

# 6. Mednarodna znanstvena konferenca o filozofiji duha in kognitivnem modeliranju v izobraževanju

6th International Scientific Conference on Philosophy of Mind and Cognitive Modelling in Education

Zbornik prispevkov  
Conference proceedings

 **PCE 2024**

Maribor, Slovenia



Copyright©2024 Fakulteta za naravoslovje in matematiko (FNM), Univerza v Mariboru (UM) in Inštitut Antona Martina Slomška (ZAMS). julij, 2024.

Pravice intelektualne lastnine vsebine publikacije so izključna last FNM, UM in ZAMS, zato je brez pisnega soglasja FNM, UM in ZAMS prepovedano reproduciranje, distribuiranje, javno razkritje, preoblikovanje ali kakršnakoli druga dejavnost, ki se lahko izvaja z vsebino zbornika.

/

Copyright©2024 Faculty of Natural Sciences and Mathematics (FNM), University of Maribor (UM) and Anton Martin Slomšek Institute (ZAMS). July, 2024.

The intellectual property rights of the contents of the publication are the sole property of FNM, UM and ZAMS and therefore the reproduction, distribution, public disclosure, transformation, or any other activity that can be carried out with the contents of its proceedings is forbidden, without written consent from FNM, UM and ZAMS.

## 6. Mednarodna znanstvena konferenca o filozofiji duha in kognitivnem razmišljanju v izobraževanju

### Dopolnjena izdaja

<b>Založnik:</b>	Zavod Antona Martina Slomška
<b>Urednika:</b>	Andrej FLOGIE, Dejan ZEMLJAK
<b>Oblikovno in tehnično uredništvo:</b>	Nejc KURBUS
<b>Publikacija:</b>	Zbornik prispevkov
<b>Kraj in datum izdaje:</b>	Maribor, 2024

Cobiss ID

213390595

Zapis CIP

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani  
[COBISS.SI-ID 213390595](#)  
ISBN 978-961-95490-4-9 (PDF)



© Avtorji navedeni v kazalu vsebine.  
Prispevki so natisnjeni brez bistvenih sprememb, takšni, kot so jih poslali avtorji.  
Objavo so odobrili znanstveni uredniki založbe.

/

© The authors listed in the Table of Contents.  
Contributions are printed as delivered by authors without substantial modifications.  
Publication is approved by the scientific editors of the publisher.

## ZAHVALE / ACKNOWLEDGEMENTS

Hvaležno se zahvaljujemo projektom:

Projektu št. C3350-23-927042, "Inovativna pedagogika 5.0" za finančno podporo. Projekt sofinancirata Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje in Evropska unija - NextGenerationEU.

Programski skupini št. P5-0433: "Digitalno prestrukturiranje deficitarnih poklicev za družbo 5.0 (industrijo 4.0)" za finančno podporo. Projekt sofinancira ARIS, Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije

Ciljno raziskovalni program (CRP) št. V2-2274: "Pouk s ščepcem umetne inteligence" za finančno podporo. Projekt sofinancira ARIS, Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije

/

We gratefully wish to acknowledge projects:

Project no. C3350-23-927042, "Innovative pedagogy 5.0" for financial support. The project is co-financed by the Ministry of Education and the European Union - NextGenerationEU.

Program group no. P5-0433: "Digital Restructuring of Deficient Professions for Society 5.0 (Industry 4.0)" for financial support. The project is co-financed by ARIS, the Slovenian Research and Innovation Agency.

Research Program (CRP) no. V2-2274: "Teaching with a Pinch of Artificial Intelligence" for the financial support. The project is co-financed by ARIS, the Slovenian Research and Innovation Agency.

# Organizacija konference / Conference-Organization

## *O konferenci*

6. mednarodna znanstvena konferenca o filozofiji duha in kognitivnem modeliranju v izobraževanju je potekala na Univerzi v Mariboru in na Zavodu Antona Martina Slomška v Mariboru. Namen konference je bil predstaviti najnovejše raziskave strokovnjakov s področij filozofije duha, kognitivne znanosti, psihologije, nevroznanosti, umetne inteligence in izobraževanja. Visokokakovostne raziskave, predstavljene na konferenci, so zdaj objavljene v obliki konferenčnega zbornika.

Program konference je bil razdeljen na štiri sekcije:

1. filozofija,
2. psihologija, kognitivna znanost in nevroznanost,
3. umetna inteligenca, zgodovina znanosti in družbe,
4. izobraževanje.

Prve tri sekcije so se ukvarjale predvsem s temeljnimi teoretičnimi raziskavami na teh področjih, medtem ko je bila zadnja sekcija osredotočena tudi na uporabo rezultatov raziskav v praksi. K predstavitvi rezultatov svojega raziskovalnega dela so bili povabljeni raziskovalci, podiplomski študenti, učitelji in ravnatelji vključeni v različne projekte ter ostali strokovni delavci.

## *About the Conference*

The 6th International Scientific Conference on Philosophy of Mind and Cognitive Modelling in Education took place at the University of Maribor and at the Anton Martin Slomšek Institute in Maribor, Slovenia. The aim of the conference was to present the latest research by experts in the fields of Philosophy of Mind, Cognitive Science, Psychology, Neuroscience, Artificial Intelligence, and Education. The high-quality research presented at the conference is now published in the form of conference proceedings.

The conference program was divided into four sections:

1. philosophy,
2. psychology, cognitive science and neuroscience,
3. artificial intelligence, history of science and society,
4. education.

The first three sections were concerned mostly with basic theoretical research in the fields, while the last one focused also on applying research findings to practice. Researchers, post-graduate students, teachers and principals involved in various projects and other professionals were invited to present the results of their research.

## *Cilji/tematika znanstvene konference*

Glavni cilj konference je spodbuditi nadaljnje mednarodno sodelovanje med znanstveniki z različnih področij, ki se ukvarjajo s preučevanjem filozofije uma in kognitivnega modeliranja v izobraževanju.



Splošni cilj konference je oblikovanje celostnih modelov in povezovanje izobraževanja s sodobnimi raziskovalnimi izsledki s področij filozofije uma, kognitivne znanosti, psihologije, izobraževanja, nevroznanosti, kognitivnega modeliranja in umetne inteligence.

### *Aims / Topic of Scientific Conference*

The primary goal of the conference is to promote further international cooperation between scientists from different disciplines involved in the study of Philosophy of Mind and Cognitive Modelling in Education.

The overall aim of the conference is to create integrated models and connect education to contemporary research findings from the fields of the Philosophy of Mind, Cognitive Science, Psychology, Education, Neuroscience, Cognitive Modelling, and Artificial Intelligence.

### *Mednarodni znanstveni odbor / International Scientific Committee*

Prof. Ddr. Boris Aberšek, Faculty of Natural sciences and Mathematics, UM, Maribor, Slovenia  
Prof. Dr. Vincentas Lamanauskas, Siauliai University, Lithuania  
Prof. Dr. Martin Bilek, Charles University, Prague, Czech Republic  
Assoc. Prof. Dr. Andrej Flogie, Faculty of Natural sciences and Mathematics, UM, Maribor, Slovenia  
Prof. Dr. Ferri Aliabadi, Imperial College, London, United Kingdom  
Prof. Dr. Metka Kordigel Aberšek, Faculty of Education, UM, Maribor, Slovenia  
Prof. Dr. Bojan Borstner, Faculty of Arts, UM, Maribor, Slovenia  
Assist. Prof. Dr. Sanela Hodovernik, Faculty of Education, UP, Koper, Slovenia

### *Strokovni odbor / Professional Committee*

Dr. Magdalena Šverc, Zavod Antona Martina Slomška, Maribor, Slovenia  
Dr. Inge Breznik, National Education Institute Slovenia, Ljubljana, Slovenia  
Maja Vičič Krabonja, Secondary School of Economics and Grammar School Maribor, Maribor, Slovenia  
Robert Gajšek, Hruševce Šentjur Elementary school, Šentjur, Slovenia  
Bogomir Marcinkovič, Bistrica ob Sotli Elementary school, Bistrica ob Sotli, Slovenia  
Mag. Andreja Zver Dobaj, Secondary School of Economics and Grammar School Maribor, Maribor, Slovenia  
Dr. Samo Repolusk, Anton Martin Slomšek Grammar School, Maribor, Slovenia  
Mag. Terezija Zamuda, Prežihov Voranc Elementary school Bistrica, Črenšovci, Slovenia  
Tomaž Pavlakovič, Elementary school Belokranjskega odreda Semič, Semič, Slovenia  
Rok Lipnik, Grammar School Celje - Center, Celje, Slovenia

### *Programski odbor / Steering Committee*

Prof. Dr. Sonja Čotar Konrad, Faculty of Education, UP, Koper, Slovenia  
Assoc. Dr. Borut Čampelj, Ministry of Education, Science and Sport, Ljubljana, Slovenia  
Mitja Vidovič, Hajdina Elementary School, Hajdina, Slovenia  
Prof. Dr. Andrej Brodnik, Faculty of Computer and Information Science, UL, Ljubljana, Slovenia  
Assoc. Prof. Dr. Andrej Flogie, Faculty of Natural sciences and Mathematics, UM, Maribor, Slovenia

### *Organizacijski odbor / Organizing Committee*

Tech. Assist. Dejan Zemljak, Faculty of Natural sciences and Mathematics, UM, Maribor, Slovenia

Spec. Adv. Helena Fošnjar, Faculty of Natural sciences and Mathematics, UM, Maribor, Slovenia

Tech. Asst. Urška Martinc, Faculty of Arts, UM, Maribor, Slovenia

Maja Vičič Krabonja, Secondary School of Economics and Grammar School Maribor, Maribor, Slovenia

Dr. Magdalena Šverc, Zavod Antona Martina Slomška, Maribor, Slovenia

Assoc. Prof. Dr. Andrej Flogie, Faculty of Natural sciences and Mathematics, UM, Maribor, Slovenia

# KAZALO VSEBINE / TABLE OF CONTENT

<b>POVZETKI PRISPEVKOV IZ KONFERENCE / CONFERENCE ABSTRACT PROCEEDINGS .....</b>	<b>11</b>
Z diorama do razvoja digitalnih in socialnih kompetenc ter ročnih spretnosti in sodelovalnega dela pri pouku geografije .....	12
Julija Flogie.....	12
Machine translation: quality and acceptability of film language and issues with domain specific terminology .....	13
Loreta Huber .....	13
Education of refugee children in slovenia: in-depth analysis within the intref project framework.....	14
Maja Kerneža, Dejan Zemljak, Metka Kordigel Aberšek, Boris Aberšek, Polona Legvart, Helena Konšak, Hakan Sari, Inga Laurusone, Ildiko Hanuliakova, Yahya Mustafa Keskin, Ensar Yiğit, Faruk Ayin, Metin Kılıç.....	14
Projektni digitalni dnevnik: opolnomočenje mlajših učencev za razvoj digitalnih vsebin.....	16
Vanja Kolar Ivačič .....	16
Uporaba UI, VR in AR pri pouku geografije v osnovni šoli .....	17
Matej Matkovič .....	17
Učeca se skupnost, implicitne teorije vzgojiteljev, učiteljev in poučevanje računalniškega mišljenja na primeru Osnovna šola oš Solkan.....	18
Barbara Stožir Curk .....	18
Drevesna pustolovščina v angleščini: potovanje v raziskovanje drevesnih vrst, angleščine in digitalne pismenosti .....	20
Mateja Sukič Kuzma.....	20
Začetno programiranje Arduina s pomočjo umetne inteligence .....	21
Gorazd Šantej.....	21
Problemski pouk pri predmetu tehnika in tehnologija.....	22
Lara Voler, Andrej Flogie.....	22
Attitudes of engineering and technology teachers towards the use of humanoid robots in education ..	23
Dejan Zemljak.....	23
S sodelovalnim učenjem do digitalnih kompetenc .....	24
Tadej Zorko.....	24
<b>ZNANSTVENI PRISPEVKI IZ KONFERENCE / CONFERENCE SCIENTIFIC PROCEEDINGS .....</b>	<b>25</b>
Integrating the Alpha Mini Robot into Mechanical Engineering Education: Bridging Artificial Intelligence with Innovative Pedagogical Approaches.....	26
Daniel Hari, Matevž Bratina, Srečko Glodež, Andrej Flogie .....	26



Learning for the future: Connecting online reading and learning with complex reading strategy KWL .....	38
Urška Križan, Maja Kerneža.....	38
Pre-service preschool and primary school teachers' understanding of education for sustainable development .....	49
Vincentas Lamanauskas .....	49
Education of refugee children in türkiye: in-depth analysis .....	53
Hakan Sari, Seyda Yildirim, Hatice Begum Uyanik, Raziye Ugurlu .....	53
The connection between the historical development of teaching mother tongue, technical education, and their impact on contemporary practices and digital literacy .....	64
Dejan Zemljak, Maja Kerneža .....	64
Art education through green practices: insights from teachers on repurposing materials and fostering creativity in Slovenia .....	76
Dejan Zemljak, Maja Kerneža, Metka Kordigel Aberšek, Boris Aberšek, Andrej Flogie, Dario Assante, Dagnija Vigule, Tija Ziriņa, Murat Gürkan, Dusrun Uçan, İhsan Metinnam, Fikred Yıldız, Özlem Alp .....	76
<b>STROKOVNI PRISPEVKI IZ KONFERENCE / CONFERENCE EXPERT PROCEEDINGS</b>	<b>89</b>
Razvijanje digitalnih kompetenc in temeljnih znanj RIN pri dnevu dejavnosti za učence 3. razreda... 90	90
Igor Časar, Laura Vučko Vöröš, Danica Klujber.....	90
Pomen satelitskih sistemov in navigacije v STEAM izobraževanju.....	97
Neja Flogie.....	97
Ali lahko umetna inteligenca ukine pouk likovne umetnosti?.....	104
Katja Gajšek prof. lik. um. ....	104
Vpliv digitalne tehnologije na ustvarjanje pri pouku likovne umetnosti .....	112
Vesna Kirbiš Skušek .....	112
Kaj imajo skupnega neandertalčeva piščal, RIN in vrtec?.....	122
Tomaž Kocman, mag. prof. pred.vzg.....	122
Razred v gozdu in gozd v razredu: spoznavanje gozdnih dreves skozi pouk naravoslovja in angleščine z razvijanjem digitalnih kompetenc .....	130
Suzana Kotnjek .....	130
Izdelava izdelka pri pouku tehnike in tehnologije z uporabo sodobnih tehnologij .....	142
Sara Krajnc, Dejan Zemljak in Tadeja Šebalj.....	142
Ustvarjanje digitalne glasbene kompozicije s pomočjo sodelovalnega učenja pri pouku glasbe.....	149
Mojca Kregel.....	149
Uporaba kompleksne bralne učne strategije VŽN plus za uspešno branje in učenje o okoljevarstveni tematiki na spletu .....	158
Urška Križan, Maja Kerneža.....	158

Digitalna rast skozi inovativne projekte.....	164
Andrej Nemeč .....	164
Angleščina s skledo IKT in ščepcem UI.....	170
Vesna Njenjić.....	170
Prvi koraki programiranja in kodiranja.....	179
Vanja Rušt.....	179
Usposabljanje učiteljev na nivoju VIZ-a (Šolski center Slovenj Gradec, Srednja šola Slovenj Gradec in Muta).....	188
Tomaž Smolčnik, Nevenka Žlebnik.....	188
Dijaki raziskujejo toplotne tokove .....	197
Anica Šaljaj .....	197
Programiranje in problemski pouk v podporo razvoju temeljnih vsebin RIN in DigComp 2.2 pri pouku robotika v tehniki v osnovni šoli.....	205
Ana Marija Varšnik.....	205
Uvajanje temeljnih pojmov robotike v zgodnjem otroštvu: Raziskovanje sveta robotov skozi igro in ustvarjalnost .....	213
Vesna Vuglar.....	213
Algoritmi kot prvi koraki v svet računalniškega mišljenja .....	223
Klementina Weis.....	223
S podatkovno bazo SISTAT in aplikacijo STAGE po interaktivni poti do znanja o prebivalstvu Slovenije pri pouku geografije v 9. razredu.....	228
Anita Zelenko.....	228

## **POVZETKI PRISPEVKOV IZ KONFERENCE / CONFERENCE ABSTRACT PROCEEDINGS**

Del člankov, ki so nastali v sklopu priprave konference, je bil po izboru recenzentov in organizacijskega odbora konference, objavljen v tuje znanstvene revije. V pričujočem poglavju objavljamo njihove povzetke člankov, v naslednjih poglavjih pa lahko preberete še ostale članke.

—

Some of the papers produced in the preparation of the conference were published in foreign scientific journals, as selected by the reviewers and the conference organising committee. In this section, we publish abstracts of these papers, and in the next sections you can read the rest of the full papers.



# Z dioramo do razvoja digitalnih in socialnih kompetenc ter ročnih spretnosti in sodelovalnega dela pri pouku geografije

*Julija Flogie*

*julija.flogie@oslimbus.si*

*OŠ Rada Robiča Limbuš, Limbuška c. 62, 2341 Limbuš, Slovenija*

---

## Povzetek

Zadnja raziskava na področju izobraževanja (PISA 2023) za slovenski šolski prostor izpostavlja velik izziv na področju bralne pismenosti, naravoslovne pismenosti kot tudi na področju odnosa učencev do šole. Na vseh teh področjih je zaznan občuten padec v primerjavi s prejšnjo raziskavo in v primerjavi z nekaterimi ostalimi državami, ki so še do pred kratkim bile slabše od Slovenije. Tudi raziskava Health Behaviour In School-Aged Children dopolnjuje in potrjuje podatke na področju odnosa slovenskih osnovnošolcev do šole. V sklopu projekta Inovativna pedagogika 5.0 neposredno odgovarjamo na te izzive prek razvoja digitalnih in socialnih kompetenc ter temeljnih vsebin računalništva učencev. Pri pouku geografije je bila načrtovana, izvedena in evalvirana izvedba učnega sklopa z izdelavo diorame, ki pri učencih hkrati razvija ročne spretnosti, digitalne kompetence, sodelovalno delo, socialne kompetence in vzpodbuja razvoj kritičnega mišljenja. Takšen inovativni pristop poučevanja geografije v osnovni šoli odgovarja na izzive sodobne šole in v središče postavlja učenca in ne učitelja oziroma učno snov. Učenci so usvojili zastavljene standarde znanja ter sočasno razvijali svoje ročne spretnosti, digitalne in socialne kompetence. Lahko rečemo, da je to primer holističnega pristopa poučevanja vsebinskega sklopa Avstralija z Oceanijo pri pouku geografije v osnovni šoli.

*Ključne besede: diorama, digitalne kompetence, socialne kompetence, ročne spretnosti, kritično mišljenje, inovativni učni pristopi*

## Abstract

The latest educational research (PISA 2023) for the Slovenian school system highlights a significant challenge in the areas of reading literacy, scientific literacy, and students' attitudes towards school. There has been a noticeable decline in these areas compared to the previous survey and compared to some other countries that had been performing worse than Slovenia until recently. Additionally, the Health Behaviour in School-Aged Children study complements and confirms data regarding the attitudes of Slovenian primary school students towards school. In response to these challenges, the Innovative Pedagogy 5.0 project directly addresses them through the development of digital and social competencies and fundamental computing content for students. In geography lessons, the implementation of a teaching unit with the creation of a diorama was planned, carried out and evaluated, which simultaneously develops manual skills, digital competencies, collaborative work, social competencies, and encourages the development of critical thinking in students. Such an innovative approach to teaching geography in primary school responds to the challenges of the modern school and puts the student and not the teacher or the learning material at the center. Students innovatively met the set standards of knowledge while simultaneously developing their manual skills, digital, and social competencies. This can be seen as an example of a holistic approach to teaching the geographical segment of Australia and Oceania in primary school.

*Key words: diorama, digital competencies, social competencies, manual skills, critical thinking, innovative teaching approaches*

# Machine translation: quality and acceptability of film language and issues with domain specific terminology

*Loreta Huber*

*Vilnius University, Kaunas Faculty, Institute of Languages, Literature and Translation Studies  
Muitines St. 8, LT-44280 Kaunas, Lithuania*

---

## **Povzetek**

Strojno prevajanje (SP, angleška kratica je MT) je v zadnjih letih doseglo pomemben napredek, še posebej z uvedbo nevronskega modela strojnega prevajanja, ki so izboljšali splošno kakovost in smiselnost prevodov. Kljub temu pa ostaja natančnost SP pri prevajanju terminologije še vedno izziv. Študija si prizadeva oceniti kakovost in sprejemljivost s strani umetne inteligence podprtega strojnega prevajanja na področju filmskega leksikona in specifične terminologije. Raziskovalna vprašanja raziskujejo družbena stališča in percepcije do strojnega prevajanja ter ocenjujejo sprejemljivost surovih izhodov strojnega prevajanja glede na uporabnost, kakovost in zadovoljstvo uporabnikov. Uporabljene so mešane raziskovalne metode, ki vključujejo deskriptivne, primerjalne, kvalitativne in kvantitativne pristope skozi ankete in intervjuje. Rezultati kažejo, da je strojno prevajanje sicer doseglo izjemen napredek pri obravnavi splošnih prevajalskih nalog, vendar natančno prevajanje specializirane terminologije ostaja kompleksen in zahteven izziv, ki zahteva kombinacijo naprednih tehnologij, strokovnega znanja s prevajanega področja, jezikovnega znanja in človeškega posredovanja.

*Ključne besede: strojno prevajanje, filmski jezik, specifična terminologija, natančnost, sprejemljivost*

## **Abstract**

Machine translation (MT) has made significant advancements in recent years, especially with the introduction of neural machine translation (NMT) models, which have improved the overall quality and fluency of translations. However, when it comes to terminology translation, the accuracy of MT can still be a challenge. The study aims to evaluate the quality and acceptability of AI powered machine translation within the domain of film lexicon and domain specific terminology. The research questions explore societal perceptions and attitudes toward machine translation and evaluate the acceptability of raw machine translation output in terms of usability, quality, and user satisfaction. Mixed research methods, incorporating the descriptive, comparative, qualitative, and quantitative approaches through surveys and interviews are utilized. The results demonstrate that, while machine translation has made remarkable progress in handling general language translation tasks, translating specialized terminology accurately remains a complex and challenging task that requires a combination of advanced technologies, domain expertise, linguistic knowledge, and human intervention.

