Pregledni rad
373.2:004
004:37
373.2:37.091.3
DOI
Primljeno: 26.3.2026.



Autori zadržavaju autorska prava i daju časopisu pravo prvog objavljivanja pod CC-BY 4.0 licencom koja dopušta drugima dijeljenje rada uz priznanje autorstva rada i početne objave u časopisu.

Integracija informacijske i komunikacijske tehnologije u ranom odgoju: komparativna analiza pristupa i pedagoških modela

DAMIR TOMIĆ

Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Cara Hadrijana 10, Osijek, Hrvatska,

e-pošta: tomic.damir.dj@gmail.com

Sažetak Ovaj rad predstavlja komparativnu analizu integracije IKT-a u ranom odgoju, uspoređujući sustave Finske, Švedske, Slovenije i Kanade (Ontario) uz europske standarde DigCompEdu i UNESCO smjernice. Fokus je na ključnim pedagoškim modelima (konstruktivizam, socio-kulturalni pristup, igrom zasnovan), digitalnim kompetencijama odgojitelja, kurikularnim politikama, infrastrukturnim uvjetima, etičkim pitanjima i jednakosti pristupa. Primijenjena je metodologija komparativne analize prema šest kriterija, temeljena na kurikularnim dokumentima, znanstvenim istraživanjima i izvještajima međunarodnih organizacija. Rezultati pokazuju da uspješni sustavi (npr. Finska) koriste IKT selektivno za podršku igri i socijalnoj interakciji, uz snažan profesionalni razvoj odgojitelja i politike jednakosti, izbjegavajući pretjeranu ekransku upotrebu. Rasprava naglašava potrebu za uravnoteženom integracijom koja poštuje razvojne karakteristike djece, s preporukama za Hrvatsku: sistematska obuka po DigCompEdu, ruralne investicije i etički okviri za privatnost i ograničenje ekrana. Rad pruža praktične uvide za hrvatsku praksu, promovirajući tehnologiju kao podršku, a ne zamjenu tradicionalnog ranog odgoja.

Ključne riječi: 1. digitalna kompetencija; 2. IKT integracija, jednakost i pristup; 3. pedagoški modeli; 4. rani odgoj i obrazovanje

Integration of information and communication technology in early childhood education: a comparative analysis of approaches and pedagogical models

DAMIR TOMIĆ

Faculty of Education, Cara Hadrijana 10, Osijek, Croatia,
e-mail: tomic.damir.dj@gmail.com

Abstract This paper presents a comparative analysis of ICT integration in early childhood education, comparing the systems of Finland, Sweden, Slovenia, and Canada (Ontario) with the European DigCompEdu standards and UNESCO guidelines. The focus is on key pedagogical models (constructivist, socio-cultural, and play-based approaches), educators' digital competences, curricular policies, infrastructural conditions, ethical issues, and equity of access. The applied methodology is a comparative analysis based on six criteria, grounded in curricular documents, scientific research, and reports by international organizations. The results show that successful systems (e.g., Finland) use ICT selectively to support play and social interaction, emphasizing the strong professional development of educators and equity-oriented policies, while avoiding excessive screen use. The discussion highlights the need for a balanced integration that respects children's developmental characteristics, offering recommendations for Croatia: systematic training based on DigCompEdu, rural investment, and ethical frameworks for privacy and screen-time limitations. The paper provides practical insights for Croatian educational practice, promoting technology as a means of support rather than a replacement for traditional early childhood education.

Keywords: 1. Digital competence; 2. early childhood education; 3. equity and access; 4. ICT integration, pedagogical models

1 Uvod

Integracija informacijske i komunikacijske tehnologije (IKT) u rani odgoj predstavlja jedan od najznačajnijih izazova suvremenog obrazovnog sustava. Tehnološka transformacija nije samo tehnički proces, već globalni pedagoški izazov koji zahtijeva temeljito preispitivanje kako podržavamo razvoj djece u najranijoj dobi. U zadnjem desetljeću digitalne tehnologije postale su neodvojivi dio svakodnevnog života, što je neizbježno utjecalo na obrazovne kontekste, posebice u ranom odgoju kada djecu prvi put sistematski upoznajemo s tehnološkim alatima (Anggraeni i sur., 2025).

Tema nije važna samo u tehnološkim aspektima, već prije svega u pedagoškim implikacijama. Kvalitetan rani odgoj s tehnološkim alatima zahtijeva pomnu integraciju koja poštuje razvojne karakteristike djece, njihove potrebe za igrom i socijalnom interakcijom te istovremeno priprema djecu za digitalni svijet (Xie i sur., 2026). Suvremenost ove problematike uključuje pitanja digitalne jednakosti, dostupnosti tehnologije, zaštite privatnosti djece te etičke implikacije integracije IKT-a u najmlađe uzraste.

Komparativni pristup integraciji IKT-a u ranom odgoju temelji se na analizi prethodnih istraživanja koja ističu različite nacionalne modele, poput onih u Finskoj i Švedskoj, gdje se tehnologija selektivno koristi za podršku igri i socijalnoj interakciji. Radovi koje su proveli Anggraeni i sur. (2025) i Xie i sur. (2026) pokazuju kako lokalni konteksti, politike i resursi oblikuju ove pristupe, naglašavajući važnost profesionalnog razvoja odgojitelja i jednakosti pristupa. Ozturk (2025) i Heikka i sur. (2025) dodatno ističu komplementarnost konstruktivističkih i socio-kulturalnih modela u europskim i globalnim praksama.

Istraživački problem ovog rada je: kako se različiti pedagoški modeli i nacionalne politike razlikuju u integraciji IKT-a u ranom odgoju te koje se prakse i principi iz prethodnih istraživanja (npr. Febrian i sur., 2025; Rajkhowa, 2025) mogu prenositi u hrvatski kontekst uz prilagodbu lokalnim specifičnostima?

Cilj ovog rada je provesti komparativnu analizu pristupa integraciji IKT-a u ranom odgoju kroz pregled ključnih pedagoških modela, profesionalnih kompetencija odgojitelja, kurikularnih smjernica i infrastrukturnih uvjeta u odabranim zemljama i modelima. Specifična istraživačka pitanja su:

1. Koji su ključni pedagoški modeli i teorijski okviri koji usmjeravaju integraciju IKT-a u ranom odgoju?
2. Kako se razlikuju nacionalne politike i kurikularne smjernice vezane za IKT u ranom odgoju između odabranih zemalja?
3. Koje su ključne digitalne kompetencije odgojitelja i kako se razvijaju kroz profesionalne razvojne programe?

4. Kakvi su organizacijski i infrastrukturni uvjeti potrebni za uspješnu integraciju IKT-a?
5. Koja je uloga igre, socijalne interakcije i razvojnog pristupa u ranom odgoju koji je posredovan digitalnim tehnologijama ?

2 Teorijski okvir

U ovom radu teorijski okvir označava teorijske postavke o učenju (npr. konstruktivizam i sociokonstruktivizam), pristup označava način integracije IKT-a koji proizlazi iz tih teorijskih polazišta, dok se pedagoški model odnosi na njihovu operacionalizaciju u nacionalnim kurikulumima i odgojno-obrazovnoj praksi.

2.1 Ključni pedagoški modeli integracije IKT-a u ranom odgoju

Prije nego što se razmotri kako se tehnologija integrira u rani odgoj, nužno je razumjeti teoretsku osnovu na kojoj se ta integracija temelji. Pedagoški modeli nisu samo apstraktne teorije, oni su okviri koji oblikuju ključne odluke: što se uči, kako se uči, koja je uloga tehnologije, i kako se mjeri uspjeh učenja. Bez jasnog pedagoškog modela, tehnologija u obrazovanju lako postaje cilj sam sebi, umjesto da bude sredstvo za postizanje pedagoških ciljeva (Febrian i sur., 2025). U kontekstu ranog odgoja, izbor pedagoškog modela je posebno kritičan jer se direktno odražava na razvoj djece u najvažnijima godinama njihova života. Istraživanja pokazuju da pedagoški pristup koji se koristi u ranom odgoju ima dugoročne učinke na razvoj: od kognitivnog i socijalnog razvoja do razvoja motivacije za učenje i samoprocjene djece (Ozturk, 2025). Stoga je integriranje tehnologije bez jasnog pedagoškog modela rizično, tehnologija može olakšati dobar model ili može sabotirati dobar pristup ako nije pažljivo odabrana i primijenjena.
U analizi integracije IKT-a u ranom odgoju, identificirana su tri fundamentalna pedagoška modela (konstruktivizam, socio-kulturalni pristup, igrom zasnovan) koji se kontinuirano pojavljuju u istraživanjima, kurikularnim dokumentima i praksi različitih zemalja. Ova tri modela nisu jedini mogući modeli – postoje i drugi pristupi kao Montessori, Waldorf, ili Reggio Emilia pedagogija (Aljabreen, 2020) – ali upravo ova tri su najčešće korištena kao teorijski okvir pri integraciji IKT-a u rani odgoj.

Razlozi za izbor upravo ovih triju modela:

1. Empirijska vidljivost: ova tri modela su dominantna u akademskim publikacijama, kurikularnim dokumentima i obrazovnim politikama zemalja koje se analiziraju (Finska, Švedska, Slovenija, Kanada). Nisu selektivno odabrani, već su identificirani kao teorijski okviri koji su najčešće korišteni (Anggraeni i sur., 2025).
2. Teorijska komplementarnost: tri modela se međusobno nadopunjuju, konstruktivizam se fokusira na to kako dijete aktivno gradi znanje, socio-kulturalni pristup fokusira se na ulogu socijalne interakcije i konteksta, a igrom zasnovan pristup fokusira se na oblike učenja primjeren ranom uzrastu. Zajedno pokrivaju različite dimenzije dječjeg razvoja (Ozturk, 2025).
3. Relevantnost za tehnologiju: svaki od ovih modela ima jasne implikacije za kako se tehnologija trebala integrirati. Konstruktivizam sugerira da tehnologija treba biti alat za aktivnu konstrukciju znanja. Socio-kulturalni pristup sugerira da tehnologija treba biti sredstvo za socijalnu interakciju. Igrom zasnovan pristup sugerira da tehnologija treba biti integrirana u igru. Ova specifična svojstva čine ih izuzetno relevantnima za tehnološku integraciju (Rajkhowa, 2025).
4. Primjenjivost u praksi: za razliku od nekih akademskih modela koji ostaju apstraktni, ova tri modela imaju jasne praktične implikacije. Odgojitelji mogu razumjeti što znači „konstruktivistički pristup s tehnologijom“ ili „socio-kulturalni pristup s tehnologijom“. To ih čini pristupačnima za praktičare, što ih čini relevantnima za ovaj rad čiji je cilj biti koristan i za praksu i za teoriju (Jumiatmoko i sur., 2025).
5. Globalni konsenzus: temeljna analiza pokazuje da su ova tri modela (ili varijacije na njih) preporučeni od strane međunarodnih organizacija kao UNESCO i OECD, kao i od strane europskih standarda (Anggraeni i sur., 2025). To znači da su prepoznati kao važni na globalnoj razini, što im daje legitimnost.

Važno je razumjeti da pedagoški modeli nisu diskretne kategorije, nisu „ili konstruktivizam ili socio-kulturalni pristup“. U praksi, većina kvalitetnih sustava ranog odgoja kombinira elemente svih triju modela. Na primjer, kvalitetan finski sistem koristi konstruktivistički okvir (dijete aktivno gradi znanje kroz igru), socio-kulturalni okvir (naglašava se socijalna interakcija i suradnja) i igrom zasnovan pristup (igra je jezgra kurikuluma). Ova tri modela funkcioniraju zajedno kao komplementarni dijelovi jedne holističke pedagoške vizije (Samuelsson, 2025).

Konstruktivizam, temeljen na radovima Piageta i Paperta, predstavlja jedan od dominantnih pedagoških modela koji usmjeravaju integraciju IKT-a u ranom odgoju. U ovom pristupu, tehnologija se ne gleda kao prezentator informacija, već kao alat koji omogućava aktivnu konstrukciju znanja kroz istraživanje i manipulaciju s digitalnim objektima (Febrian i sur., 2025). Djecu se podržava u

razvoju simboličkog razumijevanja kroz igru i interakciju s tehnološkim alatima koji omogućavaju iterativno učenje.

Vygotskyjeva teorija o socijalnoj prirodi učenja ima značajnu primjenu u kontekstu digitalno podržanog ranog odgoja. Prema ovom pristupu, tehnologija se koristi za olakšavanje suradnje između djece i odraslih te između same djece (Fitriani i sur., 2025). Digitalni alati mogu proširiti ono što dijete može napraviti uz pomoć jer pružaju jaču podršku kroz osposobljavanje i zajedničko učenje. Značajnu ulogu u ovom pristupu ima pedagog koji koristi tehnologiju namjerno za podršku socijalnog razvoja i kognitivnog učenja.

Igra ostaje temeljnom aktivnosti u ranom odgoju te je njena integracija s tehnologijom kritična za implementaciju IKT-a (Cambangay i sur., 2025). Istraživanja pokazuju da je najbolja praksa uključiti alate koji povezuju fizičke i digitalne elemente jer omogućuju djeci otvorenu, razvojno primjerenu igru uz korištenje tehnologije.

2.2 Digitalne kompetencije odgojitelja i profesionalni razvoj

Ključni europski okvir za procjenu i razvoj digitalnih kompetencija odgojitelja je DigCompEdu (eng. *European Framework for the Digital Competence of Educators*). Navedeni okvir identificira šest područja digitalnih kompetencija: 1) Profesionalni angažman (korištenje digitalnih tehnologija za komunikaciju, suradnju, daljnje učenje i profesionalni razvoj), 2) Digitalni resursi (odabir, korištenje i prilagodba digitalnih izvora (sadržaja, materijala) u odgojno-obrazovnom radu), 3) Podučavanje i učenje (planiranje i provedba podučavanja uz korištenje digitalnih tehnologija i razvojno primjerenih aktivnosti), 4) Vrednovanje (korištenje digitalnih alata i pristupa za procjenu učenika i refleksiju učenja), 5) Osnaživanje učenika (uporaba digitalnih alata za personalizaciju učenja, razvoj samoregulacije i motivacije) i 6) Osnaživanje učenika u digitalnom razvoju (pomoći učenicima da razviju vlastitu digitalnu pismenost, sigurnost i kritičko razmišljanje) (De Rossi i Ferranti, 2025).

Istraživanja pokazuju da još uvijek postoji značajan jaz između prepoznavanja važnosti digitalnih kompetencija i stvarnih kapaciteta odgojitelja. Studije iz različitih zemalja pokazuju da su odgojitelji često na početnoj razini digitalne kompetencije, a trebaju ciljanu i kontinuiranu profesionalnu razvojnu potporu (Saroinsong i Puridawaty, 2025). Uspješni modeli profesionalnog razvoja kombiniraju teorijsko znanje o digitalnoj pedagogiji s praktičnim rukovanjem alatima i mogućnostima za samoprocjenu i analizu vlastita rada te kolaboraciju (Jumiatmoko i sur., 2025).

2.3 Uloga kurikularnih dokumenata i politika

Nacionalni i međunarodni kurikulumski dokumenti igraju ključnu ulogu u oblikovanju pristupa integraciji IKT-a. Europske preporuke (OECD, 2019), UNESCO smjernice (UNESCO, 2018) i lokalne politike stvaraju okvir unutar kojeg se tehnologija integrira u praksu (Anggraeni i sur., 2025). Ključno je da kurikulumi naglašavaju igrom zasnovan pristup, zaštitu privatnosti, etičku upotrebu tehnologije i ravnopravni pristup bez obzira na socioekonomski status.

3 Metodologija

3.1 Odabir komparativnog pristupa

Metodološki okvir temelji se na načelima kvalitativne komparativne analize dokumenata, pri čemu se jasno razlikuje kontekst odabira jedinica analize od kriterija njihove usporedbe.
Ova analiza koristi metodologiju komparativne studije koja omogućuje sustavnu analizu sličnosti i razlika između različitih pristupa integraciji IKT-a u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju. Predmet istraživanja su nacionalni pristupi integraciji IKT-a, a cilj je utvrditi njihove zajedničke značajke, razlike i primjere dobre prakse koji mogu biti relevantni za hrvatski kontekst. Istraživanje polazi od postavljenih istraživačkih pitanja o pedagoškim modelima, kurikularnim rješenjima, kompetencijama odgojitelja, organizacijskim uvjetima te etičkim i inkluzivnim aspektima primjene IKT-a. Komparativna analiza omogućuje identificiranje najboljih praksi, razumijevanje čimbenika koji utječu na uspješnost njihove primjene te mogućnosti prijenosa pojedinih rješenja između sustava uz uvažavanje specifičnosti lokalnog konteksta.

3.2 Kriteriji za usporedbu

Odabir kriterija za komparativnu analizu je kritičan za validnost i relevantnost istraživanja. Kriteriji moraju biti dovoljno specifični da omogućavaju smislenu analizu, ali dovoljno fleksibilni da se mogu primjenjivati na različite nacionalne kontekste i sustave.

Kriterij 1: Pedagoški modeli i didaktička načela

Pedagoški modeli i didaktička načela čine teoretsku osnovu na kojoj se tehnologija integrira u rani odgoj. Bez razumijevanja pedagoške osnove, bilo bi nemoguće razlučiti je li tehnologija korištena samo kao alat za učenje ili je dio holističkog pedagoškog pristupa (Tyagi i Krishankumar, 2023). Ovaj kriterij

omogućava analizu kako se različite zemlje teoretski opravdavaju svojom upotrebom tehnologije i kako je to povezano s teorijama razvoja djeteta.
Različite zemlje često počivaju na različitim teorijskim okvirima. Dok je Finska tradicionalno konstruktivistička sa socijalnom dimenzijom (Vygotsky), druge zemlje mogu biti više fokusirane na akademske ishode ili STEM kompetencije (Asagar, 2025). Razumijevanje ovih teorijskih osnova kritično je za razumijevanje zašto se tehnologija koristi na određeni način.

Kriterij 2: Integracija IKT-a u svakodnevne aktivnosti
Razlika između postojanja tehnologije i integracije tehnologije u praksu je kritična. Bez tog kriterija bilo bi moguće da zemlja ima dobru politiku, ali lošu praksu ili obrnuto (Osorio Vanegas i sur., 2025). Ovaj kriterij omogućava analizu stvarnog korištenja tehnologije u dnevnim aktivnostima djece i pokazuje koliko vremena djeca provode pred ekranima te na kojim i kakvim tehnološkim aktivnostima (Niu i sur., 2024).

Kriterij 3: Digitalne kompetencije i profesionalni razvoj odgojitelja

Tehnologija je samo toliko dobra koliko su odgojitelji sposobni koristiti je na pedagoški validan način (Althubyani, 2024). Bez kompetentnijih odgojitelja, tehnologija može biti štetna ili manje učinkovita. Ovaj kriterij je posebno važan jer se često ignorira u raspravama o tehnologiji u obrazovanju. Zemlje često investiraju u fizičku infrastrukturu (računala, internet) bez istovremenog investiranja u razvoj kadrova (Osorio Vanegas i sur., 2025).
Analiza pokazuje da je razina odgojiteljske kompetencije često bolji prediktor uspjeha tehnološke integracije nego sama dostupnost tehnologije (Kuş i Mert, 2023). To znači da dobar odgojitelj s manje tehnologije može postići bolje rezultate nego slab odgojitelj s puno tehnologije.

Kriterij 4: Organizacijski i infrastrukturni uvjeti

Čak i najbolje pedagoške ideje ne mogu biti implementirane ako ne postoji odgovarajuća infrastruktura. Ovaj kriterij omogućuje analizu infrastrukturne spremnosti različitih zemalja (Vicente i sur., 2024). Bez analize infrastrukture bilo bi nemoguće razlučiti je li loša implementacija rezultat loše pedagoške vizije ili loše infrastrukture.
Infrastrukturni uvjeti nisu samo o tome postoji li Internet, oni uključuju kvalitetu interneta, održavanje tehnologije, dostupnost u ruralnim područjima, sigurnost prostora i dostupnost struje (Cheng i sur., 2025). Razlike u infrastrukturi između

razvijenih i manje razvijenih zemalja su ogromne, a to ima direktan utjecaj na ono što je u praksi moguće (Tomora i Bereket, 2025).

5: Zaštita privatnosti, sigurnosti i etička pitanja

Tehnologija u ranom odgoju čini djecu ranjivijima na nove vrste rizika, od prikupljanja podataka o razvoju djeteta do razvoja neodgovarajućih veza s tehnologijom (Fragkiadakis i sur., 2025). Bez ovog kriterija, analiza bi bila nepotpuna jer bi ignorirala zaštitu djece (Arif i sur., 2025).
Razlike između zemalja u tome kako štite djecu su značajne. EU zemlje su obvezane na GDPR što strogo ograničava prikupljanje podataka o djeci. Druge zemlje mogu imati manje stroge zakone. Razmatranja o etici također variraju, neke zemlje brinu o pregledavanju ekrana, druge brinu o algoritamskoj pristranosti (Huriye, 2023).

Kriterij 6: Pristupačnost, jednakost i socijalna inkluzija

Tehnologija može ili pojačati ili smanjiti nejednakosti. Bez ovog kriterija, analiza bi mogla zanemariti kakve učinke integracija tehnologije ima na djecu s invaliditetom, djecu iz manjinskih skupina ili djecu s manje resursa (Wanyama, 2025). Ovaj kriterij omogućuje analizu kako različite zemlje osiguravaju da tehnologija nije privilegija samo za neke djecu (Tomora i Bereket, 2025).

Tablica 1: Sinteza svih kriterija

Kriterij	Što se mjeri	Izvori podataka	Očekivane razlike
1. Pedagoški modeli	Teorijska osnova tehnološke integracije	Kurikulumi, akademske publikacije	Od konstruktivističkog do tradicionalnog pristupa
2. Integracija IKT-a	Kvaliteta i količina korištenja u praksi	Dnevni rasporedi, etnografske studije	Od integriranog do izdvojenog korištenja
3. Kompetencije odgojitelja	Razina obuke i podrške	Politike o edukaciji, studije kompetencija	Od visokog do niskog investiranja

Kriterij	Što se mjeri	Izvori podataka	Očekivane razlike
4. Infrastruktura	Dostupnost tehnologije i podrške	Izvještaji, studije dostupnosti	Od visoko razvijene do nedovoljne
5. Etika i zaštita	Zakonska i etička zaštita djece	Zakoni, politike, etički kodeksi	Od stroge do labave zaštite
6. Jednakost	Dostupnost za sve grupe djece	Studije pristupa, podaci o marginaliziranim grupama	Od univerzalne do selektivne dostupnosti

Izvor: autor.

Odabrani kriteriji, sintetizirani u tablici 1, čine metodologiju jasnijom, transparentnijom i validnijom. S njima je lakše razumjeti ne samo što se analizira, već i zašto se upravo ti kriteriji koriste i kako se primjenjuju u praksi komparativne analize integracije IKT-a u ranom odgoju različitih zemalja i sustava.

3.3 Odabir zemalja i modela za usporedbu

Odabir zemalja za komparativnu analizu proveden je svrhovitim uzorkovanjem s ciljem obuhvaćanja različitih, ali međusobno usporedivih pristupa integraciji IKT-a u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju. Kriteriji odabira bili su: razvijenost nacionalnih politika i kurikuluma za primjenu IKT-a, dostupnost relevantnih znanstvenih i strateških dokumenata, međunarodna prepoznatljivost primjera dobre prakse te relevantnost za usporedbu s hrvatskim obrazovnim kontekstom. Na temelju tih kriterija odabrane su Finska, Švedska, Slovenija i Kanada (Ontario), dok su DigCompEdu i UNESCO uključeni kao međunarodni referentni okviri za interpretaciju i usporedbu rezultata.

Finska – Model inovativnog čuvanja igre u tehnološkom dobu

Finska je odabrana kao primarni model komparativne analize jer predstavlja jedinstvenu kombinaciju tehnološke naprednosti i čuvanja igrom zasnovanog

pristupa. Finska se konzistentno pojavljuje na vrhu međunarodnih rangiranja obrazovnog kvalitete (PISA, TIMSS), ali posebice je značajna jer je postigla taj uspjeh zadržavajući fokus na igri i socijalnom razvoju umjesto ranih obrazovnih ishoda (Niu i sur., 2024; Samuelsson, 2025).
Finski rani odgoj („Varhaiskasvatus“) temelji se na konstruktivistički socio-kulturalnom pristupu koji je usavršen tijekom nekoliko desetljeća. Trenutno se Finska nalazi u procesu integracije tehnologije na način koji poštuje svoje temeljne pedagoške vrijednosti. Istraživanja pokazuju da finski odgojitelji koriste tehnologiju selektivno, fokusirajući se na primjenjivost i pedagošku vrijednost prije nego na tehnologiju samu po sebi (Heikka i sur., 2025).
Dodatno, Finska je poznata po svojoj politici jednakosti, sva djeca, bez obzira na socioekonomski status, lokaciju (urbana ili ruralna) ili druge karakteristike, imaju pristup kvalitetnom ranom odgoju. To čini Finsku relevantnom za razmatranje kako tehnologija može biti integrirana na način koji pojačava, a ne umanjuje jednakost (Rajkhowa, 2025).
Finska je odabrana i zbog dostupnosti relevantnih kurikularnih dokumenata te brojnih međunarodnih komparativnih istraživanja u području ranoga i predškolskog odgoja, osobito u okviru OECD-ove serije Starting Strong, što omogućuje pouzdanu i usporedivu analizu obrazovnih politika i prakse. Dodatno, finski sustav ranoga odgoja detaljno je opisan u recentnim znanstvenim istraživanjima, što osigurava kvalitetnu empirijsku osnovu za komparativnu analizu (Niu i sur., 2024; Heikka i sur., 2025).

Švedska – Individualizacija, fleksibilnost i progresivna tehnološka integracija

Švedska je odabrana jer predstavlja drugačiji nordijski pristup u odnosu na Finsku. Dok Finska naglašava „manje je više“ pristup tehnologiji, Švedska je bila malo proaktivnija u integraciji tehnologije u kurikulum ranog odgoja, posebice nakon COVID-19 pandemije. Švedski sustav je poznat po fleksibilnosti i individualizaciji, što ga čini relevantnima za razumijevanje kako se tehnologija može koristiti u personaliziranom učenju djece ranog uzrasta (Gupta, 2024).
Švedski odgojitelji imaju veću autonomiju u odlučivanju kako integrirati tehnologiju, što rezultira raznolikošću pristupa koji se mogu analizirati. Dodatno, Švedska se tijekom pandemije COVID-19 brže prebacila na digitalno učenje nego neke druge zemlje, što pruža dobar primjer kako se sustavi mogu prilagoditi brzim tehnološkim promjenama. Istraživanja pokazuju da se švedski sustav uspješnije prilagodio tehnološkim promjenama uz očuvanje kvalitete odgojno-obrazovnog procesa (Jumiatmoko i sur., 2025).
Švedska ima stroga nacionalna mjerenja i sisteme evaluacije (Swedish Schools Inspectorate izvještaji), kao i brojne akademske studije o praksi ranog odgoja.

Švedski instituti za istraživanje ranog odgoja redovito objavljuju nalaze koji su dostupni za komparativnu analizu.

Slovenija – Komparabilna ekonomija i geografija s Hrvatskom

Slovenija je odabrana jer je bliska Hrvatskoj po ekonomskom statusu, zemljopisnom položaju, klimi i kulturnom nasljeđu, što čini njezin pristup integraciji IKT-a u ranom odgoju posebno relevantnima za hrvatsku primjenu (Tomora i Bereket, 2025). Obje zemlje su bile dijelom bivše Jugoslavije i dijele sličnu povijest nasljeđa kao i trenutne izazove u razvoju javnog obrazovnog sustava.
Slovenija kao članica EU primjenjuje europske smjernice i standarde, ali ih je prilagodila svojem kontekstu. To pruža dobar primjer kako zemlje s manjim resursima mogu implementirati najbolje prakse velikih europskih sustava. Slovenija je također bila relativno uspješna u smanjenju digitalnog jaza između urbanih i ruralnih područja zahvaljujući povećanim investicijama (Solovieva i sur., 2023).
Posebno je značajno što je Slovenija razvila svoje vlastite smjernice za digitalnu pismenost u ranom odgoju što čini njezinu praksu dobrim primjerom kako manja europska zemlja može razviti teorijski okvir za tehnološku integraciju (Anggraeni i sur., 2025).
Slovenija ima detaljnu dokumentaciju svojih kurikularnih standarda i politika. Slovenski su istraživači aktivni u europskim istraživačkim mrežama što čini podatke dostupnima međunarodnoj publici.

Kanada (Ontario) – Anglofona perspektiva i model fokusiran na društvenu integraciju

Kanada, posebice Ontario, odabrana je jer predstavlja anglofonu, bogatiju ekonomiju, ali s fokusom na socijalnu integraciju i demokratsko učenje sličnim europskim vrijednostima. Ontario je razvijena regija s pristupačnim financijskim sredstvima za rani odgoj, što pruža kontrast razvijajućim sustavima (Taskın i Bozkurt, 2023).
Ontario je poznat po svom pristupu ranom odgoju („Full-Day Kindergarten Program“) što predstavlja sistemski pristup kvaliteti i dostupnosti. Dodatno, Ontario je u cijelosti prihvatio pristup temeljen na igri i aktivno se brani od pretjerane akademizacije ranog odgoja – što je važan odmak prema nekim STEM fokusiranim pristupima u drugim zemljama (Adewusi i sur., 2024).

Premda je Kanada ekonomski razvijenija od Hrvatske, Ontario je kroz svoje programe pokazao kako se kvalitetan rani odgoj može implementirati na skalabilan, financijski održavan način. Istraživanja iz Ontarija o učincima ranog odgoja često se koriste kao referenca u drugim zemljama (Tomora, 2025).
Ontario ima detaljnu dokumentaciju svojih nacionalnih standarda. Istraživanja sveučilišta u Ontariju redovito objavljuju nalaze o praksi ranog odgoja.

Europske smjernice i standardi – DigCompEdu i UNESCO okviri

Pored nacionalnih sustava, analiza uključuje europske smjernice jer su one relevantne za Hrvatsku kao članicu EU-a. DigCompEdu okvir (*European Framework for the Digital Competence of Educators*) predstavlja pokušaj da se artikuliraju zajedničke vrijednosti i standardi za digitalnu kompetenciju učitelja i odgojitelja u cijeloj Europi (Asagar, 2025).
UNESCO smjernice za rani odgoj nude globalni okvir koji je neovisan od bilo kojeg nacionalnog sustava, što pruža univerzalnu perspektivu za najbolje prakse (Anggraeni i sur., 2025). Ove smjernice posebice naglašavaju važnost igre, jednakosti pristupa, i zaštite djece, sve vrijednosti koje su temelj svih nacionalnih sustava analiziranih u ovom radu.
DigCompEdu okvir je javno dostupan dokument objavljen od strane Europske komisije. UNESCO smjernice su dostupne javno. Postoji bogat skup empirijskih istraživanja koja testiraju i vrednuju ove okvire u različitim nacionalnim kontekstima (Kazakova, 2025).

U tablici 2 je usporedba kriterija za odabir u odabranim kontekstima.

Tablica 2: Komparativna tablica kriterija za odabir

Kriterij	Finska	Švedska	Slovenija	Kanada (Ontario)	EU standardi
Kvaliteta ranog odgoja	Visoka	Visoka	Visoka	Visoka	Standardi
Ekonomski razvoj	Razvijen	Razvijen	U razvoju (EU)	Razvijen	Raznovrsni

Kriterij	Finska	Švedska	Slovenija	Kanada (Ontario)	EU standardi
Geografska blizina Hrvat.	Udaljena	Udaljena	Bliska	Udaljena	Direktno relevantna
Dostupnost podataka	Odlična	Odlična	Dobra	Odlična	Odlična
Fokus na igru	Vrlo velik	Velik	Umjeren	Vrlo velik	Ključan
Tehnološka integracija	Selektivna	Progresivna	Razvojna	Korištena namjerno	Sistematska
Fokus na jednakost	Jak	Jak	Jak	Umjeren	Jak
Relevantnost za Hrvatsku	Pedagoška	Politička	Ekonomska /politička	Pedagoška	Pravna/politička

Izvor: autor.

Odabrani uzorak obuhvaća sustave koji raspolažu razvijenim nacionalnim kurikularnim dokumentima, dostupnim strateškim politikama i relevantnim znanstvenim istraživanjima, što omogućuje pouzdanu komparativnu analizu. S obzirom na svrhovito uzorkovanje, rezultati se ne mogu generalizirati na sve obrazovne sustave, već predstavljaju analitički uvid u različite modele integracije IKT-a u ranom i predškolskom odgoju. Odabir zemalja temelji se na njihovoj međunarodnoj prepoznatljivosti u području ranoga odgoja te dostupnosti usporedivih izvora podataka (OECD, 2019; Niu i sur., 2024). Analiza obuhvaća samo javno dostupne nacionalne i međunarodne dokumente, zbog čega se zaključci odnose na analizirane sustave i ne mogu se izravno generalizirati na sve obrazovne kontekste.
Analiza obuhvaća samo javno dostupne nacionalne i međunarodne dokumente, zbog čega se zaključci odnose na analizirane sustave i ne mogu se izravno generalizirati na sve obrazovne kontekste.

Analiza se temelji na:

- nacionalnim kurikularnim dokumentima i obrazovnim politikama,
- recenziranim znanstvenim studijama o praksi ranog odgoja,
- izvještajima međunarodnih organizacija (UNESCO, OECD, EU),
- istraživanjima o kompetencijama odgojitelja,
- studijama o učinku tehnologije na dječji razvoj.

4 Rezultati komparativne analize

4.1 Analiza prema kriterijima za usporedbu

Kriterij 1: Pedagoški modeli

Svi analizirani sustavi temelje se na konstruktivizmu i socio-kulturalnom pristupu, s jakim naglaskom na igru kao jezgru ranog odgoja (Ozturk, 2025). Finska i Švedska ističu igrom vođenu tehnologiju za dječju autonomiju (Heikka i sur., 2025), dok Slovenija i Kanada (Ontario) kombiniraju to s EU smjernicama za razvoj kompetencija (Anggraeni i sur., 2025). EU standardi (DigCompEdu) podržavaju sistematski pristup s etičkim razmatranjima digitalne pismenosti (De Rossi i Ferranti, 2025).

Kriterij 2: Integracija IKT-a

Skandinavske zemlje (Finska, Švedska) koriste IKT selektivno za podršku igri, s ograničenim vremenom pred ekranima (Abanoz i Kalelioğlu, 2024). Slovenija je

u razvojnoj fazi s EU prilagodbama (Anggraeni i sur., 2025), dok Kanada proaktivno integrira u dnevne aktivnosti za demokratsko učenje (Adewusi i sur., 2024). EU naglašava personalizaciju bez zamjene socijalne interakcije (Xie i sur., 2026).

Kriterij 3: Kompetencije odgojitelja

U razvijenijim sustavima (Finska, Švedska i Kanada) profesionalni razvoj odgojitelja sustavno je usklađen s područjima digitalnih kompetencija definiranim okvirom DigCompEdu, što omogućuje njihovu učinkovitu primjenu u odgojno-obrazovnoj praksi (Lim i sur., 2023). Slovenija također razvija digitalne kompetencije u skladu s europskim standardima, no istraživanja ukazuju na razlike između propisanih smjernica i njihove dosljedne primjene u praksi (De Rossi i Ferranti, 2025). Rezultati upućuju na to da je razina digitalnih kompetencija odgojitelja važniji čimbenik uspješne integracije IKT-a od same dostupnosti tehnološke infrastrukture (Kuş i Mert, 2024).

Kriterij 4: Infrastrukturni uvjeti

Analiza pokazuje da razvijenost digitalne infrastrukture i sustavna ulaganja u njezino održavanje predstavljaju važne preduvjete uspješne integracije IKT-a u ranom i predškolskom odgoju. Finska i Švedska raspolažu razvijenom infrastrukturom koja omogućuje ujednačeniju dostupnost digitalnih resursa, dok se u ostalim analiziranim sustavima i dalje uočavaju razlike u dostupnosti i organizacijskim uvjetima, osobito između urbanih i ruralnih sredina (Vicente i sur., 2024; Mathebula i sur., 2025). Rezultati upućuju na to da sama tehnološka opremljenost nije dovoljna, već njezina učinkovitost ovisi o sustavnim ulaganjima, organizacijskoj potpori i kompetencijama odgojitelja (Santos i sur., 2024).

Kriterij 5: Zaštita i etika

EU zemlje (Slovenija, Finska, Švedska) primjenjuju GDPR za strogu zaštitu podataka djece i ograničenja pred ekranom (Ozturk, 2025). Kanada fokusira etiku u programu cjelodnevnog vrtića (Ho i sur., 2025); svi konteksti ističu privatnost i razvojno primjeren sadržaj (Fragkiadakis i sur., 2025). Nedostaju detaljne smjernice specifične za rani odgoj, ali prioritet je algoritamska nepristranost (Huriye, 2023).

Kriterij 6: Jednakost i inkluzija

Finska vodi s politikom univerzalnog pristupa bez obzira na status (Rajkhowa, 2025); Švedska i Kanada pojačavaju inkluziju za marginalizirane grupe (Jumiatmoko i sur., 2025). Slovenija uspješno smanjuje jaz između regija (Tomora i Bereket, 2025); EU standardi osiguravaju pristupnost za djecu s invaliditetom (Wanyama, 2025). Tehnologija može pojačati nejednakosti bez ciljanih investicija (Tomora i Bereket, 2025).

4.2 Digitalne kompetencije odgojitelja: Standardi i razvojni putovi

Istraživanja koja koriste DigCompEdu okvir pokazuju raspon u razinama digitalnih kompetencija među odgojiteljima. U razvijenim sustavima, odgojitelji se nalaze na razini gdje mogu kritički i stvaralački koristiti tehnologiju u pedagoškim svrhama (Lim i sur., 2023). U kontekstima s manjom razvojnom podrškom, odgojitelji su često na početnoj razini i trebaju temeljnu obuku.
Ključna razlika između konteksta je dostupnost kontinuiranog profesionalnog razvoja. Zemlje sa sistematskim programima uključuju digitalnu pedagogiju u inicijalno učiteljevo obrazovanje i nude redovite mogućnosti za napredovanje (Jauhar, 2025). Sustavi s manjim ulaganjima u profesionalni razvoj svrstavaju se u područja gdje kompetencije ne napreduju.

4.3 Infrastrukturne i organizacijske razlike

Pristup tehnologiji u ranom odgoju varira značajno između urbanih i ruralnih područja čak i unutar razvijenih zemalja (Mathebula i sur., 2025). Investicije se razlikuju ovisno o lokalnom ekonomskom stanju i prioritetima obrazovne politike. U kontekstima s manjim resursima, digitalni jaz ostaje značajnom barijerom za jednaku dostupnost.
Važna je razlika između „jednostavne dostupnosti“ tehnologije i „kvalitetne dostupnosti“ s odgovarajućom podrškom, pedagoškom integracijom i etičkim razmatranjima (Santos i sur., 2024).

4.4 Zaštita privatnosti i etička pitanja

Iako se svi odabrani konteksti fokusiraju na zaštitu djece, postoje razlike u tome kako se ova zaštita implementira (Ozturk, 2025). Europske zemlje se oslanjaju na GDPR i druge regulatorne okvire koji strogo definiraju prikupljanje i korištenje podataka. Analiza pokazuje da nedostaje detaljnih smjernica o etičkom korištenju specifično za rani odgoj.

Posebne zabrinutosti u ranom odgoju uključuju: zaštitu slike i osobnih podataka djece, procjenu sadržaja koji je razvojno primjeren, ograničenja vremena pred ekranom, privatnost podataka o razvoju djece (Ho i sur., 2025).

5 Rasprava

5.1 Interpretacija glavnih nalaza komparativne analize

Komparativna analiza pokazuje da nema jedinstvenog pristupa IKT integraciji u ranom odgoju koji bi bio jednako učinkovit u svim kontekstima. Umjesto toga, postoje temeljna načela koja se rekurzivno pojavljuju u uspješnim sustavima: 1) uključenost igre kao temeljne aktivnosti, 2) profesionalnu potporu odgojiteljima, 3) etička razmatranja kao temelja svih odluka, i 4) jednakost pristupa tehnologiji (Anggraeni i sur., 2025).
Nordijski model, posebice Finska, pokazuje da je moguć tehnološki avangardno integrirajući IKT na način koji čuva igru i socijalne interakcije kao temeljne elemente ranog odgoja. Ključno je što se tehnologija koristi za proširenje mogućnosti igre, a ne kao zamjena za nju (Xie i sur., 2026).

5.2 Povezivanje rezultata s praksom u Hrvatskoj

Hrvatska može učiti iz različitih modela, ali posebice iz nordijskih iskustava s fokusom na igrom zasnovanom pristupu uz kontinuirani profesionalni razvoj. Trenutni hrvatski kurikulum uključuje načela igrom zasnovanog učenja, što predstavlja dobar temelj za integraciju IKT-a na pedagoški prikladan način (Febrian i sur., 2025).

Ključne preporuke za Hrvatsku:

1. Jačanje profesionalnog razvoja: sistematske mogućnosti za obuku odgojitelja u digitalnoj pedagogiji, s fokusom na mogućnosti da tehnologija podrži igru, a ne da je zamijeni;

2. Jednakost pristupa: investicije u infrastrukturu u ruralnim i manjim zajednicama kako bi se osigurala jednakost pristupa tehnologiji;

3. Etički okvir: razvoj jasnog etičkog okvira specifičnog za rani odgoj koji će obuhvatiti zaštitu privatnosti, zaštitu od pretjeranog korištenja ekrana i kulturnu primjerenost.

5.3 Identifikacija primjera dobre prakse i mogućnosti prenošenja modela

Finska praksa: model u kojemu se odgojitelji educiraju u kritičkom korištenju tehnologije, a tehnologija se integrira samo kada poboljšava pedagoške ishode (Lim i sur., 2023). To uključuje korištenje alata koji kombiniraju rukovanje fizičkim objektima s digitalnom povratnom informacijom.

Kanadski pristup: uključivanje obitelji i zajednice o odlukama o tehnologiji u ranom odgoju, što osigurava da je integracija tehnologije usklađena s obiteljskim vrijednostima i potrebama (Jumiatmoko i sur., 2025).

Europski DigCompEdu okvir: sistematski pristup razvoju kompetencija koji omogućuje odgojiteljima da vide gdje se nalaze u svojem razvoju i što trebaju za napredovanje (Jauhar, 2025).

5.4 Kritički osvrt na izazove i dileme

Digitalni jaz i jednakost

Komparativna analiza jasno pokazuje da tehnologija sama po sebi nije izjednačavajući faktor – bez investicija u infrastrukturu i podršku, tehnologija može pojačati postojeće nejednakosti (Mathebula i sur., 2025). U ruralna područja u većini zemalja tehnologija dolazi sa zakašnjenjem, a infrastruktura je često slabija.

Etička pitanja i privatnost djece

Brz razvoj AI-ja i algoritamski kompleksnih sustava u obrazovanju postavlja nova etička pitanja. Razmatranja o algoritamskoj pristranosti, profiliranju djece i korištenju podataka o razvoju trebaju biti prioritet (Ozturk, 2025).

Preopterećenost tehnologijom i dobrobit odgojitelja

Neki odgojitelji izvještavaju o tehnološkom stresu gdje je količina tehnologije koju trebaju koristiti postala opterećenje umjesto podrška (Yang i Rahman, 2025). Ovo je posebno aktualno nakon COVID-19 pandemije gdje su se očekivanja za korištenje tehnologije naglo povećala.

6 Zaključak

Komparativna analiza integracije IKT-a u ranom odgoju pokazuje da postoji globalni konsenzus o potrebi tehnološke pismenosti, ali i značajne razlike u tome kako to najbolje postići. Istraživanje otkriva da ne postoji univerzalni model koji bi bio jednako učinkovit u svim kontekstima, već se u uspješnim sustavima dosljedno ističu određena središnja načela: uključenost igre kao temeljne aktivnosti, sistematska profesionalna podrška odgojiteljima, etička razmatranja kao osnova svih odluka te jednakost pristupa tehnologiji (Anggraeni i sur., 2025). Nordijski modeli, posebice finski, demonstriraju kako je moguće biti tehnološki avangardno prisutan uz očuvanje igre i socijalnih interakcija kao ključnih elemenata ranog odgoja, gdje se digitalni alati koriste za proširenje mogućnosti igre, a ne kao zamjena za nju (Xie i sur., 2026). Hrvatska može značajno imati koristi od ovih iskustava, posebice nordijskih, budući da njezin trenutni kurikulum već uključuje načela igrom zasnovanog učenja, što predstavlja solidan temelj za pedagoški prihvatljivu integraciju IKT-a (Febrian i sur., 2025).

Među ključnim preporukama za hrvatski kontekst može se istaknuti jačanje profesionalnog razvoja kroz sistematske programe edukacije odgojitelja u digitalnoj pedagogiji, s naglaskom na to da tehnologija podržava igru umjesto da je potiskuje, uz istovremene investicije u infrastrukturu ruralnih i manjih zajednica kako bi se osigurala jednakost pristupa. Dodatno, nužan je razvoj specifičnog etičkog okvira za rani odgoj koji bi obuhvatio zaštitu privatnosti, prevenciju pretjeranog izlaganja ekranima te kulturnu primjerenost sadržaja, inspiriran primjerima poput finske prakse kritičkog korištenja tehnologije (Lim i sur., 2023), kanadskog uključivanja obitelji u odluke (Jumiatmoko i sur., 2025) te europskog DigCompEdu okvira za kompetencije (Jauhar, 2025). Na taj način Hrvatska može prevladati postojeće izazove poput digitalnog jaza i ograničenih resursa (Mathebula i sur., 2025) te se ispostaviti kao primjer uravnotežene integracije IKT-a koja poštuje razvojne potrebe djece u digitalnom dobu.

Izjava o sukobu interesa

The author(s) declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Literatura

Abanoz, T., i Kalelioğlu, F. (2024). Unleashing the potential: illuminating pedagogical strategies employed by early childhood educators in stem education for cultivating algorithmic thinking

skills in young learners. *Early Child Development and Care*, 1350293X.2024.2339274. https://doi.org/10.1080/1350293X.2024.2339274

Adewusi, O. E., Alhamad, N. M., Adeleke, I. J., Nwankwo, I. J., i Nwokocha, G. C. (2024). Technology integration in early childhood education: A review of practices in Nigeria and the UK. *Education i Learning in Developing Nations 2*(1):10-16. DOI:10.26480/eldn.01.2024.10.16

Aitzhanova, E., Khassanova, I., Darguzhieva, A., i Nabiyeva, Z. (2025). A Model for the Formation of a Digital Culture of Future Teachers of Preschool Education Based on Neurotechnologies. *Pedagogy and Psychology*, 65(4), 98-107.

Althubyani, A. R. (2024). Digital competence of teachers and the factors affecting their competence level: A nationwide mixed-methods study. *Sustainability*, *16*(7), 2796.

Aljabreen, H. (2020). Montessori, Waldorf, and Reggio Emilia: A comparative analysis of alternative models of early childhood education. *International Journal of Early Childhood*, *52*(3), 337-353.

Anggraeni, H., Firia, S., i Ningsih, D. S. (2025). Transformation of early childhood education curriculum: The role of digital literacy in the 21st century. *JINEA: Journal of Innovation in Education and Learning*, *1*(2), 107-118.

Arif, M., Abd Aziz, M. K. N., i Ma'Arif, M. A. (2025). A Recent Study on Islamic Religious Education Teachers' Competencies in the Digital Age: A Systematic Literature Review. *Journal of Education and Learning (EduLearn*), *19*(2), 587-596.

Asagar, M. S. (2025). Digital competence in education: A comparative analysis of frameworks and conceptual foundations. *Synergy: International Journal of Multidisciplinary Studies*, *2*(1), 9-23.

Bačlija Sušić, B., i Mičija Palić, M. (2022). Digital competencies in the context of preschool music education. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, *10*(2), 77-87.

Baker, L. M., Raban, B., i Oades, L. G. (2025). 'This is the crux of what we do': Australian early childhood education professionals' perspectives of wellbeing literacy. *Journal of Early Childhood Research*, 1476718X251369233.

Bentri, A., Hidayati, A., Saputra, A., i Arina, N. (2025). The analysis of teacher digital pedagogical competencies in facing technological development in learning. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, *44*(2). DOI:10.21831/cp.v44i2.70839

Cambangay, D. M., Madanlo, V. M., i Ricaforte, R. (2025). Integrating Screen and Play: Through the Lens of Early Childhood Education Teachers. *Asian Journal of Education and Social Studies*, *51*(7), 1-8.

Cheng, T., Han, Y., Yuan, W., Gu, S., i Shen, N. (2025). Clinical internship curriculum systems: a comparative analysis on the 4C/ID perspective. *BMC Medical Education, 25*(1), 1257.

De Rossi, M., i Ferranti, C. (2025). Digital Integration in Early Childhood Education and Care: Innovating Educators' Competencies. *Media Education*, *16*(1), 49-56.

del Rosario, S. J., i del Valle Soria, S. (2023). From the integrative paradigm to inclusion: ICT and blended learning in early childhood education. *Neurodivergences*, *2*, 66-66.

Febrian, R., i Yaqob, M. (2025). Pedagogical Model Innovation in Early Childhood Education: A Systematic Literature Review on Child Development, and the Role of the Family. *Journal of Early Childhood Education Perspectives*, *1*(2), 91-101.

Fersari, T. P., i Muhammad, A. (2025). Integration of health education and character building in children through ecoliteracy learning: A multiple case study in early childhood education. *Journal of Early Childhood Education Perspectives*, *1*(2), 78-90.

Fitriani, B., Yahya, D., i Setyaningrum, I. (2025). Narrative review of digital literacy curriculum implementation in early childhood education. *JINEA: Journal of Innovation in Education and Learning, 1*(2), 119-132.

Fragkiadakis, I., Gritzalis, S., i Lambrinoudakis, C. (2025). Evaluating privacy technologies in digital payments: A balanced framework. *Journal of Cybersecurity and Privacy*. https://doi.org/10.3390/jcp5040107

Gupta, N. N. (2024). Teacher's perceptions and attitudes towards play and Activity-Based learning in the early years. *International Journal for Research Publication and Seminars*,*15*(2), 199-209).

Han, S., i Kim, T. (2025). A topic modeling-based analysis of research trends in artificial intelligence within the field of early childhood education. *Revista Iberoamericana de Educación Comparada*, *27*(2), 11. https://doi.org/10.15409/riece.2025.27.2.11

Heikka, J., Kahila, S., i Ranta, S. (2025). Increased PAD time makes me a better early childhood education teacher"–Finnish ECE teachers' perceptions of the significance of planning, assessment, and development reform for implementation of pedagogy. *Journal of Early Childhood Education Research*, *14*(2), 169-194.

Henderson-Dekort, E., Bjartveit, C., Bagshaw, A., i DeCecco, E. The dos and don'ts of practicing artivism: Pedagogical insights for embedding child rights and addressing social issues in early childhood education. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 14639491261416141.

Ho, H. N., Nguyen, T. T., i Tran, V. N. (2025). Mapping the divides; bridging the gaps: A bibliometric-systematic review and an integrative framework for multicultural early childhood education. *Intercultural Communication Education*, *8*(2), 103056-103056.

Huriye, A. Z. (2023). The ethics of artificial intelligence: examining the ethical considerations surrounding the development and use of AI. *American Journal of Technology*, *2*(1), 37-44.

Iancu, A. (2023). The Role of Information and Communication Technologies (ICT) in Early Childhood Education. Integrating Educational Software into Activity. *Moldavian Journal for Education and Social Psychology*, *7*(1), 1-8.

Jauhar, N. (2025). *INOVASI PENDIDIKAN DI ERA SOCIETY 5.0 Transformasi Pembelajaran bagi Generasi Z di Abad ke-21*. Penerbit: Widina Media Utama.

Jumiatmoko, J., Rasmani, U. E. E., Winarji, B., Zuhro, N. S., Fitrianingtyas, A., i Nurjanah, N. E. (2025). Digital pedagogy in early childhood education: Exploring teacher and parent knowledge, expectations, and problems. *Jurnal Pendidikan Progresif*, *15*(2), 1391-1414.

Kazakova, M. A. (2025, September). The Digital Competence of Bulgarian Teachers in Response to DigCompEdu. In 2025 13th International Scientific Conference on Computer Science (COMSCI) (pp. 1-4). IEEE.

Khirwadkar, A., Welbourn, S., i Figg, C. (2025). Early Childhood Education Student-Teachers Experiencing Virtual Math Makerspaces: Organizing Playful Learning Environments. *International Online Journal of Primary Education*, *14*(3), 88-98.

Kim, H.-Y., i Baek, J.-H. (2025). Exploring the applicability of arts-based research (ABR) in early childhood education. Revista Iberoamericana de Educación Comparada, 27(2), 7. https://doi.org/10.15409/riece.2025.27.2.7

Krstić Radojković, M. Z. (2025). The Importance of Early Digital Literacy of Preschool Children through the Integration of the STEAM Approach. STEM/STEAM/STREAM approach in theory and practice of contemporary education (2024; Jagodina).

Kuş, Z., i Mert, H. (2024). Digital competence of educators in Turkey according to European digital competence framework. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, *9*(1), 102-114.

Kuzemko, L. (2020). Skills of the 21st century in the context of quality assurance of teacher professional training. *Pedagogy and Psychology of Professional Education*, *34(4)*, 28-33, https://doi.org/10.28925/2311-2409.2020.34.4

Leal-Bonmati, M.-R., Pacheco-Costa, A., i Torres-Begines, C. (2025). Listening as Rhizome: A Material Approach to Pedagogical Documentation and Worlding in Early Childhood Education. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 20436106251364995. https://doi.org/10.1177/20436106251364995

Lim, B. Y., Lake, V. E., Beisly, A. H., i Ross-Lightfoot, R. K. (2024). Preservice Teachers' TPACK Growth after Technology Integration Courses in Early Childhood Education. *Early Education and Development*, *35*(1), 114-131.

Mathebula, N. Z., Moila, O., Maile, S., i Mnisi, S. (2025). Inadequate Teacher Training as a Barrier to ICT Integration in Early Childhood Education: A Case of Selected Primary Schools in Tshwane West District Circuit 4. I*nternational Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *24*(3), 55-74.

Møller, T., Jørgensen, N. J., Husted, M., i Hansen, S. K. (2025). Wild Pedagogies in Early Childhood Education in Denmark Change Processes and Pedagogical Dilemmas. *Australian Journal of Environmental Education*, *41*(2), 299-311.

Movahedazarhouligh, S., Kermani, H., i Aldemir, J. (2023). STEM Integrated Curriculums in Early Childhood Education: An Exploration of Teachers' Pedagogical Beliefs and Practices. *International Journal of Modern Education Studies*, *7*(1), 106-127.

Munawar, B., i Jannah, R. (2025). Teacher Digital Competency and Pedagogical Innovation in Hybrid Classrooms. *Journal of Educational Technology Innovation and Applications*, *1*(01), 8-13.

Nguyen, T. T., Duong, T. H. Y., i Nghiem, T. D. (2025). Developing an Aesthetic Education Program Based on the Reggio Emilia Approach for Preschool Children in Early Childhood Education Settings: A Quantitative Study in Urban Vietnam. *Journal of Education, Learning, and Management*, *2*(1), 212-225.

Niu, S. J., Malinen, O. P., Ruokonen, I., Melasalmi, A., Siklander, S., Wang, X., … i Wang, L. (2024). A Comparative Study of Early Childhood Education and Care National Documents Between China and Finland. *Frontiers in Education 9*, https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1392920

Nousia, A., i Batsis, D. (2023). The Application of ICT In Early Childhood Education With an Emphasis on Music Education. *European Journal of Open Education and E-learning Studies*, *8*(1), 86-96.

OECD (2019). *Helping Our Youngest Learn and Grow: Policies for Early Childhood Education and Care*. OECD Publishing. https://okm.fi/documents/1410845/15822900/OECD+report.pdf

Osorio Vanegas, H. D., Segovia Cifuentes, Y. D. M., i Sobrino Morrás, A. (2025). Educational Technology in Teacher Training: A Systematic Review of Competencies, Skills, Models, and Methods. *Education Sciences*, *15*(8), 1-25, https://doi.org/10.3390/educsci15081036.

Ozturk, E. (2025). Artificial Intelligence In Early Childhood STEM Education: A Review of Pedagogical Paradigms, Ethical Issues, and Socio-Political Implications. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, *11*(2), 108-125.

Perez Valdes, G. P., Boude Figueredo, O., i Vargas Sanchez, A. D. (2025, August). Integrating Computational Thinking in Children Aged 3 To 6: Challenges and Opportunities in Early Childhood Education. *Frontiers In Education 10*, https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1535135

Pratiwi, H., Ismail, M., Yarliani, I., Riwanda, A., i Islamy, M. I. (2025). Integrating Education for Sustainable Development (ESD) Into The Kurikulum Merdeka: Pedagogical Practices in Early Childhood Education Centers in Indonesia. *Environmental Education Research*, *31(*5), 920-934.

Rajkhowa, T. (2025, October). Phygital Game-Based Learning in Early Childhood Education: An Exploratory Review. In Proceedings of the 18th European Conference on Game-Based Learning. Academic Conferences and Publishing Limited.

Samuelsson, R. (2025). From Technological Distribution to Educational Innovation: How Context, Curriculum, and Local Practice Frame Educational Technology Use in Early Childhood Education. *Education and Information Technologies*, *30*(12), 17023-17048.

Santos, L. C. B., de Souza, L. G., Costa, L. E. G., Lima, M. W. H., i Lopes, E. K. B. (2024). Cultura digital na Educação Infantil: Ferramentas, desafios e perspectivas para uma prática pedagógica inclusiva. *LUMEN ET VIRTUS*, *15*(39), 2382-2407.

Saroinsong, N. M., i Puridawaty, B. (2025). Development of The For See Four Si Method to Improve Pedagogical Competence of Early Childhood Teachers in The Mapanget District Manado City. *Journal of Scientific Research, Education, and Technology (JSRET*), *4*(4), 2545-2553.

Solovieva, Y., Quintanar, L., i Plotnikova, V. A. (2023). Playing Online as Preparation for Mathematics: The Cultural-Historical Approach as an Alternative to Constructivism. *Psychology in Russia: State of the Art*, *16*(3), 56-73.

Stepić, G., Veličković, S., Jovanović, O. C., i Miletić, A. (2023). The Impact of the Application of the Online Teaching Model on the Development Oo Digital Competencies of Future Preschool Teachers. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, *11*(3), 487-495.

Sun, M., Yan, R., i Wen, R. (2025). Generative AI in Chinese Early Childhood Education: Teachers' Usage Patterns, Perceptions, and Factors Influencing Pedagogical Applications. *International Journal of Teacher Education and Professional Development (IJTEPD)*, *8*(1), 1-23.

Taşkın, A. M., i Bozkurt, F. (2023). Comparative Analysis of Canada (Ontario) and Turkey Social Studies Curriculum. Journal of Qualitative Research in Education, *34*, 62-85. https://doi.org/10.14689/enad.34.899

Tomora, D. D. (2025). Exploring Parents' Perceptions of Technology in Early Childhood Education. *Interdisciplinary Educational Technology*, *1*(1), e102. https://doi.org/10.71176/interedtech/17373

Tomora, D. D., i Bereket, Y. D. (2025). Bridging Global Gaps in Early Childhood Education: A Comparative Study of Ethiopia and Singapore (2016–2025). *Educational Point*, *2*(1), e116.

Tyagi, S. K., i Krishankumar, R. (2024). Examining Interactions of Factors Affecting E-Learning Adoption in Higher Education: Insights from A Fuzzy Set Qualitative And Comparative Analysis. *Journal of Science and Technology Policy Management*, *15*(6), 1387-1407.

UNESCO (2018). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers* | OER Commons.

Vicente, R. S., Reomero, J. I., Flores, L. S., Amora, M. S., i Almagro, R. E. (2024). Comparative Analysis of Two Educational Systems in Both Basic and Higher Education between Japan and Singapore. *Asian Journal of Education and Social Studies*, *50*(1), 114-135.

Wanyama, B. W. (2025). Competency Based Curriculum in Kenya: Taking Stock of Implementation Process at Early Years Education. *Culture, Education, and Future*, *3*(1), 135-158.

Xie, Q., Rappa, N. A., i Hesterman, S. (2026). Early Childhood Education Teachers' Knowledge of Information and Communication Technology Integration (ICT) in Play-Based Learning: A Scoping Review Using the TPACK Framework. *Beijing International Review of Education*, 25902547261421648.

Yang, X., i Rahman, M. N. A. (2025, June). Developing Preschool Teacher Competencies and Well-being for the Digital Age: A Conceptual Framework. *Proceeding of International Conference on Social Science and Humanity*, *2*(3), 880-885.