

DOI 10.51558/2490-3647.2026.11.1.907

UDK 159.953.5

Primljeno: 21. 03. 2026.

Izvorni naučni rad

Original scientific paper

Ela Bakmaz, Nina Pavlin-Bernardić

UČENJE IZ TEKSTA ILI VIDEOA? ULOGA KOGNITIVNOG OPTEREĆENJA I INTERESA U USVOJENOSTI ZNANJA

U suvremenom obrazovanju video se često smatra učinkovitijim i privlačnijim oblikom učenja od teksta, no dosadašnja istraživanja ne daju jednoznačne zaključke o njegovoj stvarnoj prednosti. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlikuje li se usvojenost znanja s obzirom na vrstu materijala za učenje (tekst sa statičnim slikama ili videomaterijal) te mogu li se eventualne razlike objasniti kognitivnim opterećenjem i interesom za gradivo. U istraživanju je sudjelovalo 194 studenata, koji su u online eksperimentu nasumično raspoređeni u uvjet učenja iz videomaterijala ili u uvjet učenja iz teksta. Nakon učenja sudionici su riješili test znanja te ispunili mjere predznanja, kognitivnog opterećenja i interesa. Rezultati su pokazali da su sudionici koji su učili iz tekstualnog materijala postigli više rezultate na testu znanja od sudionika koji su učili iz videomaterijala ($c = -2.142$, $p < .01$). Medijacijske analize nisu potvrdile da kognitivno opterećenje ili interes posreduju odnos između vrste materijala i usvojenosti znanja, jer neizravni učinak preko kognitivnog opterećenja ($ab = -0.040$, 95 % BIP $[-0.279, 0.208]$) i preko interesa ($ab = -0.397$, 95 % BIP $[-0.879, 0.024]$) nije bio statistički značajan. Dobiveni nalazi upućuju na to da videomaterijal ne dovodi nužno do boljih ishoda učenja od teksta te naglašavaju važnost promišljenog dizajna nastavnih materijala, neovisno o formatu u kojem su prezentirani.

Ključne riječi: usvojenost znanja; videomaterijal; tekstualni materijal; kognitivno opterećenje; interes

1. UVOD

U suvremenom obrazovnom okruženju učenici i studenti sve češće usvajaju sadržaje iz različitih digitalnih izvora, pri čemu se osobito ističu tekstualni i videomaterijali. Iako se video često doživljava kao suvremeniji, privlačniji i “prirodniji” medij za učenje od teksta, pitanje njegove stvarne obrazovne prednosti i dalje je otvoreno. Naime, nije dovoljno pretpostaviti da će sadržaj biti učinkovitiji samo zato što je prikazan u dinamičnom formatu.

1.1. Usporedba učenja iz teksta s učenjem iz videomaterijala

Jedan od najutjecajnijih teorijskih okvira za razumijevanje učenja iz multimedijских sadržaja jest kognitivna teorija multimedijskog učenja (Mayer 2002, 2014). Polazište te teorije jest da ljudi informacije obrađuju kroz dva kanala, verbalni i vizualni, pri čemu oba imaju ograničen kapacitet. Učenje je uspješnije kada su verbalne i slikovne informacije međusobno usklađene i oblikovane tako da podržavaju aktivnu obradu sadržaja, a ne opterećuju nepotrebno radno pamćenje. U tom su okviru razvijena brojna načela oblikovanja nastavnih materijala, poput načela multimedije, koherentnosti, redundantnosti, segmentacije i modaliteta, koja imaju zajednički cilj olakšati organizaciju i integraciju novih informacija (Mayer 2002; 2014). Dodatno, važnost signalizacije naglašena je u istraživanjima koja pokazuju da se usmjeravanjem pažnje na ključne dijelove gradiva može olakšati obrada relevantnih informacija i smanjiti nepotreban kognitivni napor (Mautone i Mayer 2001; Harp i Mayer 1998).

Pitanje je, međutim, kako se ta načela odražavaju na uspješnost različitih formata za učenje, osobito kada se uspoređuju tekst i videomaterijal. Dio dosadašnjih istraživanja upućuje na to da videomaterijali i animacije mogu biti osobito korisni kada je cilj razumjeti procese, promjene i odnose koji se odvijaju u prostoru i vremenu (Fiorella i Mayer 2015; Ploetzner i sur. 2020; Ploetzner i sur. 2021). Dinamični prikazi omogućuju da se promjena promatra “u toku”, što je u statičnom formatu ponekad teže prikazati. Stoga se čini smislenim pretpostaviti da će video biti učinkovitiji kada se uči sadržaj koji uključuje kretanje, transformaciju ili slijed događaja.

Ipak, rezultati istraživanja o tome nisu jednoznačni. Iako pojedini radovi nalaze prednost animacija i videomaterijala, metaanalitički nalazi pokazuju da su ti učinci često mali i vrlo ovisni o konkretnim obilježjima materijala i zadatka (Berney i Bétrancourt 2016). Štoviše, postoje i nalazi prema kojima statični prikazi mogu biti jednako učinkoviti kao dinamični, pod uvjetom da su pažljivo odabrani, jasno povezani

s tekstem i usklađeni s ciljevima učenja (Höffler i Leutner 2007). Sličan obrazac pokazuju i novija istraživanja u kojima se kombinacija teksta i statičnih slika pokazala uspješnijom od animiranog prikaza (Crnković i sur. 2024). To sugerira da pitanje “tekst ili video” nije moguće svesti na jednostavan odgovor, nego ga treba promatrati u odnosu na strukturu gradiva, dizajn materijala i procese koje takvi materijali pokreću tijekom učenja.

Tekstualni materijali pritom imaju određene prednosti koje video ne mora nužno imati. Tekst omogućuje veću kontrolu nad tempom obrade, lakše vraćanje na prethodne dijelove i selektivno usmjeravanje pažnje na važne elemente sadržaja, što može pridonijeti dubljem razumijevanju gradiva (Singer i Alexander 2017). Slično tome, Furnham i sur. (2002) ističu da tekst često nudi jasniju organizacijsku strukturu kroz naslove, podnaslove i odlomke, čime može olakšati strukturiranje informacija. S druge strane, videomaterijali često uvode informacije linearnije, što može otežati fleksibilnu i samoreguliranu obradu, osobito kada učenik želi ponovno pogledati određeni dio sadržaja.