*Keywords: Machine translation, film language, domain-specific terminology, accuracy, acceptability*

---

# Education of refugee children in slovenia: in-depth analysis within the intref project framework

*Maja Kerneža<sup>1</sup>, Dejan Zemljak<sup>1</sup>, Metka Kordigel Aberšek<sup>1</sup>, Boris Aberšek<sup>1</sup>, Polona Legvart<sup>2</sup>,  
Helena Konšak<sup>2</sup>, Hakan Sari<sup>3</sup>, Inga Laurusone<sup>4</sup>, Ildiko Hanuliakova<sup>5</sup>, Yahya Mustafa Keskin<sup>6</sup>,  
Ensar Yiğit<sup>7</sup>, Faruk Ayin<sup>8</sup>, Metin Kılıç<sup>9</sup>*

*maja.kerneza1@um.si, dejan.zemljak1@um.si, metka.kordigel@um.si, boris.abersek@um.si, polona.legvart@osbp.si,  
helena.konsak@osbp.si, hakansari@gmail.com, inga.laurusone@eurecons.com, ildiko.hanuliakova@gmail.com,  
mustafa611968@hotmail.com, ensaryigit046@gmail.com, faruk.ayin@deg-der.com, metinkilic@duzce.edu.tr*

*<sup>1</sup>University of Maribor, Maribor, Slovenia, <sup>2</sup>Primary School bratov Polančičev Maribor, Maribor, Slovenia, <sup>3</sup>Nechmettin  
Erbakan University, Konya, Turkey, <sup>4</sup>EureCons Förderagentur GmbH, Augsburg, Germany, <sup>5</sup>Spoluprácou pre lepšiu  
budúcnosť, Veľký Meder, <sup>6</sup>Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu, Turkey, <sup>7</sup>Mecidiye İlköğretim Okulu, Ankara, Turkey,  
<sup>8</sup>Dezavantajlı Grupları Anlama ve Sosyal Destek Derneği, Ankara, Turkey, <sup>9</sup>Düzce University, Düzce, Turkey*

---

## Povzetek

Sredi naraščajočih migracijskih gibanj in težav z asimilacijo si iniciativa INTREF prizadeva oblikovati celovito strategijo za izobraževanje otrok beguncev, ki združuje e-učenje, čustveno in socialno podporo ter prilagodljive učne metode. Ta prizadevanja temeljijo na načelih, kot so jezikovna raznolikost, medkulturne veščine in prilagajanje izobraževalne poti, kar je ključnega pomena za asimilacijo in uspeh v akademskem okolju. Študije kažejo na nepogrešljivost prilagojene jezikovne pomoči, zavedanja kulturnih razlik in prilagojenih pedagoških taktik za nemoten prehod v šolo in družbeno asimilacijo otrok v begunstvu. Projekt je zasnoval anketni instrument z namenom ocenjevanja začetnega izobraževalnega stanja v sodelujočih državah in oblikovanja izobraževalnih načrtov, prilagojenih specifičnim potrebam. Ta anketa se osredotoča na štiri ključna področja: jezikovna usposobljenost, medkulturna ozaveščenost, sprejemanje raznolikosti in pedagoška prilagoditev. Povratne informacije 31 učencev, 30 učiteljev in 28 staršev so razkrile nujno potrebo po okrepljeni jezikovni pomoči v Sloveniji, povečani medkulturni ozaveščenosti in prilagoditvi učnih metod za obogatitev izobraževalnih izkušenj kulturno raznolikih otrok. Ugotovitve poudarjajo tudi opazno razliko med perspektivami učiteljev in tistimi staršev ter otrok. Pridobljena spoznanja iz te ankete so temelj za ustvarjanje inovativnih učnih enot in virov, natančno prilagojenih potrebam otrok v begunstvu. Z vzpostavljanjem povezav med teoretičnimi spoznanji in praktično uporabo ter med različnimi izobraževalnimi deležniki je INTREF pripravljen obogatiti diskurz in prakse, povezane z inkluzivnostjo, kar postaja vse bolj pomembno zaradi nedavnih globalnih motenj, vključno z migracijsko dilemo in izbruhom COVID-19.

*Ključne besede: izobraževalni sistem, individualizacija, prakse integracije, medkulturna kompetenca, begunski otroci*

## Abstract

Amidst growing migratory movements and hurdles of assimilation, the INTREF initiative strives to craft a comprehensive strategy for the schooling of refugee children, melding e-learning, emotional and social support, along with adaptable teaching methods. This endeavor learns on principles like linguistic diversity, cross-cultural skills, and customizing the educational journey, crucial for assimilation and triumph within academic settings. Studies indicate the indispensability of bespoke linguistic assistance, cognizance of cultural variances, and personalized educational tactics for the seamless school transition and societal assimilation of children in refuge. The project devised a survey instrument aimed at evaluating the baseline educational scenario in the participating nations and formulating education plans tailored to specific needs. This survey zeroes on four pivotal areas: linguistic proficiency, cross-cultural consciousness, embracing diversity, and pedagogical customization. Feedback from 31 students, 30 teachers and 28 parents revealed a pressing need for augmented linguistic aid in Slovenia, heightened cross-cultural understanding, and classroom method modification to enrich the academic experiences of culturally diverse children. The findings also underscore a discernible discrepancy between the perspectives of educators versus those of parents and children. The insights from this survey lay the groundwork



for creating innovative instructional units and resources, finely adapted to the needs of children in refuge. By forging links between theoretical insights and practical application, as well as among various educational stakeholders, INTREF is ready to enrich the discourse and practices surrounding inclusivity, and endeavor made increasingly pertinent by the recent global disruptions, including the migratory dilemma and the COVID-19 outbreak.

*Key words: educational system, individualization, integration practices, intercultural competence, refugee children*

---

# Projektni digitalni dnevniki: opolnomočenje mlajših učencev za razvoj digitalnih vsebin

*Vanja Kolar Ivačič*

*vanjaki@osbistricaobsotli.si*

*Osnovna šola Bistrica ob Sotli, Bistrica ob Sotli 63a, 3256 Bistrica ob Sotli, Slovenija*

---

## Povzetek

Razvijanje digitalnih kompetenc postaja v osnovni šoli zavezujoče. Vendar se v šolah le malokrat odvijajo uspešni učni scenariji, ki sledijo tem ciljem. Da bi pripomogla k opolnomočenju učiteljev, predstavljam primer učne prakse, ki je prenosljiv na druga področja in stopnje izobraževanja. Učenci četrtega razreda osnovne šole so razvijali digitalne kompetence na področju razvoja digitalnih vsebin. V okviru avtentičnega, medpredmetno naravnane projekta Skrb za gozdna semena so učenci več mesecev v skupinah proučevali avtohtone vrste dreves in skrbeli za mladike. Svoje delo so organizirano spremljali tako, da so beležili podatke, meritve ter ugotovitve v naravoslovni dnevnik v digitalni obliki. Vsak posameznik je dnevnik ob učiteljevih usmeritvah in podpori spontano in zavzeto razvijal sproti med potekom projekta v okolju Canva, ki vključuje tudi elemente umetne inteligence. Vsak učni dokaz je bil formativno spremljan in je ustrezal razvojni stopnji posameznega otroka. Učencu je omogočal sprotno refleksijo in napovedovanje. Postal je njegov svojstven izraz vsebin, znanja in stališč. Ob zaključku je kopijo dnevnika preoblikoval v obliko za predstavitev projektne dela in ugotovitev. Prikazujem, kako sem vodila in podpirala desetletnike, da so znali razviti digitalno vsebino, ki je vsebovala jasno opredeljene in običajne, a raznolike in smiselno urejene podatke, kar ustreza 3. ravni kompetentnosti glede na Okvir digitalnih kompetenc za državljane 2.2. Dva četrtošolca sta to raven z vključitvijo zemljevidov in posnetki pogovorov celo presešla. Učenci so bili s svojimi dosežki zadovoljni in čeprav so morali vložiti veliko truda, so bili navdušeni nad urejenostjo in dostopnostjo digitalnega okolja ter raznolikimi možnostmi za izražanje, ki jih omogoča.

*Ključne besede: digitalne kompetence osnovnošolcev, razvoj digitalnih vsebin, projektno delo, digitalni naravoslovni dnevnik*

## Abstract

The development of digital competencies in primary schools has become mandatory. However, successful teaching scenarios that meet these needs are rarely implemented. To empower teachers, I present a transferable teaching practice that can be applied to other subjects and educational levels. Fourth grade pupils developed digital competencies by creating digital content. In the authentic, interdisciplinary project "Caring for Forest Seeds", pupils spent several months in groups studying native tree species and caring for young trees. They systematically tracked their work by recording data, measurements and findings in a digital science journal. Each pupil, with the guidance and support of the teacher, continuously and diligently developed their journal throughout the project using Canva, which incorporates AI elements. Each piece of evidence was formatively assessed and matched to each child's developmental stage, allowing for ongoing reflection and prediction. The journal became their unique expression of skills, knowledge and attitudes. At the end of the project, they transformed a copy of the journal into a presentation format to showcase their project work and findings. I present how I guided and supported ten-year-olds to develop digital content that included clearly defined, common, yet diverse and well-organised data, which corresponds to level 3 of the Digital Competence Framework for Citizens 2.2. Two fourth graders even exceeded this level by including maps and recorded conversations. Pupils were pleased with their achievements and, despite the considerable effort involved, were enthusiastic about the organisation and accessibility of the digital environment and the variety of ways of expressing themselves.

*Key words: digital competences of primary school pupils, developing digital content, project work, digital science diary*

# Uporaba UI, VR in AR pri pouku geografije v osnovni šoli

Matej Matkovič

*matej.matkovic@osbos.si*

*OŠ Belokranjskega odreda Semič, Šolska ulica 1, 8333 Semič*

---

## Povzetek

V sodobnem izobraževanju se tehnologije umetne inteligence (UI), navidezne resničnosti (VR) in razširjene resničnosti (AR) vse bolj uveljavljajo kot močno orodje za izboljšanje učne izkušnje, zlasti pri poučevanju geografije v osnovnih šolah. Prispevek raziskuje, kako se te tehnologije uporabljajo za izboljšanje poučevanja geografije in spodbujanje zanimanja učencev. Uporaba UI prinaša personalizirano učenje, kjer se vsebina prilagaja posameznim potrebam učencev. Lažji dostop do informacij, boljša vizualizacija vsebin ter pomoč pri analizi in interpretaciji učencem olajšajo učenje. Hkrati pa lažje poustvarjanje vsebin in pomoč pri sledenju napredka posameznega učenca učiteljem omogoča boljšo prilagoditev učnih strategij in nudenje dodatnih virov glede na potrebe posameznikov. VR in AR tehnologije pripomorejo k ustvarjanju bolj interaktivnih in realističnih učnih okolij. Virtualna resničnost omogoča učencem, da doživijo geografske pojave na bolj neposreden način, medtem ko razširjena resničnost dopolnjuje resnični svet z digitalnimi informacijami, ki lahko obogatijo razumevanje geografskih konceptov. Pri uporabi teh tehnologij je poudarek na ustvarjanju interaktivnih vsebin, virtualnih izletih, simulacijah naravnih pojavov ter na spodbujanju sodelovanja in zanimanja učencev. Prispevek obravnava tudi izzive in rešitve, povezane z uvajanjem UI v šolsko geografijo, kot so dostop do tehnologije, usposabljanje in profesionalni razvoj učiteljev, prilagoditev učnega načrta in etične dileme. Tehnologija UI, VR in AR omogoča nov, vsaj v Sloveniji, tehnološko dovršen pristop k poučevanju geografije v osnovnih šolah. Ta spodbuja učence k raziskovanju, interakciji in boljšemu razumevanju kompleksnih geografskih vsebin.

*Ključne besede: Geografija, umetna inteligenca, navidezna resničnost, razširjena resničnost, interaktivne vsebine*

## Abstract

In modern education, artificial intelligence (AI), virtual reality (VR) and augmented reality (AR) technologies are increasingly emerging as powerful tools to enhance the learning experience, especially in the teaching of geography in primary schools. This paper explores how these technologies are being used to enhance geography teaching and stimulate pupils' interest. The use of AI brings personalised learning where content is adapted to individual learners' needs. Easier access to information, better visualisation of content, and help with analysis and interpretation make learning easier for students. At the same time, the ease of recreating content and the help in tracking individual learners' progress allows teachers to better adapt learning strategies and provide additional resources according to individual needs. VR and AR technologies help to create more interactive and realistic learning environments. Virtual reality allows learners to experience geographical phenomena more directly, while augmented reality complements the real world with digital information that can enrich the understanding of geographical concepts. The use of these technologies focuses on creating interactive content, virtual field trips, simulations of natural phenomena, and encouraging student participation and interest. The paper also discusses challenges and solutions related to the introduction of AI in school geography, such as access to technology, teacher training and professional development, curriculum adaptation and ethical dilemmas. AI, VR and AR technology enable a new, at least in Slovenia, technologically sophisticated approach to teaching geography in primary schools. It encourages pupils to explore, interact and better understand complex geographic content.

*Key words: Geography, artificial intelligence, virtual reality, augmented reality, interactive content*

---

# Učeca se skupnost, implicitne teorije vzgojiteljev, učiteljev in poučevanje računalniškega mišljenja na primeru Osnovna šola oš Solkan

*Barbara Stožir Curk*

*barbarasc@sola-solkan.si*

*Osnovna šola Solkan, Šolska ulica 25, 5250 Solkan, Slovenija*

---

## Povzetek

V vrtcu, v šoli gradimo učečo se skupnost, kjer se strokovni delavci povezujejo, se drug od drugega in z drugim učijo, s ciljem, da vzpostavljamo spodbudno okolje za pridobivanje znanja in krepitev veščin učencev. Uspešnost našega povezovanja pa je odvisna od naših skupnih vrednot, stališč in prepričanj ter vizije, ki ji sledimo, načina vodenja in možnosti soodločanja, kakovosti sodelovanja, pogojev za delo in podpornih medsebojnih odnosih, pri čemer gre izpostaviti podporo ravnatelja. Vse naštetu je bistveno kadar kot vrtec, šola sodelujemo v razvojnih projektih, eden takšnih je projekt B-RIN, ki je namenjen vpeljevanju temeljnih vsebin računalništva in informatike ter računalniškega mišljenja v skupine vrtca in razrede v šoli, tudi na ravni našega VI zavoda. Pri izbiri članov razvojnega tima nas je vodil kriterij, da so izbrani vzgojiteljica in učitelji odprti za raziskovanje lastne poučevalne prakse, da zmorejo stalno nadgrajevati in evalvirati lastno pedagoško delo in na osnovi proučevanja lastne prakse razvijati in izboljševati svoje poučevalne pristope, ki v ospredje postavljajo na učenca usmerjene pristope. Namen prispevka je osvetliti implicitne teorije in stališča članov razvojnega tima in kolektiva šole o razumevanju in pomenu uvajanja temeljnih B-RIN vsebin in računalniškega mišljenja v pouk, ne samo na STEM področju ampak tudi na druga predmetna področja in predstaviti pristope, s katerimi smo vplivali na implicitne teorije in stališča učiteljev, vzgojiteljev znotraj našega VI zavoda. Tudi zato, ker urjenje otrok, učencev v računalniškem mišljenju in temeljnih vsebinah računalništva in informatike pomembno vpliva na razvoj metakognitivnih strategij npr. veščin reševanja problemov, še posebej odprtih, veščin povezanih s samoregulacijo učenja, razvijanjem vztrajnosti pri soočanju z neuspehom, posledično večjo rezilientnostjo in spodbujanjem ustvarjalnosti. Torej širše vpliva tudi na področje duševnega zdravja učencev.

*Ključne besede: učeča se skupnost, računalniško mišljenje, implicitne teorije in stališča, metakognitivne strategije, razvojni tim*

## Abstract

At our kindergarten, school, we are building a learning community where professional staff connect with each other, learn from and with each other, with the aim of establishing an encouraging environment for acquiring knowledge and strengthening students' skills. The success of our connections depends on our shared values, attitudes, and beliefs, as well as the vision we follow, the management style, the possibilities for co-decision, the quality of collaboration, the working conditions, and supportive mutual relationships, particularly the support of the principal. All of this is essential when our school participates in development projects. One such project is the B-RIN project, which is aimed at introducing fundamental computer science and informatics content and computational thinking into kindergarten groups and school classes, including at our VI institute level. When selecting members of the development team, we were guided by the criterion that the selected educators and teachers are open to exploring their own teaching practices, capable of continuously upgrading and evaluating their pedagogical work, and developing and improving their teaching approaches based on the study of their practice, emphasizing student-centered approaches. The purpose of this contribution is to highlight the implicit theories and attitudes of the development team and school staff regarding the understanding and importance of introducing fundamental B-RIN content and computational thinking into teaching, not only in the STEM field but also in other subject areas, and to present the approaches with which we have influenced the implicit theories and attitudes of teachers and educators within our VI organisation. This is also because training students in computational thinking and fundamental computer science and informatics content significantly impacts on the development of metacognitive strategies, such as problem-solving skills, especially for open-ended problems, self-

regulation learning skills, perseverance in facing failure, consequently greater resilience, and encouraging creativity. Therefore, it also broadly impacts the mental health of students.

*Key words: learning community, computational thinking, implicit theories and attitudes, metacognitive strategies, development team*

---

# Drevesna pustolovščina v angleščini: potovanje v raziskovanje drevesnih vrst, angleščine in digitalne pismenosti

*Mateja Sukič Kuzma*

*mateja.s.kuzma@gmail.com*

*Gimnazija Murska Sobota, Šolsko naselje 12, 9000 Murska Sobota, Slovenija*

---

## **Povzetek**

Namen tega članka je prikazati uporabo inovativnih metod poučevanja z vključevanjem medpredmetnega povezovanja med naravoslovjem in angleščino ter uporabo digitalnih kompetenc pri pouku. Učenci so aktivno razvijali digitalne spretnosti skozi interaktivne dejavnosti, medtem ko so se učili o gozdu v angleščini. Učenci so širili besedišče na temo drevesnih vrst in gozda ter vadili razumevanje na podlagi avtentičnih posnetkov v angleškem jeziku. Poseben poudarek je bil na prepoznavanju najpogostejših drevesnih vrst na podlagi listov, plodov in splošnih značilnosti ter pridobivanju ustreznega besedišča v angleščini. Učenci so se na podlagi videoposnetka v angleškem jeziku naučili razlikovati med jelko, smreko in borom. Učenci so razvijali digitalne kompetence na različnih področjih in različnih ravneh, fotografirali so drevesa za ozadje filma, sestavili scenarij in posneli film, ki je služil kot končni produkt njihovega učenja. S tem so povezali teoretično znanje s praktičnimi veščinami ter razvijali kreativnost in sodelovanje. Rezultati inovativnih pristopov kažejo na pozitivne učinke medpredmetnega poučevanja naravoslovja in angleščine ter uporabe digitalnih kompetenc pri pouku, kar učencem omogoča celovito razumevanje obravnavane tematike in prispeva k celostnemu razvoju učencev na več področjih. Inovativni pristopi spodbujajo aktivno udeležbo, razvoj jezikovnih veščin ter krepijo medsebojno sodelovanje.

*Ključne besede: digitalne kompetence, medpredmetno povezovanje, naravoslovje, angleščina, gozdna drevesa*

## **Abstract**

The purpose of this article is to demonstrate the use of innovative teaching methods by incorporating cross-curricular integration of natural sciences and English, along with the use of digital competencies in the classroom. Students actively developed digital skills through interactive activities while learning about forests in the English language. They expanded their vocabulary on the topic of tree species and forests and practiced comprehension based on authentic English-language recordings. Special emphasis was placed on recognizing tree species based on leaves, fruits, and general characteristics, as well as acquiring the relevant vocabulary in English. Based on the English language video, students learned to distinguish between fir, spruce, and pine. They developed digital skills in various areas and at different levels by photographing trees for the film's background, drafting a script, and recording a film, which served as the final product of their learning. This approach connected theoretical knowledge with practical skills, fostering creativity and collaboration. The results of these innovative approaches demonstrate the positive effects of cross-curricular teaching of natural sciences and English and the use of digital competencies in the classroom, allowing students to gain a comprehensive understanding of the subject matter and contributing to their holistic development in multiple areas. Innovative approaches encourage active participation and the development of language skills and strengthen mutual cooperation.

*Key words: digital competencies, cross-curricular integration, natural sciences, English, forest trees*

---

# Začetno programiranje Arduina s pomočjo umetne inteligence

Gorazd Šantej

gorazd.santej@guest.arnes.si

Osnovna šola Gradec, Bevkova ulica 3, 1270 Litija, Slovenija

---

## Povzetek

Programiranje v osnovnih šolah v Sloveniji postaja vse pomembnejši del izobraževalnega procesa, čeprav trenutna zakonodaja ne predpisuje obveznih vsebin s tega področja. Nekatere vsebine programiranja so vključene v obvezne izbirne predmete, kot sta robotika v tehniki in elektronika z robotiko, kjer je izvajanje močno odvisno od znanja in angažiranosti učiteljev. Znanje programiranja je pomembno za razvoj tehničnih in logičnih sposobnosti ter lažje reševanje kompleksnih problemov. Učenje programiranja spodbuja kritično mišljenje, logično razmišljanje in boljše razumevanje tehnologije, ki nas obdaja. To znanje povečuje digitalno pismenost in odpira karijerne možnosti, saj povpraševanje po programerjih nenehno raste. Programiranje prav tako spodbuja kreativnost in inovativnost ter krepi sposobnosti sodelovanja in timskega dela. Prav zaradi teh razlogov je pomembno uvajanje programiranja že med mladimi. Raziskava med šestošolci je pokazala, da večina učencev uspešno dosega zastavljene cilje pri učenju osnov programiranja z orodji, kot je Scratch, ki omogoča otrokom prilagojeno vizualno in ikonsko programiranje, ter zmanjšuje možnost sintaktičnih napak. Čeprav so prednosti vizualnega programiranja velike, ima ta način tudi svoje slabosti. Pri uporabi programirljivega vezja Arduino Nano z nekaj osnovnimi elektronskimi elementi je prikazana uporaba umetne inteligence, kot je ChatGPT, za poenostavljenje začetnega učenja programiranja.

