

## OGRANIČENJA ONLINE NASTAVE USLJED NEDOSTATKA IT KOMPETENCIJA

### ONLINE TEACHING LIMITATIONS DUE TO LACK OF IT COMPETENCIES

Nevzudin Buzadžija  
Politehnički fakultet Zenica, Univerzitet u Zenici  
Bosnia and Herzegovina

#### REZIME

*Danas, kada imamo ograničenja sprovođenja obrazovanja u učionici zbog Covid-19 sve više imamo problema zbog nedostatka IT kompetencija učenika i profesora. Rad će da prikaže faktore koji su najveća ograničenja kvalitetnom online segmentu nastave u okviru kombinovanog sistema obrazovanja. Faktorskom analizom će se grupisati faktori koji predstavljaju nedostatke online nastave prema mišljenju profesora i učenika. Cilj je da se poboljšaju ishodi učenja u okviru online nastave i da se pravilnim pristupom edukaciji profesora i učenika uklone glavna ograničenja za kvalitetan obrazovni sistem. Ovim bi se nastojalo u budućnosti da se poboljšaju PISA i TIMSS rezultati. Online nastava u budućnosti će biti sastavna komponenta obrazovanja i po prestanku djelovanja Covid-19. U BiH postoji otpor profesora prema promjenama u obrazovanju u korist primjenjivih znanja zbog straha i nedovoljnih kompetencija koje bi trebali da nadograđuju.*

**Ključne riječi:** Kombinovano obrazovanje, faktorska analiza, digitalni materijal, IT kompetencije

#### ABSTRACT

*Today, when we have limitations in the implementation of education in the classroom due to COVID-19, we have had more and more problems due to the lack of IT competencies of students and professors. The paper will present the factors that are the biggest limitations of the quality online segment of teaching within the combined education system. Factor analysis will group the factors that represent the deficiencies of online teaching according to the opinion of professors and students. The goal is to improve the learning outcomes within online teaching and to remove the main limitations for a quality education system through a proper approach to the education of professors and students. This would seek to improve PISA and TIMSS scores in the future. Online teaching in the future will be an integral component of education even after the cessation of COVID-19. In BiH, there is resistance from professors to changes in education in favor of applicable knowledge due to fear and insufficient competencies that they should upgrade.*

**Keywords:** Blended learning, factor analysis, digital material, IT competencies

## 1. UVOD

Kako bi uspjevali pratiti razvoj tehnologije i zahtjeve svjetske ekonomije, mladi ljudi danas moraju vladati funkcionalnim znanjima i sposobnošću povezivanja različitih disciplina u nove kompetencije. STEM (prirodne nauke, informatika, inženjstvo i matematika) princip će zamijeniti tradicionalni pristup učenju baziran na memorisanju i reprodukciji činjenica, u korist praktične provjere i primjene znanja tokom i nakon školovanja, kako bi mlade generacije pripremio za ekonomiju zasnovanu na znanju i učinio ih konkurentim na tržištu rada u budućnosti.

Ovo je princip koji se danas počinje primjenjivati u mnogim obrazovnim sistemima u svijetu, a ulažu se naponi da ovaj koncept bude prihvaćen i kod nas, te da se omogući uvođenje STEM kompetencija u sistem obrazovanja u BiH. Upravo u vremenu COVID-19 pokazuje se nedostatak obrazovanja u BiH zbog nespremnosti profesora prilagođavanju promjenama i potrebama zbog novonastale situacije. STEM princip podučavanja bi povećao efikasnost kombinovanog sistema obrazovanja jer bi učenici bili motivisani u vremenu kad imaju online nastavu, a na klasičnom času bi mogli da diskutuju o problemima sa kojima se susreću u okviru istraživačkog projekta.

U obrazovanju prisutna je kriza u svim segmentima, a posebno u nivou znanja koje učenici nose poslije završetka srednjeg obrazovanja. Zbog toga je neophodno razviti strategiju za uvođenje kombinovanog učenja uporedo sa reformom klasičnog obrazovnog procesa. Poseban problem koji se može pojaviti u prvoj fazi uvođenja online komponente je nepostojanje adekvatnog online materijala koji će dosljedno predočiti sve što se traži nastavnim planom i programom.