1.2. Kognitivno opterećenje i interes u kontekstu multimedijskog učenja

Jedan od razloga zbog kojih različiti formati mogu voditi različitim obrazovnim ishodima jest njihova veza s kognitivnim opterećenjem. Tako više autora ukazuje da oblik prikaza gradiva može olakšati ili otežati obradu informacija, ovisno o tome koliko učinkovito raspoređuje ograničene resurse radnog pamćenja (de Jong 2010; Kalyuga 2011; Plass i sur. 2010). Učinci multimedijških načela prema tome nisu neposredni, nego se velikim dijelom ostvaruju upravo preko regulacije kognitivnog opterećenja (Mayer i Moreno 2003; Mayer i Fiorella 2021). Drugim riječima, način na koji je sadržaj prikazan može pridonijeti učenju ako smanjuje nepotrebno opterećenje i omogućuje da raspoloživi kapacitet bude usmjeren na relevantnu obradu gradiva. Istodobno, neprikladno oblikovan multimedijški sadržaj može imati suprotan učinak i otežati usvajanje znanja.

Uz kognitivne procese, sve više istraživanja naglašava i važnost afektivnih i motivacijskih čimbenika, među kojima se posebno ističe interes za gradivo. Smisleno oblikovani multimedijški elementi mogu povećati situacijski interes, a time i pažnju, angažman i ustrajnost u učenju (Plass i Kaplan 2016). Park i sur. (2014) dodatno ističu da interes može predstavljati jedan od mehanizama putem kojih dizajn multimedijških materijala djeluje na ishode učenja. U tom se smislu interes sve češće promatra kao važna dopunska komponenta multimedijskog učenja, koja ne zamjenjuje

kognitivne procese opisane u Mayerovu okviru, nego ih nadopunjuje i podupire. Takvo razumijevanje interesa uklapa se i u širi razvojni pogled prema kojem veći fond znanja o nekoj domeni može pratiti i veći interes za sadržaje iz te domene (Hidi i Renninger 2006).

U ovom smo istraživanju usporedili učenje iz teksta popraćenog statičnim slikama s učenjem istoga sadržaja iz videomaterijala. Oba su materijala bila na engleskom jeziku. Za to smo se odlučili iz dva razloga. Prvo, željeli smo povećati ekološku valjanost istraživanja, budući da je velik dio edukativnih sadržaja dostupnih na internetu i dalje upravo na engleskom jeziku. Drugo, pri odabiru materijala pokazalo se da su videomaterijali koji sadržajno i izvedbeno u većoj mjeri odgovaraju načelima multimedijskog učenja znatno dostupniji na engleskom nego na hrvatskom i srodnim jezicima.

Polazeći od neujednačenih nalaza dosadašnjih istraživanja, cilj ovog rada bio je ispitati razlikuje li se usvojenost znanja između učenja iz teksta sa statičnim slikama i učenja iz videomaterijala te mogu li se eventualne razlike objasniti kognitivnim opterećenjem i interesom za gradivo. U tom smislu, ovo istraživanje doprinosi dosadašnjoj literaturi u ovom područjujer uspoređuje učenje iz teksta sa statičnim slikama i iz videomaterijala na istom sadržaju procesne prirode. Uz to, ne zaustavlja se na ispitivanju glavnog efekta vrste materijala, već provjerava i mogu li se eventualne razlike objasniti navedenim varijablama.

U skladu s teorijskim polazištima i prethodnim alazima, postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: Sudionici u uvjetu učenja iz videomaterijala postići će viši rezultat na testu znanja od sudionika u uvjetu učenja iz teksta.

H2: Kognitivno opterećenje djelomično će posredovati odnos između vrste materijala za učenje i rezultata na testu znanja. Očekuje se da će sudionici koji uče iz videomaterijala izvještavati o nižem kognitivnom opterećenju te da će niže kognitivno opterećenje biti povezano s višim rezultatom na testu znanja.

H3: Interes će djelomično posredovati odnos između vrste materijala za učenje i rezultata na testu znanja. Očekuje se da će sudionici koji uče iz videomaterijala izvještavati o većem interesu te da će veći interes biti povezan s višim rezultatom na testu znanja.

2. METODA

2.1. Sudionici

Uzorak se sastojao od 194 studenata (79.9% žena, 19.6% muškaraca i 0.5% nije htjelo odgovoriti). Raspon dobi sudionika kretao se od 18 do 38 godina ($M = 22.3$; $SD = 2.64$). Najveći broj sudionika studirao je na Sveučilištu u Zagrebu (95.9%), a ostali su bili s drugih sveučilišta u Hrvatskoj. Najveći broj sudionika studirao je na društvenim fakultetima (82.5%), 8.8% na biomedicini i zdravstvu, 7.7% na humanističkim, 0.5% na biotehničkim te 0.5% na umjetničkim fakultetima. S obzirom na godinu studija, 12.4% sudionika je bilo na prvoj, 13.9% na drugoj, 24.2% na trećoj, 23.7% na četvrtoj, 11.9% na petoj godini, 1.0% na šestoj godini, a 12.9% je bilo na apsolventskoj godini.

2.2. Mjerni instrumenti i materijali

Materijali za učenje birani su na način da u najvećoj mjeri odgovaraju ranije navedenim Mayerovim (2014) smjernicama za oblikovanje edukativnih videomaterijala. U skladu s time, odabran je video koji kombinira animaciju i naraciju, uz povremene statične slike i pisane riječi, koji nije ni predug ni prekratak, a tema je bila takva da se moglo pretpostaviti barem osnovno predznanje sudionika. Obrađivao je mehanizam letenja aviona, odnosno procese koji omogućuju let. Za ovu temu nismo pronašli videomaterijale na hrvatskom jeziku koji bi u dovoljnoj mjeri odgovarali Mayerovim smjernicama, stoga je video preuzet s Youtube kanala *Sabin Civil Engineering*, usmjerenog na približavanje složenih tema široj publici. Preuzet je sa sljedeće poveznice: <https://www.youtube.com/watch?v=YyeX6ArxCYI>. Izostavljeni su nepotrebni dijelovi (uvodna špica i završni pozdrav) te je video, u trajanju od 5:55 minuta, reproduciran sudionicima putem Vimeo platforme. Odlučili smo se za ovu platformu jer omogućuje višekratno pokretanje materijala i ne uključuje automatski generirane natpise, koji mogu biti netočni.

Tekstualni materijal za učenje bio je doslovan transkript naracije iz videa (Prilog 1). Na odgovarajućim mjestima u tekst su umetnute slike preuzete iz videa u obliku snimki zaslona. Dodatno su podcrtani ključni pojmovi, kao i u samom videu, kako bi tekstualni materijal što više odgovarao uobičajenom udžbeničkom formatu.

Svi materijali i instrumenti bili su objedinjeni u jedinstvenom sučelju u Vue.js/PHP tehnologiji i postavljeni na besplatni web poslužitelj kojem su sudionici mogli pri-

stupiti online, putem računala ili laptopa. Sučelje je rađeno u JavaScriptu, a poslužiteljski dio aplikacije u PHP-u.