*Ključne besede: osnovna šola, programiranje, Arduino, umetna inteligenca, izkustveno učenje*

## Abstract

Primary school programming in Slovenia is becoming an increasingly important part of the educational process, although current legislation does not prescribe mandatory content in this area. Some programming content is included in compulsory elective subjects, such as robotics in technology and electronics with robotics, where implementation heavily depends on teachers' knowledge and engagement. Programming knowledge is crucial for developing technical and logical skills and for easier solving of complex problems. Learning programming encourages critical thinking, logical reasoning, and a better understanding of the technology that surrounds us. This knowledge enhances digital literacy and opens up career opportunities, as demand for programmers is constantly growing. Programming also encourages creativity and innovation and strengthens collaboration and teamwork skills. For these reasons, introducing programming to young people is crucial. A survey among sixth graders has shown that the majority of students successfully achieve their learning goals in learning basic programming with tools like Scratch, which enables children friendly visual and icon programming. It also reduces the possibility of syntactic errors, enables easier and faster programming, but it also has its weaknesses. The use of programmable circuit Arduino Nano with some basic electronic components was presented. The programming was done by the artificial intelligence, such as ChatGPT, to simplify initial programming learning.

*Key words: primary school, programming, Arduino, artificial intelligence, learning by doing*

---

# Problemski pouk pri predmetu tehnika in tehnologija

Lara Voler, Andrej Flogie

*lara.voler@student.um.si, andrej.flogie@um.si*

*Fakulteta za naravoslovje in matematiko, 2000, Slovenija*

---

## Povzetek

Raziskava proučuje trenutno stanje uporabe sodobnih metod poučevanja, zlasti problemskega pouka, med učitelji tehnike in tehnologije v slovenskih osnovnih šolah. Naš glavni cilj je bil ugotoviti, kako pogosto se uporabljajo sodobne metode poučevanja, kako učitelji dojemajo njihovo pomembnost in lastno usposobljenost za njihovo izvajanje. Rezultati spletne ankete so pokazali, da učitelji pozitivno ocenjujejo pomembnost uporabe sodobnih metod poučevanja, pri čemer je problemski pouk zaznan kot ena izmed težjih metod v primerjavi s tradicionalnimi pristopi oz. metodami poučevanja. Kljub številnim izzivom, učitelji izražajo visoko motivacijo za izboljšanje lastnih praks poučevanja. Ugotovili smo, da je znanje učiteljev na podlagi pridobljenih podatkov ocenjeno manj pozitivno kot njihova ocena lastne usposobljenosti. To nakazuje na potrebo po bolj natančnih metodah ocenjevanja znanja ter poudarja pomembnost stalnega strokovnega razvoja. Sklepamo, da so izsledki raziskave pomembni za izboljšanje praks poučevanja ter spodbujanje inovacij v izobraževalnem procesu. Visoka motivacija in pripravljenost učiteljev za sprejemanje sodobnih pedagoških pristopov lahko prispevata k boljšemu učnemu okolju ter razvoju bolj kompetentne delovne sile v prihodnosti.

*Ključne besede: problemski pouk, sodobne metode poučevanja, usposobljenost učiteljev, motivacija učencev, stalen strokovni razvoj, izobraževalni proces, tehnika in tehnologija*

## Abstract

The research investigates the current state of the use of modern teaching methods, particularly problem-based learning, among teachers of technology and technology in Slovenian primary schools. Our main objective was to determine how often modern teaching methods are used, how teachers perceive their importance, and their own competence in implementing them. The results of the online survey showed that teachers positively assess the importance of using modern teaching methods, with problem-based learning perceived as one of the more challenging methods compared to traditional approaches or teaching methods. Despite numerous challenges, teachers express high motivation to improve their teaching practices. We found that teachers' knowledge, based on the data obtained, is assessed less positively than their own assessment of their competence. This indicates the need for more accurate methods of assessing knowledge and emphasizes the importance of continuous professional development. We conclude that the findings of the study are important for improving teaching practices and promoting innovations in the educational process. High motivation and readiness of teachers to accept modern pedagogical approaches can contribute to a better learning environment and the development of a more competent workforce in the future.

*Keywords: problem-based learning, modern teaching methods, teacher competence, student motivation, continuous professional development, educational process, technology and technology*

---



# Attitudes of engineering and technology teachers towards the use of humanoid robots in education

*Dejan Zemljak*

*dejan.zemljak1@um.si*

*Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenija*

---

## **Povzetek**

Sodobne tehnologije vse bolj prodirajo v šolski kurikulum, kar je bilo v zadnjem letu še posebej poudarjeno s pojavom ChatGPT. To je tudi pomembna priložnost za uvajanje učiteljev v uporabo humanoidnih robotov pri poučevanju. Roboti bi v prihodnosti lahko postali stalnica v šolah, zagotavljajoč podporo na različnih področjih, tako pri poučevanju kot pri administrativnem delu učiteljev. Ker je šolski kurikulum sestavljen iz različnih predmetov z različnimi posebnostmi, je bila izvedena študija, da bi raziskali, kako učitelji tehnične vzgoje in tehnologije v primerjavi z učitelji drugih predmetov gledajo na integracijo robotov v poučevanje. Za namen ankete je bil oblikovan vprašalnik, ki ga je izpolnilo 206 učiteljev. Rezultati izvedene analize kažejo statistično značilne razlike v pripravljenosti za vključitev robotov v poučevanje, saj analiza kaže, da so učitelji tehnične vzgoje in tehnologije bolj pripravljeni na vključitev robotov v poučevanje kot učitelji drugih predmetov. Glede konkretnih možnosti vključitve humanoidnih robotov v poučevanje analiza ni pokazala statistično značilnih razlik. Članek zaključuje z opisom razlogov, zakaj je tehnična vzgoja in tehnologija primeren oziroma ni primeren predmet za poučevanje s humanoidnimi roboti ter podaja smernice za nadaljnji razvoj tega področja.

*Ključne besede: tehnična vzgoja in tehnologija, humanoidni roboti v izobraževanju, STEM, implementacija humanoidnih robotov v izobraževanje*

## **Abstract**

Contemporary technologies are increasingly making their way into the school curriculum, and this has been particularly accentuated in the last year with the emergence of ChatGPT. This is also an important opportunity to introduce teachers to the use of humanoid robots in teaching. Robots could become a fixture in schools in the future, providing support in various areas, both in teaching and in teachers' administrative work. However, as the school curriculum is made up of different subjects with different specificities, a study was set up to explore how the integration of robots in teaching is viewed by teachers of engineering and technology compared to teachers of other subjects. A questionnaire was designed for the purpose of the survey and 206 teachers completed it. The results of the analysis carried out show statistically significant differences in the willingness to integrate robots into teaching, as the analysis shows that teachers of engineering and technology are more willing to integrate robots into teaching than teachers of other subjects. For the concrete possibilities of including humanoid robots in teaching, the analysis showed no statistically significant differences. The paper concludes by outlining the reasons why engineering and technology is or is not a suitable subject for teaching with humanoid robots and by providing guidelines for further development of the field.

*Keywords: engineering and technology, humanoid robots in education, STEM, implementation of humanoid robots in education*

---

# S sodelovalnim učenjem do digitalnih kompetenc

Tadej Zorko

tadej.zorko@guest.arnes.si

Osnovna šola Janka Padežnika Maribor, Iztokova ulica 6, 2000 Maribor, Slovenija

---

## Povzetek

V današnjem kompleksnem svetu je nenehno nadgrajevanje znanja ključno. Digitalna pismenost kot ena izmed ključnih kompetenc 21. stoletja postaja vedno bolj pomembna, saj omogoča učinkovito rabo digitalnih naprav in pripomočkov. Evropska unija je določila pet ključnih kompetenc v okviru digitalne pismenosti, med katerimi so informacijska in podatkovna pismenost, ustvarjanje digitalnih vsebin ter komuniciranje in sodelovanje. Na področju izobraževanja je sodelovanje že precej časa sprejeto kot večšina, ki ima ključen pomen pri doseganju skupnih ciljev. Sodelovalno učenje se je izkazalo kot učinkovit pristop k poučevanju, saj spodbuja aktivno sodelovanje učencev in prinaša zelo inovativne in uporabne rešitve ter omogoča razvoj ključnih kompetenc. Sposobnost sodelovalnega dela pa lahko še dodatno krepimo tudi z medpredmetnim povezovanjem, kjer učence hkrati učimo še samostojnega učenja, spretnosti pri iskanju informacij in kritičnega razmišljanja. V šolskem kontekstu je kombinacija digitalnih kompetenc, sodelovalnega učenja in medpredmetnega povezovanja ključna za pripravo učencev za življenje v sodobnem svetu. V prispevku je predstavljen primer razvijanja digitalnih kompetenc pri pouku tehnike in tehnologije ter zgodovine. Omenjeni primer poteka v treh stopnjah in obsega časovno obdobje desetih šolskih ur. Poleg digitalne kompetence učenci v obsegu desetih šolskih ur razvijajo še druge ključne kompetence, ki jim bodo koristile v vsakdanjem življenju. Prispevek je namenjen učiteljem, ki želijo z izkustvenim učenjem, sodelovalnim delom in medpredmetnim povezovanjem pri učencih razvijati digitalne kompetence ter jih pripraviti na izzive prihodnosti.

*Ključne besede: digitalne kompetence, medpredmetno povezovanje, sodelovalno učenje, tehnika in tehnologija, zgodovina*

## Abstract

In today's complex world a continuous the upgrade of knowledge is crucial. Digital literacy, as one of the key competences of the 21st century, is becoming more crucial, since it enables an efficient use of digital devices and tools. The European Union has set five key competences for digital literacy, including informational and data literacy, digital content creation and communication and collaboration. On the field of education communication is widely accepted as a crucial skill for achieving common goals. Collaborative learning has proven to be an effective approach to teaching, since it encourages an active participation of learners and provides many useful and innovative solutions and enables the development of key competences. The collaborative work ability can be further enhanced through cross-curricular integration, where learners are taught independent learning, information-seeking skills and critical thinking. In the school context, the combination of digital competences, collaborative learning and cross-curricular integration is key to preparing students for life in the modern world. This paper presents an example of developing digital competences in the lessons of engineering and technology and history. The aforementioned example is presented in three stages and covers a time period of ten school lessons. In addition to digital competences students are developing other competences that will benefit their daily lives. This paper is aimed at teachers that want to develop digital competences in their students through experiential learning, collaborative work and cross-curricular integration, and prepare them for the challenges of the future.

*Key words: digital competences, cross-curricular approaches, cooperative learning, engineering and technology, history*

---

**ZNANSTVENI PRISPEVKI IZ KONFERENCE**  
**/**  
**CONFERENCE SCIENTIFIC PROCEEDINGS**

# Integrating the Alpha Mini Robot into Mechanical Engineering Education: Bridging Artificial Intelligence with Innovative Pedagogical Approaches

Daniel Hari<sup>1</sup>, Matevž Bratina<sup>1</sup>, Srečko Glodež<sup>2</sup>, Andrej Flogie<sup>1</sup>

daniel.hari@um.si, matevz.bratina@z-ams.si, srecko.glodez@um.si, andrej.flogie@um.si

<sup>1</sup>Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Slovenia, <sup>2</sup>Faculty of Mechanical Engineering, Slovenia

---

## Povzetek

Vključevanje tehnologij umetne inteligence (UI) v izobraževalna okolja je splošno priznано kot transformativna sila, ki z inovativnimi pedagoškimi pristopi bistveno izboljšuje učenje in poučevanje. V tem prispevku je predstavljeno vključevanje robota Alpha Mini, ki je sposoben razumeti in komunicirati v slovenskem jeziku, v izobraževanje na področju strojništva, kar ponazarja potencial tehnologije za poživitev učenja in povezovanje teoretičnih konceptov z uporabo v resničnem svetu. Uvajanje robota Alpha Mini spodbuja interaktivne in zanimive učne izkušnje ter ima ključno vlogo pri spodbujanju pridobivanja digitalnih kompetenc in kompetenc 21. stoletja med učenci. Njegova zmožnost neposredne interakcije v maternem jeziku učencev izboljša razumevanje in ohranjanje zapletenih inženirskih konceptov ter tako obogati izobraževalno pot. Poleg tega ta članek obravnava pedagoške strategije, ki učinkovito vključujejo AI-STEM v izobraževalno sfero, s poudarkom na njihovem vplivu na vključenost in motivacijo učencev. Študija z izvajanjem v razredu, anketami med učenci in analizami učnih rezultatov ponuja niansiran pogled na pomemben vpliv umetne inteligence pri preoblikovanju izobraževalnih praks, poudarja prednosti vključevanja umetne inteligence v učna okolja in začrtuje pot za izkoriščanje tehnologije za izboljšanje izobraževalnih rezultatov.

*Ključne besede: Umetna inteligenca, informacijsko izobraževalno okolje, umetna inteligenca v učilnicah, izobraževanje*

## Abstract

The integration of Artificial Intelligence (AI) technologies in educational settings is widely recognized as a transformative force that significantly enhances learning and teaching through innovative pedagogical approaches. This paper explores how the Alpha Mini robot, capable of understanding and communicating in Slovenian, is integrated into mechanical engineering education, illustrating technology's potential to invigorate learning and connect theoretical concepts with real-world applications. The deployment of the Alpha Mini robot fosters interactive and engaging learning experiences and plays a crucial role in promoting the acquisition of digital and 21st-century competencies among students. Its ability to interact directly in students native language enhances the understanding and retention of complex engineering concepts, enriching the educational journey. Furthermore, this paper examines pedagogical strategies that effectively incorporate AI-STEM into the educational sphere, focusing on their impact on student engagement and motivation. Through classroom implementations, student surveys, and analyses of learning outcomes, the study offers a nuanced perspective on the profound impact of AI in transforming educational practices, underscoring the benefits of integrating AI into learning environments and charting a path for leveraging technology to enhance educational outcomes.

*Keywords: Artificial intelligence, Information educational environment, Artificial intelligence in classrooms, Education*

---

## 1 INTRODUCTION

The integration of Artificial Intelligence (AI) technologies into educational settings has been widely recognized as a transformative force that significantly enhances learning and teaching (Zhang et al., 2021) through the adoption of innovative pedagogical approaches. From Robots to Books: An Introduction to Smart Applications of AI in Education (AIEd, 2023). The Alpha Mini robot, as a representative example of AI technology, offers a unique opportunity to revolutionize the field of mechanical engineering education (Sánchez et al., 2019). By providing direct interaction in the students native language, the robot serves as a powerful tool for engaging and immersing students in complex engineering concepts (García-Martínez et al., 2023).

The aim of this paper is to explore the integration of the Alpha Mini robot into mechanical engineering education, focusing on the impact of this technology on student engagement, motivation, understanding, and learning outcomes. Utilizing the Alpha Mini robot in mechanical engineering education not only enhances students understanding of theoretical concepts (Barakat, 2011) but also bridges the gap between classroom learning and real-world applications (Khanlari, n.d). By expanding the utilization of AI technologies, particularly with the Alpha Mini robot, we seek to investigate how this new approach can transform educational practices and drive student engagement in the field of engineering. The integration of AI and robotics in education addresses several current societal challenges (Mishra et al., 2021). One prominent issue is the need to enhance students digital and 21st-century competencies to prepare them for an increasingly technology-driven workforce (Zobeida et al., 2020). By incorporating the Alpha Mini robot into mechanical engineering education, students are exposed to advanced technological tools, enabling them to develop essential technical and problem-solving skills (Castelli & Giberti, 2019). This, in turn, helps in addressing the skills gap and prepares students to thrive in future careers (Fridin, 2014). Additionally, the use of AI and robots in education can help tackle the issue of individualized learning (AalSaud, 2021). With sophisticated algorithms, these technologies can adapt to individual students learning paces and styles, providing personalized learning experiences (Zobeida et al., 2020). This is particularly important in today's diverse classrooms, where students have varying levels of understanding and skills (Han et al., 2017).

Furthermore, AI and robotics can also contribute to the inclusivity of education (Levesque, 2018). They can support students with diverse learning needs (Kazimzade et al., 2019), including those with learning disabilities or language barriers, by offering tailored support and resources (Augello et al., 2020). The integration of AI technologies, exemplified by the Alpha Mini robot, offers a dynamic approach to engaging students (Chiou et al., 2009) and cultivating their digital and 21st-century competencies (Huang, 2021). By incorporating innovative pedagogical approaches, educators can effectively harness the potential of Engineering with AI-STEM (Gururaj, 2023) to create interactive and immersive learning experiences (Ng et al., 2023). The robust interaction capabilities of the Alpha Mini robot, particularly its ability to communicate in Slovenian, significantly contribute to the enrichment of students (Augello et al., 2020) educational journey by promoting a deeper understanding of engineering principles (Fridin, 2014). The deployment of the Alpha Mini robot in educational environments has the potential to transform traditional teaching practices (Augello et al., 2020) by providing a platform for hands-on experimentation and practical application of engineering concepts, ultimately fostering a stimulating learning environment (Augello et al., 2020). As educators continue to explore the integration of AI technologies in mechanical engineering education, they can leverage the insights from classroom implementations (García-Martínez et al., 2023), student feedback through surveys, and thorough analyses of learning outcomes to further optimize the impact of this innovative integration (García-

Martínez et al., 2023). Moving forward, the incorporation of AI technologies, such as the Alpha Mini robot, into mechanical engineering education holds the promise of revolutionizing the way students engage (Johri, 2020) with and comprehend complex engineering concepts, ultimately shaping the future landscape of engineering education (Han & Xu, 2021). The landscape of AI integration in education has been evolving rapidly, with a growing emphasis on the integration of AI technologies in STEM disciplines (Xu & Ouyang, 2022).

Various studies have documented the positive impact of AI-driven educational tools (Xu & Ouyang, 2022) in enhancing student learning outcomes and promoting critical thinking skills (García-Martínez et al., 2023). Additionally, the use of AI-powered platforms has shown promise in addressing individualized learning needs (Zhai et al., 2021) and providing personalized feedback to students (Zawacki-Richter et al., 2019). Furthermore, the incorporation of AI in educational settings has brought attention to the importance of preparing students for the demands of the 21st-century workforce (Zhai et al., 2021). By integrating AI technologies into the curriculum, educational institutions can equip students with the digital and technological competencies necessary (García-Martínez et al., 2023) for success in a rapidly advancing global economy. In the context of mechanical engineering education, the integration of AI, as exemplified by the Alpha Mini robot, presents an exciting frontier for redefining pedagogical practices and creating immersive learning experiences (Khanlari, n.d). By learning with the help of a robot, we can increase the motivation to learn (Benitti, 2012). The effectiveness of learning is related to the method of generating knowledge from data (Hong et al., 2016). Books are considered a prime source for generating knowledge. Personalized learning facilitated by Artificial Intelligence, particularly through speech technology, supports the comprehension of educational material. The quality of acquired knowledge is linked to the quality of the questions posed (Walsh & Sattes, 2023). It is hypothesized that the most effective method of knowledge generation is through book-based learning and that integrating technology, such as a robot connected to ChatGPT, can enhance this experience. This pilot study investigates the implementation of a novel learning approach, aiming to enhance motivation and personalized learning in mechanical engineering education. One of our primary aims is to develop a method incorporating AI and robots that is ideally suited for classroom environments, optimizing student engagement and learning outcomes. Learning with the help of a robot will increase student motivation. The method of generating knowledge from data impacts learning effectiveness, with books providing detailed knowledge and robots offering enhanced engagement. AI technologies, particularly robots, will facilitate personalized, one-on-one learning experiences, ChatGPT will provide the fastest responses compared to other sources and books will provide the most comprehensive and detailed knowledge.

## **2 RESEARCH METHODOLOGY**

To comprehensively examine the impact of integrating the Alpha Mini robot into mechanical engineering education, a mixed-methods approach was employed. This included classroom observations to assess student engagement and interaction with the robot, surveys to gather qualitative feedback on learning experiences, and academic performance data analysis to measure the robot's influence on student learning outcomes. The study also utilized questionnaires to obtain specific insights into students' perceptions and motivation regarding the integration of the Alpha Mini robot into their learning experiences.

The study involved nine students from a computer subject, consisting of four males and five females as we seen on Fugure 1.

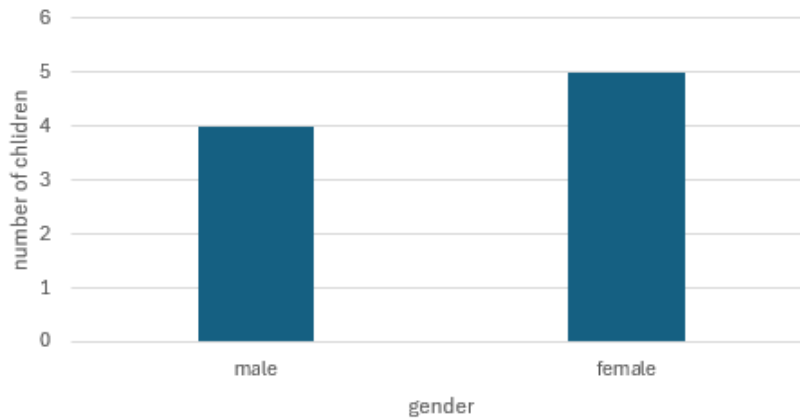


Figure 1: Number of Children by Gender

The participant’s ages ranged from 16 to 18 years as we seen on Figure 2, with five students aged 16, three students aged 17, and one student aged 18. This pilot study aimed to evaluate the effectiveness of the proposed educational technology and gather preliminary data for future research.

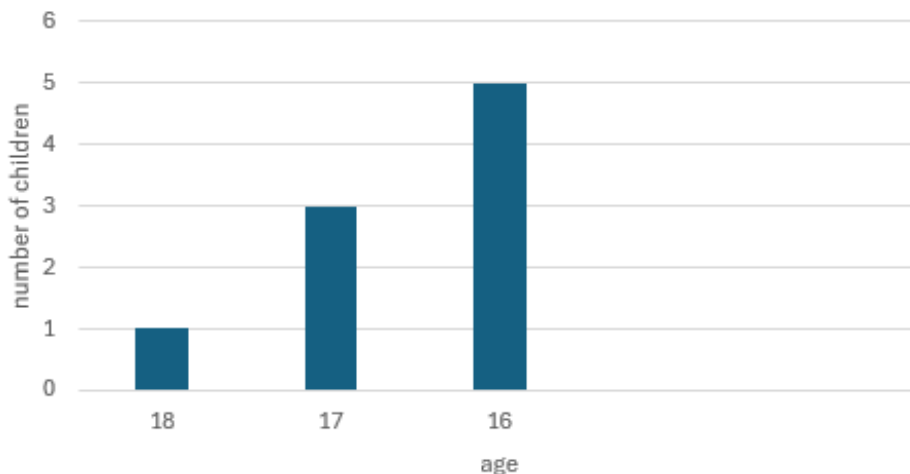


Figure 2: Number of Children by Age

To collect data, a comprehensive questionnaire was developed, including sections on perception and motivation, learning effectiveness, personalized learning, and the impact of speech technology. The questionnaire aimed to assess student’s learning experiences with different educational technologies and gather detailed feedback on their effectiveness.