Upravo u prinudnom uvođenju online nastave zbog COVIDA-19 pokazalo se najveći problem nedostatak kvalitetnog digitalnog materijala koji bi bio adekvatan za učenike. Zbog nedovoljnih IT kompetencija mnogi profesori nisu u stanju da kreiraju samostalno vlastiti digitalni materijal koji bi mogao odgovoriti zahtjevima učenika. Pošto je situacija sa Covid-19 došla iznenada, nije se moglo sistemski pristupiti uvođenju kombinovanog učenja koja podrazumjeva:

- a. unapređenje formalno-pravnog i organizacijskog okruženja, osiguravanje održivosti,
- b. razvoj ljudskih potencijala,
- c. podrška nastavnicima,
- d. podrška učenicima,
- e. razvoj obrazovnih sadržaja,
- f. razvoj temeljne i specifične infrastrukture.

Kako je bilo prinudno uvođenje ovog oblika podučavanja, krenulo se postupno uvođenje online komponente obrazovanja zbog nedostatka infrastrukture i nedovoljnog znanja kod profesora i učenika za ovaj vid obrazovanja. Tako da se prvo krenulo sa facebook i viber zatvorenim grupama, nakon mjesec dana prešlo se na free platforme Zoom i Google Classroom. Ova faza je naišla na probleme u realizaciji online komponente učenja zbog ograničenog vremena trajanja časa putem Zoom aplikacije, a kad je u pitanju materijal i svi elementi online komponente učenja pojavio se problem sa kapacitetom koji je bio na raspolaganju od 15 GB. Pošto se radi o velikom broju učenika i profesora moralo se brisati prethodni sadržaj kako bi se oslobodio prostor za materijal i zadatke koje su učenici slali putem Google classroom. Sljedeća faza je bila licenciranje G Suit Education sa svim alatima koji stoje na raspolaganju profesorima i učenicima. Svi dosadašnji problemi u komunikaciji su svedeni na minimum i anketa je sprovedena upravo u periodu korištenja ove platforme. Najveći problem sa kojima se susreću obrazovne ustanove je u otporu profesora koje pružaju promjenama u obrazovanju, pa čak i u kriznom vremenu.

## 2. POVEZANA ISTRAŽIVANJA

U mnogim tradicionalnim učionicama učenici su pasivni duži period, ali ta se pasivnost ne primjećuje tako često u kombinovanom okruženjima za učenje [2]. Tamo gdje postoji dobra infrastruktura i kompetencije profesora učenici u okruženju kombinovanog učenja mogu slušati značajan dio sadržaja predmeta online. Na taj način učenici su povećali aktivno učešće u okviru klasične nastave u učionici.

Međutim, Graham [7] je otkrio da se 42,1% svih istraživanja u okviru kombinovanog učenja fokusiralo na kognitivno područje, dok se samo 25,4% istraživanja fokusiralo na područja kao što su percepcija učenika, iskustva i očekivanja. Dakle, postoji jaz na terenu u pogledu percepcije učenika prema kombinovanom učenju.

Na primjer, pokazalo se da nastavnici u osnovnim i srednjim školama imaju strah od nauke [4, 12]. Appleton i Kindt [1] otkrili su da kada se profesori u školi boje nauke, manje je vjerovatno da će koristiti odgovarajuće nastavne metode kao što je pedagogija usmjerena na istraživanje. Ovo otkriće sugerira da bi kombinovano učenje moglo imati male potrebe za samoeфикасношću prema nastavi prirodnih nauka. To je zabrinjavajuće jer se pokazalo da samoeфикасношћu profesora u nauci utječu na samoeфикасношћu njihovih učenika prema nauci [10].

Trenutno, u tradicionalnoj nastavi fokus se stavlja na teoretska znanja i formalno izvršavanje planske strukture, ostavljajući manje vremena za vježbanje sa praktičnim metodama ispitivanja.

## 3. SVRHA ISTRAŽIVANJA

Da bi se kombinovano učenje moglo eфикасно koristiti, mišljenja učenika o različitim aspektima kombinovanog učenja moraju se uzeti u obzir kako bi se dizajnirao eфикасниji kombinovani sistem podučavanja. Stoga je važno evaluirati okruženje za učenje očima učenika. Iz tog razloga, mišljenja učenika o novom, praktičnijem podučavanju u klasičnom i online segmentu potrebna su za procjenu eфикасношћu podučavanja u cjelini. Također, ove informacije su potrebne za promjene u dva odvojena okruženja podučavanja, kao i za sugeriranje kako ih spojiti u cjelini. Također, mišljenja profesora su bitna zbog smanjenja otpora koji se javlja pri uvođenju novih tehnologija i metoda podučavanja. Zbog šablonskog pristupa podučavanju i nespremnosti za uvođenje promjena, imamo sve slablje rezultate koji se ogledaju u ishodima učenja, a to su pokazala istraživanja sprovedena na osnovu rezultata postignutih na PISA i TIMSS testiranjima [<https://aposo.gov.ba>]

Ciljana su sljedeća istraživačka pitanja:

1. Kakva su iskustva i mišljenja profesora o njihovom podučavanju u online dijelu kombiniranog učenja?
2. Kakva su iskustva i mišljenja učenika o kombinovanom okruženju za učenje uživo i online?
3. Koji su tehnički problemi povezani sa implementacijom kombiniranog učenja?

## 4. DIZAJN ISTRAŽIVANJA

Da bi se utvrdili anonimni pogledi na različita okruženja za učenje koja se koriste u okviru kombinovanog učenja, odabran je kvantitativni dizajn ankete kako bi se identifikovali trendovi u stavovima, mišljenjima, ponašanjima i karakteristikama profesora i učenika [5].

Stoga je fokus stavljen na ono što su učenici i profesori identifikovali kao bitne faktore u toku jednogodišnjeg iskustva u podučavanju kroz kombinovani sistem obrazovanja. Svi elementi i okruženja za online učenje su obuhvaćeni u cilju odgovora na postavljena istraživačka pitanja. Kombinovano učenje provedeno je tokom dva polugodišta u vrijeme Covid-19. Anketom su obuhvaćeni 48 profesora i 510 učenika koji su uključeni u okruženje kombinovanog učenja. 67 učenika nije učestvovalo jer je anketa sprovedena na dobrovoljnoj osnovi. Korištena je

licencirana platforma G Suit sa svim alatima u okruženju iste. Online nastava je zamišljena da nastavnici koriste Meet i Google Classroom na osnovnom nivou zbog nedovoljnih IT kompetencija profesora i učenika.

#### **4.1. Aktivnosti u učionici i van učionice**

Promjene su napravljene u aktivnostima provedenim u originalnom tradicionalnom razredu kada je dizajniran kombinovani sistem podučavanja. Te su promjene uključivale nove načine integriranja mrežnih aktivnosti (koje su se tradicionalno predavale u formatu predavanja) sa novim aktivnostima na času u klasičnoj nastavi. Razne nastavne metode i tehnike korištene tokom kombinovnog sistema podučavanja uključivale su prezentacije učenika, razmjenu, diskusiju, lekcije za ispitivanje i odgovore na pitanja. Ove metode su korištene za pružanje višestranе interakcije tokom učenja.

Individualne mrežne aktivnosti planirane su u koordinaciji sa aktivnostima učenja predviđenim tokom klasičnog časa. Nakon završetka pojedinačnih online aktivnosti, lekcije su predate profesoru na evaluaciju i komentare. Profesori su materijal i zadatke postavljali na Google Classroom na način da ono što predaju jednoj grupi klasično, postavе učenicima koji online prate nastavu. Na taj način nastoji se nadomjestiti reducirani broj časova i ujedno aktivirati učenike da budu što spremniji pri dolasku na klasičnu nastavu.

#### **4.2. Analiza podataka**

U vrijeme Covid-19 pokazala se važnost kombinovanog učenja u okvirima održavanja kontinuiteta obrazovanja u školama. Kombinovano učenje danas sve više doprinosi svakodnevnoj organizaciji obrazovnog procesa, u vremenskoj i prostornoj fleksibilnosti u podučavanju i učenju, te neograničenoj dostupnosti znanja i obrazovnih sadržaja. Kombinovano učenje, kao i ostali oblici učenja uz potporu informacijsko-komunikacijske tehnologije, mogu povećati kvalitetu nastave i nastavnih sadržaja, osposobljavajući učenike za rješavanje problema i samostalno i kreativno odlučivanje. Uvođenje kombinovanog učenja na nivou škole ili više njih predstavlja dugotrajan proces kojem treba pristupiti smišljeno i organizirano, te je stoga donošenje strategije i projektni pristup nužan korak u tom procesu. Pokazalo se u ovom vremenu da nemamo spremne profesore i učenike koji će u potpunosti implementirati sve ono što je potrebno za kvalitetne ishode učenja, prvenstveno zbog nedovoljnih IT kompetencija i kreiranja kvalitetnih digitalnih materijala.

Gravetter i Wallnau (2007) sugeriraju da broj normalnih uzoraka mora biti 30 ili veći. Ako je broj uzoraka nizak ( $n < 30$ ), neparametrijski testovi bi bili prikladniji [8].

### **5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA**

Važnost interakcije profesora i učenika i učenika u učionicama sugeriraju da je malo vjerovatno da će online učenje biti najefikasnija strategija za podučavanje i učenje [6, 11].

Paradigma kombinovanog učenja nudi vrijedne alate koji bi mogli dopuniti ili zamijeniti aspekte tradicionalnog pristupa predavanju i učenju zasnovan na predavanjima i udžbenicima [6]. Prvo, predavanja na mreži pred video časovima mogu ponuditi prednosti u odnosu na podatke iz udžbenika, posebno za uvodne časove sa složenim materijalom koji je nepoznat početnicima [9]. Čitanje udžbenika uključuje uglavnom vizuelne, jezičke i kognitivne neuronske puteve i zahtijeva da učenik može odabrati najrelevantniji materijal za savladavanje sadržaja predmeta [3]. Video instrukcije, s druge strane, dodaju slušni angažman vizuelnim, jezičkim i kognitivnim procesima i omogućavaju raznovrsnije naglašavanje važnosti sadržaja. Video zadaci su obično zanimljiviji za veliki broj učenika i mogu stimulisati veće angažovanje učenika na savladavanju materijala za neki predmet.

## 5.1. Faktorska analiza

Faktorska analiza nam omogućava izračunavanje koeficijenta korelacije ili koeficijenta asocijacije između varijabli. Ukoliko su promatrane pojave međusobno povezane, onda možemo utvrditi veličinu korelacije svake promatrane pojave sa svakom drugom promatranom pojavom. Varijable koje se promatraju u faktorskoj analizi se zovu manifestne varijable, a faktori koji se utvrđuju na temelju međusobnih odnosa manifestnih varijabli se zovu latentne varijable. Faktorska analiza ima za cilj međusobno povezivanje većeg broja varijabli kako bi iste grupisali i objasnili manjim brojem fundamentalnih ili latentnih varijabli.

Prije postupka faktorizacije matricu koeficijenata korelacije je potrebno podvrgnuti testu statističke značajnosti, a u sam postupak se kreće tek ako su rezultati prethodnih testova odgovarajući. Rezultati testiranja pretpostavki primjerenosti podataka za faktorsku analizu pomoću Kaiser-Meyer-Olkinovog i Bartlettovog testa prikazani su u tabeli 1. Obzirom da u ovom slučaju Kaiser-Meyer-Olkinova mjera iznosi 0,910, prema kriteriju vrijednost se indeksa može ocijeniti kao odličan. Vrijednost Bartlettovog testa za statističku značajnost korelacijske matrice  $\chi^2 = 4153.297$  uz 231 stepeni slobode i sig. 0,00 također potvrđuje prikladnost statističke obrade prikupljenih podataka faktorskom analizom.

Tabela 1. Testiranje pretpostavki primjerenosti podataka za faktorsku analizu Kaiser-Meyer-Olkinov i Bartlettov test - učenici

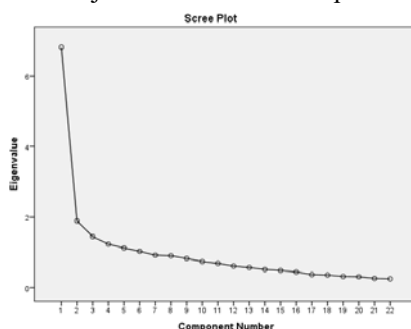
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		<b>.910</b>
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	4153.297
	df	231
	Sig.	<b>.000</b>

Tabela 2. Analiza glavnih komponenti za sprovedena istraživanja među učenicima

Comp onent	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Var.	Cum. %	Total	% of Var.	Cum. %	Total	% of Var.	Cum. %
1	6.816	30.981	30.981	6.816	30.981	30.981	4.252	19.327	19.327
2	1.890	8.592	39.573	1.890	8.592	39.573	3.236	14.708	34.035
3	1.443	6.557	46.130	1.443	6.557	46.130	1.925	8.750	42.786
4	1.228	5.581	51.711	1.228	5.581	51.711	1.732	7.871	50.657
5	1.119	5.085	56.797	1.119	5.085	56.797	1.228	5.583	56.239
6	1.026	4.662	61.458	1.026	4.662	61.458	1.148	5.219	61.458
7	.915	4.158	65.616						
8	.899	4.086	69.702						
9	.821	3.733	73.436						
10	.732	3.326	76.762						
11	.683	3.105	79.867						
12	.607	2.758	82.625						
13	.566	2.573	85.198						
14	.511	2.322	87.521						
15	.482	2.192	89.713						
16	.439	1.996	91.709						
17	.363	1.652	93.361						
18	.352	1.601	94.962						
19	.311	1.415	96.377						
20	.302	1.373	97.750						
21	.253	1.152	98.902						
22	.242	1.098	100.000						

Slijedi analiza glavnih komponenti (Principal Component Analysis) kao klasična metoda kojom je moguće reducirati dimenzionalnost tako da se konstruiraju latentne varijable koje su međusobno neovisne, a onda se zadrže samo one koje su dovoljno informativne. U ovom istraživanju 22 osnovnih varijabli reducirano je faktorskom analizom na šest latentnih faktora sa svojstvima većim od jedan, čije su vrijednosti prikazane u tabeli 2.

Po Kaiser-Gutmannovom kriteriju u obzir se uzimaju samo oni faktori koji najbolje objašnjavaju promjenjivost, odnosno čija je vrijednost veća od jedan. Iz prethodne tabele je vidljivo da taj kriterij u ovom slučaju zadovoljava prvih šest komponenti koje kumulativno objašnjavaju 72,614% varijance. Udjeli navedenih faktora prikazani su dijagramom 1.



Dijagram 1. Udjeli navedenih faktora za sprovedena istraživanja među učenicima

Tabela 3. Faktorska matrica za sprovedena istraživanja među učenicima

	Component					
	1	2	3	4	5	6
Ocjena_online_elem_pdf_doc	<b>.840</b>	.085	.145	.087	.118	-.055
Ocjena_online_elem_slike	<b>.829</b>	.182	.075	.133	.048	.055
Ocjena_online_elem_kviz	<b>.812</b>	.060	.164	.141	-.075	.036
Ocjena_online_elem_zadace	<b>.737</b>	.241	.140	.155	-.141	.115
Ocjena_online_elem_chat	<b>.720</b>	.346	.106	.223	.006	-.001
Ocjena_online_elem_video	<b>.711</b>	.196	.120	.138	.089	.047
Pros_ocjen_angazm_nast	.262	<b>.785</b>	.134	.080	-.117	.004
Ocjena_predavanja	.269	<b>.764</b>	.270	.089	-.145	.088
Prof_trude_objasne_nejasno	.168	<b>.756</b>	.042	.077	-.128	-.009
Ocjena_online_predavanja	.253	<b>.622</b>	.369	.162	-.096	.122
Prof_ocjenjuju_online	.023	<b>.552</b>	.051	.192	.309	.101
Vrijem_kom_prof_sedm	.198	<b>.501</b>	-.285	.052	.407	-.203
Zalaganje_izv_obavez	.105	.081	<b>.737</b>	.116	.101	.007
Snalaz_online_nas	.244	.251	<b>.734</b>	-.034	.154	-.057
Ocjena_pla_GC	.335	.136	<b>.548</b>	.313	.002	-.079
Ocjena_plat_facebook	.197	.029	.050	<b>.731</b>	-.077	-.159
Ocjena_pla_viber	.172	.151	.031	<b>.727</b>	-.092	.146
Ocjena_pla_Meet	.207	.213	.211	<b>.561</b>	.122	.096
Iskustvo_online_nas	-.078	-.023	.107	-.014	<b>.618</b>	.197
Uredj_pratim_online_nas	.147	-.239	.177	-.125	<b>.588</b>	-.225
Razlog_izb_online	.001	-.058	-.154	.043	.175	<b>.821</b>
Predavanja_vlast_ili_internet	.195	.255	.133	-.006	-.187	.511

Najveće opterećenje leži na prvom faktoru, koji ima najvišu vrijednost u objašnjenju manifestnih varijabli, dok svaki sljedeći objašnjava manji udio u ukupnoj varijanci. Osnovna kvalitativna obilježja svakog istaknutog faktora objašnjavaju se na osnovu faktorske matrice. Značenje pojedinih varijabli određuje se prema sadržajima anketnih pitanja. Prilikom

objašnjenja, u obzir se uzimaju varijable čija je apsolutna vrijednost za određene faktore veća od 0,5, a koje su istaknute u tabeli 3. Istaknuto je šest faktora čija je pojedinačna vrijednost veća od jedan, što odgovara postavkama Kaiser-Gutmannovog kriterija. Istaknuti faktori objašnjavaju 61.458% ukupne varijance, a svaki od njih određuju veličina iz prethodne tablice veće od 0,5.

Faktor 1, koji ima najveću vrijednost može se nazvati “Digitalni materijal”, a karakteriziraju ga varijable koje se odnose na: formate materijala preko kojeg učenici uče, pdf, doc, slike, kviz, zadaće, chat i video. Faktor 2, odnosi se na kvalitet rada profesora, zbog čega se naziva “Kompetencije profesora”. Varijable koje ga definiraju su: angažman nastavnika na savladavanju sadržaja, kvalitet predavanja, trud profesora, kvalitet online predavanja, vrednovanje učenika od strane profesora i komunikacija profesora sa učenicima.

Faktor 3 ističe važnost samostalnog rada učenika i kvalitet online platforme zbog čega se može nazvati “Percepcija učenika prema online komponenti”. Određen je sljedećim varijablama: zalaganje učenika u izvršavanju obaveza, snalaženje učenika u online komponenti i stav prema kvaliteti online platforme. Faktor 4. “Vrsta online platforme” određen je s tri postavke: ocjena facebooka, vibera i Meet. Faktor 5. se odnosi na online komponentu i zalaganje učenika u okviru iste zbog čega se može nazvati „Uslovi za online nastavu“, a obuhvata sljedeće varijable: predhodno iskustvo vezano za online nastavu i uređaj preko kojeg prate učenici nastavu. Faktor 6. se odnosi na stav učenika prema materijalu kojeg profesori postavljaju zbog čega se može nazvati „Kvalitet materijala“, a obuhvata sljedeće varijable: razlog izbjegavanja online nastave i materijal koji koristi profesor (vlastiti ili preuzet sa interneta).

Rezultati testiranja pretpostavki primjerenosti podataka za faktorsku analizu pomoću Kaiser-Meyer-Olkinovog i Bartlettovog testa prikazani su u tabeli 4. Obzirom da u ovom slučaju Kaiser-Meyer-Olkinova mjera iznosi 0,766, prema kriteriju vrijednost se indeksa može ocijeniti kao odličan. Vrijednost Bartlettovog testa za statističku značajnost korelacijske matrice  $\chi^2 = 656,033$  uz 276 stepeni slobode i sig. 0,00 također potvrđuje prikladnost statističke obrade prikupljenih podataka od strane faktorskom analizom.

*Tabela 4. Testiranje pretpostavki primjerenosti podataka za faktorsku analizu Kaiser-Meyer-Olkinov i Bartlettov test - profesori*

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		<b>.766</b>
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	656.033
	df	276
	Sig.	<b>.000</b>

Tabela 5. Analiza glavnih komponenti za sprovedena istraživanja među profesorima

Comp onent	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Var.	Cum. %	Total	% of Var.	Cum. %	Total	% of Var.	Cum. %
1	8.107	33.780	33.780	8.107	33.780	33.780	6.659	27.744	27.744
2	2.816	11.732	45.513	2.816	11.732	45.513	2.817	11.739	39.483
3	2.003	8.347	53.860	2.003	8.347	53.860	2.161	9.006	48.489
4	1.505	6.272	60.132	1.505	6.272	60.132	1.991	8.296	56.785
5	1.475	6.148	66.280	1.475	6.148	66.280	1.735	7.229	64.014
6	1.081	4.504	70.784	1.081	4.504	70.784	1.526	6.357	70.371
7	1.012	4.218	75.002	1.012	4.218	75.002	1.111	4.631	75.002
8	.860	3.582	78.584						
9	.721	3.006	81.591						
10	.661	2.756	84.347						
11	.565	2.352	86.699						
12	.544	2.268	88.967						
13	.403	1.680	90.647						
14	.391	1.631	92.277						
15	.331	1.378	93.655						
16	.299	1.247	94.902						
17	.254	1.058	95.960						
18	.212	.885	96.845						
19	.195	.814	97.660						
20	.152	.634	98.294						
21	.133	.554	98.848						
22	.120	.499	99.347						
23	.081	.338	99.685						
24	.076	.315	100.000						

U ovom istraživanju 24 osnovnih varijabli reducirano je faktorskom analizom na sedam latentnih faktora sa svojstvima većim od jedan, čije su vrijednosti prikazane u tabeli 5.

Po Kaiser-Gutmannovom kriteriju u obzir se uzimaju samo oni faktori koji najbolje objašnjavaju promjenjivost, odnosno čija je vrijednost veća od jedan. Iz prethodne tabele je vidljivo da taj kriterij u ovom slučaju zadovoljava prvih sedam komponenti koje kumulativno objašnjavaju 75,002% varijance.

Najveće opterećenje leži na prvom faktoru, koji ima najvišu vrijednost u objašnjenju manifestnih varijabli, dok svaki sljedeći objašnjava manji udio u ukupnoj varijanci. Prilikom objašnjenja, u obzir se uzimaju varijable čija je apsolutna vrijednost za određene faktore veća od 0,5, a koje su istaknute u tabeli 6. Istaknuto je sedam faktora čija je pojedinačna vrijednost veća od jedan, što odgovara postavkama Kaiser-Gutmannovog kriterija. Istaknuti faktori objašnjavaju 75,002% ukupne varijance, a svaki od njih određuju veličina iz prethodne tablice veće od 0,5.



Tabela 6. Analiza glavnih komponenti za sprovedena istraživanja među profesorima

	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
Koris_online_plat_GC	<b>.845</b>	.149	-.184	.137	.042	.259	.190
Koris_online_elemenata_pdf_doc	<b>.826</b>	-.089	.015	.253	.123	-.117	.095
Koris_online_elemenata_video_tuto	<b>.820</b>	.173	.004	.178	.131	.028	.105
Koris_online_elemenata_kviz	<b>.816</b>	.165	-.011	.081	.030	-.027	-.132
Koris_online_elemenata_slika	<b>.757</b>	-.072	.157	.145	.060	.102	.059
Koris_online_plat_viber	<b>.683</b>	-.047	.252	-.340	.108	.083	-.150
Koris_online_elemenata_zoom_meet	<b>.682</b>	.341	.123	.043	.032	.412	-.142
Koris_online_elemenata_pis_kom	<b>.673</b>	-.277	.467	-.028	.061	-.046	.179
Koris_online_plat_Meet	<b>.672</b>	.388	-.018	.150	-.012	.338	-.066
Koris_online_elemenata_zadac	<b>.666</b>	-.029	.293	.182	.079	.083	.077
Koris_online_plat_chat	<b>.576</b>	.010	.481	.042	.053	.147	.282
Isk_vred_online	.009	<b>.777</b>	.172	.057	-.019	-.116	.237
Isk_online	.032	<b>.711</b>	-.033	.066	.137	.154	.103
Ocj_online_spram_klas	.348	<b>.670</b>	.331	.095	.249	-.042	-.097
Spol	.245	-.599	.078	.361	-.017	-.438	.065
Zalag_ucen_online_nast	-.008	.135	<b>.802</b>	.254	-.049	-.121	.099
Spre_uce_sa_dr_nas_vir_okru	.279	.172	<b>.708</b>	.118	.162	.206	-.318
Ucenici_slicno_ponas_online_klasic	.268	-.024	.082	<b>.865</b>	-.040	-.003	-.031
Odnos_prema_online_nas_slican_klasic	.153	.155	.302	<b>.796</b>	.100	.115	.007
God_staz	.045	.006	-.160	-.035	-.854	-.293	-.215
Samopouz_d_upot_PC	.380	.292	.031	-.110	<b>.669</b>	-.241	.110
Ospos_dig_mat	.218	.423	-.267	.211	<b>.561</b>	-.149	-.283
Koris_online_plat_facebook	.381	.040	.032	.089	.053	<b>.803</b>	.046
Poh_inf_kurs	.219	.350	-.006	-.003	.236	.017	<b>.733</b>

Faktor 1, koji ima najveću vrijednost može se nazvati “Digitalni materijal i platforme za online nastavu”, a karakteriziraju ga varijable koje se odnose na: platforme Google Classroom, viber, Meet, chat, te digitalni materijal korišten u pogledu izvođenja online nastave.

Faktor 2, odnosi se na iskustva podučavanja u online okruženju, zbog čega se naziva “Percepcija profesora prema online nastavi”. Varijable koje ga definiraju su: iskustva profesora u pogledu online nastave i vrednovanja u okviru online nastave, te stav prema online nastavi.

Faktor 3 ističe važnost zalaganja učenika i spremnost učenja profesora od kolega zbog čega se može nazvati “Spremnost za učenje profesora od kolega”. Određen je sljedećim varijablama: spremnost učenja profesora od drugih kolega u okruženju online komunikacije, te sposobnost motivacije učenika za online nastavu.

Faktor 4. “Odnos učenika prema nastavi” određen je s dvije postavke: slično ponašanje učenika prema obe komponente.

Faktor 5. se odnosi na sposobnost profesora da koriste IT zbog čega se može nazvati „IT kompetencije profesora“, a obuhvata sljedeće varijable: sposobnost korištenja računara i osposobljenost za kreiranje vlastitog digitalnog materijala.

Preostala dva faktora se odnose na korisnost facebooka i pohađanje profesora informatičkih kurseva.

## 6. RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata sprovedenih u ovom istraživanju vidljivo je da učenici i profesori kao najvažniji faktor za ishode učenja vide u kvalitetnom digitalnom materijalu. Osposobljenost profesora u pogledu stvaranja vlastitog digitalnog materijala je na niskom nivou. To je uzrok slabe motivacije učenika u okruženju online komponente nastave. S druge strane profesori zbog slabih IT kompetencija pružaju veliki otpor online komponenti i uopšte promjenama koje su nužne u obrazovanju.

Faktorskom analizom su grupisani faktori koji predstavljaju nedostatke online nastave prema mišljenju profesora i učenika. Cilj istraživanja je da se vide koji faktori su od posebnog značaja za bolje ishode učenja kada su u pitanju stavovi profesora i učenika.

Vidljivo je da učenici smatraju da za motivaciju i ishode učenja najviše ima utjecaja kvalitet digitalnog materijala i kompetencije profesora. Za razliku od učenika profesori smatraju da je najvažniji kvalitet digitalnog materijala, platforme koje s ekoriste i stavovi profesora prema online komponenti kobinovanog učenja. Zanimljivo je da su profesori između ostalog fokus stavili i na platforme za online učenje upravo zbog slabih IT kompetencija.

Rezultati i sugestije dobijene iz ovog istraživanja koje je ispitivalo mišljenja učenika i profesora srednjih škola koji prelaze kroz kombinirani sistem podučavanja sugeriraju da digitalni materijal predstavlja najvažniji faktor za ishode učenja. Ovo pokazuje da se obrazovanje mora transformisati prema STEM pristupu u podučavanju jer bi upravo donio promjene koje bi se ogledale u većem učešću učenika u samostalnom rješavanju realnih problema.

Navedeni rezultati upućuju na to da sam proces obrazovanja mora biti osmišljen na način da se prilagodi percepciji učenika spram sadržaja i načina izvođenja nastavnih programa, tako i osposobljenosti profesora. Također, dobivene spoznaje ukazuju i na raskorak između zahtjeva učenika i sposobnosti profesora da im pruže očekivanu podršku u savladavanju nastavnih materijala.

## 7. REFERENCE

- [1] Appleton, K.; Kindt, I.: Why teach primary science? Influences on beginning teachers' practices, *International Journal of Science Education*, 21(2), 1999, pp. 155–168
- [2] Baeppler, P.; Walker, J. D.; Driessen, M.: It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms, *Computers in Education*, 78, Doi:2014.06.006, 2014, pp. 227–236
- [3] Brian, A W.: Children's reading performance is correlated with white matter structure measured by diffusion tensor imaging, *Ann. N Y Acad. Sci.*, 1224, 2011, pp. 63-80
- [4] Bursal, M., & Paznokas, L.: Mathematics anxiety and preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and Science, 2006.
- [5] Creswell, J. W.: Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. USA: Pearson Education, Inc., 2012.
- [6] Glazer F.S.: Blended Learning: Across the Disciplines, across the Academy, Stylus Publishing, ISBN: ISBN-978-1-5792-2323-6, 2012.
- [7] Graham, C. R.: Thematic patterns in international blended learning literature, research, practices, and terminology. *Online Learning*, 21(4), <https://doi.org/10.24059/olj.v21i4.998>, 2017, pp. 337–361
- [8] Hoskin, L.: *Parametric and nonparametric: Demystifying the terms*. New York: Wiley, 2011.
- [9] Kagohara, D. M.: Is video-based instruction effective in the rehabilitation of children with autism spectrum disorders, School of Educational Psychology and Pedagogy, Victoria University of Wellington, 2010, pp. 129-140
- [10] Oppermann, E., Brunner, M., & Anders, Y.: The interplay between preschool teachers' science self-efficacy beliefs, their teaching practices, and girls' and boys' early science motivation. *Learning and Individual Differences*, 70, <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.01.006>, 2009, pp. 86–99
- [11] Reich, J.: Rebooting MOOC research (Short Survey), HarvardX, Harvard University, Cambridge, MA 02476, United States, 2015, pp. 34-35
- [12] Tosun, T.: The beliefs of pre-service elementary teachers toward science and science teaching. *School Science and Mathematics*, 100, 2000, pp. 374–379