Stupanj usvojenosti znanja o gradivu mjerjen je testom znanja o radu aviona konstruiranim za potrebe ovog istraživanja, na istom jeziku na kojem su bili prikazani i materijali za učenje, odnosno na engleskom jeziku. Test se sastojao od 17 pitanja: 10 pitanja višestrukog izbora s ponuđena četiri odgovora od kojih je jedan bio točan i 7 pitanja nadopunjavanja. Ukupan raspon rezultata kretao se od 0 do 24 boda. Točan odgovor na pitanju višestrukog izbora nosio je 1 bod, dok su zadaci nadopunjavanja nosili 2 boda za potpuno točan odgovor i 1 bod za djelomično točan odgovor (kada bi ključni koncept bio prisutan, ali je odgovor bio nepotpun ili djelomično netočan). Test je oblikovan tako da obuhvati informacije koje su bile naglašene u materijalima za učenje. Jasnoća pitanja dodatno je provjerena na temelju povratnih informacija troje studenata diplomskog studija psihologije. Cronbachov α koeficijent pouzdanosti za test znanja iznosio je .70, a McDonaldov ω .73. Primjeri pitanja u testu su sljedeći:

How do flaps and slats affect the lift during takeoff?

- a) they increase the wing area and curvature, thereby increasing lift
- b) they decrease the wing area and reduce lift
- c) they create drag and slow down the aircraft
- d) they help control the direction of flight

(*Točan odgovor: they increase the wing area and curvature, thereby increasing lift*)

The phenomenon of physics that allows airplanes to fly is called _____ technology.

(*Točan odgovor: airfoil*)

Samoprocjena predznanja gradiva o avionima ispitana je česticom „Kakvim biste procijenili da je prije ovog istraživanja bilo vaše znanje o gradivu koje ste upravo učili (avioni)?” na koju su sudionici odgovarali na skali od 1 („nisam znao/la gotovo ništa od informacija koje su prezentirane u materijalu iz kojeg sam učio/la”) do 7 („znao/la sam gotovo sve što se spomenulo u materijalu”).

Kognitivno opterećenje mjereno je Skalom kognitivnog opterećenja (Paas 1992), koja se sastoji od jedne čestice kojom se procjenjuje globalni mentalni napor kao subjektivni pokazatelj kognitivnog opterećenja („Sada Vas molimo da procijenite koliko ste mentalnog napora uložili u učenje zadanog materijala?”). Odgovori su se davali na skali od 1 („jako malo”) do 9 („jako puno”).

Interes za gradivo mjereno je Skalom interesa (Rovan i sur. 2025) koja je razvijena radi mjerenja stupnja pobuđenog situacijskog interesa za gradivo iz područja matematike, a za potrebe ovog istraživanja u uputi smo zamolili sudionike da procjene daju za tekst ili videomaterijal koji su gledali. Skala se sastoji od pet čestica (npr. „Sviđami se gradivo koje se odnosilo na ovu temu.“), a sudionici su odgovarali na skali od 1 („uopće ne“) do 5 („u potpunosti“). Skala je jednofaktorska, a autori izvještavaju o visokoj pouzdanosti (Cronbachov $\alpha = .89$), slično kao i u našem istraživanju (Cronbachov $\alpha = .93$).

2.3. Postupak

Sudionici su regrutirani putem fakultetskih i studentskih internetskih kanala namijenjenih studentima psihologije i drugih relevantnih područja studija. Studenti psihologije za sudjelovanje su mogli dobiti dva eksperimentalna sata (oblik obveznog sudjelovanja u istraživanjima tijekom studija), a za svaka dva dodatno regrutirana sudionika po još jedan sat.

U pozivu za sudjelovanje bila je priložena poveznica na istraživanje, uz napomenu da mu sudionici trebaju pristupiti preko računala ili laptopa, bez ometanja i prekidanja. Uvjeti za sudjelovanje bili su najmanje B2 razina znanja engleskog jezika te studiranje na fakultetima čije područje nisu tehničke i prirodne znanosti. Razina poznavanja engleskog jezika određena je samoprocjenom sudionika na temelju ponuđenih i objašnjenih razina Zajedničkog europskog referentnog okvira za jezike. Uvjet područja studija postavljen je kako bi se smanjila vjerojatnost da studenti s većim predznanjem o temi budu u prednosti. Sudionici koji nisu zadovoljavali te uvjete nisu mogli nastaviti ispunjavanje upitnika.

U skladu s etičkim načelima sudjelovanja u istraživanju, sudionicima je naglašeno da je ono anonimno te da mogu odustati u bilo kojem trenutku.

Program je po slučaju raspoređivao sudionike u skupinu koja je učila iz videomaterijala ili u skupinu koja je učila iz teksta. Na početku istraživanja prikupljeni su podaci o rodu, dobi, ustanovi, godini i području studija te razini poznavanja engleskog jezika. Na sljedećoj stranici sudionici su dobili uputu da pogledaju video ili pročitaju tekst i pokušaju što više naučiti iz tog materijala. Uputom je bilo naglašeno i da uče vlastitim tempom, u mirnoj okolini i bez vođenja bilješki. Potom je prikazan video ili tekst, a sudionici su na sljedeću stranicu mogli prijeći tek nakon najmanje 10 minuta, kada bi se prikazala tipka „Dalje“. Nakon 25 minuta sustav bi ih automatski preusmjerio na sljedeću stranicu, s testom znanja. Test znanja nije bio vremenski ograničen.

Pitanja o predznanju i kognitivnom opterećenju postavljena su u završnom dijelu upitnika kako bi sudionici mogli preciznije odgovoriti na njih nakon što su prošli kroz materijal za učenje. Ispitivanje je trajalo između 30 i 45 minuta po sudioniku.

3. REZULTATI

Iako je Shapiro-Wilkov test za sve varijable upućivao na statistički značajna odstupanja od normalne distribucije ($p < .01$), vrijednosti asimetričnosti i spljoštenosti bile su prihvatljive, pa su distribucije varijabli smatrane dovoljno približno normalnima za primjenu parametrijskih analiza (Field 2021). Tablica 1 prikazuje deskriptivne podatke za korištene varijable, posebno za skupinu koja je učila iz videa i posebno za skupinu koja je učila iz teksta sa slikama.