**Perception and Motivation:** Questions focused on preferred learning methods and motivation levels. Example of questionnaires: Na kateri način učenja se počutite najbolj motivirane, Kako ocenjujete svojo motivacijo za učenje s pomočjo robota in ChatGPT na lestvici od 1 do 5, kjer 1 pomeni "zelo nizka motivacija" in 5 "zelo visoka motivacija"?

**Learning Effectiveness:** Questions evaluated the perceived effectiveness of different learning tools. Example of questionnaires: Kateri način učenja se vam zdi najučinkovitejši, Ali menite, da učenje s

pomočjo robota in ChatGPT omogoča boljše razumevanje snovi kot tradicionalne metode, Ali menite, da tehnologija humanoidnega robota in ChatGPT omogoča učenje ena na ena, Kateri vir informacij vam omogoča hitrejšo pridobivanje znanja?

**Speech Technology:** Questions assessed the impact of speech interaction on learning comprehension and speed. Kako ocenjujete pomembnost možnosti govorne interakcije s humanoidnim robotom in ChatGPT pri učenju, Ali menite, da govorna tehnologija izboljša razumevanje snovi v primerjavi z drugimi oblikami tehnologije, Kako bi primerjali svojo izkušnjo učenja s pomočjo govorne tehnologije z učenjem preko drugih tehnologij (npr. branjem iz knjig, uporabo vizualnih ali tekstovnih vmesnikov na računalnikih/tablicah), Kako primerjate hitrost pridobivanja informacij preko govorne tehnologije v primerjavi z drugimi tehnologijami?

Participants were divided into groups and tasked with using three different educational resources: the book *Technical Drawing* by Srečko Glodež (2009), a model ChatGPT via the website, and a humanoid robot integrated with ChatGPT. Each group spent 15 minutes with each resource, rotating through all the sources. They answered questions related to technical drawing, such as identifying types of drawings and spatial projections, understanding dimensioning, and recognizing fasteners and joints.

At the end of the session, participants completed a questionnaire to provide feedback on their learning experiences and the efficiency of each technology. The comparative analysis of the effectiveness of these technologies aimed to highlight their unique benefits and challenges compared to traditional educational methods.

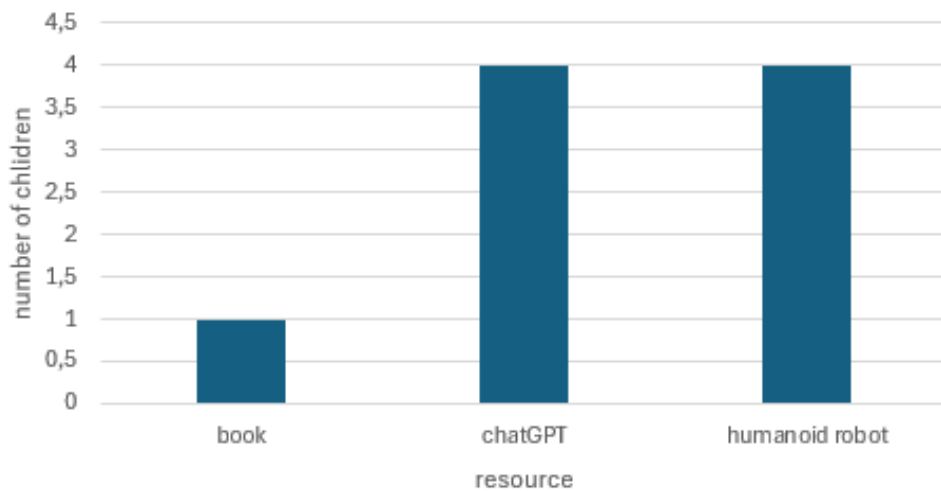
The collected data were analyzed to evaluate the impact of each educational technology on student engagement, motivation, and learning outcomes. Comparative discussions were conducted to understand the benefits and limitations of integrating AI technologies in education versus traditional methods like books. Ethical approval for the study was obtained, and informed consent was collected from all participants. No personal data were saved or processed, ensuring the privacy and confidentiality of the students. The ethical aspects of the research complied with institutional guidelines and best practices for educational research.

The reliability and validity of the data collected in your research are well-supported by the structured approach, the experience of the participants, and the comprehensive nature of the questionnaires. The consistent testing environment, where all students were equally exposed to each technology (robot, ChatGPT, and books), ensures the reliability of their responses. The students' familiarity with these technologies eliminates the learning curve, reinforcing the data's accuracy. Additionally, the detailed and relevant questions in the questionnaires effectively capture the nuances of each student's learning experience. This careful design and execution guarantee that the findings offer a credible and robust evaluation of the impact of integrating AI technologies into mechanical engineering education. Emphasizing these aspects demonstrates a rigorous research methodology that supports the integrity and trustworthiness of your data, effectively highlighting the strengths and implications of your study's conclusions. The comprehensive data handling and ethical considerations further underscore the reliability and validity of your research, providing a strong foundation for any subsequent discussions or recommendations regarding the integration of AI in educational settings.



### 3 RESEARCH RESULTS

The implementation of the Alpha Mini robot in mechanical engineering education yielded compelling results that underscore its transformative impact on student learning experiences. Classroom observations revealed a high level of engagement and interaction among students, as they enthusiastically participated in interactive sessions facilitated by the robot. The qualitative feedback gathered through surveys highlighted the positive influence of the robot on students' understanding of complex engineering concepts and their overall motivation toward learning. The study compared student motivation levels when using three different learning resources: a book, ChatGPT model via website, and a humanoid robot. The aim was to determine which resource most effectively engages students and enhances their learning motivation. The data collected provides insight into student preferences and the effectiveness of each technology in promoting engagement.



*Figure 3: Motivation by Resource*

Only 1 out of 9 student (11.1%) found learning with a book to be the most motivating. 4 out of 9 student (44.4%) indicated that using ChatGPT via website significantly increased their motivation. Another 4 out of 9 student (44.4%) reported that learning with a humanoid robot was highly motivating. The bar chart on Figure 3 shows that the majority of students preferred learning with ChatGPT and the humanoid robot over the book. The average motivation rate for the humanoid robot was 3.7 on a scale from 1 to 5, indicating a generally high level of engagement and preference among participants.

The effectiveness of learning with the help of a humanoid robot and ChatGPT was assessed through participant ratings, where children rated their motivation to learn on a scale from 1 to 5. The aim was to determine the motivational impact of these advanced technologies in comparison to traditional learning methods.

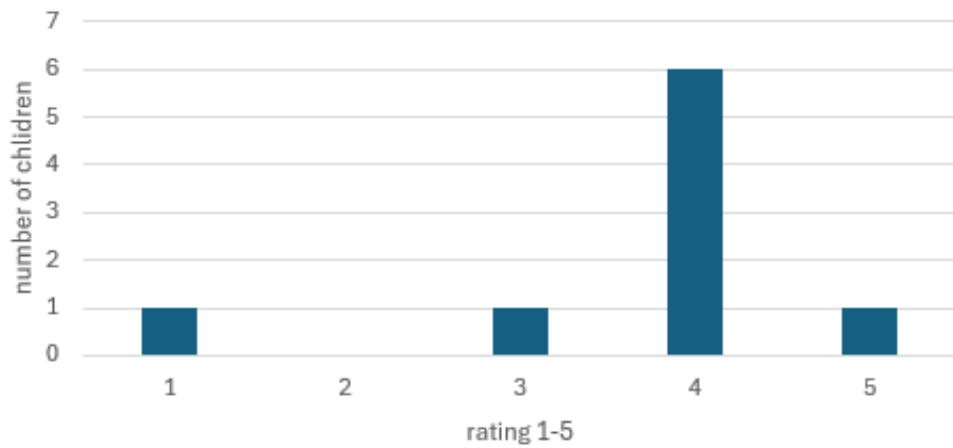


Figure 4: Motivation to Learn with the Help of a Humanoid Robot and ChatGPT

1 student (11.1%) found the learning experience minimally motivating. 1 student (11.1%) indicated a moderate level of motivation. 6 student's (66.7%) reported a high level of motivation. 1 student (11.1%) rated their motivation at the maximum level. The bar chart on Figure 4 illustrates that the majority of participants found learning with a humanoid robot and ChatGPT highly motivating, with the most common rating being 4 out of 5. This indicates a significant positive response towards these technologies.

To evaluate the learning efficiency of various educational resources, the study analyzed students performance using books, ChatGPT, and a humanoid robot. This assessment aimed to determine which resource most effectively supports students in grasping and applying new knowledge in mechanical engineering.

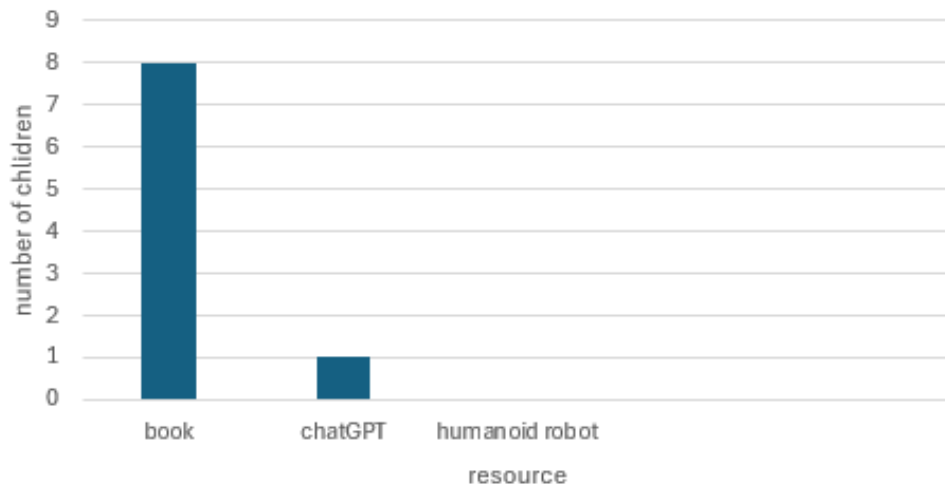


Figure 5: Learning efficiency

8 out of 9 student (88.9%) found learning from a book to be the most efficient method. Only 1 student (11.1%) preferred ChatGPT for learning efficiency. No student reported the humanoid robot as the most efficient resource for learning. The bar chart on Figure 5 shows a significant preference for traditional

books over modern technologies in terms of learning efficiency. The overwhelming majority favored books, indicating their perceived reliability and effectiveness in understanding complex subjects. The study investigated the significance of speech interaction with a humanoid robot in enhancing the learning experience. Participants were asked to rate the importance of this feature on a scale from 1 to 5. This assessment aimed to understand how much value students place on the ability to communicate with the robot using natural speech.

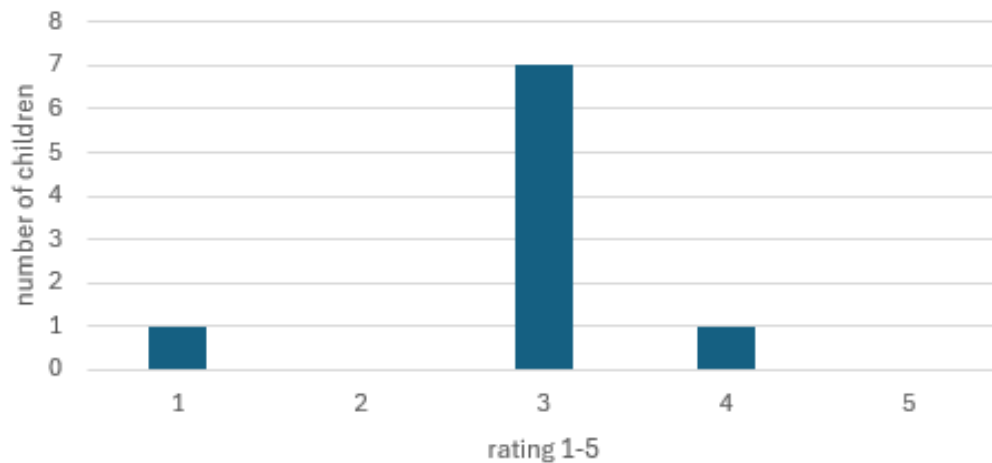


Figure 6: Importance of Speech Interaction with the Robot

1 student (11.1%) found speech interaction to be of little importance. 7 student's (77.8%) rated the importance of speech interaction as moderate. 1 student (11.1%) considered speech interaction very important. The bar chart on Figure 6 demonstrates that the majority of participants found speech interaction to be of moderate importance, with a rating of 3 being the most common.

The study explored the feasibility and effectiveness of using a humanoid robot for individualized learning. Participants were asked whether they found the technology suitable for one-on-one educational activities. The goal was to assess the students' opinions on the practicality and benefits of this approach.

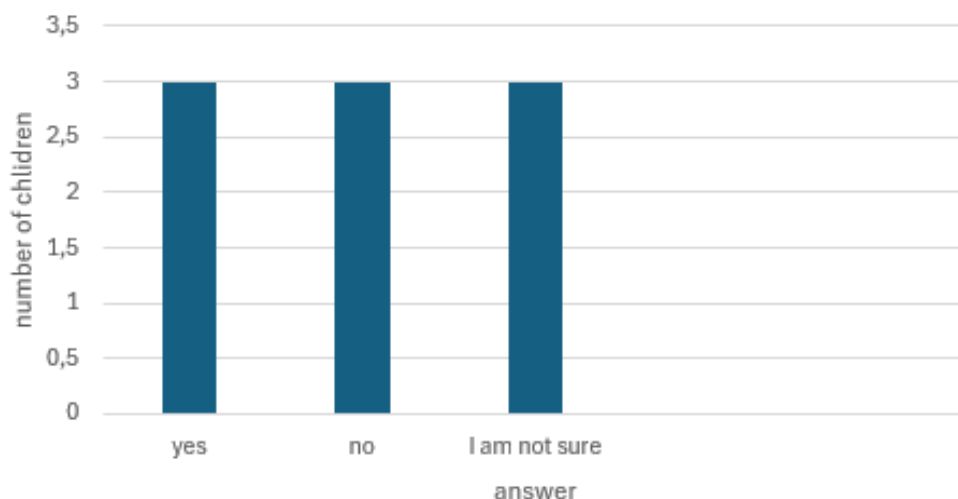


Figure 7 Opinions on Using Technology-Robot for Individual Learning

3 students (33.3%) believed that the robot was effective for individual learning. 3 student's (33.3%) did not find the robot suitable for this purpose. 3 student's (33.3%) were uncertain about the effectiveness of the robot for individualized learning. The bar chart on Figure 7 displays an equal distribution of opinions, indicating a mixed perception among participants regarding the use of a humanoid robot for individual learning.

#### 4 DISCUSSION

The findings from this study underscore the significant role of AI-driven technologies, exemplified by the Alpha Mini robot, in reshaping pedagogical practices within mechanical engineering education. The study confirmed several key hypotheses: the integration of AI-driven technologies, particularly the Alpha Mini robot, enhanced student motivation and understanding of complex engineering concepts. By creating a stimulating and interactive learning environment, the robot effectively increased student engagement, highlighting its potential to transform educational practices. The preference for ChatGPT, integrated into the robot and available via the website, indicates its effectiveness as a learning tool. The majority of participants expressed a preference for books, emphasizing the enduring value of verified knowledge. This dual preference suggests that while AI technologies are valuable for enhancing engagement and providing quick, interactive learning experiences, traditional sources of knowledge, such as books, remain crucial for in-depth understanding. The hypothesis that learning with the help of a robot increases motivation was supported. Students showed higher levels of motivation when interacting with the Alpha Mini robot compared to traditional methods. The hypothesis that the effectiveness of learning is related to the method of generating knowledge was confirmed. Students using technology robot with ChatGPT showed enhanced engagement but preferred books for detailed knowledge, highlighting the different strengths of each method. The robot facilitated personalized learning experiences, aligning with the hypothesis that AI technologies can support one-on-one learning environments effectively. As hypothesized, ChatGPT provided the fastest responses, making it a valuable tool for quick information retrieval. The hypothesis that books provide the best results for detailed knowledge was confirmed. Students preferred books for comprehensive learning, despite enjoying the interactive elements of AI technologies.

To compare different sources of knowledge, participants were divided into three groups, each experiencing all three educational resources: books, model ChatGPT on a website, and a humanoid robot integrated with ChatGPT. After using each resource, participants completed a questionnaire to assess their experiences and preferences. This approach allowed for a direct comparison of each method's effectiveness in promoting engagement, motivation, and learning comprehension. 8 out of 9 students (88.9%) found books to be the most efficient for detailed understanding. Only 1 student (11.1%) preferred ChatGPT for learning efficiency, appreciating its speed but noting a lack of depth. No students found the robot to be the most efficient for detailed learning, although it was noted for its interactivity and engagement. The equal time spent on each resource ensured that students could effectively evaluate and compare their learning experiences, highlighting the distinct advantages and limitations of each method. These findings are consistent with existing research, which emphasizes the transformative potential of AI technologies in education. For instance, studies indicate that AI enhances learning experiences and outcomes by providing personalized, interactive, and engaging educational environments (World Economic Forum). Similarly, a report by the World Economic Forum highlights the role of AI in creating personalized learning experiences and improving student engagement, aligning with our findings regarding the effectiveness of ChatGPT and the humanoid robot (World Economic Forum). The study revealed mixed perceptions regarding the use of robots for individual learning. Three

students (33.3%) believed the robot was effective, three did not, and three were uncertain. This suggests that while the robot has potential, further development is needed to fully realize its capabilities for individualized education. Regarding speech interaction, 7 students (77.8%) rated its importance as moderate, indicating that while valuable, it is not seen as a critical feature. This highlights the need for further improvements in speech technology to enhance its role in educational contexts. The overwhelming preference for books (88.9%) for detailed learning underscores the reliability of traditional resources, even in an age of digital learning tools. This aligns with findings that traditional learning resources remain crucial for comprehensive understanding despite the rise of digital tools (World Economic Forum).

The majority of students (66.7%) reported high motivation levels when using the humanoid robot and ChatGPT, indicating a positive response to these technologies. This finding supports the potential of AI-driven tools to enhance student engagement and motivation, as also noted by the World Economic Forum in their analysis of AI in education (World Economic Forum, 2024). While the study provided valuable insights, several limitations must be acknowledged: The pilot study's small sample size may not be representative of the broader student population. Further research with a larger and more diverse sample is needed to validate these findings. Variables such as prior familiarity with technology, personal learning preferences, and environmental factors were not controlled, which could influence the results. The study compared different sources of knowledge books, model ChatGPT via website, and robot with ChatGPT, revealing that while students valued quick and interactive learning tools, they still relied on traditional methods for comprehensive understanding. The mixed responses on speech technologies indicate that, while promising, these technologies require further development to fully meet educational needs.

## 5 CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS

This study demonstrates the transformative impact of AI-driven technologies, specifically the Alpha Mini robot, on pedagogical practices within mechanical engineering education. The findings confirm our hypotheses, indicating that AI can significantly enhance student engagement, motivation, and understanding of complex concepts. The Alpha Mini robot effectively bridged the gap between theoretical knowledge and practical application, highlighting its potential for creating dynamic, interactive learning environments. The preference for ChatGPT integrated with the robot as an information source underscores the efficiency of AI technologies in facilitating learning. However, the study also revealed that traditional books remain vital for in-depth understanding, suggesting a need for a balanced integration of both traditional and modern learning resources. The integration of the Alpha Mini robot led to high levels of student engagement and motivation, emphasizing the potential of AI technologies to improve learning experiences. ChatGPT, particularly when integrated with the robot or website, was preferred for quick information retrieval, highlighting the efficiency of AI in providing immediate, relevant knowledge. Despite the benefits of AI, the study reaffirmed the importance of books for comprehensive learning, suggesting that traditional resources should complement modern technologies. Future studies should explore the impact of AI-driven technologies in broader educational contexts and over longer periods to validate these findings and assess long-term benefits. A proposed follow-up study involves using a closed ChatGPT model trained on specific educational content to compare its effectiveness with open-source AI tools. To maximize the benefits of AI in education, it is essential to provide professional development opportunities for educators. This will ensure they are equipped to integrate these technologies effectively into their teaching practices. Ongoing research and development should focus on enhancing the customizability and adaptability of AI tools to meet the

diverse needs of students and educators. This will contribute to the evolution of personalized and effective educational environments. By addressing these areas, future research and development can further the potential of AI-driven technologies to transform education and foster a more engaging and effective learning experience. This continuous effort is critical to ensuring that educational practices evolve to meet the changing demands of the modern world.

