

DOI 10.51558/2490-3647.2026.11.1.669

UDK 371.3:004

Primljeno: 26. 02. 2026.

Pregledni rad

Review paper

Hana Karaahmetović

OBRAZOVNI I MOTIVACIONI POTENCIJALI DIGITALNIH ALATA U RAZREDNOJ NASTAVI*

Ovaj rad istražuje obrazovne i motivacione potencijale digitalnih alata u razrednoj nastavi, sa posebnim fokusom na mogućnosti njihove implementacije u nastavni proces. Teorijski okvir rada temelji se na TPACK modelu koji podrazumeva sinergiju tehnološkog, pedagoškog i sadržajnog znanja učitelja, što je preduslov za uspešnu digitalnu transformaciju u procesu učenja i poučavanja. U radu je predstavljena analiza savremenih empirijskih istraživanja, kroz koju je moguće sagledati pozitivan uticaj digitalnih tehnologija na obrazovni proces, prvenstveno kroz jačanje unutrašnje motivacije učenika i unapređenje njihovog akademskog postignuća. Kako bi se postigli optimalni pedagoški efekti, naglašava se važnost kontinuiteta u primeni ovih alata u nastavi. Dat je prikaz tri odabrana alata – ThingLink, Kahoot! i LearningApps – čijom se analizom utvrđuju mogućnosti implementacije interaktivnih scenarija, gejmfikacije i multisenzornog pristupa. Rad takođe razmatra i aspekte osposobljenosti učitelja za rad u digitalnom okruženju, potvrđujući da su odabrani digitalni alati vrlo primenljivi i korisni za nastavni rad. Konačno, ovaj rad afirmiše prelazak iz tradicionalnih okvira nastave u interaktivno, radno okruženje koje predstavlja ključni korak ka modernizaciji obrazovanja prilagođenog potrebama generaciji digitalnog doba.

Ključne reči: digitalni alati; razredna nastava; TPACK model; ThingLink; Kahoot!; LearningApps

* Rad je prezentiran na Naučnoj konferenciji „Društvene i humanističke nauke pred izazovima 21. stoljeća“ koja je održana na Filozofskom fakultetu Univerziteta u Tuzli 12. 12. 2025. godine.

1. UVODNA RAZMATRANJA

Digitalna transformacija u obrazovanju nije samo tehnička promena svedena na korišćenje računara u nastavi. Ona je deo globalnog procesa digitalizacije društva i podrazumeva „niz dubokih i koordinisanih promena u kulturi, radnoj snazi i tehnologiji koje omogućavaju nove obrazovne i operativne modele“ (Brooks, McCormack 2020). S obzirom na to da zahvata sve nivoe obrazovanja, transformacija nije samo prolazni trend, već istorijska prekretnica koja menja paradigmu učenja i poučavanja. Zato se prepoznaju potrebe i ulažu se napor da postane primenljiva u praksi kao važan faktor za unapređivanje obrazovanja dece (Šmit 2020). Ipak, svedoci smo da školski sistem još uvek funkcioniše unutar tradicionalnih okvira, dok se suočava sa nezaustavljivim tehnološkim napretkom. Da bi se premostio jaz između „starog“ i „novog“, neophodna je spremnost učitelja na kontinuirano stručno usavršavanje. Kako ističe Pešikan (2016), uvođenje digitalnih tehnologija nije samo tehničko pitanje, to je transformacija koja menja samu prirodu komunikacije, podstiče kritičko razmišljanje i redefiniše ulogu nastavnika u digitalnom okruženju. Pravilno usklađeni sa vaspitnim ciljevima ovi mediji postaju moćni saveznici u konstruktivističkom pristupu nastavi. U takvom okruženju se znanje gradi neposrednim učešćem učenika u aktivnostima, a ne pukim zapamćivanjem činjenica. Budući da su današnji osnovci od najranijeg detinjstva korisnici interneta, učitelj ima zadatak da, uz roditelje, razvija svest o svrishodnom korišćenju interneta. Tu na scenu stupaju digitalni alati – platforme i aplikacije – koje ruše monopol tradicionalnih medija i omogućavaju lakšu distribuciju kreativnih sadržaja (Everett & Caldwell 2003). Njihova upotreba direktno utiče na razvoj ključnih kompetencija poput rešavanja problema, kreativnosti, kritičkog mišljenja, dok učiteljima otvara prostor za stalno inoviranje prakse (Mezak & Papak 2019). Zahvaljujući multimedijalnosti i interaktivnosti, koje su osnovne karakteristike digitalnih alata, oni nisu samo pomoćna sredstva, već snažan pokretač učeničke motivacije. Polazeći od navedenih potencijala, ovaj rad teži da osvetli obrazovne i motivacione aspekte digitalnih alata u razrednoj nastavi. Kroz analizu određenih platformi prikazuju se konkretni načini njihove primene, sa namerom da se učiteljima ponudi praktičan okvir za inoviranje nastavnog procesa. U okviru ovog rada pod terminom *digitalni alati* podrazumevaćemo sve interaktivne softverske platforme i aplikacije koje se koriste u nastavne svrhe, dok će se termin *digitalne tehnologije* odnositi na širi hardverski i infrastrukturni kontekst.