Tablica 1. Deskriptivne statističke vrijednosti varijabli korištenih u istraživanju ($N = 194$)

Varijabla	Vrsta materijala	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Kognitivno opterećenje	tekst	91	5.22	1.64	2	9
	video	103	5.14	1.51	1	8
	ukupno	194	5.18	1.57	1	9
Interes	tekst	91	17.95	5.05	6	25
	video	103	16.50	5.60	5	25
	ukupno	194	17.18	5.38	5	25
Predznanje	tekst	91	2.12	1.23	1	7
	video	103	1.79	1.11	1	5
	ukupno	194	1.94	1.17	1	7
Rezultat na testu znanja	tekst	91	19.80	3.59	4	24
	video	103	17.66	4.33	3	24
	ukupno	194	18.67	4.13	3	24

Napomena: Min = minimalna opažena vrijednost, Max = maksimalna opažena vrijednost

Naši su sudionici postizali rezultate blizu sredine skale na pitanju o kognitivnom opterećenju te rezultate iznad sredine skale na upitniku interesa i testu znanja. Samoprocjena predznanja bila im je relativno niska.

Tablica 2 prikazuje Pearsonove koeficijente korelacije između varijabli.

Tablica 2. Korelacijska matrica varijabli korištenih u istraživanju ($N = 194$)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. Rod	-					
2. Predznanje	-.30**	-				
3. Vrsta materijala	.14	-.14*	-			
4. Kognitivno opterećenje	-.00	-.04	-.03	-		
5. Interes	-.06	.23**	-.14	.02	-	
6. Rezultat na testu znanja	-.11	.14	-.26**	.19**	.39**	-

Napomena: rod: 0 = muškarci, 1 = žene; vrsta materijala: 0 = tekst, 1 = video; * $p < .05$, ** $p < .01$

Pearsonove korelacije pokazale su da je vrsta materijala značajno povezana samo s usvojenosti znanja, pri čemu su sudionici koji su učili iz teksta postizali bolje rezultate na testu. Kognitivno opterećenje i interes bili su pozitivno povezani s rezultatom na testu, dok je predznanje bilo pozitivno povezano s interesom. Zanimljivo je i da je rod bio značajno povezan s predznanjem, pri čemu su muški sudionici procjenjivali više predznanje o gradivu od ženskih sudionika, no rod nije bio značajno povezan s rezultatom na testu znanja. Ostale povezanosti bile su niske i uglavnom neznačajne.

Nadalje, provjerili smo jesu li eksperimentalne skupine izjednačene po pitanju samoprocijenjenog predznanja gradiva. Budući da su sudionici u tekstualnom uvjetu svoje predznanje procijenili nešto višim od sudionika u video uvjetu ($t(192) = 1.99$, $p = .048$), predznanje smo uključili kao kovarijatu u daljnjim analizama. Medijacijski modeli s kovarijatom procijenjeni su u programu R (verzija 4.5.1) bootstrap metodom s 5000 ponavljanja.

U prvom medijacijskom modelu ispitali smo samoprocijenjeno kognitivno opterećenje kao medijator odnosa između vrste materijala i rezultata na testu znanja (Tablica 3). Indirektan efekt nije bio statistički značajan, 95 % BIP [-0.279, 0.208], što upućuje na to da kognitivno opterećenje ne posreduje značajno odnos između vrste materijala i rezultata na testu. Vrsta materijala nije bila značajno povezana s kognitivnim opterećenjem, dok je kognitivno opterećenje bilo značajan pozitivan prediktor usvojenosti znanja. Direktan efekt vrste materijala na usvojenost znanja pokazao se statistički značajnim, što nam govori da sudionici koji su učili iz teksta sa slikama

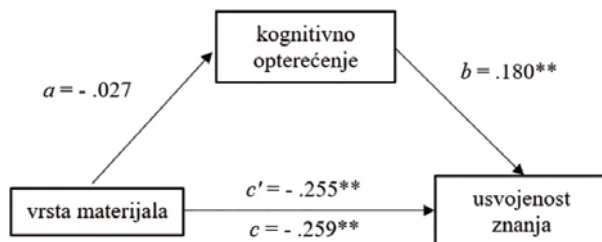
postizu više rezultate na usvojenosti znanja kada se kontrolira djelovanje medijatora kognitivnog opterećenja. Ukupni efekt povezanosti vrste materijala i usvojenosti znanja također se pokazao statistički značajnim. Dakle, medijacija kognitivnog opterećenja nije potvrđena, već se odnos između vrste materijala i rezultata na testu ostvaruje prvenstveno kroz izravan učinak. Standardizirane vrijednosti efekata prikazane su na Slici 1.

Tablica 3. Rezultati provedene medijacijske analize pri testiranju jednostavnog medijacijskog modela s varijablama: vrsta materijala, kognitivno opterećenje i rezultat na testu znanja (N = 194)

	Veličina efekta	<i>p</i>	95% BIP
Vrsta materijala - kogn. opterećenje – rezultat na testu znanja (<i>ab</i>)	-0.040	> .05	[-0.279, 0.208]
Vrsta materijala - kogn. opterećenje (<i>a</i>)	-0.084	> .05	[-0.535, 0.368]
Kogn. opterećenje – rezultat na testu znanja (<i>b</i>)	0.474	< .01	[0.087, 0.905]
Vrsta materijala – rezultat na testu znanja (<i>c'</i>)	-2.102	< .01	[-3.225, -1.060]
Vrsta materijala – rezultat na testu znanja (<i>c</i>)	-2.142	< .01	[-3.260, -1.061]

Napomena: *a*, *b*, *c* i *c'* = nestandardizirani regresijski koeficijenti, *ab* = indirektni efekt, tj. povezanost između vrste materijala i rezultata na testu znanja uz djelovanje medijatora kognitivnog opterećenja, *a* = efekt povezanosti vrste materijala i kognitivnog opterećenja, *b* = efekt povezanosti kognitivnog opterećenja i rezultata na testu znanja (uz kontrolu vrste materijala), *c'* = direktni efekt, tj. povezanost vrste materijala i rezultata na testu znanja (uz kontrolu kognitivnog opterećenja), *c* = ukupan efekt kao zbroj direktnog i indirektnog efekta (*ab+c'*), 95% BIP = 95%-tni bootstrap interval pouzdanosti

Slika 1. Dijagram jednostavnog medijacijskog modela u istraživanju kognitivnog opterećenja kao medijatora veze između vrste materijala i rezultata na testu znanja ($N = 194$)



Napomena: a = standardizirani efekt povezanosti vrste materijala i kognitivnog opterećenja, b = standardizirani efekt povezanosti kognitivnog opterećenja i rezultata na testu znanja, c' = standardizirani direktni efekt, tj. povezanost vrste materijala i rezultata na testu znanja (uz kontrolu kognitivnog opterećenja), c = standardizirani ukupan efekt kao zbroj direktnog i indirektnog efekta ($ab+c'$), $**p < .01$