## References

- AalSaud, A. B. F. (2021). Artificial intelligence and children's education: Review study. *International Research in Higher Education*, 6(2). <https://doi.org/10.5430/irhe.v6n2p1>
- Augello, A., Daniela, L., Gentile, M., Ifenthaler, D., & Pilato, G. (2020). Editorial: Robot-assisted learning and education. *Frontiers in Robotics and AI*, 7. <https://doi.org/10.3389/frobt.2020.591319>
- Barakat, N. (2011). Balanced integration of theory and applications in teaching robotics. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, 39(3). <https://doi.org/10.7227/ijmee.39.3.2>
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978-988. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>
- Castelli, K., & Giberti, H. (2019). Additive manufacturing as an essential element in the teaching of robotics. *MDPI Robotics*, 8(3). <https://www.mdpi.com/2218-6581/8/3/73>
- Chiou, R., Mauk, M. G., Danley, W. E., Kizirian, R., Yang, Y., & Kwon, Y. (2009). Innovative engineering technology curriculum integrated with web-based technology in robotics, mechatronics, and e-quality. *ASME Digital Collection*. <https://doi.org/10.1115/imece2009-12716>
- Fridin, M. (2014). Storytelling by a kindergarten social assistive robot: A tool for constructive learning in preschool education. *Computers & Education*, 70(1). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.043>
- García-Martínez, I., Batanero, J. M. F., Fernández-Cerero, J., & León, S. P. (2023). Analysing the impact of artificial intelligence and computational sciences on student performance: Systematic review and meta-analysis. *Journal of New Approaches in Educational Research*. <https://doi.org/10.7821/naer2023.1.1240>
- Gururaj, T. (2023). *10 examples of how artificial intelligence is improving education*. <https://interestingengineering.com/lists/examples-how-artificial-intelligence-improving-education>
- Han, T., & Xu, Y. (2021). Mechanical automation design and manufacturing based on artificial intelligence technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1852(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1852/2/022034>
- Han, Y., Chunyan, M., Cyril, L., & John, W. T. (2017). Towards AI-powered personalization in MOOC learning. *npj Science of Learning*, 2(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41539-017-0016-3>
- Hong, N. W. W., Chew, E., & Sze-Meng, J. W. (2016). The review of educational robotics research and the need for real-world interaction analysis. *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/icarcv.2016.7838707>
- Huang, S. (2021). Design and development of educational robot teaching resources using artificial intelligence technology. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(5), 31-48. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i05.20311>
- Johri, A. (2020). Artificial intelligence and engineering education. *Journal of Engineering Education*, 109(3). <https://doi.org/10.1002/jee.20326>
- Kazimzade, G., Patzer, Y., & Pinkwart, N. (2019). Artificial intelligence in education meets inclusive educational technology—the technical state-of-the-art and possible directions. *Perspectives on Rethinking and Reforming Education*, 61-73. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-8161-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-981-13-8161-4_4)
- Khanlari, A. (2016). Robotics integration to create an authentic learning environment in engineering education. *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2016.7757487>
- Levesque, E. M. (2018). *The role of AI in education and the changing US workforce*. Brookings Institution. <https://www.brookings.edu/research/the-role-of-ai-in-education-and-the-changing-u-s-workforce/>
- Mishra, D., Parish, K., Lugo, R. G., & Wang, H. (2021). A framework for using humanoid robots in the school learning environment. *MDPI Electronics*, 10(6), 756. <https://www.mdpi.com/2079-9292/10/6/756>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Su, J., Ng, R. C. W., & Chu, S. K. W. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 137-161. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>
- Ojha, S., Mohapatra, S., Narendra, A., & Misra, I. (2023). From robots to books: An introduction to smart applications of AI in education (AIED). *arXiv*. <https://export.arxiv.org/pdf/2301.10026v1.pdf>

- Rakić, K. (2016). The proposal of the intelligent system for generating objective test questions in controlled natural language for domain knowledge based on ontology. *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/sst.2016.7765647>
- Sánchez, H., Martínez, L. S., & González, J. E. (2019). Educational robotics as a teaching tool in higher education institutions: A bibliographical analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1391(1), 012128. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1391/1/012128>
- Walsh, J. A., & Sattes, E. D. (2023). *Quality questioning: Research-based practice to engage every learner*. Corwin Press.
- World Economic Forum. (2024). *Revolutionizing classrooms: How AI is reshaping global education*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/press/2024/04/revolutionizing-classrooms-how-ai-is-reshaping-global-education/>
- Xu, W., & Ouyang, F. (2022). The application of AI technologies in STEM education: A systematic review from 2011 to 2021. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00377-5>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S., Starčić, A. I., Spector, M., Liu, J., Jing, Y., & Li, Y. (2021). A review of artificial intelligence (AI) in education from 2010 to 2020. *Advances in Education*. <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>
- Zhang, K., & Begum Aslan, A. (2021). *AI technologies for education: Recent research & future directions*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X21000199>
- Zobeida, S., Sdenka, S., Salas-Pilco, Z., & Sdenka, Z. (2020). The impact of AI and robotics on physical, social-emotional and intellectual learning outcomes. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1234-1248. <https://doi.org/10.1111/bjet.12984>



# Learning for the future: Connecting online reading and learning with complex reading strategy KWL

Urška Križan<sup>1</sup>, Maja Kerneža<sup>2</sup>

kruzan.urska@gmail.com, maja.kerneza1@um.si

<sup>1</sup>Osnovna šola Pohorskega bataljona Oplotnica, podružnica Kebelj, Kebelj 17b, 2317 Oplotnica, Slovenija, <sup>2</sup>Pedagoška fakulteta, Univerza v Mariboru, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenija

---

## Povzetek

Ta študija obravnava potrebo po pedagoških inovacijah, prilagojenih osnovnošolcem, in raziskuje vključevanje digitalnega branja in učenja v zgodnje izobraževanje. Raziskava se osredotoča na internetno metodo vzajemnega učenja, dopolnjeno s kompleksno bralno strategijo KWL, ki se običajno uporablja za besedila brez povezave, v osnovnošolskem okolju. Študija zajema trinajst učencev, starih od 9 do 10 let, organiziranih v majhne skupine v skladu z metodo vzajemnega poučevanja. Te skupine so se aktivno ukvarjale z različnimi spletnimi gradivi s ciljem pridobivanja informacij, odgovarjanja na vprašanja in razvijanja kritičnega mišljenja. Ta proces je bil obogaten z vključitvijo kompleksne bralne strategije, s čimer se je izboljšalo znanje učencev o določenih predmetih ter njihova digitalna pismenost in sposobnosti spletnega učenja. Rezultati kažejo, da so osnovnošolci sposobni celovito raziskovati na spletu in obdelati pridobljene informacije, pri čemer se vključevanje kompleksnih bralnih strategij v kombinaciji z metodo vzajemnega učenja iz spletnih virov izkaže za učinkovito pri spodbujanju digitalne pismenosti in kritičnega mišljenja pri mlajših učencih. Ta metoda ne le pogloblja njihovo razumevanje okolja, temveč jih tudi pripravlja na krmarjenje in uporabo digitalnih virov v prihodnjih izobraževalnih kontekstih. Študija se zavzema za širšo uporabo in nadaljnje raziskave spletnih strategij učenja in branja v osnovnošolskem izobraževanju.

*Ključne besede: internetno vzajemno poučevanje, metoda KWL, spletno učenje, spletno branje, osnovna šola*

## Abstract

Addressing the need for pedagogical innovation tailored to primary school students, this study investigates the integration of digital reading and learning into early education. The research focuses on the internet reciprocal teaching method, complemented by a complex reading strategy KWL, usually applied to offline texts, within a primary school environment. The study encompasses thirteen students aged 9-10, organized in small groups according to the reciprocal teaching method. These groups actively engaged with a variety of online materials, aiming to extract information, answer questions, and cultivate critical thinking. This process was enriched by integrating a complex reading strategy, thereby enhancing the students' knowledge on specific subjects, along with their digital literacy and online learning abilities. The results show that primary school students are capable of comprehensively researching online and processing the information obtained, wherein the integration of complex reading strategies combined with the reciprocal teaching method from online sources proves effective in fostering digital literacy and critical thinking in younger learners. This method not only deepens their understanding of the environment but also prepares them for navigating and utilizing digital resources in future educational contexts. The study advocates for broader application and further research into online learning and reading strategies in primary education.

Keywords: internet reciprocal teaching, KWL method, online learning, online reading, primary school

---



## 1 INTRODUCTION

In the current digital era, reading has evolved significantly due to advancements in reading media. This evolution has transitioned from the traditional confines of printed texts to the vast and dynamic realm of online content. Such a shift has not only increased accessibility and diversity of reading material but also introduced novel challenges for readers of all ages, particularly for the youngest learners who are just entering the world of reading. Unlike previous generations, introduced to reading through exclusively handwritten or printed texts, young readers today frequently encounter digital mediums.

The ultimate goal of reading, irrespective of the medium, is to derive and create meaning from texts (Snow, 2022), necessitating mastery in decoding (recognizing words) and language comprehension (interpreting words and connected discourse) skills (Gough & Tunmer, 1986). Achieving fluency in reading with comprehension and adopting a flexible approach to reading materials are critical indicators of literacy proficiency (Pečjak & Gradišar, 2002). However, the efficacy of reading is not solely dependent on technique mastery but is also significantly influenced by factors such as background knowledge (Recht & Leslie, 1988). Smith et al. (2021) have shown that the level of prior knowledge impacts comprehension differently, affected by the text's nature, the required quality of the situation model, and potential misconceptions about the text.

The transition to online reading necessitates new skills and attitudes towards the internet, significantly impacting reading abilities online. As Coiro (2009) notes, the internet requires students to develop new competencies, including collaborative search for answers, a shift in reading process to inform instruction, and an adaptation to the changing nature of reading comprehension due to digital technology. Online texts, characterized by their purpose, linguistic features, and notably their coherence and cohesion, require a nuanced approach (Halliday and Hasan, 2014). The online reading context highlights unique challenges related to text structure, emphasizing the importance of cohesion and coherence for comprehension (Graeser et al., 2003), cohesion, or the microstructure of a text, refers to the visible connections within phrases and sentences, highlighting the need for texts with high cohesiveness to sometimes delve deeper to compensate for the reader's lack of prior knowledge. Coherence, or macrostructure, pertains to the degree to which a text provides clues and information to help readers connect different sections of the text (Graeser et al., 2003). Moreover, effective online reading requires proficiency in utilizing search engines, navigating complex websites, and assessing the relevance of interconnected texts (Coiro & Dobler, 2007).

### Research Problem

In the context of reading printed texts, readers can employ various strategies for successful reading and learning. Specifically in the context of reading and learning, the employment of learning strategies such as KWL, general study strategy, SQ3R, the Pauk strategy, and the reciprocal teaching method is particularly emphasized (Pečjak & Gradišar, 2015). Transitioning to the domain of online reading, an adaptation of the reciprocal teaching method, originally conceptualized by Brown and Palinscar (1989), has been recognized. Leveraging this foundational approach, Leu et al. (2008) introduced the Internet Reciprocal Teaching Method, which aims to develop students' skills in online research and comprehension. This method not only advances online research and understanding but also teaches basic computer skills and digital literacy principles through the process on online learning. Nevertheless, navigating the landscape of online reading and learning presents particular challenges for younger students. These challenges are not confined merely to the operational use of computers and the internet for educational purposes (Kerneža & Kordigel Aberšek, 2023) but also extend to the difficulties associated with identifying and retrieving accurate information (Kordigel Aberšek & Kerneža, 2023).

## Research Focus

To address the challenges of sourcing accurate information and leveraging existing knowledge, integrating the KWL method with the Internet Reciprocal Teaching Method could offer additional support for young readers. The KWL strategy, sharing similarities with the Internet Reciprocal Teaching method, is advantageous for group learning, activating all students in the classroom, and promoting active reading and writing skills (Ogle, 1986). Critically, it aids in structuring information, particularly from poorly organized texts often encountered online. These characteristic underscores the need for advanced navigation and comprehension strategies, enabling learners to construct coherent understanding from diverse online sources. The KWL strategy begins with activating prior knowledge through brainstorming, followed by question formulation and summarization post-reading, facilitating deeper engagement with and comprehension of online texts.

*Table 1: Comparison of the KWL and IRT methods effectively in a scientific contest with focus on key aspects*

	<b>KWL Method</b>	<b>IRT Method</b>
Objective	To activate prior knowledge, guide learning through questioning, and summarize learned content.	To develop digital literacy and critical thinking through collaborative learning and interaction with online texts.
Implementation	Begins with what students Know, proceeds to what they Want to know, and ends with what they have Learned.	Involves cycles of predicting, questioning, clarifying, summarizing, and reflecting on online texts in a collaborative setting.
Focus Area	Encourages engagement with the text based on prior knowledge and personal inquiry.	Focuses on navigating, understanding, and critically evaluating online content.
Skills Developed	Enhances reading comprehension, activates schema for new information, and promotes reflective learning.	Develops critical thinking, digital literacy, and collaborative learning skills.
Learning environment	Can be applied across various subjects and reading materials, not limited to online content.	Specifically designed for online environments, emphasizing internet navigation and comprehension.
Collaboration	Primarily individual-focused with opportunities for sharing in group settings.	Inherently collaborative, requiring interaction among students and with the teacher.
Assessment of Learning	Through reflection and summarization of what was learned.	Through demonstrated ability to navigate and critically engage with online texts.

As seen in Table 1, while both methods aim to enhance reading comprehension and learning, the KWL method is more focused on leveraging prior knowledge and inquiry within a structured framework, adaptable to both digital and traditional texts. In contrast, the IRT method is specifically designed for the digital age, emphasizing critical thinking, digital literacy, and collaborative learning within online environments. The integration of the KWL and the IRT method present a multifaceted approach to learning that capitalizes on the strengths of both strategies, potentially offering several advantages observed in the present studies.

## Research Aim and Research Questions

The objective of this pilot intervention case study was to explore methods to assist younger learners in reading and learning online through the integration of two methodologies. The first method, IRT addresses the development of critical thinking and comprehensions skills by engaging students in

dialogue about texts, questioning, summarizing, predicting and clarifying content found online. The second method, the KWL strategy, addresses the activation of prior knowledge setting learning goals based on what students want to find out, and reflecting on what has been learned after reading. In line with the research objective, seven hypotheses were formulated:

- H1: The integration of KWL and IRT methods will enhance student engagement and motivation.
- H2: Using a combination of KWL and IRT methods will facilitate comprehensive skill development, encompassing literacy, critical thinking, and digital navigation skills.
- H3: Learners engaged with both KWL and IRT methods will exhibit enhanced adaptability to changes within and across learning environments.
- H4: The combined application of KWL and IRT methods will promote the development of metacognitive skills.
- H5: The integration of KWL and IRT methods will lead to more effective implementation of differentiated instructions strategies.
- H6: Information literacy will be improved through the implementation of both KWL and IRT methods.
- H7: The synergy of KWL and IRT methods will significantly enhance collaborative learning and social skills development among students.

## **2 RESEARCH METHODOLOGY**

### **General Background**

To reinforce reading and practice strategies that aid students in reading for learning purposes, educators frequently utilize a variety of texts, often with a focus on natural science and social studies themes. In the fourth grade, students are expected to articulate the importance of separate waste collection, explain the detrimental effects of illegal dumping sites, evaluate the significance of regulated landfills, demonstrate that waste can serve as raw material (organic waste, paper, plastic, metals), and recognize hazardous wastes requiring special disposals (batteries, medicines, dyes, etc.) as outlined in the curriculum. Teachers can achieve these objectives through various means, either by discussing offline texts or by exploring online texts. Just as educators have the flexibility to choose between different reading mediums, they can also select from various instructional forms and methods to attain the set goals, whether through reading offline or online texts. Within the scope of this research's aim, two approaches were selected to explore online texts and learning or acquiring curriculum goals online: one involving learning through the IRT method and the other combining the IRT method with the KWL. This pilot study aims to explore the effectiveness of these methods in supporting students' online learning and understanding of curriculum specific environmental science goals.

### **Sample**

The sample comprises two groups of children aged 9 to 10 years, with both groups consisting of children from similar average age, gender distributions, educational backgrounds, levels of prior knowledge on environmental conservation, socioeconomic backgrounds, and geographical locations. The first group consists of 13 children, who explored the topic of environmental conservation using the IRT method. The second group includes 13 children who explored the same topic through a combination of the IRT and KWL methods. This composition ensures that any differences observed can be more confidently attributed to the instructional methods rather than external variables.

## Instrument and Procedures

Students from both groups engaged in online learning, with one group utilizing the IRT method for exploration, and the other employing a combination of KWL and IRT methods. Both groups explored environmental education themes aligned with fourth-grade curriculum objectives (Primary school program. Science and technology. Curriculum, 2011), which included justifying the importance of separate waste collection, explaining the harmfulness of illegal dumping, evaluating the significance of organized landfills, demonstrating that waste can serve as raw materials (organic waste, paper, plastic, metals), and recognizing hazardous wastes that belong in special disposal sites (batteries, medicines, dyes, etc.). The focus of the assigned activity was to substantiate the importance of separate waste collection, elucidate the detrimental effects of illegal dumpsites, assess the value of regulated landfills, and identify hazardous wastes requiring special disposal. Students utilizing the IRT method online were tasked with creating a search plan, executing the search, evaluating the obtained information, and constructing their knowledge based on the gathered data. In contrast, students working within the framework of the combined KWL and IRT methods, in addition to the instructions give to those using only the IRT method, initially refreshed their prior knowledge with two KWL method questions about what they already knew and what they wished to learn. This was followed by the IRT-supported tasks of planning the information search, conducting the search, evaluating the acquired information, and building their knowledge, culminating the final step of the KWL method where students synthesized what they had learned anew.

An independent researcher observed the work of students from both groups, assessing each student's engagement and learning online in a group setting, and their skills were rated on a scale from 1 to 5 (1 – very low, 5 – very high) in the following areas:

- Engagement and motivation (On a scale from 1 to 5, rate how engaged students were during the learning activity. On a scale from 1 to 5, rate the level of students' motivation to explore and learn about the chosen topic.).
- Comprehensive skill development (On a scale from 1 to 5, evaluate the effectiveness of reading skill development during the activity. On a scale from 1 to 5, rate how effectively students utilized critical thinking during the activity and assess how well students navigated digital environments and resources.).
- Adaptability to learning environments (On a scale from 1 to 5, rate the adaptability of students in transitioning between different learning environments.).
- Metacognitive skills (On a scale from 1 to 5, evaluate the depth and breadth of students' reflection on their own learning process and strategies used.).
- Differentiated instructions (On a scale from 1 to 5, rate how effectively differentiated instruction approaches were implemented when using IRT method/combining the KWL and IRT methods.).
- Information literacy (On a scale from 1 to 5, evaluate the improvement in students' abilities to search for, evaluate, and use information).
- Collaborative learning and social skills (On a scale from 1 to 5, rate the improvement in students' social skills resulting from participation in learning activities.).
- Open-ended questions (Describe how IRT method/the combination of the KWL and IRT method has supported differentiated learning. What are the key benefits of pupils' learning? Have you noticed any challenges or areas for improvement in the implementation of IRT method/of the combined KWL and IRT method?)

The questionnaire's content validity is in accordance with existing literature, covering relevant dimensions of the observed problem. Construct validity was ensured through a small pilot study with a group of 5 students. Internal reliability of the questionnaire was also verified, with a Cronbach's alpha of .752, indicating acceptable internal consistency. The objectivity of interpretation was ensured by the researchers' impartial judgments, including standardized instructions for completing the questionnaires and analyzing the responses. Ethical aspects of the research were addressed and fulfilled, providing informed consent for participating students and their parents with the option to withdraw at any time, ensuring data confidentiality through anonymization, and complying with applicable legislation. Throughout the entire process, continuous care and attention were provided to the data, ensuring the ethical integrity and credibility of the scientific work.

### Data Analysis

Data were anonymized during the collection process, and analysis was conducted using IBM SPSS Statistics 29. Differences between participating groups were observed in terms of mean values and standard deviations. Pearson's chi-square test was employed to determine whether there were significant differences in the assessed skills between students of both groups. Responses to open-ended questions were qualitatively compared in terms of work description and the success of both groups.

## 3 RESEARCH RESULTS

This chapter outlines the differences between the control and experimental groups, exploring the comparison of mean scores, standard deviations, and Pearson chi-square analyses. The purpose is to employ statistical techniques to analyze the outcomes to discern the efficacy of the combined methods in enhancing student engagement, motivation, adaptability, and other critical educational skills.

*Table 2: Comparative Analysis of Engagement, Skills Development and Adaptability in Control and Intervention Groups*

	Control Group		Intervention Group		Pearson Chi-Square
	M	SD	M	SD	
The observed level of student engagement in the learning activity.	3.77	.927	4.00	1.00	$X^2 (1) = .754,$ $p = .860$
The observed level of student motivation towards the research topic.	3.46	1.127	4.13	.751	$X^2 (3) = 5.167,$ $p = .160$
How effectively students developed reading skills during the activity.	3.00	.707	3.92	1.256	$X^2 (3) = 10.500,$ $p = .860$
How effectively students demonstrated the ability for critical thinking.	3.77	1.013	3.77	1.013	$X^2 (3) = .000,$ $p = 1.000$
The ability of students to navigate digital environments and resources.	3.69	.751	3.62	.506	$X^2 (3) = .2500,$ $p = .475$
How adaptable students were to changing learning environments.	3.00	1.414	4.23	1.013	$X^2 (3) = 6.267,$

					$p = .180$
How strongly students reflected on their own learning process and strategies.	2.69	.751	3.77	.927	$\chi^2(1) = 7.968,$ $p = .047$
The effectiveness of differentiation.	4.69	.630	5.00	.000	$\chi^2(1) = 3.391,$ $p = .183$
Demonstrated ability to search for, evaluate, and effectively use information.	3.31	.855	3.46	.660	$\chi^2(1) = 2.242,$ $p = .524$
The effectiveness of activities in promoting collaborative learning among students.	3.62	1.121	4.15	.899	$\chi^2(1) = 1.924,$ $p = .588$
Demonstrated social skills in collaborative learning activities.	4.00	1.000	4.15	.801	$\chi^2(3) = 1.111,$ $p = .774$

The analysis assessed differences between the control and intervention groups using Pearson's chi-square test for several educational outcomes as shown in Table 2. The results revealed that there was no statistically significant difference in the observed level of student engagement in the learning activity between the control and the intervention group ( $\chi^2(1) = .754, p = .860$ ). Similarly, the difference in the observed level of student motivation towards the research topic was not significant ( $\chi^2(3) = 5.167, p = .160$ ). In terms of how effectively students developed reading skills and demonstrated the ability for critical thinking, the chi-square tests showed no significant differences. Notably, for critical thinking, both groups displayed identical means ( $M = 3.77, SD = 1.013$ ), resulting in  $\chi^2(3) = .000, p = 1.000$ . The observed development of reading skills also did not differ significantly between groups ( $\chi^2(3) = 10.500, p = .860$ ). The ability of students to navigate digital environments and resources showed no significant difference ( $\chi^2(3) = 2.500, p = .475$ ). Similarly, the adaptability of students to changing learning environments showed a trend towards improvement in the intervention group, but it was not statistically significant ( $\chi^2(3) = 6.267, p = .180$ ). A statistically significant difference was observed in how strongly students reflected on their own learning process and strategies, with the intervention group showing a higher mean ( $M = 3.77, SD = .927$ ) compared to the control group ( $M = 2.69, SD = .751$ ),  $\chi^2(1) = 7.968, p = .047$ . However, the effectiveness of differentiation was not significantly different ( $\chi^2(1) = 3.391, p = .183$ ). No significant differences were noted in the effectiveness of activities promoting collaborative learning ( $\chi^2(1) = 1.924, p = .588$ ) or in the demonstrated social skills in collaborative learning activities ( $\chi^2(3) = 1.111, p = .774$ ).