2. TEORIJSKO-DIDAKTIČKI OKVIR DIGITALNIH ALATA U NASTAVI

Digitalni alati danas predstavljaju temelj savremene medijske proizvodnje i komunikacije, nudeći širok spektar funkcija za rad sa tekstom, slikom, videom, zvukom i ostalim formatima. Prema navodima Chapman & Chapman (2007) ovi alati obuhvataju softvere za obradu multimedijalnih sadržaja, platforme za distribuciju i deljenje sadržaja, alate za organizaciju i upravljanje projektima u digitalnom okruženju, kao i aplikacije za komunikaciju i kolaboraciju onlajn. U zavisnosti od primarne funkcije koju obavljaju, oni pružaju podršku različitim delatnostima, pri čemu značajno ubrzavaju i unapređuju istraživačke procese, olakšavajući pregled literature, prikupljanje podataka i prezentaciju rezultata pomoću određenih softvera (Paulus, Lester, Dempster 2014). U kontekstu razredne nastave, digitalni alati dobijaju specifičnu pedagošku ulogu. Oni ne služe samo kao zamena za tradicionalne medije i pribor, već kao sredstva koja transformišu učeničko izražavanje. Korišćenjem aplikacija na tabletima i programa za obradu teksta, digitalno pripovedanje i izradu stripova, učenici mogu na kreativan način razvijati veštine pisanja eseja ili poezije, što pozitivno utiče na njihovu motivaciju i postignuće (Nobles & Paganucci 2015). Ono što ove alate čini posebno korisnim u radu sa osnovcima jeste mogućnost digitalne interakcije. Za razliku od pasivnog posmatranja sadržaja, savremeni alati omogućavaju učenicima da aktivno pristupe radu sa digitalnim materijalima poput e-knjiga, web stranica ili prezentacija (Gayoso-Cabada, Sarasa-Cabezuelo, Sierra 2018). Razvoj savremenih digitalnih alata omogućava fleksibilnost koja prevazilazi zidove učionice, otvarajući vrata hibridnom modelu učenja. U takvom okruženju, proces poučavanja i učenja se ne završava odlaskom iz škole, već se nastavlja kroz onlajn sadržaje gde učenici i nastavnici zajedno grade mreže znanja i saradnju na novim nivoima (Vujović & Ristić 2015). Puno je istraživanja koja potvrđuju da ovakav pristup osigurava bolji angažman učenika i pomaže im u razvijanju kompetencija neophodnih za život u digitalnom društvu (Dansca 2022). Implementacija ovih alata donosi i inovativne pristupe učenju, poput modela obrnute učionice (flipped classroom) u kojem učenici koriste digitalne resurse za pripremu i istraživanje, dok se vreme na času koristi za dublju diskusiju i praktičan rad (Loizou 2022).

Ipak, važno je naglasiti da uspeh bilo koje tehnologije u nastavi primarno zavisi od stava i uverenja samog učitelja. Pozitivan stav nastavnika i njegova težnja za razvojem digitalnih kompetencija kod učenika ključni su preduslovi za uspešnu

primenu tehnologije u nastavni proces (Josefson, Jaa-Aro, Lundmark, Murtvei 2019). Savremena nastava teži formativnom ocenjivanju, gde digitalni alati omogućavaju vrednovanje učeničkih postignuća u realnom vremenu kroz kvizove, ankete i interaktivne zadatke. Na taj način, učitelj obezbeđuje kontinuiranu povratnu informaciju o napretku svakog deteta, što omogućava blagovremeno reagovanje i personalizaciju nastavnog procesa prema stvarnim potrebama učenika (Zhorova, Kokhanovska, Khudenko, Osypova, Kuzminska 2022).

3. METODOLOŠKI PRISTUP

Istraživački pristup primenjen u ovom radu oslanja se na metod sistematične analize i komparacije aktuelne literature i dostupnih empirijskih studija. Kako bi se osigurala naučna relevantnost i objektivnost u prikazu obrazovnih potencijala digitalnih alata, proces istraživanja sproveden je kroz tri sukcesivne faze: definisanje kriterijuma selekcije, identifikaciju izvora i sprovođenje analitičke sinteze. U prvoj fazi, proces selekcije izvora strogo je definisan kroz jasne hronološke i tematske kriterijume. Primarni fokus stavljen je na radove objavljene u periodu od 2011. do 2024. godine, čime je obuhvaćena najsavremenija faza digitalne transformacije (Janković i sar. 2024; Loizou 2022). Izuzetak od ovog pravila predstavljaju fundamenti digitalne pedagogije i ključni teorijski modeli koji čine nezaobilaznu osnovu za razumevanje ove oblasti (Everett & Caldwell 2003; Chapman & Chapman 2007). Tematska relevantnost podrazumevala je odabir radova koji direktno analiziraju primenu alata ThingLink, Kahoot! i LearningApps u razrednoj nastavi, uz obavezan oslonac na TPACK model i konstruktivističke pedagoške pristupe (Ammade i sar. 2020; Chai i sar. 2011). Pretraga relevantne građe obuhvatila je ključne međunarodne i nacionalne naučne baze podataka i repozitorijume. Za uvid u globalne meta-analize i studije slučaja korišćeni su servisi Google Scholar i ResearchGate, dok su radovi primarno usmereni na obrazovne tehnologije identifikovani putem baza ERIC i ScienceDirect. Kako bi se stekao uvid u specifičnosti regionalne pedagoške prakse, pretraga je proširena na SCIndeks i relevantne nacionalne repozitorijume (Pešikan 2016; Vujović & Ristić 2015). U završnom, analitičkom pristupu, fokus je stavljen na interpretaciju kvantitativnih podataka, sa posebnim osvrtom na vrednosti Hedges' g koeficijenta kao mere veličine efekta (effect size) na postignuće i motivaciju učenika (Lei & Li 2022). Ovakva metodološka struktura omogućila je doslednu sintezu teorijskih postavki i konkretnih empirijskih dokaza, nudeći celovit uvid u uspešnost digitalne integracije u savremeno osnovnoškolsko obrazovanje.

4. MOGUĆNOSTI INTEGRACIJE INTERAKTIVNIH DIGITALNIH ALATA U RAZREDNU NASTAVU

U savremenom pristupu razrednoj nastavi naglašena je veća autonomija i aktivna uloga učenika u procesu učenja, pri čemu nastavnik napušta poziciju dominantog izvora znanja i preuzima ulogu facilitatora. U takvom obrazovnom ambijentu učenici postaju ravnopravni partneri u procesu poučavanja i učenja, što je u direktnom kontrastu sa tradicionalnim modelom nastave. Savremena tehnologija dodatno transformiše nastavni proces čineći obrazovne sadržaje dostupnijim i otvarajući postore za brzu komunikaciju i globalnu saradnju (Beauchamp 2012). Ona ne sme biti sama sebi svrha, već alat koji kroz angažovanost i kritičko mišljenje učenika suštinski unapređuje nastavu. Sama integracija tehnologije u nastavu je složeni proces koji prevazilazi unošenje digitalnih uređaja u učionicu. Ona zahteva da nastavnik kombinuje tehnološko, pedagoško i sadržajno znanje¹, kako bi tehnologija na pravi način podržala i obogatila nastavni sadržaj i metode poučavanja (Hunter 2013). U tom smislu, najviši nivo integracije postiže se primenom TPACK modela (Technological, Pedagogical and Content Knowledge), koji predstavlja okvir za znanje nastavnika prilikom integracije tehnologije u nastavu (Ammade & sar. 2020). Tehnopedagoške kompetencije i samopouzdanje učitelja su pogonska snaga koja TPACK model prevodi iz teorije u živu učioničku praksu. Kontinuirani profesionalni razvoj i veština kreiranja digitalnih resursa transformišu tehnologiju iz “stranog tela” u integralnog saveznika nastave. Time se podiže sinergija koja direktno jača učeničku motivaciju i pedagošku efikasnost. Rezultati globalnih meta-analiza govore da efikasnost integracije digitalnih alata nije univerzalna, već je uslovljena nizom moderirajućih varijabli, gde demografski faktori, poput uzrasta i kulturološkog konteksta, igraju značajnu ulogu. Posebno je ohrabrujući podatak da digitalni alati često ostvaruju veći pozitivan uticaj na učenike osnovnih škola u odnosu na starije uzraste (Cheung & Slavin 2013b; Li & Ma 2010 prema Lei & Li 2022). U tom kontekstu Lei i Li (2022) obuhvatajući analize 137 eksperimentalnih studija daju sveobuhvatanu meta-analizu koja nudi precizan uvid u to kako različite varijable utiču na dva temeljna stuba učenja – motivaciju i akademsko postignuće (Tabela 1.).

1 Tehnološko znanje (TK) se odnosi na razumevanje korišćenja digitalnih alata; pedagoško znanje (PK) podrazumeva poznavanje strategija poučavanja; sadržajno znanje (SK) predstavljaju temeljne stručnosti u okviru nastavnog predmeta (Chai, Koh, Tsai, Tan 2011).

Tabela 1. Moderatorski faktori uticaja digitalnih alata na motivaciju i rezultate učenja prema Lei i Li (2022)

Kategorija varijabli	Specifične varijable	Uticaj na motivaciju učenika	Uticaj na akademski uspeh
1. Demografske karakteristike	Kulturološki kontekst	Značajniji u kolektivističkim kulturama	Veći u kolektivističkim kulturama
	Uzrast (faza)	Nema značajnog moderirajućeg uticaja	Najveći kod srednjoškolaca, manji u osnovnoj školi
	Pol	Nema razlike među polovima	Značajniji uticaj na uspeh dečaka
2. Karakteristike znanja	Vrsta digitalnog alata	Nema značajnog uticaja vrste alata	Inteligentni sistemi i hipermedija su najefikasniji
	Nastavni predmet	Najveći uticaj u jezicima	Najveći uticaj u matematici i nauci
	Obuka nastavnika	Ključna: Obučeni nastavnici jače motivišu učenike	Nema direktnog uticaja na sam uspeh
3. Atributi primene	Trajanje intervencije	Stabilna bez obzira na trajanje	Najbolji rezultati pri trajanju od 12 do 24 nedelje
	Intenzitet primene	Stabilna (ne zavisi od intenziteta)	Uspeh raste sa povećanjem intenziteta (više od 75 min)
	Godina objave	Uticaj raste tokom godina (sazrevanje tehnologije)	Nema značajnog uticaja vremena

Rezultati ove meta-analize potvrđuju da nastava podržana digitalnim alatima značajno prevazilazi tradicionalni model nastave. Vrednosti su iskazane pomoću Hejdzisovog koeficijenta (Hedge's g) koji meri veličinu efekta (effect size). U pedagoškim istraživanjima vrednosti blizu 0.5 smatraju se umereno visokim i statistički značajnim efektom, što potvrđuje da primena digitalnih alata ima stvaran i merljiv uticaj na motivaciju i uspeh učenika. Visoke vrednosti za motivaciju za učenje ($g=0.482$) i akademski uspeh ($g=0.479$) upućuju da ovi alati deluju dvosmerno – podstičući istovremeno voljni momenat učenika i konkretne rezultate u sticanju znanja. Interaktivni alati ostvaruju najsnažniji uticaj na motivaciju u okviru nastave jezika, što je od velikog značaja za razrednu nastavu, gde je razvoj čitalačkih i komunikacionih kompetencija prioritet. S druge strane, kod učenja prirodnih nauka, kao što je predmet matematika, fokus se pomera ka značajnom poboljšanju akademskog uspeha, gde alati olakšavaju vizuelizaciju i razumevanje apstraktnih pojmova. Iako pol ne utiče na samu motivaciju, podaci sugerišu da dečaci pokazuju ne-

što veći akademski napredak, što se može pripisati manjem vizuelno-prostornom opterećenju u složenim digitalnim interfejsima.

Jedan od važnijih podataka za praktičare jeste uloga obuke nastavnika. Podatak da nastava koju sprovode obučeni nastavnici ima znatno jači uticaj na motivaciju potvrđuje tezu da alat dobija puni pedagoški potencijal tek u rukama kompetentnog nastavnika. Takođe, u istraživanju je naglašeno da kolektivistička kultura, kakvoj pripadamo i mi, pruža plodno tlo za digitalno učenje, jer učenici pokazuju veću spremnost za saradnju. Konačno, umeren intenzitet i trajanje digitalne intervencije omogućavaju da primarno oduševljenje preraste u korisno i trajno znanje. Činjenica da uloga tehnologije u motivaciji učenika iz godine u godinu raste, ukazuje na to da digitalni alati postaju prirodno okruženje novim generacijama učenika.

5. PRIKAZ ODABRANIH INTERAKTIVNIH DIGITALNIH ALATA

Nastali kao spoj savremenih hardverskih i softverskih rešenja digitalni alati predstavljaju kolekciju društvenih softvera primenljivih u različitim delatnostima (Vujović & Ristić 2015). U savremenoj razrednoj nastavi njihova upotreba postaje sve poželjnija, jer se učenici osposobljavaju da budu aktivni kreatori znanja, ne samo pasivni konzumenti sadržaja, čime se razvija navika korišćenja interneta u edukativne svrhe. Sa pedagoškog aspekta, Ertmer i saradnici (2012) definišu ove alate kao platforme koje omogućavaju kreiranje, saradnju, komunikaciju i primenu tehnologije u aktivnostima orijentisanim ka učeniku. Upravo takva orijentacija podstiče transformaciju nastave ka konstruktivističkom pristupu, gde je učitelj mentor, a učenik istraživač u digitalnom okruženju (Vidal-Estevé & Martin Gomez 2023). S obzirom na širinu dostupnih resursa, primena digitalnih alata zavisi od samog cilja časa. U skladu s tim, Paraušić i Stojanović (2021) nude sledeću klasifikaciju digitalnih alata u obrazovnom procesu:

- sistemi za upravljanje učenjem (LMS): Moodle, Google Classroom;
- alati za saradnju i video konferencije: Zoom, Google Meet;
- društvene mreže i video servisi: YouTube edukativni kanali;
- alati za kreaciju prezentacija: PowerPoint, Google Slides;
- alati za kreiranje interaktivnih sadržaja: Kahoot, LearningApps;
- platforme sa otvorenim resursima: Khan Academy, National Geographic Learning;
- alati za skladištenje: Google Drive, OneDrive;
- alati za snimanje: OBS Studio, Loom.

Iako je ova paleta široka, za uzrast učenika u razrednoj nastavi posebno su značajni interaktivni digitalni alati za kreiranje sadržaja. Razlog leži u njihovoj sposobnosti da pretvore učenje u igru, podstičući pažnju i maštu učenika (Ertmer i sar. 2012). U fokusu ovog rada biće upravo takvi, web zasnovani digitalni alati: ThingLink, Kahoot! i LearningApps. Njihova prednost ogleda se u tome što funkcionišu direktno u internet pretraživaču i omogućavaju intuitivno kreiranje sadržaja.

ThingLink predstavlja svestrani web alat koji omogućava transformaciju statičnih slika, video zapisa ili trodimenzionalnih fotografija u dinamične, interaktivne sadržaje. Njegova osnovna vrednost u razrednoj nastavi leži u mogućnosti da se jednostavna ilustracija pretvori u bogat obrazovni sadržaj koji podstiče učenike na istraživanje. Proces kreiranja počinje odabirom bazne fotografije (opcija Create) koja služi kao platno za dalji rad. Glavni element interaktivnosti su tagovi koje učitelj ili učenik postavlja na određena mesta na slici. Tagovi mogu sadržati različite multimedijalne elemente: zvučne zapise (izgovor reči ili zvuk iz prirode), video-materijale, dodatni tekstualni opis ili fotografije, direktne hiperlinkove ka drugim internet adresama. Postavljanjem više slojeva interaktivnih tagova, stvara se kompleksna struktura informacija koja učeniku omogućava da sadržaj usvaja sopstvenim tempom, birajući kojim će redosledom otvarati interesne tačke. Naročito značajan pedagoški segment predstavlja učenje zasnovano na scenarijima (Scenario-based learning). ThingLink pruža mogućnost kreiranja virtuelnih tura, poput „obilaska učionice budućnosti“ koju učitelj unapred kreira, a kasnije učenici kroz navigaciju uče o tehnologiji i prostornoj organizaciji. Takođe, integracija veštačke inteligencije unutar samog alata otvara nove horizonte – na primer, generisanje vizuelnog prikaza galaksije „Mlečni put“, gde učenici kroz interaktivne tačke istražuju astronomske fenomene koji bi im inače, tradicionalnom metodom učenja, ostali apstraktni. Batista i saradnici (2022: 4) ističu da ovaj alat „omogućava kreiranje interaktivnih sadržaja koji podržavaju aktivne metodologije učenja, što dovodi do značajnog poboljšanja uspešnosti učenika i razvoja kritičkog mišljenja i digitalnih kompetencija“. Koristeći BYOD koncept (Bring Your Own Device) autori su dizajnirali interaktivni scenario sa sedam izazova na temu zaštite životne sredine, kako bi empirijski potkrepili prethodno spomenute tvrdnje. Rezultati su pokazali da ThingLink ostvaruje visok obrazovni potencijal kroz skok uspešnosti učenika sa 66,71% na 81,1% u gotovo svim parametrima kao što su prosečan uspeh učenika, inkluzivnost i izvrsnost u radu. Dolazi se do zaključka da se ThingLink ne koristi samo za vizuelizaciju, već kao platforma koja pruža mogućnost aktivnog i inkluzivnog učenja u različitim predmetima. Kombinacijom istraživačkih zadataka,

linkova i kvizova unutar samog alata učenici postaju digitalno kompetentni za rešavanje problema.

Kahoot! je interaktivna veb platforma zasnovana na konceptu gejmfikacije, koja omogućava kreiranje i realizaciju kvizova znanja u realnom vremenu. Ovaj alat predstavlja direktnu praktičnu primenu ranije pomenutih rezultata meta-analize o visokom uticaju digitalnih alata na motivaciju učenika. Njegova namena ne svodi se samo na proveru znanja, on doprinosi transformaciji učionice u dinamično, takmičarsko okruženje koje podstiče voljni momenat učenika. Posmatrano sa metodičke strane, ovaj alat nudi učitelju visok stepen fleksibilnosti: opcija Discover omogućava pristup bazi od milion gotovih kvizova koje su kreirali stručnjaci širom sveta; opcija Create pruža mogućnost personalizacije sadržaja, gde se bira tip pitanja (višestruki izbor, tačno/netačno), trajanje odgovora i multimedijalni dodaci. Takođe, savremene verzije alata koriste veštačku inteligenciju za automatsko generisanje pitanja na osnovu unetog teksta, što umnogome olakšava proces pripreme časa i praćenja napretka učenika. O efikasnosti ovog alata govori studija sprovedena sa učenicima četvrtog razreda u Turskoj gde je preko 90% učenika ocenilo alat kao lak za upotrebu, dok je 70% njih izjavilo da su zahvaljujući interakciji bolje razumeli nastavnu temu. Specifičan dizajn alata, spoj boja i oblika, direktno stimuliše čula i održava pažnju na visokom nivou (Cetin 2018). Poseban značaj Kahoot! ostvaruje u nastavi Prirode i društva, gde su apstraktni pojmovi često izazov za učenike mlađeg uzrasta (Janković, Lambić 2022). Istraživanje ovih autora ukazuje na to da učenje zasnovano na igri (game-based-learning) pomoću Kahoot!-a daje značajno bolje rezultate na post-testovima u odnosu na tradicionalne modele, ali i u odnosu na srodne alate poput Quizizz-a. Novija studija (Janković, Maričić, Cvjetićanin 2024) dodatno potvrđuje da Kahoot! prednjači u razvoju dubljeg konceptualnog razumevanja i dugoročnog pamćenja sadržaja (npr. sadržaj o kopnenim staništima). Odatle proizilazi zaključak da, iako su oba alata korisna, Kahoot! ostvaruje snažniji efekat na koncentraciju i krajnje rezultate učenja učenika trećeg razreda. Na taj način se ovaj alat pozicionira kao poželjno sredstvo u modernoj razrednoj nastavi, koje pruža mogućnost učitelju da u svakom trenutku prati napredak i postignuće učenika i formativno ocenjuje njihov rad.

Dok Kahoot! dominira u domenu grupne takmičarske motivacije, **LearningApps** se može opisati kao svestran alat fokusiran na individualizovano vežbanje i utvrđivanje već stečenih znanja. Njegova primarna prednost ogleda se u mogućnosti rada na srpskom jeziku, što ga čini izuzetno pristupačnim za učenike mlađeg školskog uzrasta kod kojih se razvija jezička i digitalna pismenost. Metodička vrednost ovog

alata odnosi se na brojne gotove vežbe, ali i u jednostavnoj prilici za kreiranje sopstvenih materijala od strane učenika. Za korišćenje dostupnih resursa neophodna je prethodna pedagoška provera ili eventualna adaptacija sadržaja kako bi se rad uskladio sa ishodima učenja. Važno je naglasiti da vežbe unutar ovog alata nisu zamišljene kao kompletne nastavne lekcije, već kao interaktivni moduli za produbljivanje već stečenog znanja i trenutnu povratnu informaciju učenicima. Proces kreiranja nove vežbe preko opcije Create App nudi široku paletu interaktivnih šablona koji direktno podstiču različite akcije kod učenika: logičko povezivanje (povezivanje parova i grupna slagalica), sistematizaciju i hronologiju (lenta vremena i raspored po redosledu), produktivno ponavljanje (igra milionera, mreža reči i kvizovi sa višestrukim izborom). Pristup ovim sadržajima je maksimalno pojednostavljen za učenike mlađih razreda osnovne škole. Pored direktnih linkova, platforma automatski generiše i QR kodove, pomoću kojih učenici mogu pristupiti zadatku putem svojih telefona, bez potrebe za kucanjem dugačkih internet adresa. Prema najnovijem istraživanju (Temirkhan i sar. 2025) didaktičke mogućnosti LearningApps-a ogledaju se u nekoliko ključnih aspekata: modelovanje i vizuelizacija, multisenzorno i diferencirano učenje i konstruktivistički pristup. Dakle, ovaj alat čini apstraktne pojmove opipljivim, omogućava duboku kognitivnu obradu informacija i isključuje pasivnu ulogu učenika u nastavi. Uspeh u implementaciji digitalne tehnologije u nastavi zavisi od kompetencija nastavnika za kreiranje i prilagođavanje nastavnog sadržaja. Shodno tome, istraživanja usmerena na sistemske obuke za rad u okviru platforme LearningApps pokazuju izuzetno visoku stopu usvajanja potrebnih veština. Čak 92% polaznika je nakon eksperimentalne obuke u potpunosti savladalo sposobnost samostalnog kreiranja interaktivnih vežbi i pokazali su visok nivo motivacije za unapređenje svojih digitalnih veština (Skvortsova & Britskan 2019).

5.1. Uporedna analiza interaktivnih digitalnih alata

Iako se alati ThingLink, Kahoot! i LearningApps razlikuju u tehnološkom pogledu, njihova zajednička karakteristika je visok stepen pristupačnosti i podrke za interaktivno učenje. Sva tri alata su web orijentisana, što znači mogući pristup sa različitih uređaja, bez potrebe za instalacijom, uz podrazumevajuću konekciju sa internetom. Ključne razlike među njima zapravo određuju njihovu primarnu metodičku namenu. ThingLink se izdvaja kao alat za imerzivno istraživanje kroz slojeve i može biti idealan za uvodni deo časa gde učenik samostalno otkriva informacije unutar vizuelnog materijala. S druge strane, Kahoot! je fokusiran na dinamičnu

evaluaciju, odličan za podsticanje grupne interakcije i takmičarskog duha u realnom vremenu, najčešće u završnoj fazi časa. LearningApps stoji između njih, kao alat namenjen strukturiranom vežbanju, koji omogućava individualan rad učenika sopstvenim tempom. Ovakva diferencijacija je vodič učitelju da digitalne alate ne koristi nasumično, već prateći tok nastavnog procesa – od interesantnog uvoda u temu, preko individualnog vežbanja do konačne evaluacije postignuća.

5.2. Praktični primer nastavnog scenarija: Integracija digitalnih alata na času Prirode i društva

Kako bi se teorijske osnove TPACK modela operacionalizovale u neposrednoj praksi, u nastavku je dat predlog nastavnog scenarija za predmet Priroda i društvo u trećem razredu osnovne škole.

Nastavna tema: Životne zajednice

Nastavna jedinica: Šuma kao životna zajednica – spratovnost i povezanost živih bića

Pedagoški cilj: Razumevanje vertikalne organizacije šumskog ekosistema i indentifikacija biljnih i životinjskih vrsta kroz interaktivno istraživanje.

Struktura časa i operativna primena digitalnih alata:

- 1. Faza evokacije (ThingLink):** Učitelj na pametnoj tabli otvara interaktivnu sliku šume kreiranu u alatu ThingLink. Učenici prilaze i otvaraju „tagove“ na različitim spratovima šume. Klikom na tagove u prizemnom spratu čuju zvuk šuškanja lišća i gledaju kratak video o ježu, dok na tagovima u visokom drveću pronalaze informacije o pticama pevačicama. Ovim se ostvaruje multisenzorni pristup i podstiče radoznalost.
- 2. Faza razumevanja (LearningApps):** Nakon početnog istraživanja, učenici prelaze na individualan rad ili rad u parovima. Koristeći unapred pripremljenu vežbu „Razvrstaj po spratovima“, oni vrše kategorizaciju vrsta. Ovaj alat omogućava diferencijaciju nastave, jer učenici koji brže napreduju mogu dobiti složenije zadatke (npr. lance ishrane), dok ostali utvrđuju osnovnu spratovnost uz stalnu povratnu informaciju aplikacije.
- 3. Faza evaluacije (Kahoot!):** Čas se završava kvizom u alatu Kahoot!. Učenici se takmiče u realnom vremenu odgovarajući na pitanja o lancima ishrane u šumi. Rang lista na kraju kviza služi kao snažan motivator, dok učitelj dobija precizan izveštaj o tome koje su pojmove učenici usvojili, a koje je potrebno dodatno pojasniti na sledećem času (formativno ocenjivanje).

Prikazani scenario može poslužiti kao konkretan metodički model za integraciju digitalnih alata kroz različite faze časa – od uvodne motivacije do finalne evaluacije. Ovim se učiteljima nudi jasan putokaz kako da tehnologiju koriste strateški, čineći je funkcionalnim delom pedagoškog dizajna, a ne samo tehničkim dodatkom nastavi.

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu nastojalo se sistematično istražiti načine implementacije digitalnih alata u obrazovni proces, s ciljem da se osvetle njihovi obrazovni i motivacioni potencijali u okviru razredne nastave. Polazeći od samog procesa transformacije tradicionalnog modela nastave u interaktivno radno okruženje, sagledali smo teorijsku prizmu TPACK modela. Utvrdili smo da potencijali interaktivnih digitalnih alata postaju vidljivi tek kada učitelj smisleno integriše tehnologiju u nastavni proces. Dakle, uspešna integracija savremenih tehnologija nije samo pitanje tehničke opremljenosti škole, već zavisi od kvaliteta veze između tehnološkog, pedagoškog i sadržajnog znanja učitelja, kao i njegove spremnosti da unapređuje i jača sopstvene digitalne kompetencije. Empirijski podaci i savremena istraživanja ukazuju da pravilna implementacija digitalnih alata u nastavu ostvaruje značajan uticaj na motivaciju ($g=0.482$) i akademski uspeh ($g=0.479$). Analizom konkretnih digitalnih alata dodatno su ilustrovani pomenuti potencijali u realnoj praksi: ThingLink ostvaruje visok obrazovni potencijal kroz skok uspešnosti učenika sa 66,71% na 81,1%, dokazujući da interaktivni scenariji direktno pomažu u savladavanju gradiva. Kahoot! je u fokusu imao motivacioni potencijal, gde gejmfikacija doprinosi dubljem kognitivnom angažovanju i razumevanju apstraktnih pojmova iz prirode i društva. LearningApps kao alat koji spaja oba aspekta, nudi puno mogućnosti za edukativni rad, a njegova pristupačnost pruža učenicima autonomiju u učenju, što jača njihovu unutrašnju motivaciju. Iako se može zaključiti da su digitalni alati resursi sa bogatim obrazovnim i motivacionim potencijalima, njihova implementacija nosi određene izazove. Najveće prepreke su vremensko opterećenje učitelja za pripremu digitalnih materijala i rizik da alat postane sam po sebi cilj a ne sredstvo. Ako se gejmfikacija (Kahoot!) ne koristi metodički ispravno i umereno, učenici mogu ostati motivisani samo brzinom i rang listom, gubeći iz vida suštinu gradiva. Kako uspeh digitalne nastave zavisi od opreme koju učenici poseduju, može doći do digitalnog jaza i nenamerne isključenosti pojedinih učenika usled nepovoljnih socio-ekonomskih uslova. Zato digitalna transformacija zahteva sistemsku podršku i stalno stručno usavršavanje učitelja, čija uloga prerasta u dizajnera interaktivnog iskustva. Pedagoški doprinos

ovog rada ogleda se u redefinisaju uloge digitalnih alata – oni više nisu samo tehnički dodaci, već instrumenti za promenu kognitivne arhitekture časa, omogućavajući prelaz sa modela “učenja o tehnologiji” na model “učenja tehnologijom”.

LITERATURA

1. Ammade, Salasiah, Murni Mahmud, Baso Jabu, Suradi Tahmir (2020), “TPACK model based instruction in teaching writing: An analysis on TPACK literacy”, *International Journal of Language Education*, 4(1), 129–140.
2. Batista, José António Flambó Afonso, M. M. P. Souza, T. D. Barros, Nishu Gupta, Manuel Cabral Reis (2022), “Using the ThingLink computer tool to create a meaningful environmental learning scenario”, *EAI Endorsed Transactions on Smart Cities*, 6(17), e3.
3. Beauchamp, Gary (2012), *ICT in the primary school: From pedagogy to practice*, Routledge
4. Brooks, D. Cristopher, Mark McCormack (2020), *Driving digital transformation in higher education (ECAR Research Report)*, EDUCAUSE, Louisville, CO
5. Çetin, Halise Sibel (2018), “Opinions of the students about the Kahoot! Application”, *International Technology and Education Journal*, 2(1), 1–13.
6. Chai, Ching Sing; Joyce Hwee Ling Koh, Chin-Chung Tsai, Lynde Lee Wee Tan (2011), “Modeling primary school pre-service teachers’ Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT)”, *Computers & Education*, 57(1), 1184–1193.
7. Chapman, Nigel, Jenny Chapman (2007), *Digital media tools*, John Wiley & Sons
8. Dancsa, Daniel, Iveta Štempeľová, Ondrej Takáč, Norbert Annuš (2023), “Digital tools in education”, *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(4), 289–294.
9. Ertmer, Peggy A., Anne T. Ottenbreit-Leftwich, Olgun Sadik, Emine Sendurur, Polat Sendurur (2012), “Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship”, *Computers & Education*, 59(2), 423–435.
10. Everett, Anna, John T. Caldwell (Eds.) (2003), *New media: Theories and practices of digitextuality*, Routledge

11. Gayoso-Cabada, Joaquín, Antonio Sarasa-Cabezuelo, José-Luis Sierra (2018), "Document Annotation Tools: Annotation Classification Mechanisms", In: *Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, ACM, 889–895.
12. Hunter, Jane (2013), *Technology integration and high possibility classrooms*, Routledge
13. Janković, Aleksandar, Dragan Lambić (2022), "The effect of game-based learning via Kahoot and Quizizz on the academic achievement of third grade primary school students", *Journal of Baltic Science Education*, 21(2), 224–231.
14. Janković, Aleksandar, Mirjana Maričić, Stanko Cvjetičanin (2024), "Comparing science success of primary school students in the gamified learning environment via Kahoot and Quizizz", *Journal of Computers in Education*, 11(2), 471–494.
15. Josefsson, Pernilla, Kai-Mikael Jää-Aro, Sofia Lundmark, Ann Mutvei Berrez (2019), "The implementation of digital tools in teaching: A qualitative case study at a Swedish primary school", In: *Proceedings of EDULEARN19 Conference*, Södertörn University, 5334–5341.
16. Lei, Hao, Xue Li (2022), "Does the digital tools-supported teaching have an impact on students' learning results: Meta-analysis evidence from 137 experiments and quasi experiments", *Journal of East China Normal University (Educational Sciences)*, 40(11), 92–109.
17. Loizou, Maria (2022), "Digital tools and the flipped classroom approach in primary education", *Frontiers in Education*, 7, 7934503.
18. Mezak, Jasminka, Petra Pejić Papak (2019), "Problem Based Learning for Primary School Junior Grade Students Using Digital Tools", In: *Proceedings of MIPRO 2019*, Učiteljski fakultet, Rijeka, 675–680.
19. Nobles, Susanne, Laura Paganucci (2015), "Do digital writing tools deliver? Student perceptions of writing quality using digital tools and online writing environments", *Computers and Composition*, 38, 16–31.
20. Paraušić, Ana, Marija Stojanović (2021), *Upravljanje alatima za onlajn učenje: Vodič za nastavnike*, Centar za pozitivan razvoj dece i omladine – CEPORA, Beograd
21. Paulus, Trena, Jessica Nina Lester, Paul Dempster (2014), *Digital tools for qualitative research*, SAGE Publications

22. Pešikan, Ana (2016), "Najčešće zablude o informaciono-komunikacionim tehnologijama u obrazovanju", *Nastava i vaspitanje*, 65(1), 31–46.
23. Šmit, Marija (2020), "Integracija digitalne tehnologije u obrazovnim sustavima", *CroDiM: International Journal of Marketing Science*, 4(1), 219-232.
24. Skvortsova, Svetlana, Tetiana Britskan (2019), "Training for future primary school teachers to use the Learning Apps service in teaching mathematics", *International Journal of Research in E-learning*, 8(1), 63–77.
25. Temirkhan, Z., A. B. Yelubay, Z. K. Ibrayeva (2025), "The features of using the learningapps platform for developing students' foreign language vocabulary in the context of the digital education paradigm", *Bulletin of Ablai Khan KazUIRandWL Series Pedagogical Sciences*, 2(77), 667–683.
26. Vidal-Esteve, Maria Isabel, Sebastian Martín-Gómez (2023), "Digitalization of classrooms: A comparative study on teachers' perceptions about the use of digital teaching materials in early childhood and primary education", *Education Sciences*, 13(11), 1156.
27. Вујовић, Ана, Мирослава Ристић (2015), "Хибридна настава – могућности реализације модела изокренуте учионице у настави француског језика на учитељском факултету", *Примењена лингвистика*, 16, 143–150.

EDUCATIONAL AND MOTIVATION POTENTIAL OF INTERACTIVE DIGITAL TOOLS IN CLASS TEACHING

Summary:

This paper examines the educational and motivational potentials of interactive digital tools in primary education, with a particular emphasis on the possibilities of their implementation in the instructional process. The theoretical framework of the research is based on the TPACK model, which entails the synergy of technological, pedagogical, and content knowledge of teachers a prerequisite for successful digital transformation in the learning and teaching process. The paper presents an analysis of contemporary empirical research, providing insight into the positive impact of digital technologies on the educational process, primarily through the strengthening of students' intrinsic motivation and the enhancement of their academic achievement. To achieve optimal pedagogical effects, the importance

of continuity in the application of these tools in the classroom is highlighted. The study provides an overview of three selected tools – ThingLink, Kahoot!, and LearningApps – the analysis of which identifies the possibilities of implementing interactive scenarios, gamification, and a multisensory approach. Furthermore, the paper considers aspects of teacher competence within digital environments, confirming that the selected platforms are highly applicable and beneficial for instructional practice. Ultimately, this work affirms the transition from traditional teaching frameworks to an interactive learning environment, representing a key step toward the modernization of education adapted to the needs of the digital age generation.

Keywords: digital tools; primary education; TPACK model; ThingLink; Kahoot!; LearningApps

Adresa autorice

Author's address

Hana Karaahmetović,
Univerzitet u Beogradu
Fakultet za obrazovanje učitelja i vaspitača
hanica999@gmail.com