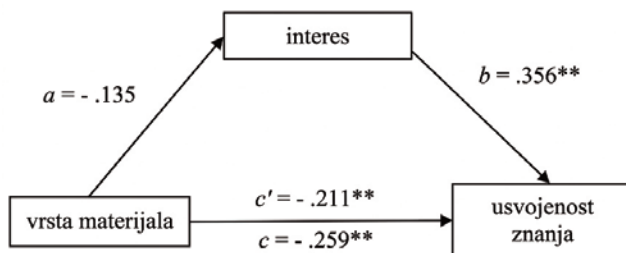
U drugom modelu ispitali smo interes kao medijator istog odnosa (Tablica 4). Ni u ovom slučaju indirektan efekt nije bio statistički značajan, 95 % BIP $[-0.879, 0.024]$, što upućuje na to da interes ne posreduje odnos između vrste materijala i rezultata na testu znanja. Vrsta materijala nije bila značajno povezana s interesom, dok je interes bio značajan pozitivan prediktor rezultata na testu znanja. Direktni efekt vrste materijala na rezultat na testu znanja pokazao se statistički značajnim, što nam govori da sudionici koji su učili iz teksta sa slikama postižu više rezultate na testu znanja kada se kontrolira djelovanje medijatora interesa. Ukupni efekt povezanosti vrste materijala i rezultata na testu znanja također se pokazao statistički značajnim. Dakle, medijacija interesa nije potvrđena, već se odnos između vrste materijala i rezultata na testu ostvaruje prvenstveno kroz direktni efekt. Standardizirane vrijednosti efekata prikazane su na Slici 2.

Tablica 4. Rezultati provedene medijacijske analize pri testiranju jednostavnog medijacijskog modela s varijablama: vrsta materijala, interes i rezultat na testu znanja ($N = 194$)

	Veličina efekta	p	95% BIP
Vrsta materijala -interes–rezultat na testu znanja (ab)	-0.397	$> .05$	[-0.879, 0.024]
Vrsta materijala - interes (a)	-1.450	$> .05$	[-2.880, 0.098]
Interes–rezultat na testu znanja (b)	0.274	$< .01$	[0.186, 0.366]
Vrsta materijala – rezultat na testu znanja (c')	-1.745	$< .01$	[-2.771, -0.631]
Vrsta materijala – rezultat na testu znanja (c)	-2.142	$< .01$	[-3.235, -1.002]

Napomena: a , b , c i c' = nestandardizirani regresijski koeficijenti, ab = indirektni efekt, tj. povezanost između vrste materijala i rezultata na testu znanja uz djelovanje medijatora interesa, a = efekt povezanosti vrste materijala i interesa, b = efekt povezanosti interesa i rezultata na testu znanja (uz kontrolu vrste materijala), c' = direktni efekt, tj. povezanost vrste materijala i rezultata na testu znanja (uz kontrolu interesa), c = ukupan efekt kao zbroj direktnog i indirektnog efekta ($ab+c'$), 95% BIP = 95%-tni bootstrap interval pouzdanosti

Slika 2. Dijagram jednostavnog medijacijskog modela u istraživanju interesa kao medijatora veze između vrste materijala i rezultata na testu znanja ($N = 194$)



Napomena: a = standardizirani efekt povezanosti vrste materijala i interesa, b = standardizirani efekt povezanosti interesa i rezultata na testu znanja, c' = standardizirani direktni efekt, tj. povezanost vrste materijala i rezultata na testu znanja (uz kontrolu interesa), c = standardizirani ukupan efekt kao zbroj direktnog i indirektnog efekta ($ab+c'$), $**p < .01$

4. RASPRAVA I ZAKLJUČCI

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlikuje li se usvojenost znanja između učenja iz tekstualnog materijala i videomaterijala te mogu li se eventualne razlike objasniti kognitivnim opterećenjem i interesom za gradivo. Dobiveni nalazi pokazali su da su sudionici koji su učili iz teksta postigli bolje rezultate na testu znanja od sudionika koji su učili iz videomaterijala. Osim toga, kognitivno opterećenje i interes nisu se pokazali značajnim medijatorima tog odnosa. Važno je pritom razlikovati izostanak medijacijskog učinka od zaključka da su kognitivno opterećenje i interes nevažni za učenje. Obje su varijable bile povezane s rezultatom na testu znanja, ali vrsta materijala nije bila značajno povezana ni s jednom od njih, zbog čega se nisu pokazale kao put kojim bi se učinak formata prenosio na ishod učenja.

Prvi nalaz, odnosno prednost tekstualnog materijala u odnosu na videomaterijal, nije u skladu s dijelom literature koja naglašava da su videomaterijali posebno prikladni za učenje sadržaja koji uključuju procese i promjene u vremenu (Fiorella i Mayer 2015; Ploetzner i sur. 2020; Ploetzner i sur. 2021). Međutim, važno je imati na umu da se u ovom istraživanju nije uspoređivao videomaterijal s tekstom bez vizualne podrške, nego s tekstom koji je bio popraćen statičnim slikama izdvojenima iz istog videa. To znači da tekstualni uvjet nije predstavljao "čisti tekst", nego format koji je sudionicima pružao i relevantnu vizualnu potporu tijekom učenja. Takva je verzija tekstualnog materijala sudionicima vjerojatno bila bliža uobičajenom načinu učenja iz udžbenika ili skripte, a istodobno im je pružala vizualne informacije potrebne za razumijevanje gradiva. U kontekstu teme o mehanizmu letenja aviona, upravo je ta kombinacija verbalnog i slikovnog prikaza mogla omogućiti dovoljno jasnu obradu sadržaja bez potrebe za praćenjem kontinuirane promjene u vremenu.

Ovakav se nalaz može povezati s istraživanjima koja pokazuju da statični i dinamični prikazi ne moraju nužno dovoditi do različitih ishoda učenja, osobito kada su pažljivo oblikovani i usklađeni s ciljevima učenja (Höffler i Leutner 2007). U našem su istraživanju statične slike bile preuzete iz samog videa i umetnute na odgovarajuća mjesta u tekst, pa su vjerojatno zadržale ključne vizualne informacije bez dodatnog zahtjeva da sudionici prate promjenu tijekom vremena. Sličan obrazac nalaza dobili su i Crnković i sur. (2024), koji su pokazali da kombinacija teksta i statičnih slika može biti uspješnija od animiranih prikaza, iako se njihovo istraživanje odnosilo na drugačije sadržaje. Naši nalazi stoga dodatno upućuju na to da dinamični prikaz nije nužno superioran format za usvajanje znanja, čak ni kada je gradivo procesne prirode. Ovakav zaključak u skladu je i s novijim nalazima koji pokazuju da učinci videoma-

terijala ovise o konkretnim obilježjima nastavnog dizajna i načinu rada s videom, a ne samo o tome je li sadržaj prikazan dinamično ili statično (Zhang i sur. 2025).

Berney i Bétrancourt (2016) u svojoj metaanalizi ističu da učinkovitost animacija i videomaterijala ovisi i o tome imaju li učenici kontrolu nad tempom prikaza. Oni navode da su u istraživanjima animacije bile najučinkovitije kada su bile sustavno tempirane, odnosno kada učenici nisu imali mogućnost zaustavljanja ili ubrzavanja prikaza. U našem su istraživanju sudionici mogli samostalno upravljati videom, što smo omogućili kako bismo povećali ekološku valjanost istraživanja i izbjegli dodatnu frustraciju pri učenju složenijeg sadržaja. Iako je takva odluka bila metodološki opravdana, moguće je da je upravo ona smanjila eventualnu prednost videomaterijala. Stoga bi u budućim istraživanjima bilo korisno usporediti uvjete s većom i manjom kontrolom nad tempom videa.

Hipoteza o djelomičnom posredovanju kognitivnog opterećenja nije potvrđena. Iako je kognitivno opterećenje bilo značajno povezano s rezultatom na testu znanja, vrsta materijala nije bila značajno povezana s razinom samoprocijenjenog opterećenja, pa neizravni učinak nije bio statistički značajan. Drugim riječima, pokazalo se da se tekst i video u našem istraživanju nisu razlikovali po tome koliko su sudionici doživjeli materijal mentalno zahtjevnim, iako je upravo ta varijabla bila povezana s uspješnosti učenja.

Takav je nalaz u skladu s upozorenjima da multimedijски prikaz sam po sebi ne jamči niže kognitivno opterećenje, nego da sve ovisi o načinu na koji su informacije organizirane i prezentirane (de Jong 2010; Kalyuga 2011). Moguće je da su oba materijala u našem istraživanju bila dovoljno dobro oblikovana da ne povećaju nepotrebni mentalni napor tijekom učenja. To bi objasnilo zašto između skupina nije bilo značajne razlike u procjenama opterećenja. U tom se smislu naši nalazi mogu povezati i s tvrdnjom da optimalna razina kognitivnog opterećenja može poduprijeti učenje, dok tek pretjerano opterećenje narušava ishode (Plass i sur. 2010).

Uz to, treba imati na umu da je korištena Paasova mjera vrlo općenita i jedinična, pa je moguće da je u našem uzorku djelomično zahvaćala i subjektivni doživljaj uloženog truda i angažmana, a ne isključivo preopterećenost. Stoga pozitivan odnos samoprocjena sudionika na ovoj mjeri s rezultatom na testu znanja možda proizlazi iz toga što ona obuhvaća i angažman, a ne samo preopterećenost. Izostanak medijacijskog učinka svakako treba tumačiti oprezno, jer se odnosi na globalnu samoprocjenu mentalnog napora, a ne na specifične vrste kognitivnog opterećenja koje bi različiti formati materijala za učenje mogli različito poticati (npr. Fan i sur. 2024). Nalaz da je samoprocijenjeni mentalni napor bio povezan s usvojenosti znanja u skladu je s

naglaskom Mayera i Fiorelle (2021) na važnosti regulacije kognitivnog opterećenja za obrazovne ishode, iako u ovom istraživanju nije potvrđeno da upravo ta varijabla posreduje učinak vrste materijala na učenje.

Nije potvrđena ni hipoteza o djelomičnom posredovanju interesa. Iako se interes pokazao značajnim prediktorom uspjeha na testu znanja, vrsta materijala nije bila značajno povezana s njegovom razinom, pa se ni u tom slučaju nije mogao potvrditi neizravni učinak. To znači da su zainteresiraniji sudionici u prosjeku postizali bolje rezultate, ali sam format materijala nije bio dovoljan da poveća ili smanji interes za gradivo.

Takav nalaz upućuje na to da videomaterijal u ovom istraživanju nije bio motivacijski snažniji od tekstualnog materijala. Jedno od mogućih objašnjenja jest da su procjene interesa bile relativno visoke u obje skupine, što je smanjilo prostor za pojavu jasnijih razlika. Moguće je da su i video i tekst sa slikama bili dovoljno atraktivni da potaknu situacijski interes, a time i pažnju i ustrajnost u učenju (Plass i Kaplan 2016). U tom smislu naši nalazi ne proturječe u potpunosti stajalištu da multimedijски materijali mogu djelovati i na motivacijsku razinu učenika (Moreno 2006), nego upućuju na to da takav učinak nije nužno ekskluzivan za videomaterijale. U našem su istraživanju i tekstualni i videomaterijali možda bili dovoljno privlačni da potaknu interes, pa se razlike između njih nisu mogle jasno pokazati.

Zanimljivo je i da se samoprocijenjeno predznanje pokazalo značajnim prediktorom interesa. Sudionici koji su procjenjivali da o temi znaju više iskazivali su i višu razinu interesa za gradivo, neovisno o vrsti materijala. Ovakav nalaz u skladu je s četverofaznim modelom razvoja interesa (Hidi i Renninger 2006), prema kojem razvijeniji interes prati i veći fond znanja o sadržaju. To sugerira da se interes za gradivo ne oblikuje samo kroz karakteristike samog materijala, nego i kroz prethodno iskustvo i kognitivnu dostupnost teme studentima.

Iako medijacijski učinci nisu potvrđeni, vrsta materijala zadržala je izravan učinak na usvojenost znanja i nakon uključivanja kognitivnog opterećenja, interesa i predznanja u modele. To upućuje na to da se razlika između teksta i videa u ovom istraživanju nije ostvarivala preko ispitivačkih medijatora, nego vjerojatno preko nekih drugih procesa. Moguće je, primjerice, da je tekstualni materijal bolje podržavao samoregulaciju učenja, selektivno vraćanje na pojedine informacije ili stabilniju organizaciju sadržaja u pamćenju, što u ovom radu nije izravno mjereno.

Kao jednu od prednosti istraživanja možemo izdvojiti pažljivo odabrane i usporedive materijale za učenje, oblikovane tako da u velikoj mjeri budu usklađeni s namjerama multimedijskog učenja (Mayer 2002). Dodatna je vrijednost rada i to što se

nije zaustavio samo na usporedbi dvaju formata, nego je eksplicitno ispitao moguće medijacijske mehanizme kognitivnog opterećenja i interesa. Takav pristup omogućio je preciznije razumijevanje toga zašto se razlika između tekstualnog i videomaterijala pojavila na razini ishoda učenja, ali ne i na razini ispitivanih medijatora.

Istodobno, istraživanje ima i nekoliko ograničenja. Kognitivno opterećenje mjereno je subjektivnom, jediničnom skalom (Paas 1992), pa buduća istraživanja trebaju uključiti i preciznije te objektivnije pokazatelje opterećenja. Dodatno ograničenje predstavlja online format istraživanja, zbog kojeg nije bilo moguće u potpunosti kontrolirati uvjete učenja i rješavanja testa, uključujući mogućnost korištenja dodatnih pomagala ili prekida tijekom ispunjavanja. Iako smo to smo nastojali spriječiti uputama u kojima su sudionici jasno upozoreni da to ne čine, sudjelovanje je bilo anonimno i rezultati nisu imali nikakve posljedice za njih, u budućim ovakvim istraživanjima svakako je potrebna bolja kontrola uvjeta.

Treba napomenuti i da randomizacija nije u potpunosti izjednačila skupine po samoprocijenjenom predznanju. Iako je predznanje zbog toga uključeno kao kovarijata u daljnje analize, taj nalaz upućuje na potrebu za opreznijim tumačenjem rezultata, osobito zato što je riječ o samoprocjeni, a ne objektivnoj mjeri predznanja. Uz to, razina znanja engleskog jezika određena je samoprocjenom, a ne objektivnim testom, pa nije bilo moguće neovisno provjeriti odgovaraju li sve procjene stvarnoj razini jezičnih kompetencija sudionika.

Uzorak je bio prigodan i nereprezentativan, jer su ga većinom činile studentice sa Sveučilišta u Zagrebu, pa mogućnost generalizacije nalaza ostaje ograničena. Buduća bi istraživanja trebala uključiti raznolikije uzorke, različite vrste gradiva i prirodnije obrazovne uvjete (Tabbers i sur. 2004), kao i usporediti uvjete s različitim stupnjem kontrole nad tempom videomaterijala (Berney i Bétrancourt 2016).

Praktične implikacije dobivenih nalaza odnose se ponajprije na dizajn nastavnih materijala. Rezultati upućuju na to da videomaterijal ne treba automatski smatrati učinkovitijim formatom od teksta. U obrazovnoj bi se praksi naglasak stoga trebao manje stavljati na sam format, a više na kvalitetu oblikovanja sadržaja, jasnoću strukture, povezanost verbalnih i vizualnih elemenata te mogućnost aktivne obrade informacija. Takvo tumačenje podupiru i recentna istraživanja koja pokazuju da materijali oblikovani u skladu s načelima multimedijskog učenja dovode do povoljnijih obrazaca pažnje, kognitivnog opterećenja i izvedbe u odnosu na slabije oblikovane multimedijske prikaze (Shahnbati i sur. 2025). U tom se smislu video i tekst ne moraju promatrati kao konkurentski, nego kao komplementarni formati, čija učinkovitost prije svega ovisi o tome kako su osmišljeni i u kojem se kontekstu koriste.

Prilog A

Tekstualni materijal za učenje

How Do Airplanes Fly?

Over the last few decades, airplanes have certainly revolutionized the way we travel. But have you ever thought of how they fly? How do they navigate? We will get answers for these questions in a simple yet scientific way. We will also explore how the flight is controlled in a real-time manner.

First, let's look at some history. Many crazy flying machine designs were tested in the 19th century because of mankind's quest to fly. Finally, one attempt succeeded. Yes, you are right, it was the flight of the **Wright Brothers**. Their aircraft was a success thanks to an interesting phenomenon of physics, **the airfoil technology**. The wing of their aircraft was able to produce a **lift force** in an ingenious way.



Figure 1

The wings had a **curved shape**. This shape pushes the air downwards as shown in Figure 1. **Newton's third law of motion** comes into picture here. If the wing pushes the air downwards, the air should also push the wing in the opposite direction with an equal magnitude. This eventually results in the **lift force** and the aircraft will be able to fly off the ground. Even today, the airplanes make use of the same airfoil technology to fly, but with a highly aerodynamically optimized **airfoil shape** (Figure 2).



Figure 2

Thrust force makes an airplane move forward. To produce this thrust, a **turbofan engine** is used in modern civil aviation aircrafts. Reaction force of high-velocity exit jet gives the turbofan engine the thrust force. To produce this high-velocity jet, the incoming air is passed through a **compressor, combustion chamber and turbine** (Figure 3). The engine also derives the thrust force from the fan's reaction. Thus, the turbofan engines produce a great amount of thrust and make the airplane move forward.

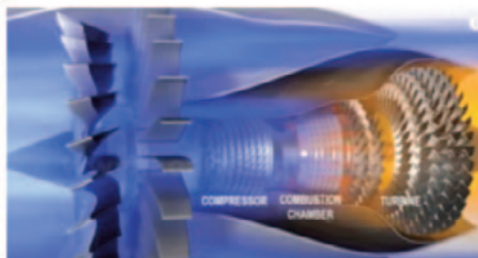


Figure 3

As discussed earlier, when the airplane moves forward, the relatively flowing air over the wing will produce a lift force on the wings. You can note in Figure 4 that the wing of a modern aircraft is a collection of different parts. During the **takeoff**, the **flaps and slats** are extended downwards as shown in Figure 5. This increases the wing area and curvature of the airfoil. As the curvature increases, air will be deflected more. Thus, a greater lift force can be derived even at low airplane speed. As the airplane speed increases, the lift force rises. Finally, when the lift is more than the gravitational force, the plane takes off.



Figure 4



Figure 5

During the normal flight, flaps and slats are put into its original position. It is interesting to note that different forces acting on the airplane balance exactly each other during the normal flight (Figure 6).



Figure 6

Now, let's get into the core of the flight navigation. You can navigate the airplane the way you want with the help of three different wing attachments - **aileron**, **elevator** and **rudder** (Figure 7). Pilots use them alone or together depending on the situation.



Figure 7

Assume you want to **descend** the airplane. You can just lower the elevator. This will deflect the flow as shown in Figure 8 and will produce a lift. The lift force will create a moment that will make the nose of the plane go down. If you want to **climb up**, just do the reverse.



Figure 8

Let's assume the airplane has to change its path. You must have an obvious answer in your mind. Just turn the rudder. Of course, turning the rudder will produce a lift force and make the airplane turn as shown in Figure 9.



Figure 9

But such a sudden change in flight direction may cause passenger discomfort. The professional way is the use of ailerons. Just make one aileron go up and the other down. This will cause difference in the lift forces and the airplane will roll (as shown in Figure 10).



Figure 10

What happens if the airplane still goes up? It is clear that the airplane has changed its path. Unlike the previous method, the airplane orientation has not changed here. All these movements of flaps and other devices are controlled from the cockpit using a **fly-by-wire (FBW)** system. In FBW systems, the controller computer governs exact movement of actuators for smooth operation. In Figure 11 you can see the different controllers pilots use to navigate the airplane. Fuel required for the airplane is stored in the large tanks of the wing.



Figure 11

During landing, it is required to increase the drag. For this purpose, flaps and slats are activated again because they have drag raising capability too.

LITERATURA

1. Berney, Sandra, Mireille Bétrancourt (2016), "Does animation enhance learning? A meta-analysis", *Computers & Education*, 101, 150–167.
2. Crnković, Matija, Barbara Balaz, Nina Pavlin-Bernardić (2024), "Do the type of learning material and prior knowledge impact students' success in learning and their epistemic emotions?", *Psihologijske teme*, 33(2), 373–392.
3. de Jong, Ton (2010), "Cognitive load theory, educational research, and instructional design: Some food for thought", *Instructional Science* 38(2), 105–134.
4. Fan, Enqi, Matt Bower, Jens Siemon (2024), "Video Tutorials in the Traditional Classroom: The Effects on Different Types of Cognitive Load", *Technology, Knowledge and Learning*, 29, 2017–2036.
5. Field, Andy (2021), *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*, SAGE Publications, London.
6. Fiorella, Logan, Richard E. Mayer (2015), *Learning as a Generative Activity: Eight Learning Strategies That Promote Understanding*, Cambridge University Press, Cambridge
7. Furnham, Adrian, Sara De Siena, Barrie Gunter (2002), "Children's and adults' recall of children's news stories in both print and audio-visual presentation modalities", *Applied Cognitive Psychology*, 16(2), 191–210.
8. Harp, Shannon F., Richard E. Mayer (1998), "How seductive details do their damage: A theory of cognitive interest in science learning", *Journal of Educational Psychology*, 90(3), 414–434.
9. Hidi, Suzanne, K. Ann Renninger (2006), "The four-phase model of interest development", *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127.
10. Höffler, Tim N., Detlev Leutner (2007), "Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis", *Learning and Instruction*, 17(6), 722–738.
11. Kalyuga, Slava (2011), "Cognitive load theory: How many types of load does it really need?", *Educational Psychology Review*, 23(1), 1–19.
12. Mautone, Patricia D., Richard E. Mayer (2001), "Signaling as a cognitive guide in multimedia learning", *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 377–389.
13. Mayer, Richard E. (2002), "Multimedia learning", *Psychology of Learning and Motivation*, 41, 85–139.

14. Mayer, Richard E. (ur.) (2014), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, 2. izdanje, Cambridge University Press, Cambridge
15. Mayer, Richard E., Logan Fiorella (ur.) (2021), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, Cambridge University Press, Cambridge
16. Mayer, Richard E., Roxana Moreno (2003), "Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning", *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52.
17. Moreno, Roxana (2006), "Does the modality principle hold for different media? A test of the method-affects-learning hypothesis", *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(3), 149–158.
18. Paas, Fred G. W. C. (1992), "Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: A cognitive-load approach", *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 429–434.
19. Park, Babette, Jan L. Plass, Roland Brünken (2014), "Cognitive and affective processes in multimedia learning", *Learning and Instruction*, 29, 125–127.
20. Plass, Jan L., Roxana Moreno, Roland Brünken (2010), *Cognitive load theory*, Cambridge University Press, Cambridge
21. Plass, Jan L., Ulas Kaplan (2016), "Emotional design in digital media for learning", u: Richard E. Mayer, Logan Fiorella (ur.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, 131–161, Cambridge University Press, Cambridge
22. Ploetzner, Rolf, Sandra Berney, Mireille Bétrancourt (2020), "A review of learning demands in instructional animations: The educational effectiveness of animations unfolds if the features of change need to be learned", *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(6), 838–860.
23. Ploetzner, Rolf, Sandra Berney, Mireille Bétrancourt (2021), "When learning from animations is more successful than learning from static pictures: Learning the specifics of change", *Instructional Science*, 49, 497–514.
24. Rovani, Daria, Tomislav Šikić, Nina Pavlin-Bernardić (2025), "Učinci motivacijske intervencije pri učenju novih nastavnih sadržaja iz matematike", *Društvena istraživanja*, 34(3), 371–392.
25. Sabin Civil Engineering (2015), "How do Airplanes Fly?", YouTube, dostupno na: <https://www.youtube.com/watch?v=YyeX6ArxCYI>
26. Shahabati, Fatemeh, Atefeh Sabourifard, S. Hamid Amiri, Alireza Bosaghzadeh, Reza Ebrahimpour (2025), "Cognitive load and visual attention assessment using physiological eye tracking measures in multimedia learning", *PLOS ONE*, 20(12), e0337195.

27. Singer, Lauren M., Patricia A. Alexander (2017), "Reading across mediums: Effects of reading digital and print texts on comprehension and calibration", *The Journal of Experimental Education*, 85(1), 155–172.
28. Tabbers, Huib K., Rob L. Martens, Jeroen J. G. van Merriënboer (2004), "Multimedia instructions and cognitive load theory: Effects of modality and cueing", *British Journal of Educational Psychology*, 74(1), 71–81.
29. Zhang, Yi, Rongna Li, Zhongling Pi, Jiumin Yang (2025), "Active learning strategies in video learning: A meta-analysis", *Educational Research Review*, 48, 100708.

LEARNING FROM TEXT OR VIDEO? THE ROLE OF COGNITIVE LOAD AND INTEREST IN KNOWLEDGE ACQUISITION

Summary:

In contemporary education, video is often considered a more effective and engaging learning format than text, yet previous research has not provided consistent conclusions about its actual advantages. The aim of this study was to examine whether knowledge acquisition differs depending on the type of learning material (text with static images vs. video) and whether possible differences can be explained by cognitive load and interest in the learning material. The sample consisted of 194 university students who were randomly assigned, in an online experiment, to either a video-based learning condition or a text-based learning condition. After studying the material, participants completed a knowledge test and measures of prior knowledge, cognitive load, and interest. The results showed that participants who learned from the text-based material achieved higher scores on the knowledge test than those who learned from the video material ($c = -2.142$, $p < .01$). Mediation analyses did not confirm that cognitive load or interest mediated the relationship between type of material and knowledge acquisition, as the indirect effect via cognitive load ($ab = -0.040$, 95% bootstrap CI $[-0.279, 0.208]$) and the indirect effect via interest ($ab = -0.397$, 95% bootstrap CI $[-0.879, 0.024]$) were not statistically significant. These findings suggest that video does not necessarily lead to better learning outcomes than text and highlight the importance of careful instructional design regardless of the format in which learning materials are presented.

Keywords: knowledge acquisition; video material; text-based material; cognitive load; interest

Adrese autorica
Authors' address

Ela Bakmaz
Gideon Brothers d.o.o. Split
ela.bakmaz@gmail.com

Nina Pavlin-Bernardić
Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
nbernardi@m.ffzg.hr