The chi-square analysis indicates a primary significant impact on metacognitive reflection, suggesting that the intervention could foster deeper cognitive engagement and reflection among students. The lack of significant differences in most other measures, however, points to the need for a deeper examination of the methods employed and possibly their implementation. It is important to consider that the non-significant results in areas such as student engagement, motivation, and skill development could be influenced by the small sample size, which may limit the detectability of subtle but educationally meaningful differences. For that reason, a further examination of the means and standard deviations was conducted to provide additional insights into the performance of the control and intervention groups across various measures to explore potential trends and variations within the data that might not have



reached statistical significance but could still inform educational strategies and intervention effectiveness.

The intervention group exhibited slightly higher level of engagement in the learning activity ( $M = 4.00$ ,  $SD = 1.00$ ) compared to the control group ( $M = 3.77$ ,  $SD = .927$ ). Although not statistically significant, this could suggest a potential positive influence of the intervention on engagement. The intervention group showed higher motivation towards research topic ( $M = 4.13$ ,  $SD = .751$ ) than the control group ( $M = 3.46$ ,  $SD = 1.127$ ), also, the lower variance in the intervention group indicates a more consistent motivation levels among these students. Regarding developing reading skills during the activity, the intervention group showed a higher mean ( $M = 3.92$ ) than the control group ( $M = 3.00$ ), and a higher standard deviation ( $SD = 1.256$ ) than the control group ( $SD = .707$ ) which could suggest a wider range of outcomes, potentially reflecting varying levels of benefit from the intervention. As already mentioned, both groups showed identical values ( $M = 3.77$ ,  $SD = 1.013$ ) regarding critical thinking, indicating similar effectiveness of methods on critical thinking skills. Similar capabilities in the ability of students to navigate digital environments and resources also showed similar means between groups (control:  $M = 3.69$ ,  $SD = .751$ , intervention:  $M = 3.62$ ,  $SD = .506$ ), suggesting similar values regarding digital navigation skills. The intervention group was more adaptable to changing learning environments ( $M = 4.23$ ,  $SD = 1.013$ ) compared to the control group ( $M = 3.00$ ,  $SD = 1.414$ ), indicating a beneficial effect of the intervention on adapting to changing learning environments despite non-significant chi-square result. The reflection on their own learning process and strategies was stronger for the intervention group ( $M = 3.88$ ,  $SD = .927$ ) compared to the control group ( $M = 2.69$ ,  $SD = .751$ ) aligning with the significant chi-square results, supporting the effectiveness of the intervention in enhancing metacognitive reflection. While the mean values of both groups of students are high regarding the effectiveness of differentiation, the intervention group achieved a perfect score ( $M = 5.00$ ,  $SD = .000$ ; control group:  $M = 4.69$ ,  $SD = .630$ ), suggesting that both methods support differentiated instruction. Demonstrated ability to search for, evaluate, and effectively use information was slightly higher for the intervention group ( $M = 3.46$ ,  $SD = .660$ ) compared to the control group ( $M = 3.31$ ,  $SD = .855$ ), which suggests a marginal differences in information literacy skills due to the intervention. The lower standard deviation in the intervention group indicates a more consistent performance among these students, which could point to the effectiveness of the combined method in homogenizing the skill levels across participants. The intervention group scored higher ( $M = 4.15$ ,  $SD = .899$ ) than the control group ( $M = 3.62$ ,  $SD = 1.121$ ), indicating a trend towards more effective collaborative learning. Regarding demonstrated social skills in collaborative learning activities, slightly higher means in the intervention group ( $M = 4.15$ ,  $SD = .801$ ) compared to the control group ( $M = 4.00$ ,  $SD = 1.000$ ), could suggest a small advantage in developing social skills through the combination of methods.

#### 4 DISCUSSION

The integration of the KWL and the IRT method present a multifaceted approach to learning that capitalizes on the strengths of both strategies, potentially offering several advantages. The results show that between the group that explored environmental themes exclusively with the IRT method and the group that used a combination of KWL and IRT methods, there were no statistically significant differences for most measured outcomes, except in metacognitive reflection where the experimental groups showed significant improvement. However, differences are evident from the perspective of mean and standard deviation values, hence these values are also cautiously considered when relating to the set hypotheses.

The first hypothesis suggested that the integration of KWL and IRT methods would enhance student engagement and motivation. Despite the lack of statistically significant differences, the integration shows promising trends toward improving these aspects. The synergy created by activating prior knowledge through KWL and fostering interactive engagement via IRT enables students to connect personally with the material, potentially leading to sustained motivation and engagement. The observed trend aligns with theoretical assumptions proposed by Ogle (1986), highlighting the importance of prior knowledge activation and interactive learning in boosting student engagement.

The second hypothesis posited that a combination of KWL and IRT methods would facilitate comprehensive skill development, including literacy, critical thinking, and digital navigation skills. The findings suggest that this combination promotes a broad spectrum of skills. Students are encouraged to set their learning objectives and develop critical evaluation and synthesis skills from diverse online sources. Although no statistically significant differences were found, the data indicate potential areas for improvement that merit further exploration. According to Pečjak and Gradišar (2002), the significance of reading fluency for literacy development supports further investigation into how these methods could enhance essential skills in modern educational settings.

The third hypothesis stated that engagement with both KWL and IRT methods would lead to enhanced adaptability within and across learning environments. The results showed a positive trend in adaptability, reflecting the importance of flexible learning strategies as outlined by Pečjak and Gradišar (2015). The adaptability is crucial in preparing students for diverse and rapidly changing educational contexts. Although the results were not statistically significant, they suggest that the methodological combination could facilitate greater adaptability.

The only segment where statistically significant results were observed concerns the fourth hypothesis, which focused on the promotion of metacognitive skills through the combined use of KWL and IRT methods. The significant improvements in metacognitive skills align with theories of metacognition and reflection (Snow, 2022), indicating that the reflective component of both methods enhance students' awareness of their thinking processes and learning strategies. This supports the notion that an integrated approach can effectively foster deeper thinking and self-monitoring, crucial for developing autonomous and reflective learners.

The fifth hypothesis anticipated that the integration of KWL and IRT methods would lead to a more effective implementation of differentiated instruction strategies. Although the statistical results did not confirm this, observed trends support the benefits of adapting teaching to meet individual learning needs, underscoring the significance of educational differentiation as discussed by Kerneža and Kordigel Aberšek (2023). This approach facilitates personalized learning pathways while promoting collaboration, potentially leading to improved educational outcomes in diverse student groups.

The sixth hypothesis addressed the enhancement of information literacy through the KWL and IRT methods. Some progress was noted in this area, crucial for navigating and utilizing information effectively in the digital age. While the statistical findings were inconclusive, the skills acquired, such as activating prior knowledge and critically evaluating information, are essential for academic success and lifelong learning.

Lastly, the seventh hypothesis proposed that the synergy of KWL and IRT methods would significantly enhance collaborative learning and social skills development. Descriptive statistics indicated that this integration fosters collaborative learning and the development of social skills among students. Despite



the lack of statistically significant improvements, the trends suggest potential benefits of these methods in promoting collaborative learning environments, echoing findings by Leu et al. (2008) that highlight the importance of collaborative learning in digital contexts for developing social and communication skills. The synergy of the selected methods not only enhances academic skills but also bolsters social competencies, preparing students for team-based activities in future educational and professional scenarios.

Given the outcomes observed in this study, future research with a larger sample size and longer implementation duration is recommended to more accurately determine the impact of integrating KWL and IRT methods on educational outcomes. Further investigation into different contexts and subject areas would also be beneficial to verify the versatility and adaptability of these methods. Additionally, the heterogeneity in students' prior knowledge and motivation, not fully monitored in this study, could influence outcomes. Future research should more precisely define, measure, and control these factors to ensure more consistent and generalizable results.

Studies exploring innovative educational methods can contribute to more inclusive, adaptable, effective, and responsive educational systems capable of addressing specific needs and challenges of the modern world. In an era of rapid change, technological advancement, and digitalization, the educational environment is constantly evolving. Additionally, access to technology and the internet has globally increased the availability of information, bringing not only challenges but also new opportunities for learning and education. The current research is particularly relevant for educators who strive to integrate technology into teaching in a manner that supports and promotes deeper understanding and interactive learning. It also addresses the persistent global challenge of educational inequality, as students locally and especially globally may lack access to adequate and high-quality resources. The integration of flexible and interactive methods can help bridge these gaps by providing tools that allow teachers to tailor their teaching and help students become more active in their learning process.

## **5 CONCLUSIONS**

In concluding this research, it is important to emphasize the significance of integrating the KWL and IRT methods, both of which were designed to assist in reading material, understanding it, and, if necessary, memorizing it. Both represent complex reading and learning strategies that share many similarities and exhibit some important differences, the most notable being that the KWL method is crafted for offline text reading, while the IRT method addresses online texts. The proposed integration is not only theoretically promising but also has practical potential to enhance reading for learning. By combining methods that promote the activation of prior knowledge, critical thinking, and metacognitive skills, educators can better address individual learning needs and foster deeper understanding and engagement with the material. Such an approach is particularly necessary in current times, where rapid changes and technological advancements demand the use of flexible and adaptable learning strategies.

This study contributes to the understanding of the effectiveness of the KWL and IRT method combination and highlights the need for further research with larger samples, ideally designed longitudinally. To achieve better educational outcomes, adapting teaching approaches is essential as it allows education to be conducted in an inclusive and adaptable manner. This not only improves individual learning experiences but also supports broader societal goals, such as global literacy and preparedness for the challenges of the 21st century.

The research provides insights into potential improvements that can influence the understanding of the effectiveness of pedagogical methods and offer a perspective on potential enhancements in the educational space. With continuous efforts to improve pedagogical practices and methodologies, the educational system becomes more responsive to the needs of modern society, playing a crucial role in preparing young individuals for successful and fulfilling participation in a constantly changing world.

### Acknowledgements

Maja Kerneža would like to thank the research program P5-0433; Digital Restructuring of Deficit Occupations for Society 5.0 (Industry 4.0), financed by the Slovenian Research Agency (ARRS), for support.

### References

- Brown, A. L., & Palinscar, A. S. (1989). Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser*, pp. 393 – 451). Lawrence Erlbaum Associates.
- Coiro, J. (2009). Rethinking online reading assessment. *Educational Leadership. Journal of the Department of Supervision and Curriculum Development*, 66(6), 59–63.
- Coiro, J., & Dobler, E. (2007). Exploring the comprehension strategies used by sixth-grade skilled readers as they search for and locate information on the Internet. *Reading Research Quarterly*, 42, 214–257.
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7(1), 6–10. <https://doi.org/10.1177/074193258600700104>
- Graesser, A. C., McNamara, D. S., & Louwerse, M. M. (2003). What do readers need to learn in order to process coherence relations in narrative and expository text. In A. P. Sweet & C. Snow (Eds.), *Rethinking reading comprehension*, (pp. 82–98). Guilford Publications.
- Halliday, M. A. K., & Hasan, R. (2014). *Cohesion in English*. Routledge.
- Kerneža, M., & Kordigel Aberšek, M. (2023). Specifics of digital literacy development during the reading process in digital learning environments in primary school. In L. Gómez Chova, C. González Martínez, & J. Lees (Eds.), *INTED 2023: conference proceedings: 17th annual International Technology, Education and Development Conference: 6-8 March 2023, Valencia (Spain)* (pp. 4877–4883). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/inted.2023.1271>
- Kordigel Aberšek, M., & Kerneža, M. (2023). Age conditioned online research and comprehension skills in primary school students. In L. Gómez Chova, C. González Martínez, & J. Lees (Eds.), *INTED 2023: conference proceedings: 17th annual International Technology, Education and Development Conference: 6-8 March 2023, Valencia (Spain)* (pp. 5496–5504). IATED Academy. <https://doi.org/10.21125/inted.2023.1271>
- Leu, D. J., Coiro, J., Castek, J., Hartman, D. K., Henry, L. S., & Reinking, D. (2008). Research on Instruction and assessment of the new literacies of online reading comprehension. In C. C. Block, S. Paris, & P. Afflerbach, (Eds.), *Comprehension instruction: Research-based best practices* (pp. 321–346).
- Ogle, D. (1986). K-W-L: A teaching model that develops active reading in expository text. *The Reading Teacher*, 39, 564–576. <https://doi.org/10.1598/rt.39.6.11>
- Primary school program. Science and technology. *Curriculum*. (2011). Ministrstvo RS za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo.
- Pečjak, S., & Gradišar, A. (2015). *Bralne učne strategije*. Zavod republike Slovenije za šolstvo.
- Recht, D. R., & Leslie, L. (1988). Effect of prior knowledge on good and poor readers' memory of text. *Journal of Educational Psychology*, 80(1), 16–20. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.80.1.16>
- Smith, R., Snow, P., Serry, T., & Hammond, L. (2021). The role of background knowledge in reading comprehension: *A critical review*. *Reading Psychology*, 42(3), 214–240. <https://doi.org/10.1080/02702711.2021.1888348>

# Pre-service preschool and primary school teachers' understanding of education for sustainable development

*Vincentas Lamanauskas*  
*vincentas.lamanauskas@sa.vu.lt*  
*Vilnius University, Lithuania*

---

## Povzetek

Izobraževanje za trajnostni razvoj je pomembno, ker zajema vsa področja: socialno, čustveno, intelektualno, fizično, moralno itd. Čeprav v preteklosti vzgoji za trajnostni razvoj v zgodnjem otroštvu ni bilo posvečeno veliko pozornosti, se vse bolj zavedamo, da ima vzgoja v zgodnjem otroštvu velik potencial za spodbujanje vrednot, vedenja in veščin, ki prispevajo k trajnostnemu razvoju. Namen študije je bil analizirati stališča študentov, predšolskih učiteljev predšolske vzgoje in osnovnošolskih učiteljev, do vprašanja vzgoje za trajnostni razvoj. Izvedena je bila kvantitativna, pilotna študija s 86 univerzitetnimi študenti, učitelji predšolske in osnovnošolske vzgoje. Podatki so bili analizirani z uporabo osnovnih mer opisne statistike. Izračunane so bile absolutne in relativne frekvence. Rezultati raziskave so pokazali, da je velik delež predšolskih učiteljev pri ocenjevanju razmer v naslednjih 10 letih na devetih ključnih področjih (onesnaževanje zraka, krčenje gozdov, biotska kriza, učinek tople grede, pomanjkanje vode, radioaktivni odpadki, GSO, onesnaževanje vode, globalno segrevanje) napovedal, da se bodo razmere na vseh področjih poslabšale. Rezultati kažejo, da večina anketirancev meni, da je poučevanje o trajnostnem razvoju v zgodnjem otroštvu zelo pomembno. Slednja spremenljivka je neposredno povezana s potrebo po znanju o trajnostnem razvoju.

*Ključne besede: kvantitativna študija, izobraževanje za trajnostni razvoj (ESD), osnovna šola*

## Abstract

Education for Sustainable Development (ESD) is important because it covers all areas: social, emotional, intellectual, physical, moral, etc. While early childhood ESD has not been a focus of attention in the past, there is a growing realisation that early childhood education has great potential for fostering values, behaviours and skills that contribute to sustainable development. The aim of the study was to analyse the position of students, pre-service teachers of preschool and primary education, on the issue of education for sustainable development.

A quantitative, pilot study was carried out with 86 university students, pre-service preschool and primary education teachers. The data were analysed using basic measures of descriptive statistics. Absolute and relative frequencies were calculated. The results of the survey showed that a large proportion of pre-service teachers, when assessing the situation over the next 10 years in nine key areas (air pollution, deforestation, biotic crisis, greenhouse effect, water scarcity, radioactive waste, GMOs, water pollution, global warming), predicted that the situation would worsen in all areas. The results suggest that the majority of respondents consider teaching about sustainable development at an early age to be very important. The latter variable is directly correlated with the need for knowledge about sustainable development.

*Keywords: quantitative study, education for sustainable development (ESD), primary school, university education*

---

## 1 BACKGROUND

Education for sustainable development (ESD) is increasingly understood as an important component of education at all levels of education. This is especially important in the younger school years. It is clear that teachers and teacher training institutions should make a significant contribution to the education of children and young people for sustainable development. As McKeown and Hopkins (2014) have noted, teachers should promote and communicate ESD to young learners from the early stages of their education. Education is one of the key factors in preparing society as a whole to address the multiple challenges of sustainable development (Damijonaitė & Vilotienė, 2016). Pre-service teachers should understand ESD as a process that encourages students not only to understand but also to appreciate environmental resources and their impacts, develops skills to care for the environment, promotes sustainable lifestyles and empowers students to act towards sustainability. Therefore, it is necessary to form a system of accumulated knowledge of all natural subjects, establishing interdisciplinary connections, integrating the knowledge of natural science subjects, forming a coherent worldview, and returning to one world for all (Lamanauskas, 2024). However, researchers argued that pre-service primary school teachers have a limited understanding of education for sustainability (Bruder et al., 2023; Evans et al., 2012).

Research shows that the implementation of sustainable development in pre-primary and primary education is still poorly integrated for various reasons. In particular, the lack of teachers' competence on sustainability issues (Akyol et al., 2018), sustainable development issues are not integrated into teacher education programmes (Durrani et al., 2019), etc. The aim of education for sustainable development at this level is for the younger generation to be responsible, community-minded, sustainable, civic-minded, and aware of the sustainability of the world around them and of their own activities. This goal cannot be achieved without changing the education system so that it integrates the necessary aspects for the realisation of sustainable development.

It is well understood that teachers' competencies, in this case in the field of education for sustainable development, have a direct impact on younger learners' science literacy in general, and enable them to engage in a wide range of practical activities in the field of sustainable development. However, the training of future preschool and primary school teachers in the field of education for sustainable development remains poor, and change is slow. It is therefore important to know the position of pre-service teachers on sustainable development and to understand what changes are needed in the organisation of primary education to successfully implement sustainable development. Understanding education for sustainable development requires continuous learning and updating so that pre-service teachers can meet the challenges of a changing environment and respond appropriately to them in their educational practice.

The aim of the study was to analyse the position of students, pre-service teachers of preschool and primary education, on the issue of education for sustainable development. It is assumed that the feedback received will contribute to improving teacher training in the field of education for sustainable development.

## 2 RESEARCH METHODOLOGY

A quantitative, pilot study was carried out, combining quantitative and qualitative approaches. The study was carried out between January and February 2024. The study is based on the idea that surveys of students' opinions and evaluations are important in order to identify current problems, to clarify known

problems, and to identify opportunities for improving studies. 86 university students, pre-service preschool and primary education teachers took part in the study. It is a descriptive study designed to gather information on the current situation in relation with ESD. The aim was to obtain empirical data to provide a more complete picture of the phenomenon under study. The questions have been developed for this study only, have been analysed separately and do not form a separate measurement scale. The qualitative data from this study has been analysed separately and the results are presented (Lamanauskas & Malinauskienė, 2024).

The data were analysed using basic measures of descriptive statistics. Absolute and relative frequencies of the distributions were calculated, and the Spearman's rank correlation coefficient was calculated to determine the relationship between variables. A significance index (SI) was calculated to assess changes in the situation. The closer the value of the index ( $0 \leq SI \leq 1$ ) is to 1, the more important the statement is to the respondent, or the more the respondent agrees with it.

### 3 RESEARCH RESULTS

The results of the survey showed that respondents' knowledge of sustainable development is superficial. The majority of respondents ( $n = 64$ , 74.4%) said that they definitely needed more knowledge on sustainable development, and only 25.6% thought that they needed only some knowledge. The need for information on sustainable development was similarly assessed. As many as 46.5% of students said that they did not feel that they had enough information on sustainable development, and 47.7% felt that they had some information on sustainable development. Only 5.8% said they felt they had enough information on sustainable development.

The results of the survey showed that a large proportion of pre-service teachers, when assessing the situation over the next 10 years in nine key areas (air pollution, deforestation, biotic crisis, greenhouse effect, water scarcity, radioactive waste, GMOs, water pollution, global warming), predicted that the situation would worsen in all areas. The biggest worsening is seen in areas such as global warming ( $SI = 0.17$ ), deforestation ( $SI = 0.31$ ) and greenhouse gases ( $SI = 0.30$ ). Water scarcity ( $SI = 0.42$ ) and GMOs ( $SI = 0.41$ ) are slightly better predictors. It is clear that such scenarios are mostly dependent on the socio-economic development of humanity and what measures/actions will be taken at national and international level to minimise the consequences of such predictions for humanity.

There is a direct negative relationship between these variables, i.e. the stronger the perceived lack of information, the stronger the perceived need for more knowledge on sustainable development ( $\rho = -.227$ ,  $p = .036$ ). The majority of respondents (89.5%) think it is important to teach about sustainable development from an early age (e.g. at the preschool level). Overall, respondents' attitude towards sustainable development is positive. 4.7% of respondents said they were passionate "advocates" in this area, 83.7% said it was a good thing, 7.0% thought it was good in principle if others wanted to do it, and only 1.2% did not really know what sustainable development was.

### 4 CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS

The study shows that pre-service preschool and primary school teachers understand the importance of teaching about sustainable development from an early age. Particular emphasis is placed on the pre-school level. However, they need more knowledge and competencies on sustainable development and how to teach students about sustainable development. Most university students do not have enough information on sustainable development. In general, students' attitudes towards sustainable development

are positive, with the vast majority of students believing that sustainable development is a really good thing.

It is relevant to integrate the principles of sustainable development into all study subjects at university. There is a need for a comprehensive presentation of sustainable development attitudes, criteria, visions, goals – why it is important to educate, how to educate, and what methods to use for effective ESD.

## References

- Akyol, T., Kahriman-Pamuk, D., & Elmas, R. (2018). *Drama in education for sustainable development: Preservice preschool teachers on stage*. *Journal of Education and Learning*, 7(5), 102–115. <https://doi.org/10.5539/jel.v7n5p102>
- Bruder, J., Hamwy, H., Sellami, A., & Romanowski, M. H. (2023). *Examining Qatar's private and public-school teachers' readiness for teaching about sustainability*. *Globalisation, Societies and Education*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/14767724.2023.2262404>
- Damijonaitytė S., & Vilutienė, L. (2016). *Darnus projektų valdymas: švietimo ir verslo institucijų bendradarbiavimas* [Sustainable project management: cooperation between education and business institutions]. Kaunas.
- Durrani, R., Malik, S., Jumani, N. B. (2019). Education for Sustainable Development (ESD) in pre-service teachers' education curriculum at Pakistan: Current status and future directions. *Pakistan Journal of Distance & Online Learning*, 5(2), 67–84. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1266665>
- Evans, N., Whitehouse, H., & Hickey, R. (2012). Pre-service teachers' conceptions of education for sustainability. *Australian Journal of Teacher Education*, 37(7). <https://doi.org/10.14221/ajte.2012v37n7.3>
- Lamauskas, V. (2024). The essence of mind strategy in the relationship with nature: Human-nature-wisdom unity. *Problems of Education in the 21st Century*, 82(1), 4–6. <http://dx.doi.org/10.33225/pec/24.82.04>
- Lamauskas, V., & Malinauskienė, D. (2024). Education for sustainable development in primary school: Understanding, importance, and implementation. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 12(3), 356–373. <https://doi.org/10.30935/scimath/14685>
- McKeown, R., & Hopkins, C. (2014). *Teacher education and Education for sustainable development: Ending the DESD and beginning the gap*. UNESCO.



# Education of refugee children in türkiye: in-depth analysis

*Hakan Sari, Seyda Yildirim, Hatice Begum Uyanik, Raziye Ugurlu*  
*Necmettin Erbakan University, Turkey*

---

## Povzetek

Cilj študije je opredeliti posebne izzive, s katerimi se lahko srečujejo begunski otroci v izobraževalnih okoljih. V raziskovalni vzorec je bilo vključenih 10 učiteljev. V raziskavi so bili uporabljeni uradni zapisi in opravljeni intervjuji z učitelji, da bi raziskali izzive, s katerimi se soočajo pri izobraževanju begunskih otrok. Raziskovalci so za pridobivanje podatkov uporabili polstrukturiran obrazec za intervju. Podatki so bili analizirani s pristopom deskriptivne analize. Glavni izziv, s katerim se srečujejo učenci, ki se šolajo v Turčiji, je jezikovna ovira in posledično težave pri razumevanju učnega gradiva v začetnih letih. Ko so pridobili celovito razumevanje jezika, je pouk potekal nemoteno, kar je povzročilo znatno izboljšanje njihovih učnih dosežkov. Poleg tega se jih je nekaj tako izkazalo, da so bili pri določenih predmetih najboljši učenci v razredu. Kljub temu je bilo ob začetku študijske poti opaženo, da je več učencev nerado sklepalo prijateljstva z vrstniki in so se socialnih stikov lotevali s strahom. Po nekaj letih spremljanja so se med njimi razvile močnejše in tesnejše vezi. Poleg tega se lahko srečujejo z izzivi, povezanimi s kulturno asimilacijo, kot so izkazovanje ustreznega spoštovanja do vrstnikov, ovire pri iskanju zaposlitve zunaj študijskih obveznosti zaradi izgube očeta v vojni in konflikti zaradi omejene zmožnosti učinkovitega izražanja zaradi jezikovnih ovir.

*Ključne besede: Ključne besede: begunski otroci, izobraževanje, Turčija, kvalitativna raziskava*

## Abstract

The objective of the study is to delineate the specific challenges that refugee children may encounter inside educational environments. The research sample included 10 teachers. This study utilised official records and conducted interviews with teachers to explore the challenges faced in educating refugee children. The researchers utilised a semi-structured interview form to acquire the data. The data was analysed using the approach of descriptive analysis. The primary challenge encountered by students studying in Türkiye is the linguistic barrier and the consequent struggle to comprehend the course material during the initial years. Consequently, upon acquiring a comprehensive understanding of the language, the classes proceeded smoothly, resulting in a considerable improvement in their academic achievements. Furthermore, a few of them excelled to the extent of being the top students in their class for certain subjects. Nevertheless, upon commencing their academic journey, it was noted that several students exhibited reluctance in establishing friendships with their peers and approached social interactions with apprehension. After several years of following, they developed stronger and more intimate bonds. Furthermore, they may encounter challenges related to cultural assimilation, such as showing proper respect towards their peers, facing obstacles in securing employment outside of their academic commitments due to the loss of their fathers in the war, and engaging in conflicts resulting from their limited ability to express themselves effectively due to language barriers.

*Keywords: Refugee children, education, Türkiye, qualitative research*

---



## 1 INTRODUCTION

Migration, an age-old phenomena, has become a prominent topic of global concern due to the current surge in global population movements. While certain individuals choose to move to foreign nations willingly in pursuit of a more favourable existence, others are compelled to relocate due to exceptional circumstances such as war (Taskin & Erdemli, 2017).

Türkiye commenced its international affiliations and became a member of the United Nations in 1945 (Birleşmiş Milletler Türkiye, 2024). Türkiye became a member of the North Atlantic Treaty Organisation in 1952 (Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlığı, 2024). In 2005, Türkiye initiated discussions to join the European Union (Yıldırım & Budak, 2010).

In 1948, the Universal Declaration of Human Rights was adopted by the United Nations General Assembly. All individuals have the right to enjoy the rights and freedoms outlined in this statement, regardless of any differences, including race, colour, sex, language, religion, political or other opinion, national or social origin, property, birth, or other position. Moreover, it is mandated that no differentiation should be established on the grounds of a person's political, jurisdictional, or international affiliation with a particular country or territory, as stated in the Universal Declaration of Human Rights in 1948.

The Convention on the Rights of the Child, established in 1989, ensures equitable treatment for all children, without any form of discrimination. Within this framework, the inclusion of the child's right to education is acknowledged as one of the most fundamental rights. As explicitly stated in the convention, the right to education for children who are refugees is ensured as an essential and non-negotiable entitlement. The provision of education rights to children has the potential to address the challenges faced by refugee children in adapting to their host country (Convention on the Rights of the Child, 1989). Situated at the crossroads of the Mediterranean, the Black Sea and its hinterland, the Balkans, the Caucasus, the Middle East and North Africa, Türkiye is in a historically and culturally charged strategic area and has hosted and will host refugee flows in the region (Ihlamur-Öner, 2013). Migration has occurred and continues to occur throughout history for reasons such as wars, unfavorable geographical conditions, political repression regimes, human rights violations, economic problems, ethnic conflicts, civil wars and lack of security of life. Migration, which was more intense in certain periods of history, continues to spread and intensify today (Karataş & Ayyıldız, 2021). Türkiye is a country at peace with war in the countries around it and frequently receives refugees from these countries where there is war.

The Iran-Iraq war can be given as an illustration. This war and other unrest in the region have increased the number of Iranian and Iraqi refugees in Türkiye (İçduygu & Yüksek, 2010). The influx of hundreds of thousands of Iraqi Kurds into Türkiye after the 1991 Gulf War is another example of refugee recruitment through war and coercion (Korkut, 2016). In response to the influx of Kurdish refugees from Northern Iraq in 1998 and 1991, Türkiye started to grant temporary protection to non-European refugees. The United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR) and the Ministry of Interior agreed on a common procedure. In this procedure, the way for refugees to move to a third country is also paved (Kirişçi, 2002).

Türkiye has adopted an 'open door' policy towards Syrian refugees, diverging from its past policies and the general global trend. This reflects a significant policy shift from previous refugee policies, such as the influx of Iraqi Kurdish refugees in 1988 and 1991 (Gökalp-Aras & Şahin-Mencütek, 2015). The

change in policy towards refugees and the revision to a more humane direction proves that Türkiye is taking active steps when it comes to refugees as well as natives.

Türkiye has opened its doors to more than 3.5 million refugees and about half of the 3.5 million people are children. The high number of refugee children may affect the education system and curriculum in a positive way. However, today, many issues of refugee children coming due to immigration continue to cause problems depending on different variables (Şahin, 2020). As women and children make up most of the refugee population, the provision of education services has been a priority for the Turkish authorities (Ihlamur-Öner, 2013). There were a lot of projects for refugee children about their education; however, when it became clear that most refugees were unlikely to return home, temporary projects were made permanent and expanded (Moralı, 2018).

Education has been seen as one of the best ways to transfer culture, experience and knowledge to people from past to present. As these values were seen as the basis of the concepts of state and country, education systems were created as a way of transferring knowledge to society (Hark-Söylemez & Adıyaman, 2023). Every state act on a system for the education of its generations. For this reason, each state endeavors to create an appropriate system within its borders. The constitution, major laws, government programs, development plans and regulations are used to create the education system. While education systems meet the needs of society, they are also changed and developed according to the needs of new generations. The Turkish education system is an education system that aims to ensure the development of the Turkish nation and to support social, economic and cultural development. The desired goal is for citizens to reach the level of contemporary civilizations (Kıncal, 2011; Hark-Söylemez & Adıyaman, 2023).

With the Law on Unification of Education (Tevhid-i Tedrisat) dated March 3, 1924, which was established at almost the same time as the Republic, all local and foreign schools affiliated to other ministries and foundations were affiliated to the Ministry of National Education (Öztürk, 1986; Genç, 1998; Arı, 2002). Thus, the foundations of the Turkish Education System were re-established. Among the regulations that constitute the Turkish Education System is the National Education Fundamental Law No. 1739 published in 1973. With this law, the basic principles of the Turkish Education System, the general structure of the system, the work and responsibilities of the stakeholders and the basic educational objectives of the system are explained. This law also addresses the rights of stakeholders and includes information on school buildings and facilities and equipment (National Education Fundamental Law, 1973).

For Special Education, three regulations have come into effect. These named as the 2006, 2012 and 2018 Special Education Services Regulations (Special Education Services Regulations 2006; 2012; 2018). The 1982 constitution and the 2018 Special Education Services Regulation, which were built on the foundations of the constitution and regulations that remain current, are in use (Constitution, 1982; Special Education Services Regulations, 2018).

The Ministry of National Education, in cooperation with the Ministry of Internal Affairs to secure children's right to education, has worked to ensure that refugee children can obtain a primary school diploma. In 2016, Türkiye sought to support refugees in the social integration of disadvantaged people and improvement of their employability (Sever, 2020). Education policies are of great importance in solving the integration problem of refugees. In addition to policies, educational institutions have an important function in the social adaptation of refugee children to Türkiye (Şahin, 2020).

Studies have revealed many problems that refugee children experience during the education process, such as language deficiencies or problems arising from their parents' inability to understand the education process (Dinler & Hacifazlıoğlu, 2020; Sever, 2020; Uzun & Bütün, 2016). The biggest problem that refugee children face in the education process is language. In Sever's (2020) research, she concluded that when refugee children between the ages of 9-17 came to Türkiye, they had difficulties in lessons because they did not know Turkish language but over time this problem was overcome and children were able to communicate.

Another study proves that the same problem recurs which is; refugee children face in the education process is the problems arising from language insufficiency. These include not understanding what the teacher says and having difficulties in following the lesson (Yılmaz, 2020). Other than these studies, other studies show that factors affecting the academic success of refugee children include absenteeism, lack of goals, different education system and lack of motivation, so that these issues directly affect their educational success (Erdem, 2017; Şeker, 2020).

Unlike Europe, Türkiye immediately tackled the problem of education and developed innovations and policies. Examples of these are Temporary Education Centers, the facilities provided to refugees in line with Turkish Education for Foreigners, the provision of special scholarships by various NGOs (Prime Ministry Turks Abroad and Related Communities etc.), motions submitted to the Grand National Assembly of Türkiye, regulations and circulars issued (Seydi, 2014).

The aim of the study is to define what kind of problems they may face in the educational settings.

## **2 RESEARCH METHODOLOGY**

This study aims to gather the perspectives of instructors employed in schools in Turkey regarding the educational experiences of refugee children enrolled in Turkish schools. The semi-structured interviews conducted by three experts from the Department of Special Education revealed participants' perspectives on their ability to watch the programme, access to course outcomes, access to course resources, materials, and technology, measurement and evaluation methods, integration with the class, and coping with cultural differences. This study utilised the semi-structured interview method to investigate the perspectives of instructors employed at schools in Türkiye regarding refugee children. Significance holds great importance in qualitative research that emphasises the process rather than the end results or outcomes (Merriam, 2013; Turan, 2018).

### **Participants**

The research study has a cohort of 10 instructors employed at Konya Meram Mehmet Karacıganlar Mevlana Imam Hatip Secondary School, all of whom had refugee students enrolled in their lessons. The study was carried out with a sample size of ten educators. The study had four female and six male teachers, whose ages ranged from 25 to 50. The study involved the participation of three instructors specialising in religious culture, one instructor of Arabic, one guidance counsellor, one English instructor, one music instructor, one social studies instructor, one Turkish instructor, and one mathematics instructor. The study employed the typical case sample methodology, which is an intentional sampling strategy, to identify the teachers whose opinions were sought. The utilisation of this approach was based on its potential to yield significant data for researchers in analysing the perspectives of teachers about refugee kids (Onwuegbuzie & Collins, 2007).

## **Instrument**

The semi-structured interview method, a qualitative research approach, is commonly favoured by researchers due to its ability to allow interviewees to freely express themselves and provide detailed information when needed. This method also offers flexibility and overcomes the limitations of questionnaires (Büyüköztürk et al., 2024; Yıldırım & Şimşek, 2011). Hence, in this study, this approach was employed due to its potential to yield comprehensive and insightful information regarding teachers' perspectives on refugee pupils. The study collected data from instructors at Konya Meram Mehmet Karacığanlar Mevlana Imam Hatip Secondary School through interviews. The interviews focused on the teachers' perspectives on refugee students. The duration of the interviews ranged from ten minutes to thirty minutes.

The data were gathered using a semi-structured interview form created by three experts from the Special Education Department. Researchers often like semi-structured interviews because they overcome the constraints of questionnaires or exams by offering a certain degree of standardisation and flexibility (Yıldırım & Şimşek, 2011). A pilot research was done with a sample of 4 instructors. Based on the interviews, any inaccurate or incomplete questions were rectified. Additionally, the assessment tool was reviewed and validated by three professors from the special education department.

## **Analysis**

The data was analysed using the approach of descriptive analysis. Descriptive analysis is a form of qualitative data analysis where data collected through different procedures is summarised and interpreted based on pre-established themes. In this form of analysis, the researcher frequently incorporates verbatim statements to vividly convey the perspectives of the individuals who were questioned or observed. The primary objective of this sort of analysis is to succinctly and comprehensively provide the findings to the reader in an interpreted manner (Yıldırım & Şimşek, 2003). In order to assure the credibility of the qualitative research, the data collected were meticulously documented and comprehensive explanations were provided regarding the methodology employed to obtain the results.

## **3 RESEARCH RESULTS**

Refugee children have difficulties in language learning because their families and their environment continue to speak their mother tongue. They stated that students who could not learn Turkish had difficulty in expressing themselves and could not understand academic terms during the education process.

"They have problems in language learning, understanding and expressing themselves. The fact that they speak their mother tongue in their family environment, the low level of education of their parents and their resistance to language learning are affecting this situation. The addition of new academic concepts during the education process makes it difficult for them to learn." (Teacher 6)

"Since they cannot fully understand Turkish, they cannot comprehend what we explain in class. Although this situation does not cause them to have problems in daily conversations, it causes a decline in their academic success." (Teacher 2)

### **Ability to Follow the Program**

Refugee students had problems with school attendance due to working at a job, language problems and peer bullying, which prevented them from following the program. Teachers stated that these students

have difficulties in understanding school rules due to absenteeism or language problems, they cannot follow the name and duration of the lesson, and students who have more responsibilities due to the large population at home use school as an excuse to get away from home and run away from school. Parents do not keep track of students' lessons and absenteeism because they generally do not speak Turkish and they have a lot of children.

"Not every student can attend school regularly. Due to reasons such as financial situation, lack of motivation, peer bullying, absenteeism increases, and it becomes difficult to follow the program. If solutions to these problems are found and implemented, they can follow the program more easily." (Teacher 1)

"We have a lot of problems in following the program. Students don't even know which class they are in. There are a lot of problems with absenteeism, students go out with the excuse of going to school to escape from home. Parents do not follow up on absenteeism or the child's course status." (Teacher 5)

### **Access to Course Outcomes**

Students are unable to access the course outcomes because they do not follow the lessons regularly, have problems understanding academic terms and are not willing to study. Since refugee students usually work outside of school or have more responsibilities at home, they see school as a place to socialize and escape from their responsibilities. Therefore, teachers stated that they come to school to play games or spend time with their friends rather than to study.

"Since there is no regular lesson follow-up and there are problems in understanding academic terms, there is usually no access to achievements. Students are not very interested in the lessons, and their purpose of coming to school is usually to escape from their responsibilities at home and to socialize. In addition, since most of them work after school, they cannot do their homework." (Teacher 7)

"The majority of the students do not speak Turkish properly, so they usually do not understand the lessons. Their willingness to listen to lessons is also very low, they usually come to school to play games. Therefore, access to learning outcomes is quite low." (Teacher 4)

Access to course outcomes varies from student to student, that students who study regularly have better achievement, but that academic achievement declines in students from crowded homes and students who must work due to financial problems.

"In addition to individual differences, it is difficult for them to learn academic terms. This situation is less common for students with regular study habits. Their study habits are in their minimum due to reasons such as home environment, the number of siblings, different responsibilities within the family and financial support." (Teacher 10)

### **Access to Course Resources, Materials and Technology**

Refugee students do not have problems in accessing course resources and materials, and that the Ministry of National Education provides textbooks, and the United Nations provides materials such as notebooks and pens free of charge. Students stated that they sometimes have problems accessing technology due to financial constraints and that the United Nations provides tablet computers to successful students. Apart from these resources, there are problems in accessing additional resources related to the courses due to financial inadequacies.

"In this regard, they do not have a problem with basic resources, they get their books free of charge from the school, but as additional resources, there may be problems in accessing these materials due to lack of financial situation. In general, there is internet at home and there is no problem in accessing technology." (Teacher 3)

"Since the course materials are provided free of charge to refugee students, all of them are fully equipped, but not all of them have access to technology due to lack of money. Only selected successful children are given tablet computers by the United Nations." (Teacher 1)

### **Measurement and Evaluation**

Refugee students have problems in measurement and evaluation because they have problems in understanding the language and expressing their thoughts in Turkish, and that their academic achievement is quite low. Stating that negative behaviors such as cheating are also observed in students during the measurement and evaluation process, teachers cannot see the expected success in both written and applied measurement and evaluation processes in their students.

"There are some students who do not always understand what is asked correctly because they do not understand the acquisition targeted by the teacher in the question. Even if they know the subject, their answer is wrong because they do not understand the question, which negatively affects the reliability in measurement and evaluation. Cheating behavior is also observed, which also affects the result." (Teacher 5)

"We have problems in assessment and evaluation because students have problems in language comprehension and learning. In general, their exam success is quite low, they cannot understand the questions, or they do not know enough language to give the necessary answer. Unfortunately, the situation in the practical exams is not different from the written exam." (Teacher 9)

### **Integration with the Classroom**

There are groupings and conflicts in classes where refugee students and Turkish students are together, they cannot adapt and do not act together. In classes where there are only refugee students, the students maintain their own culture and language and therefore have problems with the teachers.

"It is one of the most important factors affecting education and there are problems in terms of integration, adaptation and acting together. There is grouping and segregation between both Turkish and Syrian students. In a class where there are only Syrian students, their behaviors towards their own culture increase and make it difficult to adapt culturally. They are more likely to have problems with teachers." (Teacher 2)

"There are mostly refugee students in our school. This situation causes them to continue speaking in their own language and their Turkish does not improve. In the classes where they are with Turkish students, there are sharp groupings. There is no unity in these classes." (Teacher 7)

Refugee students and Turkish students had problems between them at first, but that these problems disappeared over time and integration started in the classrooms. The teachers who stated that refugee students were segregated within themselves added that they were mostly dealing with complaints in the classrooms.



"Turkish and Syrian students clashed a lot at first. But now they are slowly starting to mingle. Refugee students constantly complain about each other. There are too many inconsistencies between their behaviors." (Teacher 3)

### **Behavior Management**

Peer bullying is one of the most problematic behaviors they encounter in refugee students (9/10). They stated that they frequently encounter negative attitudes and behaviors such as verbal or physical violence, anger management, stealing, and lying. They stated that even though the necessary work is done by the guidance service for the management of these negative behaviors, the problems continue.

"The most common behaviors we experience are peer bullying, verbal and physical violence, anger problems, communication problems, theft, and lying. Parent seminars are held on these issues, and we also give seminars to students as group guidance on improving communication skills, anger control, understanding and expressing emotions, our values, and skills training seminars on what to do against peer bullying. We conduct individual interviews with students who come to the guidance service about these issues. We apply psychoeducation. Although awareness is provided at the level of knowledge, we may not always see the benefit in the behavioral dimension." (Teacher 6)

"There is a lot of peer bullying. The older classes bully the younger classes. The tendency to violence among themselves is quite high. Theft, lying and anger problems are the most common problems we encounter." (Teacher 10)

### **Coping with Cultural Differences**

The length of time students has spent in Türkiye is important in coping with cultural differences, that students who have been living in Türkiye for a long time can adapt to the culture better, while newcomers or those who have always been surrounded by refugees maintain their own culture. They stated that this situation, which is also reflected in the classroom, can lead to culture clashes.

"The fact that the majority of the class consists of refugee children causes them to maintain their own culture. While some students can adapt better because they have been in our country for a long time, most of them are still far from our culture because they only meet Syrians at home, school and in their surroundings. This cultural difference can cause conflict in classes." (Teacher 4)

Refugee students spend a long time in Türkiye, learn and adopt cultural traditions, and therefore there are not many problems.

"Students who have been in Türkiye for a long time adopt these differences more easily, they learn the customs specific to the local culture and there is no serious problem of coping with cultural differences in the classroom." (Teacher 9)

## **4 DISCUSSION**

According to the results of the research, refugee students experience motivation problems in the classroom due to language problems and they are reluctant to learn the language. They make noise and have aggressive attitudes towards their friends and teachers when they do not know the language and do not understand the lesson. Additionally, they adapt to the class when they start to learn the language, and their families are not interested in their children's education because they do not speak Turkish language. Roucek (1961) emphasized that the first task of education should be to help refugees adapt to the new environment. One of the most important ways to ensure this is to teach refugees the language



of the country they are in as soon as possible. Moreno (2009) identified a similar problem in his research in the USA and argued that one of the biggest threats to American education is the language problems of refugee students. Tobin et al. (2013) found that families are not interested in their children's education due to language problems and that children fail because of this reason.

Teachers think that refugee students are ostracized by their peers. Additionally, they cannot integrate with other students, they feel temporary here too. After coming to a new country, they isolate themselves from the environment and their education is unsuccessful because of their temporary stay here. Lastly, they feel like foreigners because of their cultural differences, they can adapt to the class if effort is made, and these students have different expectations for the future. Valezquez (1996), in his research on adult refugees, found that cultural differences in education have very negative effects on refugees and that refugees experience alienation because of this and that school becomes a painful place for them. Kanu (2008) also found that the most common problems faced by African refugee children in education stem from cultural differences. Similar results were found in Polat's (2012) study. The school principals whose opinions were consulted in the study stated that they were aware of the linguistic, cultural, and emotional problems of refugee students and that this situation was very important for the success of education. Teachers should also have a conscious approach towards these problems. Because it has been concluded that education is more successful when teachers have positive attitudes towards refugee/refugee students (Karabenick & Noda, 2009).

## 5 CONCLUSION AND IMPLICATIONS

The research aimed at revealing the refugee students' education process in terms of some points mentioned previously.

1. The first step in refugee education should be to teach refugee students the language of their new country. In addition, families of refugee students should be encouraged to attend courses at adult education institutions and language training should be provided to families.
2. Türkiye's recent rapid increase in the number of refugees has brought to the forefront the steps the country needs to take in the field of education. Therefore, increasing resources and ensuring their adaptation to Türkiye will make refugee children feel better in their daily lives and academic development.
3. The steps taken to improve their right to education are a fundamental building block for a harmonious society in the future and the progress made is very encouraging. These steps need to be sustained for progress to be made.
4. Multicultural trainings should be provided in schools to increase the cultural awareness of administrators, teachers, students and parents.

## References

- Aras, N. E. G., & Mencütek, Z. Ş. (2015). The international migration and foreign policy nexus: the case of Syrian refugee crisis and Turkey. *Migration letters*, 12(3), 193-208.
- Asım, A. (2002). Tevhidi tedrisat ve laik eğitim [The law of unification of education and secular education]. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2).

- Birleşmiş Milletler Türkiye (2024). *Birleşmiş Milletler Türkiye* [United Nations Turkey] <https://turkiye.un.org/tr/about/about-the-un>
- Bravo-Moreno, A. (2009). Transnational mobilities: Refugees and education. *Comparative Education*, 45(3), 419-433.
- Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2023). *Qualitative Methods. Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publication.
- Dinler, C., & Hacifazlıoğlu, Ö. (2020). Mülteci çocukların ilköğretime uyum süreçleri: Tekirdağ ilinin bir okulundaki öğretmenlerin ve yöneticilerin deneyimleri [Primary school adaptation process of refugee children: Experiences of administrators and teachers in a school at Tekirdağ province]. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(6), 1717-1728.
- Erdem, C. (2017). Sınıfında mülteci öğrenci bulunan sınıf öğretmenlerinin yaşadıkları öğretimsel sorunlar ve çözüme dair önerileri [Instructional problems experienced by primary school teachers who have refugee students in their classes and their solutions for problems]. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 26-42.
- Ihlamur-Öner, S. G. (2013). Turkey's refugee regime stretched to the limit? The case of Iraqi and Syrian refugee flows. *Perceptions: Journal of International Affairs*, 18(3), 191-228.
- İçduygu, A., & Yüksek, D. (2012). Rethinking transit migration in Turkey: reality and re-presentation in the creation of a migratory phenomenon. *Population, Space and Place*, 18(4), 441-456.
- Karabenick, S. A., & Noda, P. A. C. (2004). Professional development implications of teachers' beliefs and attitudes toward English language learners. *Bilingual Research Journal*, 28(1), 55-75.
- Karataş, K., & Ayyıldız, A. (2021). Bugünün Türkiye'sinde göç gerçeği: Küresel hareketliliğin neresindeyiz? [The fact of migration in today's Turkey: Where are we in global mobility?] *İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2).
- Kirisci, K. (2001). UNHCR and Turkey: Cooperating for improved implementation of the 1951 Convention relating to the status of refugees. *Int'l J. Refugee L.*, 13, 71.
- Korkut, U. (2016). Pragmatism, moral responsibility or policy change: The Syrian refugee crisis and selective humanitarianism in the Turkish refugee regime. *Comparative Migration Studies*, 4(1), 2.
- Moralı, G. (2018). Suriyeli mülteci çocuklara Türkçenin yabancı dil olarak öğretiminde karşılaşılan sorunlar [The problems faced in teaching Turkish as a foreign language to Syrian refugee children]. *OPUS International Journal of Society Researches*, 8(15), 1426-1449.
- Polat, S. (2012). Okul Müdürlerinin çok kültürlülüğe ilişkin tutumları [Attitudes of school principals towards multiculturalism]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 42, 334-343.
- Roucek, J. S. (1962). Some educational problems of children from refugee, refugee and refugee families in USA. *International Review of Education*, 8(2), 225-235.
- Sever, M. B. (2020). Suriyeli mülteci çocukların eğitim durumu ve sosyal uyum örnekleme [Education status and social cohesion sample of Syrian refugee children]. *Journal of European Education*, 10(1-2), 1-16.
- Seydi, A. R. (2014). Türkiye'nin Suriyeli sığınmacıların eğitim sorununun çözümüne yönelik izlediği politikalar [Policies of Turkey regarding the solution of educational problems of Syrian refugees]. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2014(31).
- Söylemez, N. H., & Adıyaman, B. (2023). Türk Eğitim Sistemi ile ilgili yapılan çalışmaların değerlendirilmesi [Evaluation of the studies on the Turkish education system]. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(239), 1673-1706.
- Şahin, H. (2020). Göç olgusu, mülteci çocukların eğitimi ve Suriyeli mülteci çocukların Türk Eğitim Sistemine entegrasyonu süreci [The migration phenomenon, the education of refugee children and the integration process of Syrian refugee children to the Turkish education system]. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 9(1), 377-394.
- Taşkın, P. & Erdemli, Ö. (2017). Education for Syrian Refugees: Problems Faced by Teachers in Turkey. *Eurasian Journal of Educational Research*.
- Tobin, J., Arzubiaga, A. E., & Adair, J. K. (2013). *Children crossing borders*. Russell Sage Foundation.
- Uzun, E. M., & Bütün, E. (2016). Okul öncesi eğitim kurumlarındaki Suriyeli sığınmacı çocukların karşılaştıkları sorunlar hakkında öğretmen görüşleri [Syrian refugees in preschool education institutions teacher on the problems children face opinions]. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 72-83.
- Velazquez, L. C. (1996). Voices from the fields: Community-based refugee education. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 1996(70), 27-35.
- Yıldırım, U., & Budak, S. (2010). AB tam üyelik sürecinde Türkiye'nin çevre politikasındaki değişimler [Changes in Turkish environmental policies in the process of Turkey's full accession to European Union.] *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), 173-191.

Yılmaz, M. (2020). *Suriyeli mülteci öğrencilerin okul ortamına uyumu* [The integration of the Syrian refugee students into the school environment] (Doctoral dissertation, İstanbul Medeniyet Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Eğitim Yönetimi Anabilim Dalı Eğitim Kurumları İşletmeciliği).

# The connection between the historical development of teaching mother tongue, technical education, and their impact on contemporary practices and digital literacy

*Dejan Zemljak<sup>1</sup>, Maja Kerneža<sup>2</sup>*

*dejan.zemljak1@um.si, maja.kerneza1@um.si,*

*<sup>1</sup>Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Maribor, Slovenia, <sup>2</sup>Faculty of Education, University of Maribor, Slovenia*

---

## **Povzetek**

Ta študija preučuje zgodovinski razvoj praks poučevanja maternega jezika in tehničnega izobraževanja ter ocenjuje njihov vpliv na sodobne izobraževalne prakse in digitalna učna okolja. Z uporabo pristopa mešanih metod je bil obsežen pregled literature združen z analizo sedanjih učnih načrtov. Izvedena je bila tematska analiza, s katero so bili ugotovljeni vzorci in teme v zgodovinskih in sodobnih praksah. Rezultati kažejo, da imajo tradicionalne metode pomemben vpliv na sodobne izobraževalne strategije, zlasti če so povezane z digitalnimi tehnologijami. To povezovanje izboljša vključenost učencev in učne rezultate ter poudarja pomen zgodovinskih spoznanj za prihodnje izobraževalne inovacije.

*Ključne besede: digitalno učenje, izobraževalne prakse, zgodovinski razvoj, poučevanje maternega jezika, tehnološko in tehniško izobraževanje*

## **Abstract**

This study examines the historical development of native language and technical education teaching practices and assess their impact on contemporary educational practices and digital learning environments. Using a mixed-methods approach, a comprehensive literature review was combined with an analysis of current curricula. A thematic analysis was conducted to identify patterns and themes in historical and contemporary practices. The results show that traditional methods have a significant impact on contemporary educational strategies, especially when integrated with digital technologies. This integration improves student engagement and learning outcomes and emphasizes the importance of historical insights for future educational innovation.

*Keywords: digital learning, educational practices, historical development, native language teaching, technology and engineering education*

---

## 1 INTRODUCTION

Education has always been a fundamental element of social progress and has adapted to the needs of different civilizations over time. From the ancient Sumerians, who developed some of the earliest writing systems, to the structured school systems of the Egyptians, Greeks and Romans, teaching methods have constantly adapted to improve learning and the dissemination of knowledge. In contemporary times, the integration of digital learning platforms has transformed educational practice, offering new ways to engage and teach students. Despite these advances, there remains a need to understand how historical teaching methods can be effectively integrated into contemporary digital environments. The evolution of education and teaching throughout history is closely tied to cultural, social, and technological changes that have shaped educational practices today (McCulloch, 2011). Education has always developed on the basis of previous practices (Levstik & Barton, 2016). Mother tongue education (Van de Ven, 2007) and technical education (Fox & Guagnini, 1993) have been central to the construction and dissemination of knowledge. Learning the native language has always been important in shaping identity and cultural heritage while enabling precise and effective communication. Technical education gained importance during the industrial revolution when new technologies required specialized knowledge and skills. Throughout history, both aspects of education have been crucial to social and economic progress. Today, these traditional forms of education are becoming intertwined with digital learning, bringing new opportunities and challenges (Oancea & Bridges, 2010; Zovko & Dillon, 2018). Understanding the historical development of native language teaching and technical education is essential to understanding their current practices and their impact on digital learning and future educational strategies. To understand them, we must first gain an overview of the evolution of education over time.

### Research Problem

The efficient integration of digital technologies into teaching and learning processes continues to be a problem for educational institutions worldwide, despite the rapid spread of these technologies and their integration into many facets of daily life and work. The evolution of technology education and native language education throughout history has created a fundamental framework that shapes today's educational approaches. However, there is a gap in knowledge about how these historical advances have influenced the inclusion of digital literacy in today's curricula. The problem is exacerbated by the digital divide, which further highlights unequal access to digital tools and resources and makes it difficult to implement effective digital literacy instruction. Furthermore, the lack of comprehensive plans to change curricula and teaching methods to fully incorporate digital technologies is hindering the development of students' digital literacy skills.

### Research Focus

The study aims to provide insights into the evolution and his research focuses on examining the historical development of native language and technical education teaching methods and their impact on today's educational practices and digital learning environments. It aims to analyze old teaching methods, review current Slovenian and technical education curricula to understand the integration of traditional methods into digital platforms, and assess how these integrations affect student engagement and learning outcomes in contemporary educational environments. The relevance of educational practices in today's digital age.

## Research Aim and Research Questions

The aim of this study is to examine the historical development of native language teaching and technical education and to analyze its impact on contemporary educational practices and digital learning environments. The aim is to trace the evolution of pedagogical approaches to native language teaching and technical education from ancient civilizations to the present, identify the key historical events and educational theories that have influenced current teaching practices, examine how these historical developments have shaped contemporary practices in traditional and digital learning environments, and assess the implications of these findings for future educational strategies and policy decisions.

The research questions relate to four main aspects:

- Historical development:
  - RQ1: How have the methods and goals of teaching native languages evolved from ancient times to the present?
  - RQ2: What have been the most important milestones in the history of technical education and how have they influenced educational systems?
- Impact on contemporary practices:
  - RQ3: What have been the most important milestones in the history of technical education and how have they influenced educational systems?
  - RQ4: How have historical trends in technical education shaped contemporary career and technical education programs?
- Curriculum:
  - RQ5: How is the transition from traditional to contemporary teaching methods reflected in Slovenian language curricula?
  - RQ6: How is the transition from traditional to contemporary teaching methods reflected in technical education and technology curricula?

Based on the findings, the discussion will address future perspectives, in particular what lessons can be learned from the historical development of native language teaching and technical education to improve current educational policies and how educators can use historical insights to improve the effectiveness of digital learning tools and strategies.

## 2 RESEARCH METHODOLOGY

### General Background

This study aims to explore the relationship between the historical development of native language teaching and technical education and its impact on contemporary practices and digital learning. The study explores the evolution of educational methods from ancient civilizations to the present and examines how historical practices have influenced contemporary educational approaches. This background provides a basis for understanding the aims and significance of the research.

### Instrument and Procedures

This study uses a mixed methods approach that combines a comprehensive literature review and an analysis of contemporary curricula. The literature review includes texts describing the evolution of teaching methods for the native language and technology and engineering education from ancient civilizations to modern times. In addition, current curricula for Slovenian language education (Poznanovič Jezeršek et al., 2018) and technology and engineering education (Fakin et al., 2011) were reviewed to identify the integration of traditional teaching methods into digital learning platforms. This

approach ensures a thorough understanding of both historical and current pedagogical practices and highlights their impact on contemporary digital learning environments.

### **Data Analysis**

The selected texts were subjected to a thematic analysis in order to identify recurring themes and patterns in the development of teaching methods for native language and technical education. Historical documents were coded to uncover important educational practices and their evolution. Contemporary curricula for Slovenian (Poznanovič Jezeršek et al., 2018) and technology and engineering (Fakin et al., 2011) were analyzed to assess the integration of traditional teaching methods into digital learning environments. The content was examined for specific references to historical practices and their adaptation to contemporary educational technologies. This analysis provided insight into how traditional methods have been integrated into current digital learning strategies.

## **3 RESEARCH RESULTS**

### **Historical Development**

One of the first civilizations to develop a writing system known as cuneiform was the Sumerian civilization (ca. 3500 – 1750 BC). Sumerian schools were mainly established for the sons of nobles and officials, where they learned reading, writing and arithmetic. Education was strict, and students often practiced writing on clay tablets (Harris, 2000). Education in ancient Egypt (ca. 3100 - 30 BCE) was similarly structured and focused on hieroglyphic reading, mathematics, and administrative skills. Education was geared towards the needs of the state bureaucracy, which was crucial for maintaining the complex projects of the era (Robins, 1993). Ancient Greece (c. 800 - 323 BC) was known for its philosophy and educational methods that emphasized the development of intellectual and physical skills. In particular, the importance of dialectic and rhetoric was emphasized. Socrates (Xenophon, 1990), Plato (2003) and Aristotle (1998) developed methods based on dialog and critical thinking (Marrou, 1956). Sparta (c. 900-192 BC), for example, had a completely different educational system that focused on military skills and discipline and aimed to create strong and resilient soldiers (Cartledge, 2002). The Roman educational system (c. 753 BC – 476 AD), which was heavily influenced by Greek culture, developed a system in which wealthy children received private tutors, known as pedagogues. The focus was on rhetoric, law and literature, which were essential for political and legal life in Rome. A significant part of education was also geared towards training young men for military life, both publicly and privately (Fagan, 2005; Morgan, 1998).

In the Middle Ages (5th-15th century), the Christian church played a decisive role in education, with monasteries and cathedrals serving as the most important centers of learning. Latin, theology, philosophy and natural sciences were taught here. Important educational centers emerged, such as the universities of Bologna (1088), Paris (1150) and Oxford (1167) (Hofstetter & Schneuwly, 2013). The Renaissance (14th-17th century) brought with it a renewed interest in classical antique knowledge. Humanists such as Erasmus of Rotterdam and Thomas More advocated a holistic approach to education that encompassed the arts, literature and the sciences. The invention of printing in the 15th century made books and teaching materials accessible to a wider audience, which had a significant impact on education (Grafton & Jardine, 1986).

The Industrial Revolution brought with it the need for technical and vocational education. In the 19th century, the introduction of the public school system created a basic education for all children. Learning theories developed, with figures such as Dewey (1916) and Montessori (1967) focusing on experiential



learning and individualized approaches. The 20th century was marked by contributions from psychologists such as Piaget (1970), Vygotsky (1978) and Skinner (1954), who advanced the understanding of cognitive development and behavioral approaches to learning. During this time, educational systems expanded and diversified to include special education, higher education, and lifelong learning (Black & Wiliam, 1998; Heritage, 2010).

The teaching of the native language has played a crucial role in preserving cultural identity and improving academic performance in the past. In the Sumerian civilization, students learned to read and write in their native language, which facilitated effective administration and the dissemination of knowledge (Harris, 2000). In ancient Greece, philosophers such as Socrates, Plato, and Aristotle used the native language to teach rhetoric and dialectic to promote critical thinking and intellectual development (Marrou, 1956). Today, teaching in the native language is recognized as essential for academic success and cultural integration. UNESCO emphasizes that teaching in the native language improves students' understanding and engagement and promotes multilingualism and bilingualism (UNESCO, 2022; Oral & Lund, 2022). In the contemporary context of digital learning, these traditional methods are adapted for use on online platforms, enabling an interactive and personalized educational experience (UNESCO, 2016).

Technical education has a long history dating back to ancient Egypt, where students were trained to build pyramids and other complex projects. Technical skills such as construction, architecture, and engineering were critical to the maintenance and development of these civilizations (Robins, 1993). During the Industrial Revolution, the demand for technical knowledge increased, leading to the establishment of technical schools and vocational training programs (Harris, 2000). In the 20th century, educators introduced new approaches that emphasized hands-on learning and tailoring the educational process to the individual needs of students (Dewey, 1916; Montessori, 1967). Contemporary techniques in technical education now include the use of digital tools and simulations that enable interactive and hands-on education tailored to the demands of the 21st century labor market.

### **Impact on Contemporary Practices**

The teaching of reading and writing in the native language has historically enabled better management and the dissemination of knowledge (Harris, 2000; Robins, 1993). This historical emphasis on the native language as the foundation of literacy laid the groundwork for contemporary practices. Students who learn to read in their native language develop better reading skills and achieve higher academic performance (Brunette et al., 2019). Learning to read in a language that students understand best reduces cognitive load and facilitates mastery of educational content (UNESCO, 2016). Traditional education systems often privileged the native language of the ruling elite, leading to inequalities in access to education. Throughout history, however, there have been initiatives to promote education in local languages for all social classes (Cummins, 2000). Contemporary practices that incorporate native language education contribute to greater equality. Programs that enable learning in the native language help to reduce the academic achievement gap between different social groups. In multilingual environments, these programs allow students to learn in the language they understand best, thereby reducing anxiety and increasing motivation to learn (Neokleous et al., 2022). In the past, the advent of book printing facilitated access to educational materials, and today digital technologies similarly improve the accessibility and dissemination of education in local languages (Garcia et al., 2022). Today, digital platforms provide interactive and personalized learning experiences in native languages and support teachers in creating educational materials tailored to the specific needs of students to improve learning outcomes (UNESCO, 2022).

The historical development of technical education has greatly influenced contemporary career and technical education programs, with a focus on practical skills and the use of advanced technologies. In ancient Egypt, students were trained to build pyramids and other complex projects that required advanced technical and engineering skills (Robins, 1993). This emphasis on technical skills was particularly evident during the Industrial Revolution, when technical schools and vocational education programs were developed to meet the needs of industry (Harris, 2000). Contemporary career and technical education programs incorporate hands-on training, laboratory exercises, and collaboration with industry, allowing students to gain practical experience and improve their readiness for the job market (Richards & Rodgers, 2001). Hands-on training often includes simulations and workshops that mimic real-world working conditions (Garcia et al., 2022). With technological advances from the industrial revolution to the digital age, technological innovations have become an integral part of technical education. Today's programs incorporate virtual simulations, online platforms, and distance learning tools that allow for interactive and customized learning experiences. These technologies enable students to acquire the practical skills required for contemporary technological environments (UNICEF, 2016). Digital tools provide access to the latest technologies and methodologies, ensuring that students keep up with the latest trends and demands of the labor market (Garcia et al., 2022). The approaches developed by Dewey (1916) and Montessori (1967) emphasize the importance of adapting the learning process to the individual needs of students. Contemporary career and technical education programs incorporate personalized learning pathways that focus on the individual needs and interests of each student. This allows for more personalized and effective education that is tailored to each learner's specific career goals (Neokleous et al., 2022). Individualized learning involves the use of flexible learning platforms that allow students to progress at their own pace and acquire the skills needed for their careers (Richards & Rodgers, 2001).

## Curriculum

To better understand the evolution from traditional teaching methods in native language education to contemporary approaches, the curriculum for Slovenian language and Technology and Engineering reflect several key objectives.

*Table 1: Simplified Presentation of How the General Objectives of the Subject Slovenian Relate to Traditional and Contemporary Approaches*

<b>General Objectives from the Slovenian Language Curriculum (Poznanovič Jezeršek et al., 2018)</b>	<b>Traditional approaches</b>	<b>Contemporary approaches</b>
Students develop a positive relationship with the Slovene language and their first language (if this is not Slovene) and become aware of the important role of their native language and Slovene in their personal and social lives.	Reading, writing and oral expression, use of the language in everyday situations. Focus on cultivating a love of the language through literature and poetry.	Use of digital platforms that provide access to learning content in the native language, interactive books and digital resources to increase student engagement and develop a positive attitude towards the language.
Students develop the ability to absorb, understand, experience, evaluate and create texts in the Slovenian literary language. At the same time, they cultivate linguistic and literary culture.	Reading classic literary works, analyzing texts, writing essays and regular visits to the library. They learn about literary genres, styles and the history of literature. Analyzing newspaper articles, essays and other non-fiction texts and learning to identify different	Interactive learning and access to a wide range of texts available on contemporary learning platforms further contribute to critical thinking and written expression. Encouragement to explore, source and evaluate information and develop digital literacy. Access to e-

	types of information and their sources. Using encyclopedias, dictionaries and other printed materials to gather information. