
<p>26. Pomažete nekoj osobi koja želi ići na aerodrom, u centar grada ili na željezničku stanicu. Vi biste:</p> <p>Izaberite odgovore koji najbolje opisuju Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.</p>	R. joj napisali upute (bez karte).	5	9.62%
	K. išli s njom.	13	25.00%
	V. joj nacrtali ili dali kartu.	9	17.31%
	A. joj rekli upute.	44	84.62%



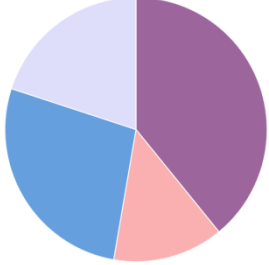
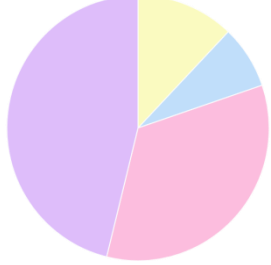
- joj napisali upute (bez karte).
- išli s njom.
- joj nacrtali ili dali gotovu kartu.
- joj rekli upute.

<p>27. Završili ste natjecanje ili ispit i željeli biste povratne informacije. Željeli biste dobiti povratne informacije:</p> <p>Izaberite odgovore koji najbolje opisuju Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.</p>	K. korištenjem primjera iz onoga što ste postigli.	14	26.92%
	A. od nekoga tko će porazgovarati s Vama o onome što ste postigli.	25	48.08%
	V. korištenjem grafikona koji pokazuju što ste postigli.	14	26.92%
	R. korištenjem pisanog opisa Vaših	23	44.23%

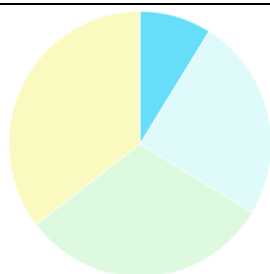
	rezultata.		
 <ul style="list-style-type: none"> ■ korištenjem primjera iz onoga što ste postigli. ■ od nekoga tko će porazgovarati s Vama o onome što ste postigli. ■ korištenjem grafikona koji pokazuju što ste postigli. ■ korištenjem pisanog opisa Vaših rezultata. 			
<p>28. Namjeravate skuhati nešto posebno kao poslasticu za svoju obitelj ili prijatelje. Vi biste:</p> <p>Izaberite odgovore koji najbolje opisuju Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.</p>	R. koristili kuharicu za koju znate da sadrži dobar recept.	29	55.77%
	K. skuhalo nešto što već znate skuhati bez potrebe za uputama.	23	44.23%
	V. prelistali kuharicu kako bi na osnovu slika došli do ideja.	21	40.38%
	A. zatražili sugestije od prijatelja.	14	26.92%
 <ul style="list-style-type: none"> ■ koristili kuharicu za koju znate da sadrži dobar recept. ■ skuhalo nešto što već znate skuhati bez potrebe za uputama. ■ prelistali kuharicu kako bi na osnovu slika došli do ideja. ■ zatražili sugestije od prijatelja. 			
<p>29. Grupa turista želi saznati nešto više o nacionalnim parkovima ili parkovima</p>	K. ih odveli u nacionalni park ili park prirode i	15	28.85%

<p>prirode u Vašem području. Vi biste:</p> <p>Izaberite odgovore koji najbolje opisuju Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.</p>	prošetali s njima.		
	A. im govorili ili dogovorili da im netko drugi govori o nacionalnim parkovima ili parkovima prirode.	18	34.62%
	V. im pokazali slike s Interneta, fotografije ili brošure.	31	59.62%
	R. im dali knjigu o nacionalnim parkovima ili parkovima prirode.	7	13.46%
<div style="display: flex; align-items: center;">  <ul style="list-style-type: none"> ■ ih odveli u nacionalni park ili park prirode i prošetali s njima. ■ im govorili ili dogovorili da im netko drugi govori o nacionalnim parkovima ili parkovima prirode. ■ im pokazali slike s Interneta, fotografije ili brošure. ■ im dali knjigu o nacionalnim parkovima ili parkovima prirode. </div>			
<p>30. Svidaju vam se Internet stranice koje imaju:</p> <p>Izaberite odgovore koji najbolje opisuju Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.</p>	K. Sadržaje na koje mogu kliknuti mišem, koje mogu pomicati ili isprobati.	19	36.54%
	V. zanimljiv dizajn i vizualne	43	82.69%

	karakteristike.		
	A. audio kanale preko kojih mogu slušati muziku, radio emisije ili intervju.	24	46.15%
	R. zanimljive opise, liste i objašnjenja.	29	55.77%
<ul style="list-style-type: none"> ■ sadržaje na koje mogu kliknuti mišem, koje mogu pomicati ili isprobati. ■ zanimljiv dizajn i vizualne karakteristike. ■ audio kanale preko kojih mogu slušati muziku, radio emisije ili intervju. ■ zanimljive opise, liste i objašnjenja. 			
31. Gledate web stranicu s koje biste trebali naučiti kako se izrađuje poseban graf. Najviše ćete saznati ako: Izaberite odgovore koji najbolje opisuju Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.	K. promatrate radnje prilikom izrade grafa.	43	82.69%
	V. gledate dijagrame koji prikazuju postupak izrade grafa.	15	28.85%
	A. slušate detaljne upute.	30	57.69%
	R. čitate detaljne upute.	22	42.31%

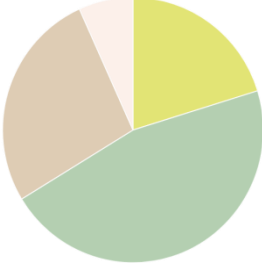
 <ul style="list-style-type: none"> promatrate radnje prilikom izrade grafa. gledate dijagrame koji prikazuju postupak izrade grafa. slušate detaljne upute. čitate detaljne upute. 			
<p>32. Sjetite se vremena kada ste učili kako učiniti nešto novo (pokušajte izbjeći izbor neke fizičke vještine, npr. vožnje bicikla). Učili ste najbolje putem:</p> <p>Izaberite odgovore koji najbolje opisuju Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.</p>	R. pisanih uputa – npr. priručnika ili udžbenika.	11	21.15%
	V. dijagrama i grafikona – vizualnih prikaza.	7	13.46%
	A. slušanja nekoga tko je objašnjavao kako se to radi i postavljanja pitanja.	31	59.62%
	K. gledanja demonstracije.	42	80.77%
 <ul style="list-style-type: none"> pisanih uputa – npr. priručnika ili udžbenika. dijagrama i grafikona – vizualnih prikaza. slušanja nekoga tko je objašnjavao kako se to radi i postavljanja pitanja. gledanja demonstracije. 			
<p>33. Želite naučiti novi program, vještinu ili igricu na kompjuteru. Vi biste:</p> <p>Izaberite odgovore koji najbolje opisuju</p>	V. pratili dijagrame iz knjige koju ste dobili uz paket.	10	19.23%

Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.	R. pročitali pisane upute koje ste dobili uz program.	28	53.85%
	A. razgovarali s ljudima koji su upoznati s programom.	35	67.31%
	K. Isprobavali i koristili kontrolne tipke ili tipkovnicu.	40	76.92%



- pratili dijagrame iz knjige koju ste dobili uz paket.
- pročitali pisane upute koje ste dobili uz program.
- razgovarali s ljudima koji su upoznati s programom.
- isprobavali i koristili kontrolne tipke ili tipkovnicu.

34. Birate jelo u restoranu ili kafiću. Vi biste: Izaberite odgovore koji najbolje opisuju Vašu preferenciju. Možete odabrati više od jednog odgovora, ako samo jedan odgovor ne odgovara Vašoj percepciji.	A. Zatražili od konobara ili prijatelja da Vam preporuče neka jela.	18	34.62%
	R. izabrali na osnovu opisa jela u jelovniku.	41	78.85%
	K. izabrali nešto što ste već ranije tamo jeli.	24	46.15%

	V. pogledali što drugi jedu ili biste pogledali sliku svakog jela.	6	11.54%
 <ul style="list-style-type: none"> zatražili od konobara ili prijatelja da Vam preporuče neka jela. izabrali na osnovu opisa jela u jelovniku. izabrali nešto što ste već ranije tamo jeli. pogledali što drugi jedu ili biste pogledali sliku svakog jela. 			

11.2. Prilog 2: primjer predtesta i posttesta

Predtest 1:

Šifra:

Točno vrijeme početka rješavanja zadatka:

Točno vrijeme završetka rješavanja zadatka:

Zadatak:

Definirajte nove stilove za navedene dijelove teksta Vašeg dokumenta.

Za sve nove stilove koje definirate, nakon što ste odredili željeni *naziv stila* i *vrstu stila*: *Odlomak*, za temeljni stil (definira se u opciji "*Stil zasnovan na*") odaberite opciju "(*bez stila*)", kako se na stil koji definirate ne bi prenijele značajke nekog drugog stila.

- **Stil glavnog naslova:**

- Naziv stila: Moj naslov;
- Font: Cambria;
- Veličina fonta: 14 točaka;
- Velika slova (potvrđena opcija "*Sve velikim slovima*" u dijaloškom okviru za oblikovanje Fonta);
- Centriran;
- Podebljan;
- U dijaloškom okviru za oblikovanje Odlomaka: Razmak poslije: 12 pt (razmak ispod naslova).

- **Stil podnaslova:**

- Naziv stila: Moj podnaslov;
- Font: Cambria;
- Veličina fonta: 12 točaka;
- Velika slova;
- Lijevo poravnat;
- Podebljan;
- Razmak prije: 6 pt;
- Razmak poslije: 6 pt;

- U dijaloškom okviru za oblikovanje Odlomaka na kartici *Prijelomi redaka i stranica* potvrdite *Zadrži sa slijedećim* da naslov ne bi bio odvojen od teksta ukoliko tekst prelazi na novu stranicu.

- **Stil teksta:**

- Naziv stila: Moj tekst
- Font: Cambria;
- Veličina fonta: 11 točaka;
- Jednostruki razmak između redaka (*Prored: Jednostruko*);
- Poravnanje teksta: Obostrano;
- Uvlaka prvog retka odlomka: 1 cm;
- Razmak prije: 6 pt;
- Razmak poslije: 6 pt;

Slijedi tekst na kojem ćete primijeniti izrađene stilove:

Kreiranje i primjena stilova u MS Wordu 2007

Stil

Stil je skup značajki oblikovanja koje možete primijeniti na tekst, tablice i popise u dokumentu kako biste im brzo promijenili izgled. Kada se primijeni neki stil, jednim se jednostavnim potezom primjenjuje cijela grupa oblikovanja.

Npr. umjesto da naslov oblikujete u tri koraka, primjerice određujući veličinu fonta od 16 točaka, font Arial i centrirano poravnanje, isti rezultat možete postići u jednom koraku primjenom stila Naslov.

Stil odlomka (*Paragraph style*)

Svaki dokument moguće je podijeliti na cjeline koje nazivamo odlomci. Odlomak je dio teksta koji završava pritiskom na tipku *enter*. Odlomak završava oznakom za kraj odlomka (*Paragraph Mark*). Ova oznaka je vidljiva ukoliko je na glavnoj vrpici uključen gumb: "Show/Hide".

Veličina odlomka varira; može biti od nekoliko znakova, do čak nekoliko stranica.

Oblikovanje odlomka uključuje oblikovanje znakova unutar odlomka (npr. određenim fontom), uvlake (*tab settings*), pozicioniranje odlomka, obrubljivanje (*borders*) i sjenčanje (*shading*).

Stil znaka (*Character style*)

Svaki odlomak teksta sastoji se od niza znakova. Znak može biti slovo, simbol, broj ili interpunkcija. Znakove oblikujemo vrstom pisma koju nazivamo font. Fontom je određen oblik, dizajn i veličina znaka.

Stil znaka utječe na označeni niz znakova u odlomku, primjerice na font i veličinu teksta, te na podebljano (*bold*) i kurzivno oblikovanje (*italic*).

Posttest 1:

Šifra:

Koliko Vam je odgledani video bio? (označiti bojom jedan odgovor)					
poučan	1	2	3	4	5
zanimljiv	1	2	3	4	5
1 - nimalo, 5 - u potpunosti					

Točno vrijeme početka rješavanja zadatka:

Točno vrijeme završetka rješavanja zadatka:

Zadatak:

Definirajte nove stilove za navedene dijelove teksta Vašeg dokumenta.

Za sve nove stilove koje definirate, nakon što ste odredili željeni *naziv stila* i *vrstu stila*: *Odlomak*, za temeljni stil (definira se u opciji "*Stil zasnovan na*") odaberite opciju "*bez stila*", kako se na stil koji definirate ne bi prenijele značajke nekog drugog stila.

- **Stil glavnog naslova:**
 - Naziv stila: Novi stil naslova;
 - Font: Arial;
 - Veličina fonta: 16 točaka;
 - Velika slova (potvrđena opcija "*Sve velikim slovima*" u dijaloškom okviru za oblikovanje Fonta);
 - Centriran;
 - Podebljan;
 - U dijaloškom okviru za oblikovanje Odlomaka: Razmak poslije: 6 pt (razmak ispod naslova).
- **Stil podnaslova:**
 - Naziv stila: Novi stil podnaslova;
 - Font: Arial;
 - Veličina fonta: 14 točaka;
 - Velika slova;
 - Lijevo poravnat;
 - Podebljan;
 - Razmak prije: 6 pt;
 - Razmak poslije: 6 pt;
 - U dijaloškom okviru za oblikovanje Odlomaka na kartici *Prijelomi redaka i stranica* potvrdite *Zadrži sa slijedećim* da naslov ne bi bio odvojen od teksta ukoliko tekst prelazi na novu stranicu.
- **Stil teksta:**
 - Naziv stila: Novi stil teksta;
 - Font: Arial;
 - Veličina fonta: 12 točaka;
 - *Prored: 1,5 redak;*
 - Poravnanje teksta: Obostrano;
 - Uvlaka prvog retka odlomka: 1,5 cm;
 - Razmak prije: 6 pt;
 - Razmak poslije: 6 pt;

Slijedi tekst na kojem ćete primijeniti izrađene stilove:

Kreiranje i primjena stilova u MS Wordu 2007

Stil

Stil je skup značajki oblikovanja koje možete primijeniti na tekst, tablice i popise u dokumentu kako biste im brzo promijenili izgled. Kada se primijeni neki stil, jednim se jednostavnim potezom primjenjuje cijela grupa oblikovanja.

Npr. umjesto da naslov oblikujete u tri koraka, primjerice određujući veličinu fonta od 16 točaka, font Arial i centrirano poravnanje, isti rezultat možete postići u jednom koraku primjenom stila Naslov.

Stil odlomka (*Paragraph style*)

Svaki dokument moguće je podijeliti na cjeline koje nazivamo odlomci. Odlomak je dio teksta koji završava pritiskom na tipku *enter*. Odlomak završava oznakom za kraj odlomka (*Paragraph Mark*). Ova oznaka je vidljiva ukoliko je na glavnoj vrpici uključen gumb: "Show/Hide".

Veličina odlomka varira; može biti od nekoliko znakova, do čak nekoliko stranica.

Oblikovanje odlomka uključuje oblikovanje znakova unutar odlomka (npr. određenim fontom), uvlake (*tab settings*), pozicioniranje odlomka, obrubljivanje (*borders*) i sjenčanje (*shading*).

Stil znaka (*Character style*)

Svaki odlomak teksta sastoji se od niza znakova. Znak može biti slovo, simbol, broj ili interpunkcija. Znakove oblikujemo vrstom pisma koju nazivamo font. Fontom je određen oblik, dizajn i veličina znaka.

Stil znaka utječe na označeni niz znakova u odlomku, primjerice na font i veličinu teksta, te na podebljano (*bold*) i kurzivno oblikovanje (*italic*).

11.3. Prilog 3: Postotak riješenosti predtestova i posttestova te usporedba dvije skupine ispitanika s obzirom na vrstu videonaputaka

Tablica 26: Rezultati predtestova i posttestova u ispitivanom uzorku i usporedba dvije skupine ispitanika s obzirom na vrstu videonaputaka (interaktivni / pasivni)

Postotak riješenosti	Pasivni ispitanici (n=24)		Interaktivni ispitanici (n=28)		Mann Whitney test
	medijan (IKR)	prosjeak (SD)	medijan (IKR)	prosjeak (SD)	
Predtest 1	65,5% (0%-79%)	50.4% (37.7%)	52% (15%-80,5%)	49.9% (35.3%)	0,993
Predtest 2	40% (20%-90%)	48.3% (33.8%)	40,0% (20-70%)	45.7% (29.2%)	0,847
Predtest 3	14% (7%-33%)	19.6% (17.5%)	14% (0%-23,5%)	17.4% (21.4%)	0,393
Predtest 4	67% (33%-100%)	65.3% (28.8%)	33% (33%-100%)	57.6% (29.7%)	0,364
Predtest 5	50% (0%-100%)	58.3% (43.4%)	50% (0%-100%)	51.8% (48.1%)	0,666
Predtest 6	0% (0%-25%)	17.7% (28.1%)	0% (0%-25%)	14.3% (22.0%)	0,826
Posttest 1	96% (94,5%-100%)	89.1% (22.5%)	100% (93%-100%)	95.3% (8.8%)	0,304
Posttest 2	100% (80%-100%)	90.8% (17.7%)	100% (100% - 100%)	95.7% (10.0%)	0,457
Posttest 3	100% (71%-100%)	79.2% (28.4%)	100% (78,5% - 100%)	84.2% (25.9%)	0,614
Posttest 4	100% (83%-100%)	90.3% (17.0%)	100% (100% - 100%)	98.2% (6.9%)	0,104
Posttest 5	100% (75%-100%)	81.2% (35.5%)	100% (100% - 100%)	82.1% (39.0%)	0,762
Posttest 6	75% (50%-100%)	71.9% (28.8%)	100% (50% - 100%)	75.9% (36.3%)	0,322

12. ŽIVOTOPIS AUTORA S POPISOM OBJAVLJENIH DJELA

Ida Panev rođena je 1983. godine u Rijeci. Nakon završene osnovne škole 1998. godine upisuje opći smjer Prve riječke hrvatske gimnazije u Rijeci. Nakon položene mature s odličnim uspjehom, 2002. godine upisuje Filozofski fakultet u Rijeci, smjer informatika - pedagogija. Godine 2007. diplomira s odličnim uspjehom i stječe zvanje profesora informatike i pedagogije.

Ubrzo nakon toga zapošljava se u OŠ "Milan Brozović" u Kastvu, na radnom mjestu učiteljice informatike od 1. do 4. razreda. Godine 2008. zapošljava se u OŠ "Nikola Tesla" u Rijeci, također kao učiteljica informatike od 1. do 4. razreda. Nakon odrađenog jednogodišnjeg pripravničkog staža, polaže državni stručni ispit. Godine 2009. zapošljava se na Veleučilištu u Rijeci na radnom mjestu asistenta. Drži vježbe iz slijedećih kolegija: Osnove informatike, Primjena računala, Elektroničko poslovanje, Modeliranje podataka i procesa, Baze podataka, Sustavi baza podataka, Razvoj informacijskih sustava. Od 2015. stječe titulu predavača.

Poslijediplomski doktorski studij informacijskih i komunikacijskih znanosti na Filozofskom fakultetu u Zagrebu upisuje 2010. godine.

Objavila je više znanstvenih i stručnih radova te sudjelovala na konferencijama u zemlji i inozemstvu.

Udana je i majka jednog djeteta.

Popis objavljenih znanstvenih i stručnih radova autora:

1. **Panev, Ida; Pogarčić, Ivan; Gjergjeska, Ljubinka: "Goals of Cognitonics in formal ICT education"**, Proceedings of the 20th International Multiconference INFORMATION SOCIETY - IS 2017, Volume D, Cognitonics, Vladimir A. Fomichov, Olga S. Fomichova (ur.), Ljubljana, Slovenia, 2017. 61 - 65. (predavanje, međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni)
2. **Panev, Ida; Liverić, Dijana; Vrzan, Juraj: "Revizija e-uprave"**, Tiskarstvo&Dizajn 2017; Zagreb 2017. (predavanje, međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni).

3. **Panev Ida: "Kognitonika u informatičkom obrazovanju"**, Tiskarstvo & Dizajn 2016; Jana Žiljak Vujić (ur.); Zagreb, 2016. (predavanje, međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni).
4. **Pogarčić, Ivan; Pogarčić, Marko; Panev, Ida: "Some aspects of communication via electronic mail (eMail)"**, Proceedings of the 18th International Conference INFORMATION SOCIETY - IS 2015; Cognitonics; Volume F; Vladimir A. Fomichov, Olga S. Fomichova (ur.), Ljubljana: Institut, 2015. 66 - 70. (predavanje, međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni)
5. **Panev, Ida; Pogarčić, Ivan; Polić, Tamara: "Koliko je sigurnost problem oblačnog računalstva?"**, Razvoj poslovnih i informatičkih sustava: CASE 26 / Mislav Polonijo (ur.). Rijeka: CASE d.o.o. Rijeka, 2014. 57 - 62. (predavanje, objavljeni rad, stručni).
6. **Pogarčić, Ivan; Davidović, Vlatka; Panev, Ida: "BYOD/BYOT"**, Razvoj poslovnih i informatičkih sustava: CASE 25 / Mislav Polonijo (ur.). Rijeka: CASE d.o.o. Rijeka, 2013. 107-118 (predavanje, objavljeni rad, stručni).
7. **Polić, Tamara; Pogarčić, Ivan; Panev, Ida: "eReaders in ESP Teaching"**, Education Technologies Series 5; Recent Technological Advances in Education; / Pop, Emil; Barbu, Camelia; Zaharim, Azami; Sopian, Kamuruzzaman (ur.). Kuala Lumpur: WSEAS Press, 2013. 40 - 46. (predavanje, međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni).
8. **Pogarčić, Ivan; Davidović, Vlatka; Panev, Ida: "ERP vs. SOA ili Cloud Computing"**, Razvoj poslovnih i informatičkih sustava: CASE 24 / Mislav Polonijo (ur.). Rijeka: CASE d.o.o. Rijeka, 2012. 107 - 118. (predavanje, objavljeni rad, stručni).
9. **Panev, Ida; Pogarčić, Ivan; Šuman, Sabrina: "eLearning: A Social Software in Higher Education Learning"**, Mipro 2011. 34th international convention on information and communication technology, electronics and microelectronics, PROCEEDINGS, Vol. IV., CE COMPUTERS IN EDUCATION / Marina Čičin - Šain, Ivan Uroda, Ivana Turčić Prstačić, Ivanka Sluganović (ur.). Zagreb: DENONA, 2011. 244 - 249. (predavanje, međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni).
10. **Pogarčić, Ivan; Panev, Ida; Pogarčić, Marko: "Cultural Inheritance as Prerequisite to eLearning"**, Proceedings of the 14th International Conference INFORMATION SOCIETY - IS 2011 / Bohanec, Marko et al (ur.). Ljubljana: Institut, 2011. 411- 415. (predavanje, međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni).

11. **Rončević, Marina; Pogarčić, Ivan; Panev, Ida: "eLearning: Cultural Determinants of a Virtual Class"**, Pre-conference proceedings of the Special Focus Symposium on 11th ICESKS: Information, Communication and Economic Science in Knowledge Society / Šimović, Vladimir; Afrić, Winton; Lasker, E. George (ur.). Zagreb: Faculty of Teacher Education of the University of Zagreb, 2011. 39 - 43. (predavanje, međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni).