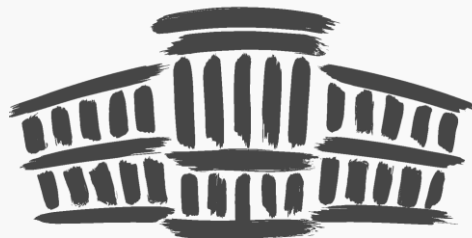


СУБОТИЦА  
SZABADKA  
SUBOTICA  
SUBOTICA  
2024



## 11. КОНФЕРЕНЦИЈА „ИКТ У ОБРАЗОВАЊУ”

КОМПЕТЕНЦИЈЕ

## 11. IKT AZ OKTATÁSBAN KONFERENCIA

КОМПЕТENCIÁK

## 11. KONFERENCIJA „IKT U OBRAZOVANJU”

КОМПЕТЕНЦИЈЕ

## 11<sup>TH</sup> ICT IN EDUCATION CONFERENCE

COMPETENCES



## **11. Конференција „ИКТ у образовању”**

Компетенције  
*Зборник радова*

Датум одржавања: 7–8. новембар 2024.

Место: Универзитет у Новом Саду, Учитељски факултет на мађарском наставном језику,  
Суботица, ул. Штросмајерова 11., Република Србија

## **11. IKT az Oktatásban Konferencia**

Kompetenciák  
*Tanulmánygyűjtemény*

A konferencia időpontja: 2024. november 7–8.

Helyszíne: Újvidéki Egyetem, Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar,  
Szabadka, Strossmayer utca 11., Szerb Köztársaság

## **11. Konferencija „ИКТ u obrazovanju”**

Kompetencije  
*Zbornik radova*

Datum održavanja: 7–8. studeni 2024.

Mjesto: Sveučilište u Novom Sadu, Učiteljski fakultet na mađarskom nastavnom jeziku,  
Subotica, ul. Strossmayerova 11., Republika Srbija

## **11<sup>th</sup> ICT in Education Conference**

Competences  
*Papers of Studies*

Date: November 7–8, 2024

Address: University of Novi Sad, Hungarian Language Teacher Training Faculty,  
Subotica, 11 Štrossmajerova str., Republic of Serbia

**Издавач**

Универзитет у Новом Саду  
Учитељски факултет на мађарском наставном језику  
Суботица

**Kiadó**

Újvidéki Egyetem  
Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar  
Szabadka

**Nakladnik**

Sveučilište u Novom Sadu  
Učiteljski fakultet na mađarskom nastavnom jeziku  
Subotica

**Publisher**

University of Novi Sad  
Hungarian Language Teacher Training Faculty  
Subotica

**Одговорни уредник / Felelős szerkesztő /**

**Одговорни уредник / Editor-in-chief**

Valéria Pintér Krekić

**Уредници / Szerkesztők / Urednici / Editors**

Cintia Juhász Kovács

Zsolt Námesztovszki

**Технички уредник / Tördelőszerkesztő /**

**Tehnički urednik / Layout editor**

Attila Vinkó

Zsolt Vinkler

+381 (24) 624 444

magister.uns.ac.rs/conf

ict.conf@magister.uns.ac.rs

**ISBN 978-86-81960-33-2**

Суботица – Szabadka – Subotica – Subotica

2024



**САДРЖАЈ**  
**TARTALOM**  
**SADRŽAJ**  
**CONTENTS**

<b>Tünde Lengyelne Molnár, Lajos Toldi</b> .....	<b>11</b>
The Impact of Artificial Intelligence on the Education System	
<b>Czeglédi László</b> .....	<b>20</b>
Digitális könyvtárpedagógia, kritikus gondolkodás és az MI	
<b>Gógh Előd, Kóvári Attila</b> .....	<b>27</b>
Digitális támogatás és hozzáférhetőség a középfokú oktatásban	
<b>Valentina Krstanović, Anita Tot</b> .....	<b>36</b>
Društvene mreže u svakodnevnom životu djece i adolescenata	
<b>Péter Antal</b> .....	<b>44</b>
Education and Digitalization: Competences and Realities in Hungarian Public Education	
<b>Györe Géza, Kubinger-Pillmann Judit, Bognár Amália</b> .....	<b>51</b>
Eltérések és azonosságok a 3-4. és 5-6. osztályos digitális kultúra tankönyvekben	
<b>Szabóné Balogh Ágota</b> .....	<b>61</b>
The Future of Education – the Role of Artificial Intelligence	
<b>Csilla Prantner</b> .....	<b>70</b>
Innovative Approach to Creating Digital Learning Environments: Online Learning Monitored With Eye-Tracking	
<b>Andreja Zubac, Irella Bogut, Krešimir Vidačić</b> .....	<b>78</b>
Mikroučenje kroz aktivnosti održivoga razvoja u odgojno-obrazovnim ustanovama	
<b>Zoltán Csernai</b> .....	<b>90</b>
Supporting the Development of the Teaching Profession With Artificial Intelligence Tools	
<b>Réka Racsko</b> .....	<b>100</b>
Trends in Digital Education in the Light of Technology Adoption Models	
<b>Автори / Szerzők / Autori / Authors</b> .....	<b>109</b>



# MIKROUČENJE KROZ AKTIVNOSTI ODRŽIVOGA RAZVOJA U ODGOJNO-OBRAZOVNIM USTANOVAMA

ANDREJA ZUBAC<sup>1</sup>, IRELLA BOGUT<sup>2</sup>, KREŠIMIR VIDAČIĆ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Osnovna škola Zrinskih Nuštar, Nuštar, Republika Hrvatska

<sup>2</sup> Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, Republika Hrvatska,

[zubac.andreja@gmail.com](mailto:zubac.andreja@gmail.com), [ibogut@foozos.hr](mailto:ibogut@foozos.hr), [kvidacic@foozos.hr](mailto:kvidacic@foozos.hr)

## Sažetak

Održivi razvoj je međupredmeta tema u kurikulumu hrvatskoga odgojno-obrazovnog sustava pa ga u ovome radu promatramo kroz međuovisnost s informacijsko-komunikacijskom tehnologijom i konceptom mikroučenja. Cilj je rada istražiti trend objavljivanja videozapisa o sudjelovanju odgojno-obrazovnih ustanova u gradu Osijeku u okolišnim aktivnostima održivoga razvoja na YouTube kanalu u svrhu unapređenja istoga. Provedena analiza pokazala je da dio škola i učeničkih domova nema otvoren YouTube kanal. Oni koji ga imaju, većinom nemaju postavljene videosadržaje po pitanju okolišnih aktivnosti održivog razvoja na njemu. Na temelju pregleda recentne literature zaključujemo da su kompetencije, koje se zahtijevaju od učitelja i učenika u suvremenom odgojno-obrazovnom procesu, cjeloživotno učenje, vještine korištenja i implementacije digitalnih alata, savjesnost i etičke kompetencije, kritičko mišljenje i rješavanje izazova, interdisciplinarno povezivanje sadržaja i predmeta, kompetencije za održivi razvoj (znanje, vještine i stavovi, proaktivno djelovanje, a kroz okolišni aspekt i vožnja biciklom), komunikacija s roditeljima, kolegama i širom zajednicom, a to je moguće postići i preko promocije na YouTube kanalu.

**Ključne riječi:** mikroučenje, održivi razvoj, umjetna inteligencija, škole, učenički domovi

## 1. Uvod

Prije dva desetljeća UNESCO je tehnologiju definirao kao moćan alat u obrazovnom procesu (Haddad i Draxler, 2002). U naprednijim zemljama kroz različite dimenzije ona je postala sastavni dio odgojno-obrazovnoga procesa u cjelini neovisno o vremenu, mjestu i kontekstu izvođenja nastave jer je veliki dio učenika i odgojno-obrazovnih djelatnika od djetinjstva saživio s njom. Tomu je pridonijela i pandemija koronavirusa od ožujka 2020. do svibnja 2023. godine. Unatoč tomu, u svijetu još uvijek postoji digitalni jaz u infrastrukturi i njezinoj primjeni. U Hrvatskoj su u međuvremenu stvorene teorijske osnove vezane uz digitalnu zrelost škola i učeničkih domova kroz pregled modela, standarda, okvira (Zubac i Knežević, 2023). Od odgojno-obrazovnih djelatnika očekuje se da posjeduju *opće digitalne kompetencije* i *kompetencije potrebne za primjenu digitalne tehnologije u odgoju i obrazovanju* (Žuvić i sur., 2016), odnosno da budu aktivni i cjeloživotno uče jer se tehnologija brzo mijenja. Trenutno u Hrvatskoj intenzitet uporabe tehnologije u odgojno-obrazovnom procesu ovisi o vrsti škola, programima njihova rada, trendovima i izazovima u obrazovanju i suvremenom društvu te spremnosti razvijanja potrebnih vještina.

Shodno tomu, prije dva desetljeća razvijen je i novi koncept mikroučenja (Bruck, 2002, str. 1), a terminološki ekvivalent bio je e-učenje. U počecima se mikroučenje najčešće povezivalo s učenjem pomoću web alata, a potom i s napretkom programskih mobilnih aplikacija. Danas je povezan sa svim dimenzijama informacijsko-komunikacijske tehnologije u e-okružju pa je dio asinkrone i sinkrone komunikacije te konstruktivističke i konektivističke teorije učenja.

Mikroučenje je istovremeno metoda poučavanja i suvremeniji oblik nastave (Žufić i Nemanić, 2023). U trendovskoj tehnološkoj i medijskoj razgranatosti te obilju informacija mikroučenje može imati pedagoško, psihološko, metodičko-didaktičko, informacijsko-tehnološko, govorno, promocijsko i održivo uporište u nastavnom procesu i šire u kontroliranim uvjetima. Preko njega se može poučavati, učiti, rasuđivati i izražavati vlastito mišljenje, ali ono može biti i dopuna učenju na temelju kojega se donose vlastiti zaključci, kreira, razvija, kombinira, prikuplja, organizira, planira, piše, predlaže te raspravlja o ponuđenom sadržaju te grade međuljudski odnosi. Dakle, utječe na znanje, vještine i stavove učenika. Može biti sastavni dio obveznih i izbornih nastavnih predmeta te izvannastavnih aktivnosti, dopunske, dodatne i integrirane nastave u odgojno-obrazovnom procesu. Dakle, dio je aktivnoga i/ili iskustvenoga učenja.

Načelno gledano, mikroučenje je koncept koji ovisi o trendovima i izazovima brzoga razvoja tehnologije pa je dio i cjeloživotnoga učenja te održivoga razvoja. Prožet je etičkim načelima, a kroz strukturirani ciljani oblik isporuke brzoga i kratkoga (multimedijskog) digitalnog sadržaja omogućuje komunikaciju s krajnjim ishodom – razumijeti sadržaj u organiziranim i u strukturiranim sustavima e-okružja neovisno o vremenu postavljanja, gledanja i/ili čitanja zapisa.

Oblici mikroučenja mogu biti kratki (dokumentarni, igrani, animirani) film, kratki audiozapis, kratke videolekcije, kviz, digitalne obrazovne igre, simulacije, odlomak teksta putem e-maila i/ili tekstualna poruka preko aplikacija, prezentacije, platforme za suradničke e-projekte, programi umjetne inteligencije namijenjeni učenju i poučavanju – portfelji, interaktivne knjige i dr. U mikroučenju komunikacija između odgojno-obrazovnih djelatnika (učitelja/nastavnika/odgajatelja/stručnoga suradnika, a u daljnjem tekstu: učitelja) i učenika ostvaruje se preko različitih računalnih i mrežnih aplikacija te izravno preko mrežnih platformi – oblak. Mogu biti dio otvorenoga (javnoga) i zatvorenoga informacijsko-tehnološkog pristupa. Za njegovo korištenje potreban je uređaj i pristup internetu.

Buchem i Hamelmann (2010) navode da mikroučenje uključuje mikrosadržaj usmjeren na jednu definiranu ideju ili temu i kratko vrijeme učenja (ne duže od 15 minuta). U pravilu, dužina mikrosadržaja ovisi o platformi za koju je kreirana. Struktura videozapisa u mikroučenju mora imati uvod, tijelo i kraj.

Recentna istraživanja pokazala su da mikroučenje ima pozitivan utjecaj na učenike i studente (Gorham, Majumdar, Ogata, 2023; Sung, Leong i Lee, 2023 i dr.). S druge strane, Sung i sur. (2023) navode da za razliku od učenja licem u lice kod kojega učenici mogu osobno komunicirati s kolegama i predavačima, u e-okruženju učenici se mogu osjećati udaljeno i usamljeno.

U kontekstu izrečenoga, mikroučenje može biti individualno i suradničko pa omogućuje različite dimenzije učenja i poučavanja. Dio je informacijske i medijske pismenosti te pismenosti o održivom razvoju kroz međupredmetne teme i aktivnosti. Održivi razvoj je međupredmeta tema u hrvatskom odgojno-obrazovnom sustavu pa se aktivnosti okolišnoga održivog razvoja u ovome radu promatraju kroz međuovisnost s informacijsko-komunikacijskom tehnologijom i mikroučenjem.

## 2. Održivi razvoj i mikroučenje

Kurikulum međupredmetne teme Održivi razvoj u Hrvatskoj za osnovne i srednje škole (2019, 5) uključuje tri dimezije održivog razvoja (okolišnu, društvenu i ekonomsku) te njihovu međuovisnost. (...) Međupredmetna tema Održivi razvoj prožima cjelokupni rad škole i prepoznatljiva je u kurikulumu škole.

Prema GreenComp Europskom okviru kompetencija (2022, 12) definicija kompetencije za Održivost usmjerena je na razvoj znanja, vještina i stavova učenika za održivost da bi mogli promišljati, planirati i djelovati u skladu s održivošću, što će im omogućiti da žive u harmoniji s planetom.

Brust Nemet i sur. (2022, 38) navode da svaka škola ima svoj kurikulum koji je jedinstven i ovisi o aktivnostima, projektima i suradnji škola-dionica. Škola može imati koristi od pažljivo dizajniranih izvannastavnih aktivnosti u smislu da može poboljšati imidž škole, oblikovati kulturu rada i donijeti nove projekte i suradnju s različitim dionicima. Iz tog razloga škole mogu slobodno kreirati izvannastavne aktivnosti koje će predložiti učenicima. Školski kurikulum sadrži naziv izvannastavne aktivnosti, broj sudionika, vrijeme i mjesto održavanja aktivnosti i broj sati. Učenici mogu odabrati aktivnost koja najbolje odgovara njihovim potrebama i interesima. Napominjemo da izvannastavne aktivnosti u Hrvatskoj nisu obvezne za učenike, a učitelju dopunjavaju satnicu. Za razliku od škola koje imaju školske kurikulume te godišnje planove i programe, učenički domovi u Hrvatskoj rade na temelju

godišnjega plana i programa rada (Zakon, 2024), ali se tema o održivom razvoju može integrirati u njihovo poslovanje kroz mjesečne korelacijske planove i druge vidove poslovanja.

U kontekstu izrečenoga zapažamo da učitelj treba posjedovati određene kompetencije za stvaranje mikrosadržaja u odgovarajućem obliku, a čitatelj / gledatelj / slušatelj sadržaja kompetencije za njegovo usvajanje, povezivanje s postojećim znanjem, kritičko razmatranje i dijeljenje u širem okruženju. Te kompetencije jesu dio cjeloživotnoga učenja. Sung i sur. (2023) navode da bi video trebao biti pažljivo dizajniran da bi se postigli bolji rezultati mikroučenja. Navode i to da je potrebno devet funkcija za kvalitetan dizajn videa (svjetlina, glasnoća, brzina, natpisi, traka za reprodukciju, pozadinska glazba, visina, rezolucija i reprodukcija / pauza).

Zapažamo da dizajn utječe i na međusobnu verbalnu i neverbalnu komunikaciju na objavljenim videozapisima. Sung i sur. (2023) navode da četiri funkcije izražavanja (sviđa mi se, ne sviđa mi se, pretplati se i komentiraj) trebaju biti uključene u multimedijски projekt mikroučenje, posebice zbog psihološkoga utjecaja na učenika. Većina oblika mikroučenja postavljenih na određenu tehnološku platformu element su okolišnoga i društvenoga održivog razvoja. Svaka profesionalna kompetencija (eksplicitna i implicitna) stečena kroz mikroučenje može biti održiva.

Mikroučenje je ekološki prihvatljivo, dio je zelene tehnologije. Prema Jarku (2024) glavna svrha zelene tehnologije je promicanje održivosti i smanjenje degradacije okoliša kroz inovativna tehnička rješenja. Williams (2024) navodi da Apple, Microsoft, Google i Meta su među tehnološkim tvrtkama koje su se obvezale operativno dosegnuti neto nulu, ali ne razvijaju sve te tvrtke zelene tehnologije i ne proizvode zelenu tehnologiju o kojoj se raspravlja. Isto tako, nisu ni svi programi / sustavi umjetne inteligencije ekološki prihvatljivi jer veliki podatkovni centri u kojim su pohranjeni podaci zahtijevaju stalno hlađenje i napajanje energijom, a to izaziva suprotan učinak – iziskuje puno više energije za njihovo korištenje.

U kontekstu pohrane različitih oblika mikroučenja, Institut inženjera elektrotehnike i elektronike – IEEE (2022) objavio je novi standard, IEEE 2883-2022 IEEE standard za dezinfekciju pohrane koji daje detaljne smjernice za brisanje snimljenih podataka na ispravan način na uređajima za pohranu i različitim vrstama digitalnih medija. Neki elementi *Standarda* podržavaju održivi razvoj i ekološko poslovanje (kriptografsko brisanje, održivo zbrinjavanje otpada, donacije opreme), ali njegova najbitnija namjera je sigurnost i zaštita podataka.

### 2.1. Umjetna inteligencija kao fleksibilan alat mikroučenja!?

Umjetna inteligencija je računalni program koji može natjerati strojeve da rade poput ljudske inteligencije, donose odluke, rješavaju probleme i predviđaju (Aristanto i sur., 2023 prema Fauzanu, 2020). Može dolaziti u više različitih oblika / modela ovisno o namjeni (strojno učenje, obrada prirodnoga jezika, analitika podataka, računalni vid, generativno učenje, pojačano učenje i dr.), proizvođaču, vrsti te strukturi programa aplikacije i/ili mrežne platforme. Rejeb i sur. (2024) navode da je široka klasifikacija alata umjetne inteligencije između primjenjene (rješavanje specifičnih problema) i generativne (proizvodnja sadržaja kao što su tekst, slika i zvuk). Aristanto i sur. (2023, 68-69) kažu da umjetna inteligencija može imati ulogu pomoćnika u nastavnom procesu i ulogu virtualnoga vodiča dostupnoga 24 sata / 7 dana.

U skladu s izrečenim, na temelju testiranja aplikacija i platformi, objašnjavamo više uloga digitalnoga pomoćnika umjetne inteligencije u kontekstu odgojno-obrazovnog procesa:

1. Na digitalnim, programskim računalnim i mobilnim aplikacijama te mrežnim platformama – oblaku, koje koriste učenici i učitelji u svrhu nastave, umjetna inteligencija pomoću strojnih algoritama prikuplja svo ponašanje koje proizlazi iz njihovih potreba i interesa, generira ga pa im nakon toga preporučuje sumirani sadržaj. Čitatelju/gledatelju ostavlja mogućnost osobnoga doživljaja dobivenoga sadržaja, njegove primjene te kritičkoga mišljenja prema vlastitim sposobnostima.
2. Agent ili digitalni pomoćnik (engl. *chatbot*) može odraditi veliku količinu posla za učitelja i učenika na temelju samo nekoliko napisanih i/ili izgovorenih preciznih upita (engl. *prompt*). Ponudit će odgovor na precizno postavljeno pitanje u obliku teksta, postoji i mogućnost korištenja govora. Digitalni pomoćnik može formatirati dobiveni tekst u odgovarajući program i željenu datoteku. Dobiveni odgovor može se i kopirati te zalijepiti u program u kojemu se želi izvoditi nastava (npr. Word). Potrebno je samo registrirati se na platformu (može i putem Gmail računa). Produktivnost programa ovisi o broju podataka koje posjeduje u svojim bazama te o

jasnoći upita. Podatkovnu bazu izgrađuju ljudi kroz dodavanje novoga sadržaja ili pružanje povratne informacije o dobivenom točnom odgovoru.

3. Usko specijelizirane platforme umjetne inteligencije namijenjene obrazovanju – učiteljima različitih profila u službi pomoći u planiranju nastavnog sata i uštede vremena pomoću različitih alata i digitalnog pomoćnika (engl. *chatbot*) te učenicima nude višestruke mogućnosti dobivanja preciznih odgovora prema postavljenim upitima. Namijenjene su osnovnim i srednjim školama. Imaju i policu privatnosti. U pravilu, potrebno je biti stariji od 18 godina da bi se mogao registrirati na njih ili uz odobrenje roditelja / skrbnika. U njima će digitalni pomoćnik na temelju postavljenoga jasnoga upita učitelju ponuditi više mogućnosti izvođenja nastave te ponuditi konkretne metode i oblike rada koristeći poželjne glagole Bloomove taksonomije za ishod učenja (npr. učenici trebaju istražiti, povezati, analizirati te obratiti pažnju...). Postoji i mogućnost uređivanja dobivenog sadržaja. Točnost odgovora ovisi o preciznosti upita. Pomoć digitalnoga pomoćnika je u besplatnoj inačici ograničena, a duži pristupi se naplaćuju (više od 20 dolara)<sup>1</sup>.

Stoga zaključujemo da u 2. i 3. primjeru umjetna inteligencija ipak zamjenjuje učitelja jer je ona kreator intelektualnoga, gotovoga sadržaja koji agent ili digitalni pomoćnik nudi korisniku (učitelju i učeniku). Pomoću nje i učenici mogu postati učitelji te svatko tko je registriran u program i/ili platformu jer u pravilu trenutno nema točne verifikacije osobnih podataka kroz osobnu iskaznicu. Za osnovni model korištenja dovoljno je posjedovati Gmail račun i sl. O proizvođaču programa i njegovim namijenama ovisi hoće li računalne i mrežne aplikacije biti dostupne različitim govornim područjima. Cilj im je povećati globalnu pristupačnost i potaknuti što veće korištenje. U pravilu, upit postavljamo na jeziku na kojemu želimo dobiti odgovor.

U kontekstu nastave i odgojno-obrazovnoga procesa u cjelini umjetna inteligencija trebala bi olakšati učenje i poučavanje, biti digitalni pomoćnik. No je li doista tako? Mnoge aplikacije i platforme namijenjene obrazovanju još su uvijek u fazi testiranja i nadogradnje te se susreću s brojnim izazovima. Neke su i zahtjevne za učenje te za rad u njima. One trenutno djeluju u sivoj zoni mnogih odgojno-obrazovnih procesa jer još uvijek ne postoji standardizacija. Kod većine njih besplatna je samo osnovna razina pristupa koja ima ograničeni broj upita i davanja odgovora i/ili korištenja alata. Načelno gledano, iza svakoga gotovoga proizvoda stoji profit. Otvoreno pitanje ostaje hoće li on s vremenom doprinijeti još većem digitalnom jazu u svijetu. S druge strane, ako će programi umjetne inteligencije pomoću svojih alata, agenata ili digitalnih pomoćnika odraditi posao za učitelja uz njegovu minimalnu intervenciju (osmisli pripreme za nastavu, ponudi konkretne postupake rješavanja zadataka, postaviti pitanja i ispraviti testove i dr.), može se primjetiti da će se pri tomu izgubiti autentičnost učiteljeva doprinosa u nastavnom procesu. Dakle, u ovom slučaju intelektualno vlasništvo pripremanja i vođenja

---

<sup>1</sup> Na temelju precizno postavljenog upita MagicSchool-u, programu umjetne inteligencije, u svrhu testiranja platforme za potrebe pisanja ovoga rada, digitalni pomoćnik ponudio je iscrpan i precizan sadržaj. Postavljeni upit glasio je: „Poveži održivi razvoj i nastavu” (srpanj, 2024). Dobiveni odgovor je:

„Ideja 1: Urbane zelene površine Proširite važnost zelenih površina: Istražite kako parkovi, društveni vrtovi i zeleni krovovi doprinose biološkoj raznolikosti, mentalnom zdravlju i koheziji zajednice.

Studije slučaja: Istražite gradove koji su uspješno integrirali zelene površine u svoje urbanističko planiranje, poput Singapura ili Melbournea. Analizirajte prednosti i izazove s kojima su se suočili.

Dizajnirajte projekt zajednice: Predložite plan za stvaranje više zelenih površina u vlastitom gradu. Uzmite u obzir uključenost zajednice, izvore financiranja i utjecaj na okoliš.

Ideja 2: Održivi prijevoz Inovativna transportna rješenja: Istražite različite oblike održivog prijevoza, kao što su električni autobusi, programi dijeljenja bicikala i urbani dizajni prilagođeni pješacima.

Utjecaj na emisije: Analizirajte kako poboljšanje javnog prijevoza i biciklističke infrastrukture može smanjiti emisije ugljika u urbanim područjima.

Budući trendovi: Raspravite o potencijalu autonomnih vozila i njihovoj ulozi u održivom urbanom razvoju. Koje izazove i prilike predstavljaju?

Ideja 3: Kružno gospodarstvo u gradovima

Razumijevanje kružnog gospodarstva: Objasnite koncept kružnog gospodarstva i kako je u suprotnosti s tradicionalnom linearnom ekonomijom.

Provedba u urbanim područjima: Istražite primjere gradova koji su usvojili načela kružnog gospodarstva, kao što je Amsterdam. Kako su smanjili otpad i povećali učinkovitost resursa? Lokalne inicijative: Razmislite o pokretanju lokalne inicijative koja promiče recikliranje, recikliranje ili ekonomiju dijeljenja u vašoj zajednici.

Navedite korake za implementaciju i potencijalne koristi za zajednicu.

Slobodno odaberite bilo koju od ovih ideja za daljnje istraživanje ili miješajte i kombinirajte elemente iz njih!”

nastavnoga sata u odgojno-obrazovnom procesu više nije učiteljevo, nego pripada programu umjetne inteligencije, tj. proizvođaču sadržaja ili vlasniku programa. U budućnosti može dovesti i do gubitka dijela satnice koju učitelji u pojedinim zemljama dobivaju za pripreme nastavnoga sata te u najgorem slučaju i gubitka radnoga mjesta jer će digitalni i/ili virtualni pomoćnici/vodiči moći (uz novčanu naknadu) u velikom dijelu zamijeniti rad učitelja. Strukovna zanimanja u ovom slučaju bit će zaštićena zbog praktične izvedbe nastave i vježbi. Vinay (2023, 4) zaključuje da treba osigurati da se ljudski element poučavanja i učenja ne izgubi u tom procesu.

U skladu s izrečenim, Abulibdeh i sur. (2024) kažu da integracija umjetne inteligencije u obrazovanje izaziva etičke probleme, zahtijeva redizajn kurikuluma, zahtijeva strategije za kontinuirano učenje i usklađivanje s industrijskim standardima. Rejeb i sur. (2024) otkrili su izazove povezane s akademskim integritetom – plagijat i varanje, koji proizlaze iz uključivanja alata vođenih umjetnom inteligencijom poput ChatGPT-a u obrazovanju. Shodno tomu, testiranjem ChatGPT-a (2024) po pitanju teme održivoga razvoja vidljivo je da on djelomično pretražuje i dijeli informacije s nekoliko mrežnih mjesta. Ponekad napiše ime izvora mrežne stranice, a ponekad kaže da je dobiveni odgovor dio općega znanja te da izvor ne postoji. Stoga se može dogoditi da svi učitelji i/ili učenici dobiju slične ili iste odgovore. U našem, konkretnom upitu ponudio je točne odgovore, ali i spajao spojivo s ne spajivim.

Europska komisija (2024) za zemlje članice Europske unije donijela je jedinstveni pravni okvir – *Akt o umjetnoj inteligenciji* u kojemu stoji da je visokorizični slučaj prilikom uporabe umjetne inteligencije i u području obrazovanja te u strukovnom osposobljavanju u granama korištenja umjetne inteligencije za evaluaciju ishoda učenja i usmjeravanje procesa učenja te u praćenju varanja. U neprihvatljivom riziku *Akta* je i uporaba umjetne inteligencije za prepoznavanje emocija na radnom mjestu i u obrazovnim ustanovama. Izuzetak su medicinski i sigurnosni razlozi (tj. praćenje razine umora pilota). U spomenutim slučajevima, uporaba umjetne inteligencije nije u skladu s vrijednostima koje ima Europska unija, posebice jer se krše temeljna ljudska prava i stoga će biti zabranjena. Nadalje, u *Aktu* je navedeno da će europske organizacije za normizaciju CEN i CENELEC morati do kraja travnja 2025. godine razviti i objaviti norme za visokorizične sustave uporabe umjetne inteligencije među kojima je i obrazovanje. Uz to, pružatelji modela umjetne inteligencije moraju imati uspostavljene politike kojima će osigurati da pri izobrazbi svojih modela poštuju pravo o autorskom pravu.

Dakle, Europska komisija (2023), Ujedinjeni narodi (2021) i UNESCO (2023) složni su u mišljenju da treba biti jako oprezan prilikom korištenja alata umjetne inteligencije u odgojno-obrazovnom procesu. UNESCO (2021, 4) navodi da bi digitalne tehnologije trebale poduprijeti – a ne zamijeniti – škole. Rejeb i sur. (2024) naglašavaju potrebu da institucije razviju smjernice i politike za implementaciju alata umjetne inteligencije u obrazovanju.

Abulibdeh i sur. (2024) kažu i da se postojeća literatura uglavnom usredotočuje na tehničke i pedagoške aspekte, često zanemarujući utjecaj umjetne inteligencije na važnost obrazovanja za održivi razvoj. To uključuje etičke dimenzije povezane sa sadržajem generiranim umjetnom inteligencijom, kritičkim razmišljanjem učenika, kompetencijama nastavnika i učenika, brigom o privatnosti podataka i potencijalnim pristranostima.

Prilikom korištenja mobilnih aplikacija na pametnim telefonima obvezno je zaštititi sebe i druge od praćenja lokacije, otkrivanja osobnih podataka, davanja slike lica, otiska prsta i dr. jer svi su umjetni sustavi podložni sigurnosnim napadima. Stoga u postavkama treba izmijeniti korisničke konfiguracije da ne bi došlo do krađe identiteta i osobnih podataka te praćenja učenika.

## 2.2. Mikroučenje na YouTube kanalu

Informacijske i komunikacijske platforme koje podržavaju mikroučenje mijenjaju paradigmu učenja u suvremenom društvu. Jedna od mnogih je i YouTube i YouTubeShorts platforma u otvorenom pristupu. Iako joj je prvotna namijena bila i ostala dijeljenje zabavnoga sadržaja putem videozapisa u svrhu promocije i postizanja globalne gledanosti, sve češće prenosi i odgojno-obrazovni sadržaj namijenjen učenicima i učiteljima u svrhu informiranja, razmjene iskustava i obrazovanja te (samo)promocije na globalnoj razini. Kao takva, ima pozitivan utjecaj na odgojno-obrazovni proces. Grgat (2019, 12) navodi da je to danas jedna od najposjećenijih web stranica u povijesti interneta. S druge strane na njoj se mogu pronaći videozapisi neprimjerenoga sadržaja. Uvjet postavljanja videozapisa je da postavljač ima napunjenih minimalno 18 godina ili da ima minimalno 13 godina i pristanak roditelja/skrbnika.

Uz izrečeno, nedostatak YouTube-a je zatrapanost reklamnim sadržajima na videozapisu pa dok oni traju može se izgubiti interes za traženim sadržajem i čitanjem / gledanjem istoga. Prednost je to što je sadržaj objavljen na YouTube-u i YouTubeShortsu dostupan i vidljiv svim ljudima u svijetu. Ramírez - Ochoa (2016, 541) navodi da YouTube može biti pojačivač intelektualnih mogućnosti. Čak i prijenos uživo (video improvizirano u trenutku ili kasting), dijeljenje i pisanje komentara u isto vrijeme, gotovo istom brzinom kao i razmišljanje označava drugačiju vrstu obrade od one koju smo doživjeli prethodnih generacija, kvalitativna promjena u ljudskom načinu razmišljanja. Ipak, nedostaje mu veći kontrolni nadzor postavljenih sadržaja.

### 3. Metodologija

Cilj je rada istražiti trend objavljivanja videozapisa o sudjelovanju odgojno-obrazovnih ustanova u gradu Osijeku u okolišnim aktivnostima održivoga razvoja na YouTube kanalu. Svrha je promicanje multimedijškoga mikroučenja namijenjenoga unapređenju održivoga razvoja. Istraživanjem je obuhvaćeno 17 osnovnih škola, 18 srednjih škola i 4 učenička doma koji djeluju na području Osijeka. U skladu s ciljem istraživanja postavljena su istraživačka pitanja:

1. *Imaju li škole i učenički domovi u Osijeku objavljene videozapise na YouTube kanalima o okolišnoj dimenziji održivoga razvoja?*
2. *Koji je raspon tema o okolišnom održivom razvoju na temelju zadanih aktivnosti objavljen?*

Element za procjenu bile su različite teme okolišnih održivih aktivnosti: vožnja klasičnim i električnim biciklom na posao i/ili u školu i/ili pješčenje (održivi prijevoz), održivo upravljanje otpadom (recikliranje, kompostiranje, razvrstavanje otpada), razmišljanje i podizanje svijesti o tome kako možemo živjeti održivije (pametna kupovina namirnica i odjeće, ušteda energije, javno kritičko mišljenje), održavanje školskoga vrta, kvaliteta vode, značajnost oceana, prijatelji prirode, čistoća gradskih parkova, zelene čitateljske zone, klimatske promjene. Neke od ovih aktivnosti promovira i UNESCO u 2024. godini te recentna literatura.

Razdoblje provođenja analize bilo je od 28. 6. 2023. do 12. 7. 2023.

### 4. Rezultati istraživanja

Provedena analiza pokazala je da 11 osnovnih škola u Osijeku ima otvoren YouTube kanal sa službenim nazivom škole dok ih šest nema. Uočeno je da u osnovnim školama, koje nemaju otvoren svoj službeni kanal na YouTube-u, pojedini učitelji objavljuju videozapise o školi u kojoj su zaposleni na osobnim kanalima. Provedena analiza pokazala je da 12 srednjih škola ima otvoren YouTube kanal sa službenim nazivom škole dok ih šest nema. Dva kanala u dvije škole otvorena su s akronimom RCK (Regionalni centar kompetentnosti) i akronimom službenog naziva škole. Dvije škole nemaju otvoren YouTube kanal, a jedna škola ga ima pod skraćenim nazivom škole. Kao i u osnovnim školama, provedena analiza pokazala je da pojedini učitelji objavljuju videozapise o školi u kojoj su zaposleni na osobnim profilu.

U učeničkim domovima, dva doma imaju otvoren YouTube kanal sa službenim nazivom, dok ih dva nemaju. Dakle, nema konzistentnosti po pitanju objava putem službenoga YouTube kanala.

Raspon otvaranja službenih stranica osnovnih škola na YouTube kanalu seže od 20. 9. 2012. do 18. 1. 2022. godine. U srednjim školama je od 5. 10. 2012. do 23. 5. 2023. godine, dok u učeničkim domovima od 2019. do 23. 12. 2021. Najveća frekventnost otvaranja YouTube kanala u osnovnim i srednjim školama te učeničkim domovima bila je u 2020. godini u vrijeme pandemije koronavirusa.

**Tabela 1:** Okolišne aktivnosti na Youtube kanalu

Ustanova	Nemaju	Imaju	Broj aktivnosti
Osnovna škola	15	2	2
Srednja škola	18	1	2
Učenički dom	4	2	0

Provedena analiza u razdoblju provođenja istraživanja pokazala je da je broj objavljenih zapisa na YouTube kanalima osnovnih i srednjih škola te učeničkih domova malen po pitanju okolišnih aktivnosti održivoga razvoja. U dvije osnovne škole ukupno je postavljeno samo nekoliko objava – značajnost

vode kroz igrokaz i simulacijsku metodu učenja, eko-škola, junaci prirode i sl. U samo jednoj srednjoj školi postavljeno je nekoliko objava (videoprezentacija o Svjetskom danu oceana, terenska nastava iz predmeta Biologije i dr.). To ne znači da škole i učenički domovi ne provode navedene aktivnosti nego vjerojatno nemaju potrebu za javno dostupnim sadržajima preko spomenutoga kanala. Tema obuhvaćenih ovim istraživanjem gotovo nema.

Održivi razvoj dio je međupredmetnih i/ili interdisciplinarnih tema u hrvatskom odgojno-obrazovnom sustavu. Kao takav dio je aktivnoga ili iskustvenog učenje u učionici i izvan nje. U ovome radu okolišna dimenzija održivoga razvoja promatrana je kroz međuovisnost s uporabom različitih dimenzija informacijsko komunikacijske tehnologije i mikroučenjem.

Analizirane su okolišne održive aktivnosti. One mogu biti proizvod različitih projektnih nastavnih aktivnosti, istraživanja, različitih oblika odgojno-obrazovnoga rada s učenicima (npr. terenska i praktična nastava, projekti, učenje na otvorenom u zelenim čitateljskim zonama) i dr. U mikroučenju nerijetko je važan dizajn i kreativne ideje koje mogu izazivati emociju, izgraditi vlastiti stav i kritičko mišljenje te grupne interakcije. Konkretno, kreiranje i snimanje videozapisa koji je dio mikroučenja o nekom od elemenata okolišnoga održivog razvoja analiziranih u ovome radu, zahtijeva aktivne metode učenja i poučavanja: vršnjačka poduka, Genius Hour metodu (učenici jedan sat tjedno istražuju temu po svom izboru), metoda prvog lica, simulacijska metoda, alati umjetne inteligencije, rasprava, držanje govora, prezentacija i dr.

Da bismo poznavali okolišnu dimenziju, moramo biti okolišno, tj. ekološki pismeni, a da bismo je primijenili u praksi i poboljšali kvalitetu života, moramo se ponašati proekološki. Kalmar i Marić Jurišin (2023) tvrde da je ekološka pismenost proglašena jednim od najvažnijih aspekata ekološkoga obrazovanja koje treba uzeti u obzir prilikom upravljanja ekološkim problemima od 1970-ih. Ekološka pismenost predstavlja cilj ekološkoga obrazovanja, a proekološko ponašanje tretira se kao ishod ekološke pismenosti.

U kontekstu okolišnih održivih aktivnosti na temelju kojih je provedena analiza u ovome radu, Pantelaki i sur. (2024, 2) tvrde da je promet jedna od aktivnosti koja proizvodi veliku količinu onečišćivača zraka koji pridonose globalnom zatopljenju. Nematchoua i sur. (2020) kažu da je klasični bicikl 'zeleni' način prijevoza koji, osim u proizvodnji, ne troši energiju, ne proizvodi emisije, niti zagađuje zrak. Možemo zaključiti, da bi riješili negativne učinke korištenja automobila, konvencionalni i električni bicikli bio bi okolišno prihvatljiva alternativa. Stoga bi, prema mišljenju Pantelaki i sur. (2024), razvijanje održivih navika putovanja u ranoj dobi moglo olakšati usvajanje životnih navika i potaknuti buduće generacije da se uključe u održivo ponašanje. Iznad svega, povećanje svijesti o okolišnoj odgovornosti s takozvanim „mekim“ politikama ključno je za uključivanje građana u aktivno usvajanje održivih navika putovanja. Zapažamo da učitelji i učenici u ovom slučaju moraju ovladati vještinom vožnje bicikla.

Oyebode (2024) kaže da bi pristupi održivom gospodarenju otpadom trebali biti u skladu s prirodom određenoga grada jer je kruti otpad sastavni dio svakoga ljudskog društva. Nastali čvrsti otpad glavni je problem za mnoge vlade diljem svijeta. U zemljama u razvoju intervencije upravljanja krutim otpadom uključuju izgradnju odlagališta otpada; korištenje programa recikliranja i boljih postupaka odlaganja; nadogradnju tehnologije i dr. U skladu s izrečenim pojašnjavamo da kruti otpad može biti kućni, elektronički, industrijski, medicinski, građevinski i opasni otpad.

Proučavana aktivnost bila je i održivo upravljanje otpadom (recikliranje, kompostiranje, razvrstavanje otpada). Kućni ili školski ili domski otpad obuhvaća ostatke hrane, papira, plastične boce, staklenu ambalažu, ostatke od održavanja kuće ili stana, škole, učeničkoga doma koji se može reciklirati, kompostirati i razvrstavati.

U kontekstu aktivnosti održavanje školskoga vrta, Bogut i sur. (2023) kažu da je školski/domski vrt didaktički laboratorij održivoga razvoja u kojemu sve struke zaposlenika škole/doma mogu biti istraživači. U njemu učenici i učenice mogu istraživati, planirati, surađivati, donositi samostalne i skupne odluke, preuzimati odgovornost i družiti se. Prva dimenzija školskoga vrta je odgojno-obrazovna, druga zdravstvena, treća društvena, četvrta psihološka, peta okolišna, šesta prehrambena, sedma je ekonomska, osma kulturna.

Analizirana aktivnost je i čistoća gradskih parkova. Možemo je promatrati kroz prizmu svih triju dimenzija održivoga razvoja (okolišnu, društvenu i ekonomsku), ali može joj se dodati i kulturna dimenzija. Čistoća gradskih parkova pridonose ljudi i životinje (nerijetko i kućni ljubimci). Čistoća gradskih parkova može doprinijeti razvoju urbanoga turizma te zdravlju ljudi. Čitateljski klubovi mogu

se održavati u gradskim i seoskim parkovima te školskom vrtu (zelenim čitateljskim zonama) ukoliko su ti parkovi čistoćom prikladni za takvu aktivnost.

Isto tako, aktivnost razmišljanje i podizanje svijesti o tome kako možemo živjeti održivije (pametna kupovina namirnica i odjeće, ušteda energije, javno kritičko mišljenje) dio je svih dimenzija održivoga razvoja. U ovoj aktivnosti kritičko bi se mišljenje i rješavanje izazova najbolje moglo izraziti kroz (videokonferencijske) debate, panele, okrugle stolove i tribine koje su dio aktivnoga i/ili iskustvenog učenja, a snimani sadržaj je dio mikroučenja. Potrebno je krenuti od individualnoga djelovanja prema kolektivnom.

Analizirana aktivnost kvaliteta vode utječe na sve tri dimenzije održivoga razvoja (okolišnu, društvenu i ekonomsku). Na žalost u svijetu je sve manje pitke vode. Na njezinu kvalitetu i nestašicu utječu brojni čimbenici. Nakhlei sur. (2024) kažu da stanje okoliša, poznato kao vitalnost ekosustava, obuhvaća stanje slatkovodnih, morskih i kopnenih ekosustava. Obrađuje se kroz nekoliko ciljeva održivoga razvoja, uključujući stanje slatkovodnih resursa (6.3), zaštitu i obnovu morskih resursa (14.1, 14.5), očuvanje biološke raznolikosti i ekosustava (15.1, 15.5) i promicanje održive poljoprivrede i zemljišta koristiti (15.1). Nakhle i sur. (2024) kažu da je stanje danas uvelike očito i priznato diljem svijeta da se održivost oslanja na ravnotežu između ekonomskoga, društvenoga, okolišnoga i institucionalnoga razvoja, lokalnoga i globalnoga.

Analizirana aktivnost klimatske promjene posljedica su svih gore navedenih elemenata, ali u negativnim smislu. U ovome radu istraživani su videozapisi na YouTube-u kroz koncept klimatskih promjena te sadržaj otapanja ledenjaka, podizanje razine mora, izumiranje biljnih i životinjskih vrsta, utjecaj na proizvodnju hrane u poljoprivredi, promjene vremena te utjecaj klimatskih promjena na zdravlje i zdravstvene poremećaje te liječenja.

Provedena analiza pokazala je da je u odgojno-obrazovnim ustanovama u Osijeku potrebno unaprijediti informacijske kanale zbog globalne povezanosti, razmjene znanja o okolišnoj pismenosti i samopromocije same ustanove. Načelno gledano, spajanjem nekih alata u programima umjetne inteligencije i Youtube kanala može se postići zavidan rezultat objave videosadržaja te uštedjeti vrijeme. To ne zahtjeva velike napore ni pretjerane intelektualne napore jer odabrani program servira predložak.

Teoretski i praktično gledano, pomoću programa umjetne inteligencije namijenjenoga za izradu videosadržaja, može se brzo izraditi videosadržaj. Primjerice, ako nemate ideju, možete postaviti upit agentu ili digitalnom pomoćniku u nekom od programa umjetne inteligencije (ChatGPT, Microsoft Copilot ili MagicSchool i sl.) i on će vam ponuditi nove ideje koje učitelji s učenicima mogu na satu kritički procijeniti. Razgovor s modelom ChatGPT 4o ima ograničenje pristupu koje se može poništiti pretplatom i/ili uz čekanje prolaska vremenske zabrane ograničenja njegova korištenja ako je prekršena dozvoljena količina upita. Novčano je ograničen i pristup naprednoj analizi podataka, učitavanju datoteka, viziji i osobno prilagođenim GPT-ovima. Nadogradnja iznosi od 20 do 25 USD mjesečno. Prilikom registracije na AI ChatGPT, program upozorava korisnika da se povijest razgovora može pregledavati ili koristiti za poboljšanje njihovih usluga (ChatGPT, 2024). Slična situacija je s Microsoft Copilot-om ili MagicSchool-om. Prema podacima skinutim s MagicSchoolPlus-a (2024), za pojedinačne pretplatnike na MagicSchool Plus cijene su sljedeće: naplaćuje se mjesečni pristup: 12,99 dolara, a godišnji (36 % popusta): 8,33 mjesečno (99,96 USD godišnje), a prema istom Microsoft Copilot stoji 25 USD mjesečno.

Dobiveni odgovori od agenta ili digitalnog pomoćnika mogu se primjerice ubaciti u Lumen5 (program umjetne inteligencije za stvaranje videozapisa) za koji je potrebna registracija. U njemu se može kreirati kratki videosadržaj na temelju isječaka koje ima u bazi podataka, tj. knjižnici (fotografije, GIF-ovi, glazba). Omogućava i izravno snimanje glasa te umetanje snimki koje postoje na osobnom računaru. Ima ugrađene predloške za kreiranje videozapisa, a djeluje po principu slaganja ppt prezentacije. Kad je videozapis napravljen, može se snimiti i izvesti na osobno računalo, a potom ga uz registraciju podići na YouTube kanal. U Lumen5 osnovni model je besplatan, ali nadogradnja se naplaćuje od 19 do 149 USD mjesečno (ovisno u naprednim alatima koje su vam potrebni). Ako je izrađeni videozapis potrebno dodatno urediti, to se može učiniti u programu umjetne inteligencije Adobe Premiere Pro, a sedam dana traje probni pristup (Adobe.com, 2024). Za stvaranje ovakvoga videozapisa i za najneiskusnije osobe potrebno je oko 45 minuta. Videozapisi generirani u nekim od programa umjetne inteligencije mogu biti kompatibilni s YouTube kanalom.

## 5. Zaključak

Potrebe i izazovi suvremenoga društva diktiraju suvremene kompetencije učitelja i učenika. Održivi razvoj je novija međupredmeta i/ili interdisciplinarna tema u nacionalnom kurikulumu te u školskim kurikulumima hrvatskoga odgojno-obrazovnog sustava, ali može biti i dio godišnjih nastavnih planova i programa u učeničkim domovima. Međuovisan je s uporabom informacijsko komunikacijske tehnologije i mikroučenjem pa je kao takav laboratorij za primjenu aktivnih ili iskustvenih metoda učenja i poučavanja.

Provedena analiza pokazala je da većina osnovnih i srednjih škola u gradu Osijeku ima otvoren YouTube kanal sa službenim nazivom škole. Ono što iznenađuje jest činjenica da dio škola i učeničkih domova nema otvoren YouTube kanal. Oni koji ga imaju, u velikoj većini nemaju postavljene videosadržaje po pitanju okolišnih aktivnosti održivoga razvoja na njemu. To ne znači da škole i učenički domovi ne provode navedene aktivnosti, nego vjerojatno nemaju potrebu za javno dostupnim sadržajima preko navedenog kanala.

Trenutno u Hrvatskoj intenzitet uporabe tehnologije u odgojno-obrazovnom procesu ovisi o vrsti škola, programima njihova rada, trendovima i izazovima u obrazovanju i suvremenom društvu te spremnosti razvijanja potrebnih vještina. Mikroučenje, kao dio trendovskih tehnoloških metoda učenja i poučavanja, kroz strukturirani ciljani oblik isporuke brzoga i kratkoga (multimedijškoga) digitalnoga sadržaja omogućuje komunikaciju s krajnjim ishodom – razumijevanje biti isporučenoga sadržaja u organiziranim i u strukturiranim sustavima e-okruženja neovisno o vremenu postavljanja, gledanja i/ili čitanja zapisa. Dakle, utječe na znanje, vještine i stavove u suvremenom odgojno-obrazovnom radu. Kao takvo, može biti i dio promocijskih aktivnosti rada škole i učeničkoga doma. Umjetna inteligencija tome može pomoći, ali i odneti. U teoriji, ona bi trebala doprinijeti i društvenoj i okolišnoj dobrobiti cijele zajednice, no nije uvijek tako! Postoji mogućnost da se kroz nju stvori još veći digitalni jaz jer će uvijek biti onih učitelja koji će zbog osobnih interesa biti spremni izdvojiti više novca za njezinu uporabu. U mnogim odgojno-obrazovnim sustavima umjetna inteligencija još uvijek djeluje u sivoj zoni jer ne postoje konkretni primjeri standardizacije. Europska komisija se obvezala da će to učiniti u 2025. godini.

Dimenzije održivosti su okolišna, društvena i ekonomska, a u novije vrijeme sve je prisutnija i kulturna. Da bismo poznavali okolišnu dimenziju, moramo biti okolišno pismeni, a da bismo je primjenili u praksi moramo se ponašati proekološki. Konkretno, kreiranje i snimanje videozapisa, koji je dio mikroučenja, o nekom od elemenata okolišnoga održivog razvoja analiziranom u ovome radu, zahtijeva aktivne metode učenja i poučavanja: vršnjačka poduka, Genius Hour metodu (učenici jedan sat tjedno istražuju temu po svom izboru), metoda prvog lica, simulacijska metoda, alati umjetne inteligencije, rasprava, držanje govora, prezentacija i dr.). Mikroučenje kao metodu učenja i poučavanja ne treba generalizirati jer ovisi o osobnim sklonostima učenika i učitelja. Sve čega je previše može imati negativan utjecaj na ljudsku svijest i dovesti do zasićenja i pružanja otpora prema istome.

Shodno tomu, kompetencije koje se zahtijevaju od učitelja, ali i učenika u suvremenom odgojno-obrazovnom procesu su cijeloživotno učenje, vještine korištenja i implementacije različitih digitalnih alata u cijelom odgojno-obrazovnom procesu, savijesnost i etičke kompetencije, kritičko mišljenje i rješavanje izazova, interdisciplinarno povezivanje sadržaja i predmeta, kompetencije za održivi razvoj (znanje, vještine i stavovi, proaktivno djelovanje), a kroz okolišnu dimenziju i vožnja biciklom, komunikacija s roditeljima, kolegama i širom zajednicom. To je moguće postići i preko promocije na YouTube kanalu.

## LITERATURA

- Abulibdeh, A., Zaidan, E., Abulibdeh, R. (2024): Navigating the confluence of artificial intelligence and education for sustainable development in the era of industry 4.0: Challenges, opportunities, and ethical dimensions. *Journal of Cleaner Production*, 437: 140527., doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140527>
- Aristanto, Supriatna, E., Panggabean, H. M., Apriyanti, E., Hartini, Sari, N. I., Wahyu Kurniawati, W. (2023): The role of artificial intelligence (AI) at school learning. *CONSILIUM Journal : Journal Education and Counseling*, 437. 64-71.

- Bianchi, G., Pisiotis, U., Cabrera Giraldez, M. GreenComp : Europski okvir kompetencija za održivost. Bacigalupo, M., Punie, Y. (ur), EUR 30955 HR, Ured za publikacije Europske unije, Luxembourg, 2022; ISBN 978-92-76-53209-5, doi: [https://doi.org/10.2760/41834\\_JRC128040](https://doi.org/10.2760/41834_JRC128040).
- Bogut, I., Zubac, A., Tufekčić, A. (2023): Pedagogical approaches to sustainable development in school libraries. *Zbornik Odseka za pedagogiju*, doi:<https://doi.org/10.19090/zop.2023.32>.
- Bruck Peter A. (2002): Welcome and Introduction to “Micromedia and Corporate Learning”. U M. Linderer; A. Bruck Peter (ur.), *Micromedia and Corporate Learning*, (str. 1-3). Innsbruck: Innsbruck University press.
- Brust Nemet, M., Tokić Zec, R., Sili, A. (2022): Creative Teaching and Learning in Extracurricular Activities. In: Đurđević Babić, Ivana, Galzina, Vjekoslav (ur): *1st International Online Scientific Conference ICT in Life - Contemporary society meeting ICT challenges and issues- Conference proceedings*. Osijek: Faculty of Education, University of Osijek, Croatia and Croatian Academy of Science and Arts, Center for Scientific Work in Vinkovci, Croatia. 36-47.
- Buchem, I. Hamelmann, H. (2010): Microlearning: a strategy for ongoing professional development. *eLearning Papers*, 21. 1-15.
- Chau, C. (2010): YouTube as a participatory culture. *New directions for youth development*, 128. 65 – 74.
- Fauzan, I. (2020): Artificial Intelligence (Ai) on the Surveillance and Civil Service Controlan Exploration of Concepts After the End of Pandemic. *In Civil Service*, 14. 31–42.
- Gorham, T., Majumdar, R., Ogata, H. (2023): Analyzing learner profiles in a microlearning app for training language learning peer feedback skills. *Journal of Computer Education*, 10. 549-574. <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00264-0>
- Grgat, M. (2019): *Prisutnost hrvatske filmske baštine na YouTubeu, Wikipediji i u Knjižnicama grada Zagreba: dugometražni igrani filmovi snimljeni od 1944. do 1979. godine*. Sveučilište u Zadru, Odjel za informacijske znanosti: završni rad.
- Haddad Wadi, D., Draxler, A. (2002): *The Dynamics of Technologies for Education*. Knowledge Education, UNESCO.
- Kalmar, L., Marić Jurišin, S. (2023): Proekološko ponašanje kao ishod ekološke pismenosti. *Zbornik Odseka za pedagogiju*, 32. 33-50.
- Beste, T. (2023): Knowledge Transfer in a Project-Based Organization Through Microlearning on Cost-Efficiency. *Journal of applied behavioral science*, 59. 2. 288-313.
- Nematchoua, M. K., Deuse, C., Cools, M., Reiter, S.(2020): Evaluation of the potential of classic and electric bicycle commuting as an impetus for the transition towards environmentally sustainable cities: A case study of the university campuses in Liege, Belgium. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 119, doi: 10.1016/j.rser.2019.109544
- Nakhle, P., Stamos, I., Proietti, P., Siragusa, A.(2024): Environmental monitoring in European regions using the sustainable development goals (SDG) framework. *Environmental and Sustainability Indicators*, 21. 1-14.
- Oyebode, O. J. (2024): Promoting Integrated and Sustainable Solid Waste Management System in A Developing City for Public Health and Cleaner Environment. *Journal of Harbin Engineering University*, 45.1. 201-216.
- Pantelaki, E., Caspani, A. C., Maggi, E.(2024): Impact of home-school commuting mode choice on carbon footprint and sustainable transport policy scenarios. *Case Studies on Transport Policy*, 15. 1-17.
- Ramírez - Ochoa, M. I.(2016): Posibilidades del uso educativo de Youtube.*Ra Ximhai*, 12.6. 537-546.
- Rejeb, A., Rejeb, K., Appolloni, A., Treiblmaier, H., Iranmanesh, M. (2024): Exploring the impact of ChatGPT on education: A web mining and machine learning approach. *The International Journal of Management Education*, 22.1. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.100932>
- Sedlaček, J., Katavić, I. (2017): Analiza utjecaja društvene odgovornosti na održivi razvoj odabranog poduzeća. *Obrazovanje za poduzetništvo-E4E*, 17.1. 269–283. <https://hrcak.srce.hr/file/270484> [15. 08. 2024.]
- Sung, A., Leong, K., Lee, C. (2023): A study of learners’ interactive preference on multimedia microlearning. *Journal of Work-Applied Management* 15.1. 96-119.

- Vinay, S. B. (2023): Application of artificial intelligence (ai) in school teaching and learning process-review and analysis. *International Journal of Information Technology and Management Information Systems (IJITMIS)*, 14.1. 1-5.
- Zubac, A., Knežević, M. (2023): Digitalna zrelost učeničkih domova u Republici Hrvatskoj. *Život i škola = Life and school*, 69.1. 123-148.
- Žufić, J., Nemanić, S.(2024): Micro-learning and very short educational videos. I. Blažević; M. Divković; I. Kovačić; L. Lazarić; J. Gugić (ur.), *Zbornik radova međunarodne znanstvene konferencije 20. dani Mate Demarina „Različitost i interdisciplinarnost u odgoju i obrazovanju“*. 159-174. Pula: Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Sveučilište Juraja Dobrile u Puli.
- Žuvić, M., Brečko, B., Krelja Kurelović, E., Galošević, D., Pintarić, N. (2016): *Okvir za digitalnu kompetenciju korisnika u školi: učitelja/nastavnika i stručnih suradnika, ravnatelja i administrativnoga osoblja*. Zagreb: Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNet.

### **Tekstovi s interneta:**

- Adobe Premiere Pro. <https://www.adobe.com/products/premiere/free-trial-download.html> [29. 7. 2024.]
- Antoninis (2023). UNESCO upozorio na pretjeranu upotrebu najsuvremenijih tehnologija u školi. <https://www.skole.hr/unesco-upozorio-na-pretjeranu-upotrebu-najsuvremenijih-tehnologija-u-skoli/> [27. 07. 2024.]
- ChatGPT. <https://chatgpt.com/> [29. 7. 2024.]
- IEEE (2022): 2883-2022 IEEE standard za dezinfekciju pohrane. Preuzeto sa: <https://www.en-standard.eu/ieee-2883-2022-ieee-standard-for-sanitizing-storage/> [10.08. 2024.]
- Europska komisija. AI report. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9bb60fb1-b42a-11ee-b164-01aa75ed71a1/language-en> [13. 8. 2024.]
- Europska komisija. (2024). Artificial Intelligence – Questions and Answers = Umjetna inteligencija – pitanja i odgovori. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/QANDA\\_21\\_1683](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/QANDA_21_1683) [1. 8. 2024.]
- Kurikulum međupredmetne teme održivi razvoj u Republici Hrvatkoj za osnovne i srednje škole, 2019. Narodne novine, NN 7/19, [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_7\\_152.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_152.html) [10. 7. 2024.]
- Jark, D. (2024): What Is Green Tech? How It Works, Types, Adoption, and Examples. Preuzeto sa: [https://www.investopedia.com/terms/g/green\\_tech.asp](https://www.investopedia.com/terms/g/green_tech.asp) [13. 6. 2024.]
- MagicSchool. (2024): Jednostavna, transparentna cijena. <https://www.magicschool.ai/partner> [10. 7. 2024.]
- Sustainable Development Commission. (2023): What is sustainable development. <https://www.sd-commission.org.uk/pages/what-is-sustainable-development.html> [5. 8. 2024.]
- Microsoft Copilot. (2024): Microsoft Copilot. <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-copilot> [10. 7. 2024.]
- UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693> [13. 7. 2024.]
- Ujedinjeni narodi Republika Hrvatska. Opći komentari Odbora za prava djeteta UN-a. <https://dijete.hr/hr/dokumenti/medunarodni-dokumenti/opci-komentari-odbora-za-prava-djeteta-un-a/> [13. 8. 2024.]
- Williams, A. (2024): What Is Green Technology? Green Tech Companies To Watch. Preuzeto sa: <https://www.forbes.com/sites/technology/article/green-tech/> [25. 07. 2024.]
- Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (2024): NN 87/08, 86/09, 92/10, 105/10, 90/11, 5/12, 16/12, 86/12, 126/12, 94/13, 152/14, 07/17, 68/18, 98/19, 64/20, 151/22, 155/23, 156/23. Preuzeto sa: <https://www.zakon.hr/z/317/Zakon-o-odgoju-i-obrazovanju-u-osnovnoj-i-srednjoj-%C5%A1koli> [25. 07. 2024.]

## **MICROLEARNING THROUGH SUSTAINABLE DEVELOPMENT ACTIVITIES IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

### ***Abstract***

Sustainable development is a cross-curricular topic in the curriculum of the Croatian educational system, and in this paper, we monitor it through its interdependence with information and communication technology and the concept of microlearning. The aim of this paper is to explore the trend of publishing videos about the participation of educational institutions in Osijek in environmental activities related to sustainable development on YouTube, with the purpose of improving it. The analysis showed that some schools and student dormitories do not have an active YouTube channel. Those that do mostly do not have any video content related to environmental activities and sustainable development uploaded. Based on a review of recent literature, we conclude that the competencies required from teachers and students in the modern educational process include lifelong learning, skills in using and implementing digital tools, conscientiousness and ethical competencies, critical thinking and problem-solving, interdisciplinary content and subject integration, sustainable development competencies (knowledge, skills, and attitudes, proactive action, including environmental aspects such as cycling), communication with parents, colleagues, and the wider community, which can also be achieved through promotion on YouTube channel.

***Keywords:*** *microlearning, sustainable development, artificial intelligence, schools, student dormitories*

CIP - Каталогизација у публикацији  
Библиотека Матице српске, Нови Сад

371.13(082)  
371.3(082)

**КОНФЕРЕНЦИЈА "ИКТ у образовању" (11 ; 2024 ; Суботица)**

Зборник радова [Електронски извор] / 11. конференција "ИКТ у образовању" [са темом] "Компетенције", 7-8. новембар 2024, Суботица ; [уредници Cintia Juhász Kovács, Zsolt Námesztovszki]. - Суботица : Учитељски факултет на мађарском наставном језику, 2024

Начин приступа (URL): <https://magister.uns.ac.rs/publ/2024/978-86-81960-33-2>. - Насл. са насловног екрана. - Опис заснован на стању на дан 21.1.2025. - Радови на више језика. - Лат. и ћир. - Библиографија уз сваки рад. - Резиме на енгл. језику уз сваки рад.

ISBN 978-86-81960-33-2

а) Учитељи - образовање - Зборници б) Настава - Методика - Зборници

COBISS.SR-ID 161483273