

Primena tehnologije u nastavi: pregled faktora na nastavničkom i školskom nivou

Marijana Momčilović¹ 

Filozofski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

APSTRAKT

Primena informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) u nastavi na kvalitetan način može doprineti boljim postignućima učenika. Imajući u vidu brojne inicijative u vidu tehnoloških inovacija koje se pojavljuju u obrazovanju, veliki izazov za nastavnike predstavlja ovladavanje veštinama za najbolju moguću primenu IKT-a u nastavi. Faktori školskog okruženja, kao na primer školska politika, podrška škole za korišćenje IKT-a i adekvatni IKT resursi takođe utiču na nastojanje nastavnika za primenu IKT-a. Istraživači različito tumače najznačajnije faktore, kao i odnose među njima. Postavlja se pitanje sveobuhvatnog razumevanja faktora koji imaju efekat na pedagošku implementaciju IKT-a u nastavi. Cilj ovog istraživanja bio je da se analizom relevantne literature izdvoje faktori koji imaju efekte na korišćenje IKT-a u nastavi. Utvrđeni su nastavnički i školski faktori koji doprinose primeni IKT-a u nastavi. Nastavnički faktori predstavljaju medijatorske faktore u odnosu institucionalnih faktora i primene IKT-a u nastavi, dok se od nastavničkih faktora uverenje o IKT samoeфикаsnosti nastavnika izdvaja kao značajna determinanta. Rad zaključujemo teorijskim i praktičnim implikacijama za buduća istraživanja.

Ključne reči: Informaciono-komunikacione tehnologije (IKT), školski faktori, uverenja nastavnika, digitalne kompetencije nastavnika, primena tehnologije u nastavi.

Uvod

Upotreba tehnologija u nastavi i učenju je u obrazovnim kontekstima tema od međunarodnog značaja i proučava se više od 40 godina (Voogt & Knezek, 2008). Doprinos

¹ E-mail: marijana.momcilovic@ff.uns.ac.rs

tehnoloških inovacija u obrazovanju ogleda se u tome što služe kao pokretači personalizovanih okruženja za učenje. Mogućnost direktne, individualizovane povratne informacije je takođe ono što neki od nastavnika vide kao glavnu prednost korišćenja digitalnih alata (Schmid et al., 2023). Za uvođenje pedagoških inovacija u učionicu, pored odgovarajućih nastavnih resursa potrebna je odgovarajuća priprema nastavnika i digitalne kompetencije nastavnika (Garzon Artacho et al., 2020; Lindner & Berges, 2020). Tehnologija i digitalni alati su svuda oko nas, međutim, oni mogu biti neefikasni kada nisu integrisani u proces učenja na smislen način (Johnson et al., 2016). U skladu sa ovom idejom, na liniji unapređenja obrazovanja, Ujedinjene nacije su kao deo svoje Agende za održivi razvoj 2030 u okviru četvrtog cilja definisale kvalitetno obrazovanje gde se upravo IKT smatra ključnim za postizanje ovog cilja (UN General Assembly, 2015). Iz tog razloga, koncept digitalne kompetencije nastavnika je veoma relevantan, shvaćen kao veština koja može da unapredi nastavni proces (Garzon Artacho et al., 2020). Pojavom pandemije korona virusa obrazovni sistem se odvijao u digitalnom okruženju kreirajući digitalno obrazovanje koje je izvor izazova kako za učenike, nastavnike i kreatore obrazovne politike. Učenici nisu „digitalni urođenici“ (Prensky, 2001) i pruženi su dokazi da nisu nužno digitalno pismene generacije (Frailon et al., 2014; Kuzmanović, 2018; OECD, 2015; Ólafsson et al., 2013). Upravo se nedostatak digitalnih kompetencija učenika ističe kao jedan od problema u izvođenju nastave putem učenja na daljinu tokom pandemije (*Rezultati ankete: Šta 15000 prosvetnih radnika misli o ostvarivanju obrazovno-vaspitnog procesa putem učenja na daljinu*, 2020). Dakle, jedan od ciljeva kreatora obrazovnih politika odnosi se na potrebu da se se digitalne generacije digitalno opismene (Senić Ružić, 2019). Vanderlinde i van Brak (Vanderlinde & van Braak, 2011) ističu da je odlučujući faktor obezbediti finansiranje i sredstva za opremu, mrežnu infrastrukturu, čak u većoj meri u odnosu na profesionalni razvoj nastavnika, a potrebno je i da u tome nastoje kreatori obrazovnih politika. Što je tehnička oprema u školi dostupnija, procenjivaće se i da nastavnici češće primenjuju IKT u nastavi (Momčilović & Ninković, 2024). U razmatranju upotrebe digitalnih tehnologija u nastavi i za učenje, važno je uzeti u obzir školski kontekst, odnosno školsku klimu (Senić Ružić, 2019). Može se reći da učestalost upotrebe digitalnih tehnologija u nastavi bolje procenjuju oni nastavnici koji razumeju i podržavaju viziju i planove škole o upotrebi digitalnih tehnologija u nastavi i koji sa kolegama razmenjuju iskustva o upotrebi digitalnih tehnologija u nastavi.

Međutim, snažno nastojanje ka inovacijama koje bi reformisale način rada škola, nikada se ne bi moglo postići bez doprinosa školskog lidera koji mora da predvodi školu i deluje kao agens promene. Naravno, to se može uraditi samo ako direktor veruje u inovaciju i ima pozitivan stav prema njoj. Zapravo, stav direktora će odrediti da li će inovacija uspeti ili propasti (Papaioannou & Charalambous, 2011). Pošto nastavnici u istoj školi imaju slične

resurse i dele ista ograničenja politike, podršku i uputstva za korišćenje IKT, postoji okruženje na nivou škole koje utiče na napore nastavnika da integrišu IKT (O'Dwyer et al., 2004; Tondeur et al., 2008). Istraživači analiziraju uticaj varijabli na više nivoa kako bi utvrdili uticaj organizacije na integrisanje IKT-a (O'Dwyer et al., 2004; Tondeur et al., 2008). Stoga, važno je ispitati uticaj faktora na različitim nivoima na integraciju IKT-a u nastavi od strane nastavnika. U ovoj studiji se fokusiramo na dva nivoa faktora: (1) faktore institucionalnog okruženja škole i (2) faktore koji se tiču nastavnika. Iz tog razloga svrha ovog teorijskog pregleda bila je istražiti veze između institucionalnih i personalnih faktora nastavnika sa primenom IKT-a u nastavi.

Teorijske osnove (konceptualni okvir)

Naučnici tvrde da ne postoji jedinstveno razumevanje pojma implementacije IKT-a (Davies & Vest, 2014; Hew & Brush, 2007; Proctor et al., 2003). Neki istraživači koriste ovaj izraz kao sinonim za upotrebu tehnologije (npr. Pittman & Gaines, 2015), a drugi, shvatajući ovaj izraz u značenju složenijeg fenomena, kao što je transformacija ili unapređenje prakse nastave i učenja kroz korišćenje tehnologije (npr. Davies & Vest, 2014). Dejvis i Vest (Davies & Vest, 2014: 843), definišu primenu IKT-a u nastavi kao „efikasnu implementaciju obrazovnih tehnologija za postizanje planiranih ishoda učenja“. Ova definicija naglasak stavlja na efikasnost i ishode učenja i implicira da je implementacija IKT-a u nastavi više od pukog usvajanja tehnoloških uređaja u učionicama. Implementacija IKT-a se odnosi na ishode, proces ili stanja, što takođe predstavlja izazov u definisanju. Na osnovu različitih definicija i rezultata sadašnje analize sadržaja, implementacija IKT-a se definiše kao upotreba tehnologije u obrazovnom kontekstu za podršku obrazovnim ciljevima ili kao proces koji vodi ka tome (Consoli et al., 2023). Iako se često konceptualizuje kao proces, obično se meri kao stanje u datoj fazi ili kao rezultat. Ova definicija je dovoljno široka i podrazumeva razmatranje aspekata koji se odnose na kvalitet primene IKT-a (Consoli et al., 2023). Pedagoška upotreba digitalnih tehnologija u nastavi i za učenje je upravo definisana digitalnim obrazovanjem (European Commission/EACEA/Eurydice, 2019).

Nejasno definisanje koncepta primene IKT-a prouzrokuje neprikladno merenje. Proktor i saradnici (Proctor et al., 2003), na primer, kritikuju da nekoliko studija meri implementaciju IKT-a na previše pojednostavljen način (npr. merenje odnosa student-kompjuter ili učestalost upotrebe računara). Zaista, rezultati reprezentativnih studija naglašavaju da sama učestalost korišćenja tehnologije u školi ne dovodi do boljih ishoda učenja (OECD, 2015). U skladu sa savremenim shvatanjima (Duran, 2022) i većinom konceptualizacija o kojima je bilo reči, verujemo da implementacija IKT-a uvek treba da uzme u obzir pedagoške aspekte kvaliteta nastave. Da li upotreba tehnologije uspeva da

efikasno podrži obrazovne ciljeve može zavisiti od toga koliko je dobro integrisana i usklađena sa važnim aspektima obrazovnog konteksta.

Način na koji naučnici konceptualizuju primenu IKT-a u nastavi ponekad se zasniva na teorijskim modelima, a ne na definicijama. Jedan takav primer je okvir korpusa različitog znanja (TPACK), koji ističe da je primena IKT-a rezultat složene interakcije između tri osnovne komponente okruženja za učenje: tehnologije, pedagogije i sadržaja (Mishra & Koehler, 2006). Mišra i Kohler (Mishra & Koehler, 2006) naglašavaju da nastavnici moraju razviti sofisticirano znanje koje im omogućava korišćenje tehnologije, uzimajući u obzir karakteristike nastavnog sadržaja, adekvatne nastavne metode i obrazovni kontekst. Ono što je karakteristično za ovu konceptualizaciju je da ne može da prati uvek važeće principe, već se mora prilagoditi sadržaju koji se uči i kontekstu. Dosadašnja istraživanja su sugerisala da su tehnološki i pedagoški kompetentni nastavnici spremniji da koriste IKT u učionici (Ifinedo et al., 2020; Suarez-Rodriguez et al., 2018; Vongskulluksn et al., 2018). TPACK okvir se upravo može koristiti u razvijanju konceptualizacije digitalnih kompetencija nastavnika (Faloon, 2020). Osnovni faktor adekvatne pedagoške upotrebe digitalnih tehnologija odnosi se na kompetencije nastavnika. Pored digitalne kompetencije nastavnika, važno je da nastavnici prepoznaju vrednost digitalnih tehnologija za nastavnu praksu i proces učenja (Senić Ružić, 2019). Digitalne kompetencije nastavnika obuhvaćene su posebnim evropskim okvirom *DigCompEdu* koji podrazumeva 22 kompetencije raspoređene u šest oblasti: profesionalni angažman; digitalni izvori i materijali; učenje i podučavanje; praćenje i vrednovanje; osnaživanje učenika; omogućavanje razvoja i usmeravanje digitalnih kompetencija učenika (Redecker, 2017). Pored evropskog okvira, postoje i nacionalni okviri digitalnih kompetencija nastavnika (*Nastavnik za digitalno doba, 2017, 2019, 2023*) – što govori u prilog tome da se i u našoj zemlji radi na razvijanju digitalnih kompetencija nastavnika.

Konceptualni okvir autora (Vanderlinde & van Braak, 2010) definiše e-kapacitet škola kao sposobnost da stvore i optimizuju uslove na nivou škole i uslove na nivou nastavnika koji mogu da dovedu do efektivnog korišćenja IKT-a u nastavi. Uslovi u modelu e-kapaciteta proizilaze iz literature o unapređenju škole (kao na primer liderstvo) i integracije IKT-a. Model sadrži četiri dimenzije: 1) uslovi poboljšanja škole, 2) školski uslovi koji uključuju viziju škole o integraciji IKT-a, školsku politiku, podršku škole, koordinaciju, infrastrukturu, 3) nastavnički uslovi uključuju digitalne kompetencije nastavnika i profesionalni razvoj i 4) upotreba IKT-a od strane nastavnika. Istraživanja su tokom decenija pokazala da integracija tehnologije u učionici zavisi od nekoliko povezanih faktora koji se odnose na karakteristike nastavnika, škole i obrazovne sisteme (Inan & Lowther, 2010; Petko et al., 2018; Taimalu & Luik, 2019). Bover (Bower, 2019) tvrdi da je ključno

razumeti načine na koje verovanja, znanja, prakse i okruženje međusobno utiču jedni na druge u odnosu na upotrebu obrazovne tehnologije.

Okvir koji je uvelo Međunarodno udruženje za evaluaciju obrazovnih postignuća (Second Information Technology in Education Study SITES; Law et al., 2008) ističe da faktori na nivou škole i sistema, kao i karakteristike nastavnika, određuju pedagoške prakse, koje zauzvrat utiču na ishode učenja učenika. Lični faktori uključuju: demografsko poreklo (npr. pol i profesionalno iskustvo), tehničku osposobljenost, osposobljenost za korišćenje IKT-a u pedagoške svrhe, pedagoška uverenja i svrhu korišćenja IKT-a. Kontekstualni faktori obuhvataju: učešće nastavnika u aktivnostima stručnog usavršavanja vezano za IKT, percepcije prepreka i prisustvo zajednice prakse u njihovim školama. Autori (Hew & Brush, 2007) modeluju barijere koje utiču na integraciju IKT-a za nastavne svrhe. Ističu sledeće barijere: (a) stavovi i uverenja nastavnika prema korišćenju IKT-a, (b) znanja i veštine nastavnika, (c) institucija (npr. liderstvo, školski plan, itd.) i (d) resursi (npr. dostupnost i pristup opremi, podrška, itd.). Ertmer (2012) je napravio razliku između dve vrste barijera koje su uticale na upotrebu tehnologije od strane nastavnika u učionici. Barijere prvog reda su definisane kao one koje su bile eksterne za nastavnika i obuhvatale su resurse (i hardver i softver), obuku i podršku u školi. Prepreke drugog reda obuhvatale su one koje su bile unutrašnje za nastavnika i uključivale su samopouzdanje nastavnika, uverenja o tome kako učenici uče, kao i uočenu vrednost tehnologije za proces nastave i učenja. Iako su barijere prvog reda bile dokumentovane da predstavljaju značajne prepreke postizanju integracije tehnologije (Pelgrum, 2001), smatralo se da barijere drugog reda predstavljaju veći izazov (Ertmer, 2012).

U jednoj studiji (Drossel et al., 2016) razvijen je konceptualni pristup u skladu sa modelom kontekstualnog okvira koji je razvijen i primenjen u *International computer and information literacy study ICILS* (Fraillon et al. 2014) i u odnosu na model razvoja efikasnosti škole u pogledu primene IKT-a. Faktori koji su povezani u teorijski model su: 1) školske karakteristike (kao npr. resursi); 2) stavovi nastavnika (kao što je IKT samoefikasnost nastavnika), 3) procesi u školi (saradnja nastavnika) i 4) sociodemografske karakteristike nastavnika. U istraživanju (Inan & Lowther, 2010) razvijen je model putanje koji uključuje direktne (individualne karakteristike nastavnika) i indirektne efekte (percepcije faktora sredine) koji utiču na integraciju tehnologije. Uključeni su sledeći faktori: starost, radni staž, iskustvo sa IKT-om, verovanja nastavnika o vrednosti tehnologije, spremnost nastavnika, u vidu sposobnosti i veština potrebnih za integraciju tehnologije u nastavu, dostupnost računara, opšta podrška od direktora, kolega, roditelja i zajednice u školi i tehnička podrška. Demografske karakteristike nastavnika (radni staž i starost) negativno utiču na integraciju tehnologije (Gómez-Fernández & Mediavilla, 2022). Na

primer karakteristike nastavnika koje su povezane sa korišćenjem IKT-a u učionici uključuju starost nastavnika, godine iskustva u nastavi, predmet koji se predaje i veličinu odeljenja (Gil-Flores et al., 2017).

Uprkos činjenici da ne postoji opšti konsenzus o postojanju faktora koji dovode do korišćenja IKT-a, smatra se da je stav nastavnika prema IKT-u glavni faktor koji utiče na uvođenje IKT-a u nastavnu praksu budući da nastavnik neposredno implementira IKT u obrazovanju (Wang & Dostál, 2017). Ako je odnos nastavnika prema IKT-u negativan ili ako nastavnici odbijaju da koriste IKT u nastavi, integracija IKT-a neće biti uspešna. Nastavnik je najvažniji agens promena unutar učionice i uspešna implementacija obrazovne tehnologije u velikoj meri zavisi od stavova nastavnika (Albirini, 2006). Studija Kim i saradnika (2013) ukazuje da je verovanje nastavnika značajno povezano sa integracijom tehnologije. Verovanje ili stav nastavnika mogu da ometaju integraciju tehnologije nastavnika čak i kada je tehnička oprema dostupna (Ertmer, 2012). Uverenje o efikasnosti u korišćenju IKT-a se smatra značajnim prediktorom implementacije IKT-a u nastavi (Gerick et al., 2017; Momčilović & Ninković, 2024). IKT samoefikasnost nastavnika u nastavne svrhe opisuju samopouzdanje koje nastavnici imaju kada je u pitanju korišćenje IKT-a u sopstvenoj nastavi i podučavanju (Krumsvik, 2014). Ovaj nalaz je u skladu sa fundamentalnom pretpostavkom u okviru teorije o samoefikasnosti (Bandura, 1997) i značaju razlikovanja između uverenja o samoefikasnosti specifičnim za domen u odnosu na opštu samoefikasnost.

Dakle, faktori koji se ističu kao ključni za adekvatnu implementaciju tehnologije u nastavi na osnovu teorijskog okvira odnose se na: 1) sociodemografske karakteristike nastavnika koje obuhvataju - pol, radni staž, starost, iskustvo u korišćenju IKT-a, 2) faktore na školskom nivou koji obuhvataju - podršku od direktora, kolega i zajednice u školi, tehničku opremljenost škole, profesionalne obuke i 3) faktore na nastavničkom nivou koji obuhvataju - kompetencije, stavove i uverenja nastavnika.

Metod

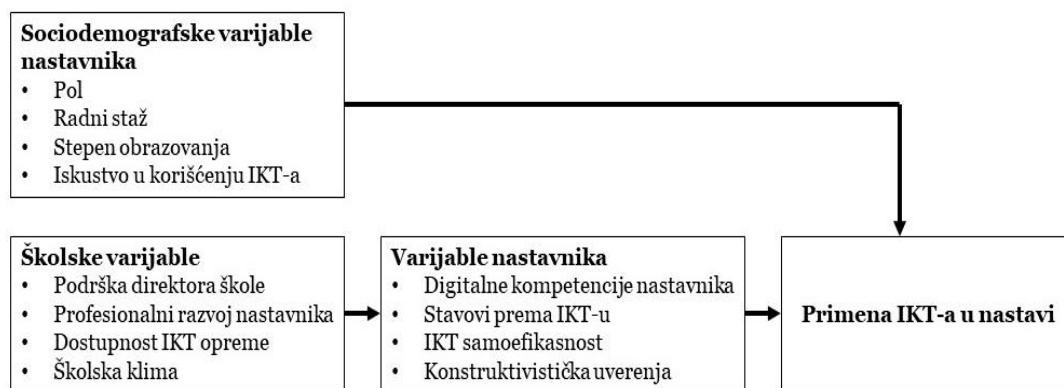
Ovaj sistematski pregled literature ima za cilj da izvede zaključke o faktorima na nivoima škole i nastavnika koji podržavaju integraciju IKT-a u školama pregledom relevantne literature. Proces pretrage je zasnovan na Preferiranim stavkama izveštavanja za sistematske preglede i Okviru meta-analize (PRISMA) koji obuhvata četiri glavna koraka identifikacije: evidenciju, skrining, procenu podobnosti i uključivanje (Page et al., 2021; Pati & Lorusso, 2018). Početna faza je uključivala podrazumevanu pretragu na akademskoj bazi *Google Scholar*. U fazi identifikacije, fokus u pretrazi je na obrazovanju u osnovnim i srednjim školama na nivou nastavnika i škole da bismo razumeli faktore koji doprinose tome kako se tehnologija koristi. Stoga je pretraga ograničena na korišćenje ključnih reči „teachers

technology use“, „teachers technology integration“, „school factors technology integration“, „school factors ICT“, „technology in teaching“, „teacher beliefs ICT“. Dalje, u cilju preciziranja identifikacije rezultata u vezi sa percepcijom nastavnika, pretraga je isključila „sistematski pregled literature ili metaanalizu“, „nastavnici u inicijalnom obrazovanju“, „univerzitetski nastavnici“. Osim toga, kriterijumi za isključivanje su svi drugi izvori osim akademskih časopisa i članaka objavljenih pre 2000. godine. Nakon toga, članci su isključeni na osnovu pregleda apstrakta. Preostali radovi su detaljno analizirani u pogledu relevantnosti na osnovu kriterijuma za uključivanje. Uključeni su recenzirani akademski časopisi na engleskom jeziku i članci objavljeni u periodu od 2000. do 2024. godine. Kriterijumi za uključivanje i isključivanje relevantnih publikacija koji odgovaraju na istraživačko pitanje razmatrani su u početnoj fazi.

Na osnovu kriterijuma podobnosti u analizu je uključeno 37 članaka za razumevanje njihovih glavnih nalaza u vezi sa faktorima koji doprinose korišćenju tehnologije u obrazovanju. PRISMA smernice promovišu sistematičnost, rigoroznost i nepristrasan tok u procesu pretraživanja (Page et al., 2021). U analizi, nalazi su kategorisani na osnovu dva aspekta: (1) na osnovu nivoa u kome se definišu faktori i (2) na osnovu vremenskog perioda. Odabrani radovi su detaljno analizirani kako bi se utvrdile glavne teme i identifikovale podteme. Izvedene teme su se odnosile na ispitivanje odnosa među varijablama, i ispitivanje najznačajnijih faktora na oba nivoa.

Rezultati istraživanja

Imajući u vidu činjenicu da nastavnici igraju ključnu ulogu u procesu primene IKT-a (Consoli et al., 2023), većina istraživača je ispitivala faktore koji se odnose na nastavnike (Eickelmann & Vennemann, 2017; Ertmer et al., 2014). Istraživanja pokazuju da su i školski faktori značajni u objašnjavanju korišćenja tehnologije u nastavi (Hsu & Kuan, 2013; Tondeur et al., 2008). Najčešća podela faktora u istraživanjima je upravo prema okviru koji su koristili Tondeur i saradnici (Tondeur et al., 2008) koji sistematizuju faktore na nivou škole i faktore na nivou nastavnika. Iako su faktori vezani za nastavnike široko posmatrani iz različitih perspektiva, uglavnom postoje četiri pravca istraživanja u literaturi (Li et al., 2019), a to su: (1) sociodemografske karakteristike nastavnika, (2) stavovi ili uverenja nastavnika prema tehnologiji, (3) pedagoška uverenja nastavnika, i (4) percipirana efikasnost obuke od strane nastavnika i organizaciona podrška. U nastavku smo dali pregled glavnih nalaza u postojećoj literaturi o ovim faktorima (prikaz faktora na slici 1).



Slika 1.

Prikaz faktora koji doprinose primeni IKT-a u nastavi (prilagođeno prema: Li et al., 2019)

Personalni faktori nastavnika

Sociodemografske karakteristike nastavnika

Varijable koje se potencijalno ističu kao značajne u korišćenju IKT-a uključuju pol, radni staž i nivo obrazovanja. Prethodne studije su otkrile da ispitanici muškog pola imaju pozitivniji stav u pogledu IKT-a i imaju veću učestalost korišćenja IKT alata za nastavu (Hsu & Kuan, 2013; Tondeur et al., 2008). Radni staž u nastavi, sa druge strane, često ima negativan uticaj na upotrebu IKT-a od strane nastavnika (Inan & Lowther, 2010).

Čini se da stepen obrazovanja pravi razliku u implementaciji IKT-a. Autori (Mathews & Guarino, 2000) ističu da stepen obrazovanja nastavnika predviđa upotrebu IKT-a u pedagoške svrhe. Hsu i Kuan (Hsu & Kuan, 2013) takođe ukazuju da nastavnici sa višim stepenom obrazovanja imaju znatno veći nivo znanja o implementaciji IKT-a u nastavi. U istraživanjima je pronađeno da je prethodno iskustvo nastavnika u korišćenju IKT-a najznačajniji prediktor upotrebe IKT-a u nastavi (Inan & Lowther, 2010; Liu et al., 2017).

Varijable stavova nastavnika

Stavovi, uverenja i percepcije nastavnika čine grupu faktora koji se nazivaju barijerama drugog reda (Ertmer et al., 2012) i utiču na usvajanje IKT-a u nastavi. Ukazuje se da su pozitivniji stavovi nastavnika prema IKT-u iskazali nastavnici koji su imali obuke (Sadik, 2005). Nastavnici sa pozitivnijim uverenjima i stavovima verovatnije će koristiti tehnologiju u prezentovanju nastavnih sadržaja, restrukturisanju ciljeva učenja i transformisanju nastave kako bi bila više kognitivno podsticajna i usredsređena na učenika (Ertmer et al., 2012). Takođe, nastavnici koji imaju konstruktivistička uverenja obično su vrlo aktivni korisnici tehnologije (Ertmer et al, 2014). Prema Bekeru (Becker, 2000), ne samo da ovi nastavnici češće koriste tehnologiju, već takođe imaju tendenciju da je koriste na

načine koji su usredsređeni na učenika (tj. omogućavajući učenicima da sami odaberu i usmeravaju raspoložive tehnološke alate).

Važno je razmatrati i ulogu straha nastavnika od računara, otpora prema promenama postojećih načina rada i neotvorenosti za inovacije (Becker, 2001). Štaviše, otvorenost nastavnika ka tehnologiji predviđa korišćenje tehnologije u nastavi gde je fokus usmeren na učenika, umesto podržavanja tradicionalnih metoda poučavanja (Li et al., 2019).

Teorija očekivanja i vrednosti (Eccles, 1983) pruža okvir za razumevanje faktora koji predviđaju izbor pojedinaca, istrajnost i postignuća. Subjektivna uverenja o značaju aktivnosti uključuju unutrašnje interesovanje, važnost koju pripisujemo, korisnost i napor ili vreme koje ulažemo. To je razlog zbog kog pojedinci biraju da li će se angažovati ili se neće angažovati u određenom zadatku, u zavisnosti od percepcije da li taj zadatak shvataju interesantnim, važnim, korisnim i koliko zahtevnim, u smislu vremena i napora (Cheng et al., 2020).

Uverenja o važnosti tehnologije za učenje prepoznata su kao relevantna odrednica ponašanja nastavnika (Ertmer & Ottenbreit-Leftvich, 2010). Uverenja nastavnika o tehnologiji odnose se na to u kojoj meri nastavnici veruju da tehnologija može pomoći u ispunjavanju nastavnih ciljeva koje su nastavnici identifikovali kao najvažnije za svoje učenike. Kada nastavnici doživljavaju tehnološke alate relevantnim za svoje ciljeve, veća je verovatnoća da će te alate integrisati u svoju praksu. Istraživači su otkrili da nastavnikovo vrednovanje tehnologije predviđa kvantitet i kvalitet tehnološke integracije (Cheng et al., 2020; Inan & Lowther, 2010). S obzirom na to da nastavnici često imaju vrlo ograničeno vreme između časova, a pripremanje časova podržanih tehnologijom je često dugotrajno, ovi vrednosni sudovi prema tehnologiji postaju još istaknutiji (Cheng et al., 2020).

Prema Liju i saradnicima (Liu et al., 2017) samopouzdanje nastavnika u korišćenju IKT-a značajno određuje verovatnoću korišćenja IKT-a u nastavi. Rezultati ukazuju da je IKT samoefikasnost nastavnika značajan prediktor korišćenja IKT-a u nastavi (Li et al., 2019). Nastavnička uverenja o sopstvenoj kompetentnosti ili samoefikasnost nastavnika u korišćenju IKT-a objašnjavaju učestalost korišćenja IKT-a u nastavi. Digitalne kompetencije nastavnika su imale direktan i indirektan uticaj na implemenataciju IKT-a, povezanost između digitalnih kompetencija i primene IKT-a u nastavi je bila posredovana korišćenjem IKT-a pre nastave (Atman et al., 2019). Autori izveštavaju da postoji delimično preklapanje između samoefikasnosti i digitalne kompetencije (Fanni et al., 2013). Jedno od objašnjenja ovog delimičnog preklapanja je da je samoprijavljena efikasnost nešto drugačija u merenju od procenjene digitalne kompetencije (Hatlevik et al., 2015). Važno je napraviti razliku između testiranih i samoprocenjenih digitalnih kompetencija (Hargittai & Shafer, 2006). U

kontekstu primene IKT-a percepcija kompetentnosti nastavnika, bilo uverenja u očekivanje ili verovanje u sposobnost, pozitivno je povezana sa integracijom tehnologija u nastavu (Cheng et al., 2020).

Školski faktori

Autori (Liu et al., 2017) sugerišu da razlike u korišćenju IKT-a u nastavi u značajnoj meri potiču od školskih faktora. Na primer, podrška škole i dostupna oprema su identifikovani kao važni prediktori primene IKT-a (Hsu & Kuan, 2013; Inan & Lowther, 2010; Karaca et al., 2013).

Podrška škole obuhvata varijable percipirane podrške nastavnicima od strane direktora škole, kolega i tehničkog osoblja (Liu et al., 2017). Opremljenost škole i pristup opremi koji obezbeđuje škola je ključni faktor u integraciji IKT-a (Pelgrum, 2001). Tonder i saradnici (Tondeur et al., 2008) utvrdili su da pristup računaru kao i internet konekcija značajno doprinose tome da nastavnici koriste digitalne alate.

Ohrabrenja direktora škole u značajnoj meri objašnjavaju korišćenje IKT-a u nastavi. Direktori sa vizijom i jasnim planom imaju ključnu ulogu u uspešnoj implementaciji IKT-a (Hsu & Kuan, 2013). Štaviše, prisustvo digitalnog liderstva i poverenja nastavnika predviđa upotrebu digitalnih obrazovnih resursa od strane nastavnika (Asante & Novak, 2024). Podrška direktora škole ima medijatorski efekat na podršku kolega, kompetencije i uverenja nastavnika u pogledu primene IKT-a u nastavi (Karaca et al., 2013; Ninković et al., 2023).

Profesionalne obuke nastavnika su pozitivno povezane sa korišćenjem tehnologije (Li et al., 2019). Za profesionalni razvoj nastavnika u pogledu korišćenja IKT-a neophodno je imati profesionalnu zajednicu učenja (Hsu & Kuan, 2013). Organizaciona podrška u školi podrazumeva da se nastavnicima obezbedi vreme i okruženje za uvežbavanje načina upotrebe tehnologije u nastavi. Osim toga, važno je da nastavnici dobiju povratne informacije o rezultatima korišćenja digitalnih medija. Na osnovu longitudinalne studije slučaja (Levin & Wadmany, 2008) ustanovljeno je da su mogućnosti vežbanja, usaglašavanja i interakcije sa drugim nastavnicima ključne u procesu olakšavanja usvajanja tehnologije u učionici.

Školska politika uspostavlja spoljašnja ograničenja nastavnicima u pogledu korišćenja IKT u nastavi. Jedan od najvažnijih razloga za primenu IKT-a nastavnika bilo je ispunjavanje eksternih zahteva škole (Baek et al., 2008). Pored eksplicitnih zahteva politike postoje suptilni načini ohrabrivanja ili sputavanja nastavnika u upotrebi IKT-a. Autori (Cuban et al., 2001) utvrdili su da su čak i u školi u kojoj tehnologije ima u izobilju obuke često bile zakazane u neprikladno vreme kada su nastavnici bili sprečeni da prisustvuju.

Školski lideri mogu ohrabriti nastavnike u uspešnoj primeni IKT-a kreiranjem kulture saradnje i eksperimentisanja (Wong & Li, 2008).

Petko i saradnici (Petko et al., 2018) predlažu konceptualni okvir primene IKT-a u nastavi koji sadrži varijable spremnost nastavnika i spremnost škole. Spremnost škole elaboriraju kao percipirani kvalitet resursa obrazovne tehnologije, značaj korišćenja obrazovne tehnologije u celoj školi, jasnoću cilja u pogledu primene tehnologije, podršku direktora škole, te formalne i neformalne razmene među nastavnicima u pogledu obrazovne tehnologije (Petko et al., 2018).

Školska kultura i klima

Istraživači navode školsku kulturu kao faktor koji utiče na integraciju IKT-a, kako za prezentovanje nastavnog sadržaja, tako i za podršku samostalnom učenju učenika (Lai et al., 2022). Školska kultura koju karakteriše podsticanje novih ideja i kreativno razmišljanje, uključujući spremnost da se prihvate izazovi ili otvorenost za promenu, bilo u školi ili na nivou nastavnika, identifikovana je kao važan aspekt IKT integracije nastavnika (Baylor & Ritchie, 2002; Tondeur et al. 2008).

Autori takođe utvrđuju da je (Blomeke et al., 2021) inovativna klima pozitivno povezana sa kognitivnom aktivacijom učenika, te prema tome odrednica kvaliteta nastave. Štaviše, inovativna klima može predstavljati kontekst koji omogućava nastavnicima da nauče kako da bolje implementiraju tehnologiju u njihovu nastavnu praksu (Ninković et al., 2023). Jedna grupa autora (Chou et al., 2019) pokazala je da je inovativna školska klima pozitivno povezana sa inovativnim ponašanjem nastavnika sa IKT-om.

Prema našim saznanjima prvo empirijsko istraživanje (Ninković et al., 2023) koje je ispitivalo odnos između inovativne klime i različitih načina upotreba tehnologije u aktivnostima učenja sprovedeno je u kontekstu nastavnika iz Srbije. Rezultati su otkrili pozitivne unutarškolske efekte inovativne školske klime u različitim aktivnostima učenja pomoću tehnologije (pasivno, aktivno, konstruktivno i interaktivno učenje) (Ninković et al., 2023). Dakle, u okviru škole, nastavnici koji primećuju veće prisustvo inovativne klime verovatnije će koristiti tehnologiju na različite načine. Navedeno implicira da je važno raditi na poboljšanju inovativne klime u školama kako bi se tehnologija bolje integrisala u nastavu i učenje (Ninković et al., 2023).

Značajno je naglasiti da je inovativnost u školi kontekstualno određena, ono što je u jednoj školi nova praksa u drugoj školi može biti deo svakodnevne rutine (Moolenaar et al., 2010). Tačnije, inovacija se može konceptualizovati kao individualna karakteristika

nastavnika ili kao karakteristika škole (Blomeke et al., 2021). Zbog toga je neophodno ovaj konstrukt ispitivati kako na nivou pojedinca (nastavnika), tako i na nivou škole.

Diskusija

Rezultati podržavaju procenu naučnika (Ritzhaupt et al., 2012: 247) da „primena tehnologije u učionici nije cilj koji se može postići ujednačeno i smatrati ostvarenim“. Istraživanja bi trebalo da nastave da se bave varijablama relevantnim za primenu IKT-a u školama. Pošto se tehnologija menja brzim tempom, ovo je stalan proces koji se mora redovno revidirati. Benefiti korišćenja IKT-a od strane nastavnika dobro su opisani u akademskoj literaturi i najčešće uključuju poboljšanje ishoda učenja, veće angažovanje učenika i efikasnije upravljanje i organizaciju učenja. U oblikovanju iskustava nastavnika o prednostima korišćenja tehnologije važnu ulogu mogu imati okolnosti i kultura na nivou škole (Perrota, 2013). Poznato je da unapređivanje nastave u velikoj meri zavisi od školskog konteksta, te je potrebno osigurati uslove potrebne za primenu tehnologije u školama (Petko, 2018). Pristup infrastrukturi je očigledan preduslov da bi se mogle koristiti IKT. Međutim, veća ili manje količina IKT infrastrukture ne predviđa učestalost upotrebe tehnologije u učionici (Gil-Flores et al., 2017). Istraživanja sugeriraju da nastavnici sa pozitivnim uverenjima o IKT-u (npr. tehnologije su važne za nastavu; tehnologije su korisne u pružanju podrške učenju učenika) maksimiziraju svoje resurse da bi prevazišli druge spoljne prepreke integraciji tehnologija (Cheng et al., 2020; Ertmer et al., 2012). Kao takva, vrednosna verovanja verovatno imaju najdirektniji odnos sa IKT praksom nastavnika. Vrednosna uverenja nastavnika mogu igrati ulogu u tome kako nastavnici prevode stvarnu dostupnost resursa u percepciju pristupa (Cheng et al., 2020). Stručnjaci ističu da postoji međusobna interakcija između tri široka aspekta: (a) upotreba tehnologije na koju utiču (b) stavovi i percepcije nastavnika na koje utiču (c) kontekst upotrebe, što uključuje pristup uređajima (Eickelmann & Vennemann, 2017).

U jednoj studiji (Hsu & Kuan, 2013) ispitana je percepcija nastavnika o podršci direktora, kolega i tehničkoj podršci na individualnom nivou i grupnom nivou. Prema rezultatima (Hsu & Kuan, 2013), nastavnici vide ohrabrenja za primenu IKT-a od strane direktora škole i učestvovanje u stručnoj obuci za IKT kao relevantne faktore na individualnom i školskom nivou. Ovi rezultati sugeriraju da je važno da direktori škola pruže nastavnicima mogućnosti za obuku i da aktivno podstiču nastavnike u nastojanjima da koriste IKT. Međutim, utvrđeno je da drugi faktori, kao što su podrška kolega i tehnička podrška, imaju efekte samo na individualnom nivou. Ovi rezultati ne sugeriraju da bi škole trebalo da obraćaju manje pažnje na potrebe nastavnika za podrškom kolega i tehničkom podrškom, već da se veće ulaganje u negovanje podrške kolega i tehničke podrške

potencijalno može prevesti u percepciju školske podrške. Dodatna analiza je takođe otkrila da postoje umerene korelacije između četiri stavke u vezi sa percipiranom podrškom nastavnika od strane školske politike, direktora, drugih nastavnika i tehničkog osoblja (Hsu & Kuan, 2013).

Na osnovu nalaza istraživanja (Inan & Lowther, 2010) uočava se da su pedagoška uverenja nastavnika važan prediktor upotrebe tehnologije u nastavi i učenju. Međutim, kontradiktornost između onoga što nastavnici navode da su njihova uverenja o nastavi i onoga što primenjuju u svojoj praksi može nastati zbog medijatorskih faktora. To su faktori koji uključuju lične karakteristike nastavnika poput kompetencija, motivacije i samopouzdanja, ali i kontekstualnih faktora kao što su školsko liderstvo, politika škole, te šire kulturne i društvene norme (Tondeur et al., 2017).

Ističu se različite teškoće nastavnika, među kojima su najzastupljenije one u vezi s nedovoljnom informisanošću o digitalnim tehnologijama i ulogom koju nastavnici imaju u procesu njene primene u nastavi. Bez obzira što postoji sve veći pristup digitalnim tehnologijama, to još uvek ne podrazumeva da nastavnici raspolažu potrebnim znanjima i veštinama (Radulović i Sekulić, 2021). Ovaj trend je u skladu sa nedovoljno jasnom definicijom korišćenja IKT-a i nedovoljnim brojem pouzdanih instrumenata za ispitivanje korišćenja IKT-a (Consoli et al., 2023). Nastavnici očekuju da dobiju više relevantnih informacija i zabrinuti su zbog uticaja tehnologija, kao i zbog toga da li imaju dovoljno znanja da ih primene. Nastavnicima treba obezbediti prilike da učestvuju u stručnom usavršavanju u ovoj oblasti rada (Radulović i Sekulić, 2021). Ukoliko nastavnik percipira obuku u vezi s primenom IKT-a efikasnom to će uticati i na konstruktivističko korišćenje tehnologije u nastavi (Li et al., 2019). Li i saradnici (Li et al., 2019) kao značajne prediktore primene IKT-a u nastavi, osim pedagoških uverenja nastavnika navode i IKT samoefikasnost i otvorenost ka primeni tehnologije. Gerik i saradnici (Gerick et al., 2017) ističu da je IKT samoefikasnost nastavnika važniji činilac od digitalne opreme i organizacionih uslova. Direktori osnovnih i srednjih škola treba da podrže nastavnike i administrativno i kroz stvaranje kolegijalnih zajednica za profesionalno učenje kako bi razvili TPACK znanja nastavnika i IKT samoefikasnost čime bi se smanjio stres nastavnika prema korišćenju IKT-a (Dong et al., 2020).

Istraživanja u međunarodnom kontekstu posebno potvrđuju nedostatak digitalne kompetencije kada je reč o tome da nastavnici mogu da kreiraju sopstveni digitalni sadržaj ili da ga dele sa ostalim nastavnicima (Domingo-Coscollola et al., 2020; Zhao et al., 2019). Nedostatak ove kompetencije uzrokuje ograničenje upotrebe IKT-a od strane nastavnika u nastavi i pretvara ga u puko sredstvo podrške tradicionalnom diskursu. Stoga se poseban

akcenat stavlja na razvoj digitalne kompetencije kako bi se nastavnici mogli angažovati u novim načinima aktivnog podučavanja u učionici uz pomoć IKT-a, kao što je projektna nastava, okrenuta učionica ili učenje uz pomoć mobilnog telefona, što podstiče aktivno učenje i od strane nastavnika i od učenika (Garzon Artacho et al., 2020). Nedostatak digitalnih kompetencija i iskustva nastavnika predstavlja najpredvidljiviji izazov za nastavnike i potrebno je raditi na razvijanju digitalnih kompetencija nastavnika. Pod konceptom digitalnog obrazovanja se podrazumeva razvijanje digitalne kompetencije nastavnika i učenika i pedagoška upotreba digitalnih tehnologija u procesima nastave i učenja. Digitalne kompetencije nastavnika su uslov i za adekvatnu pedagošku upotrebu digitalnih tehnologija u nastavi, ali i za razvijanje digitalne pismenosti učenika (Senić Ružić, 2021). Podršku nastavnicima predstavlja unapređena verzija *Okvira digitalnih kompetencija – Nastavnik za digitalno doba 2023* i referentna je tačka za razvoj digitalnih kompetencija svih nastavnika. Na osnovu programa stručnog usavršavanja nastavnika takođe utvrđujemo da je važno izgraditi digitalne kompetencije nastavnika, s obzirom na to da je prioritarna oblast P6 upravo razvijanje digitalnih kompetencija nastavnika i primena tehnologije u nastavi (*Pravilnik o stalnom stručnom usavršavanju i napredovanju u zvanju nastavnika, vaspitača i stručnih saradnika, 2021*).

Buduća istraživanja trebalo bi više pažnje da posvete različitim perspektivama aktera, posebno imajući u vidu da postojeći nalazi ukazuju na to da učenici i nastavnici na različite načine koriste IKT (Hsu & Kuan, 2013). Osim uloge tehnologije u podsticanju kognitivnog angažovanja učenika, u kontekstu razvoja veštačke inteligencije, značajna pitanja se odnose na etička ograničenja primene IKT-a.

Ograničenja ovog teorijskog pregleda faktora koji utiču na implementaciju IKT-a u nastavi tiču se sledećih aspekata. Iako su u ovoj studiji korišćeni radovi najistaknutijih autora u oblasti primene IKT-a kako bismo odgovorili na istraživačko pitanje, bilo bi od značaja povećati obuhvat broja članaka koji se bave ovom temom. Ovaj nedostatak se može korigovati realizovanjem sistematskog pregleda literature uz korišćenje statističkih procedura. Obuhvat članaka i u drugim akademskim bazama može doprineti potpunijem pregledu faktora u ovoj oblasti i sprečiti pristrasnost prilikom zaključivanja.

Zaključak

Pregled empirijskih studija pokazao je da su najznačajniji faktori koji objašnjavaju primenu IKT-a u nastavi uverenja nastavnika o sopstvenoj IKT efikasnosti. Takođe, utvrđeno je da su faktori koji se tiču nastavnika medijatorski faktori u odnosu između školskih faktora i korišćenja IKT-a u nastavi. Zaključujemo da je neophodno unaprediti efikasnost nastavnika u korišćenju IKT-a kreiranjem podržavajuće klime u školi. Školski kontekst oblikuje stavove i

nastavnika o vrednostima korišćenja tehnologije za unapređivanje nastave, dok su upravo stavovi kao i druge varijable na nivou nastavnika direktni prediktori korišćenja IKT-a. Podrška škole, posebno direktora i drugih kolega, kao i učestvovanje u profesionalnim obukama predstavlja važan faktor korišćenja IKT-a u nastavi. Kreiranjem kolegijalnih zajednica na nivou škole doprinelo bi se povećanju nivoa samopouzdanja nastavnika u primeni IKT-a. Važno je u školi razviti sistem tehnološke i pedagoške podrške kako bi nastavnici imali veštine da efikasnije integrišu tehnologiju u učionice. Štaviše, izgradnja kulture koja podstiče inovacije i eksperimentisanje s novom tehnologijom takođe može biti važna. Efikasan profesionalni razvoj treba da se bavi školskom kulturom, načinom razmišljanja nastavnika kao i da obezbedi dovoljno vremena za modelovanje, eksperimentisanje i refleksiju o implementaciji tehnologije u učionici (Grof & Mouza, 2008).

Reference

- Albirini, A. (2006). Teachers' attitudes toward information and communication technologies: The case of Syrian EFL teachers. *Computers & Education*, 47(4), 373-398. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.10.013>
- Asante, K., Novak, P. (2024). When the push and pull factors in digital educational resources backfire: the role of digital leader in digital educational resources usage. *Education and Information Technologies*, 29, 6553–6578. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12095-8>
- Atman Uslu, N., & Usluel, Y. K. (2019). Predicting technology integration based on a conceptual framework for ICT use in education. *Technology, Pedagogy and Education*, 28(5), 517-531. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2019.1668293>
- Baek, Y., Jung, J., & Kim, B. (2008). What makes teachers use technology in the classroom? Exploring the factors affecting facilitation of technology with a Korean sample. *Computers & Education*, 50(1), 224-234. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.05.002>
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. W.H. Freeman.
- Baylor, A. L., & Ritchie, D. (2002). What factors facilitate teacher skill, teacher morale, and perceived student learning in technology-using classrooms?. *Computers & Education*, 39(4), 395-414. [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(02\)00075-1](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(02)00075-1)
- Becker, H. J. (2000). Findings from the teaching, learning, and computing survey. *Education Policy Analysis Archives*, 8, 51-51.
- Blömeke, S., Nilsen, T., & Scherer, R. (2021). School innovativeness is associated with enhanced teacher collaboration, innovative classroom practices, and job satisfaction. *Journal of Educational Psychology*, 113(8), 1645–1667. <https://doi.org/10.1037/edu0000668>

- Bower, M. (2019). Technology-mediated learning theory. *British Journal of Educational Technology, 50*(3), 1035–1048. <https://doi.org/doi:10.1111/bjet.12771>
- Cheng, S. L., Lu, L., Xie, K., & Vongkulluksn, V. W. (2020). Understanding teacher technology integration from expectancy-value perspectives. *Teaching and Teacher Education, 91*, 103062. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103062>
- Chou, C.-M., Shen, C.-H., Hsiao, H.-C., & Shen, T.-C. (2019). Factors influencing teachers' innovative teaching behaviour with information and communication technology (ICT): The mediator role of organisational innovation climate. *Educational Psychology, 39*(1), 65–85. <https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1520201>
- Consoli, T., Désiron, J., & Cattaneo, A. (2023). What is “technology integration” and how is it measured in K-12 education? A systematic review of survey instruments from 2010 to 2021. *Computers & Education, 197*, 104742. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104742>
- Cuban, L., Kirkpatrick, H., & Peck, C. (2001). High access and low use of technologies in high school classrooms: Explaining an apparent paradox. *American Educational Research Journal, 38*(4), 813-834. <https://doi.org/10.3102/00028312038004813>
- Davies, R. S., & West, R. E. (2014). Technology integration in schools. In *Handbook of research on educational communications and technology* (Vols. 841–853). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_68
- Domingo-Coscollola, M., Bosco, A., Segovia, S. C., & Valero, J. A. S. (2020). Fostering teacher's digital competence at university: The perception of students and teachers. *Revista de Investigacion Educativa, 38*(1), 167-182.
- Dong, Y., Xu, C., Chai, C. S., & Zhai, X. (2020). Exploring the structural relationship among teachers' technostress, technological pedagogical content knowledge (TPACK), computer self-efficacy and school support. *The Asia-Pacific Education Researcher, 29*, 147-157. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00461-5>
- Duran, M. (2022). Technology Integration. In *Learning Technologies: Research, Trends, and Issues in the US Education System* (pp. 11-33). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18111-5_2
- Drossel, K., Eickelmann, B., & Gerick, J. (2017). Predictors of teachers' use of ICT in school—the relevance of school characteristics, teachers' attitudes and teacher collaboration. *Education and Information Technologies, 22*, 551-573. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9476-y>
- Eccles, J. S. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. In *Achievement and achievement motives* (pp. 75-146). Freeman.

- Eickelmann, B., & Vennemann, M. (2017). Teachers' attitudes and beliefs regarding ICT in teaching and learning in European countries. *European Educational Research Journal*, 16(6), 733-761. <https://doi.org/10.1177/1474904117725899>
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & Education*, 64, 175-182. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.008>
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59(2), 423-435. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.001>
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., & Tondeur, J. (2014). Teachers' beliefs and uses of technology to support 21st-century teaching and learning. In *International handbook of research on teachers' beliefs* (pp. 403-418). Routledge.
- European Commission/EACEA/Eurydice (2019). Digital Education at School in Europe. Eurydice Brief. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational technology research and development*, 68(5), 2449-2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Fanni, F., Rega, I., & Cantoni, L. (2013). Using self-efficacy to measure primary school teachers' perception of ICT: Results from two studies. *International Journal of Education and Development Using ICT*, 9(1), 100-111.
- Frailon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age*. Springer Open.
- Garzón Artacho, E., Martínez, T. S., Ortega Martín, J. L., Marin Marin, J. A., & Gomez Garcia, G. (2020). Teacher training in lifelong learning—The importance of digital competence in the encouragement of teaching innovation. *Sustainability*, 12(7), 2852. <https://doi.org/10.3390/su12072852>
- Gerick, J., Eickelmann, B., & Bos, W. (2017). School-level predictors for the use of ICT in schools and students' CIL in international comparison. *Large-scale Assessments in Education*, 5, 1-13. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0037-7>
- Gil-Flores, J., Rodríguez-Santero, J., & Torres-Gordillo, J. J. (2017). Factors that explain the use of ICT in secondary-education classrooms: The role of teacher characteristics and school infrastructure. *Computers in Human Behavior*, 68, 441-449. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.057>

- Gómez-Fernández, N., & Mediavilla, M. (2022). Factors influencing teachers' use of ICT in class: evidence from a multilevel logistic model. *Mathematics*, *10*(5), 799. <https://doi.org/10.3390/math10050799>
- Groff, J., & Mouza, C. (2008). A framework for addressing challenges to classroom technology use. *AACE Review (Formerly AACE Journal)*, *16*(1), 21-46.
- Hargittai, E., & Shafer, S. (2006). Differences in actual and perceived online skills: The role of gender. *Social Science Quarterly*, *87*(2), 432-448. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6237.2006.00389.x>
- Hatlevik, O. E., Gudmundsdottir, G. B., & Loi, M. (2015). Digital diversity among upper secondary students: A multilevel analysis of the relationship between cultural capital, self-efficacy, strategic use of information and digital competence. *Computers and Education*, *81*, 345-353. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.019>
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research & Development*, *55*(3), 223-252. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9022-5>
- Hsu, S., & Kuan, P. Y. (2013). The impact of multilevel factors on technology integration: The case of Taiwanese grade 1-9 teachers and schools. *Educational Technology Research and Development*, *61*, 25-50. <https://doi.org/10.1007/s11423-012-9269-y>
- Ifinedo, E., Rikala, J., & Hämäläinen, T. (2020). Factors affecting Nigerian teacher educators' technology integration: Considering characteristics, knowledge constructs, ICT practices and beliefs. *Computers and Education*, *146*, 103760. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103760>
- Inan, F.A., Lowther, D.L. (2010). Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: a path model. *Educational Technology Research and Development*, *58*, 137-154. <https://doi.org/10.1007/s11423-009-9132-y>
- Johnson, L., Becker, S. A., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *NMC horizon report: 2016 higher education edition* (pp. 1-50). The New Media Consortium.
- Jonassen, D. H. (1995). Supporting communities of learners with technology: A vision for integrating technology with learning in schools. *Educational Technology*, *35*(4), 60-63.
- Karaca, F., Can, G., & Yildirim, S. (2013). A path model for technology integration into elementary school settings in Turkey. *Computers & Education*, *68*, 353-365. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.05.017>

- Kim, C., Kim, M. K., Lee, C., Spector, J. M., & DeMeester, K. (2013). Teacher beliefs and technology integration. *Teaching and Teacher Education*, 29, 76-85. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2012.08.005>
- Krumsvik, R. J. (2014). Teacher educators' digital competence. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(3), 269-280. <https://doi.org/10.1080/00313831.2012.726273>
- Kuzmanović, D. (2018). *Empirijska provera konstrukta digitalne pismenosti i analiza prediktora postignuća* [neobjavljena doktorska disertacija]. Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet.
- Lai, C., Wang, Q., & Huang, X. (2022). The differential interplay of TPACK, teacher beliefs, school culture and professional development with the nature of in-service EFL teachers' technology adoption. *British Journal of Educational Technology*, 53(5), 1389-1411. <https://doi.org/10.1111/bjet.13200>
- Law, N., Pelgrum, W. J., & Plomp, T. (2008). *Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 Study*. Comparative Education Research Centre, Springer: The University of Hong Kong.
- Levin, T. & Wadmany, R. (2008). Teachers' Views on Factors Affecting Effective Integration of Information Technology in the Classroom: Developmental Scenery. *Journal of Technology and Teacher Education*, 16(2), 233-263. <https://www.learntechlib.org/primary/p/22950/>.
- Li, Y., Garza, V., Keicher, A., & Popov, V. (2019). Predicting high school teacher use of technology: Pedagogical beliefs, technological beliefs and attitudes, and teacher training. *Technology, Knowledge and Learning*, 24, 501-518. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9355-2>
- Lindner, A., & Berges, M. (2020). Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence. *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-9. <https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9274136>
- Liu, F., Ritzhaupt, A. D., Dawson, K., & Barron, A. E. (2017). Explaining technology integration in K-12 classrooms: A multilevel path analysis model. *Educational Technology Research and Development*, 65, 795-813. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9487-9>
- Mathews, J. G., & Guarino, A. J. (2000). Predicting teacher computer use: A path analysis. *International Journal of Instructional Media*, 27(4), 385-385.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Momčilović, M., & Ninković, S. (2024). Predictors of ICT Integration in Teaching: The Role of Teachers' ICT Self-Efficacy and ICT Infrastructure. *International Journal of*

- Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE)*, 12(2), 407–417. <https://doi.org/10.23947/2334-8496-2024-12-2-407-417>
- Moolenaar, N. M., Daly, A. J., & Slegers, P. J. (2010). Occupying the principal position: Examining relationships between transformational leadership, social network position, and schools' innovative climate. *Educational Administration Quarterly*, 46(5), 623-670. <https://doi.org/10.1177/0013161X10378689>
- Ninković, S., Florić, O. K., & Momčilović, M. (2023). Multilevel analysis of the effects of principal support and innovative school climate on the integration of technology in learning activities. *Computers & Education*, 202, 104833. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104833>
- O'Dwyer, L. M., Russell, M., & Bebell, D. J. (2004). Identifying teacher, school and district characteristics associated with elementary teachers' use of technology: A multilevel perspective. *Education Policy Analysis Archives*, 12, 48-48. <https://doi.org/10.14507/epaa.v12n48.2004>
- OECD. (2015). Students, computers and learning. making the connection. PISA. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264239555-en>
- Okvir digitalnih kompetencija – Nastavnik za digitalno doba 2023* (2023). ZUOV, Centar za obrazovnu tehnologiju.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Bmj*, 372. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Papaioannou, P., & Charalambous, K. (2011). Principals' attitudes towards ICT and their perceptions about the factors that facilitate or inhibit ICT integration in primary schools of Cyprus. *Journal of Information Technology Education: Research*, 10(1), 349-369. <https://www.learntechlib.org/p/111526/>
- Pati, D., & Lorusso, L. N. (2018). How to write a systematic review of the literature. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 11(1), 15-30. <https://doi.org/10.1177/1937586717747384>
- Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education*, 37(2), 163-178. [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(01\)00045-8](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(01)00045-8)
- Petko, D., Prasse, D., & Cantieni, A. (2018). The interplay of school readiness and teacher readiness for educational technology integration: A structural equation model. *Computers in the Schools*, 35(1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/07380569.2018.1428007>
- Perrotta, C. (2013). Do school-level factors influence the educational benefits of digital technology? A critical analysis of teachers' perceptions. *British Journal of*

- Educational Technology*, 44(2), 314-327. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01304.x>
- Pittman, T., & Gaines, T. (2015). Technology integration in third, fourth and fifth grade classrooms in a Florida school district. *Educational Technology Research & Development*, 63(4), 539–554. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9391-8>
- Pravilnik o stalnom stručnom usavršavanju i napredovanju u zvanju nastavnika, vaspitača i stručnih saradnika (2021). *Službeni glasnik Republike Srbije – Prosvetni glasnik*, br. 109, 2021.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6
- Proctor, R. M. J., Watson, G., & Finger, G. (2003). Measuring information and communication technology (ICT) curriculum integration. *Computers in the Schools*, 20 (4), 67–87. https://doi.org/10.1300/J025v20n04_06
- Radulović, L., & Sekulić, J. (2021). Nastavničke brige o digitalnim tehnologijama u nastavi: pregled istraživanja. *Vaspitanje i obrazovanje u digitalnom okruženju*, 97-102.
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators*. DigCompEdu. EUR 28775 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Rezultati ankete: Šta 15000 prosvetnih radnika misli o ostvarivanju obrazovno vaspitnog procesa putem učenja na daljinu* (2020). Dostupno na <https://zuov.gov.rs/rezultati-ankete-sta-15-000-prosvetnih-radnika-misli-oostvarivanju-obrazovno-vaspitanog-procesa-putem-ucenja-na-daljinu/>
- Ritzhaupt, A. D., Dawson, K., & Cavanaugh, C. (2012). An investigation of factors influencing student use of technology in K-12 classrooms using path analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 46(3), 229–254. <https://doi.org/10.2190/EC.46.3.b>
- Ólafsson, K., Livingstone, S., & Haddon, L. (2013). *Children's use of online technologies in Europe. A review of the European evidence base*. EU Kids Online, LSE. <http://www.lse.ac.uk/collections/EUKidsOnline/>
- Sadik, A. (2006). Factors influencing teachers' attitudes toward personal use and school use of computers: New evidence from a developing nation. *Evaluation Review*, 30(1), 86-113. <https://doi.org/10.1177/0193841X05276688>
- Schmid, R., Pauli, C., & Petko, D. (2023). Examining the use of digital technology in schools with a school-wide approach to personalized learning. *Educational Technology Research and Development*, 71(2), 367-390. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10167-z>
- Senić Ružić, M. (2019). *Razvijanje digitalne pismenosti u osnovnoj školi* [neobjavljena doktorska disertacija]. Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet.

- Senić Ružić, M. (2021). Digitalna transformacija obrazovanja u Srbiji–Pitanje digitalne pismenosti ili digitalne kompetencije. *Vaspitanje i obrazovanje u digitalnom okruženju, Zbornik radova*, 11-24.
- Suárez-Rodríguez, J., Almerich, G., Orellana, & Díaz-García, I. (2018). A basic model of integration of ICT by teachers: competence and use. *Educational Technology Research and Development* 66(5), 1165–1187. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9591-0>
- Taimalu, M., & Luik, P. (2019). The impact of beliefs and knowledge on the integration of technology among teacher educators: A path analysis. *Teaching and Teacher Education*, 79, 101–110. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.12.012>
- Tondeur, J., Valcke, M., & van Braak, J. (2008). A multidimensional approach to determinants of computer use in primary education: Teacher and school characteristics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(6), 494–506. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2008.00285.x>
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research & Development*, 65(3), 555–575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>
- UN General Assembly (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. <https://www.refworld.org/docid/57b6e3e44.html>
- Vanderlinde, R., & van Braak, J. (2010). The e-capacity of primary schools: Development of a conceptual model and scale construction from a school improvement perspective. *Computers & Education*, 55(2), 541–553. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.016>
- Vanderlinde, R., & van Braak, J. (2011). A new ICT curriculum for primary education in Flanders: Defining and predicting teachers' perceptions of innovation attributes. *Journal of Educational Technology & Society*, 14(2), 124–135. <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.14.2.124>
- Voogt, J., & Knezek, G. (Eds.). (2008). *International handbook of information technology in primary and secondary education* (Vol. 20). Springer Science & Business Media.
- Vongkulluksn, V. W., Xie, K., Bowman, M. A. (2018). The role of value on teachers' internalization of external barriers and externalization of personal beliefs for classroom technology integration. *Computers & Education*, 118, 70–81. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.009>

- Wang, X., & Dostál, J. (2017). An analysis of the integration of ICT in education from the perspective of teachers' attitudes. In *EDULEARN17 Proceedings* (pp. 8156-8162). IATED.
- Wong, E. M., & Li, S. C. (2008). Framing ICT implementation in a context of educational change: A multilevel analysis. *School Effectiveness and School Improvement*, 19(1), 99-120. <https://doi.org/10.1080/09243450801896809>
- Zhao, Y., Llorente, A. M. P., & Gómez, M. C. S. (2019). An Empirical Study of Students and Teaching Staff's Digital Competence in Western China: Based on a case study of Gansu Agricultural University. In *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 1012-1019). <https://doi.org/10.1145/3362789.3362924>

Primljeno: 19. 06. 2024.

Primljena korekcija: 24. 09. 2024.

Prihvaćeno za objavljivanje: 23. 10. 2024.

ICT integration in Teaching: A Review of Factors at the Teacher and School Level

Marijana Momčilović 

Faculty of Philosophy, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

ABSTRACT

Integration of information and communication technologies (ICT) in teaching can significantly contribute to better student achievement. Considering the numerous initiatives in the form of technological innovations emerging in education, mastering the skills for the best possible use of ICT in teaching presents a significant challenge for teachers. Factors within the school environment, such as school policies, school support for using ICT, and adequate ICT resources, also influence teachers' efforts to implement ICT. Researchers interpret the most significant factors and their interrelationships differently. This raises the question of a comprehensive understanding of the factors that affect the pedagogical implementation of ICT in teaching. The aim of this research was to identify, through an analysis of relevant literature, the factors that impact the use of ICT in teaching. Teacher and school factors that contribute to the application of ICT in teaching were identified. Teacher factors act as mediating factors between institutional factors and the integration of ICT in teaching, with teachers' beliefs about ICT self-efficacy standing out as a significant determinant. The paper concludes with theoretical and practical implications for future research.

Keywords: Information and Communication Technologies (ICT), school factors, teachers' beliefs, technology integration in teaching.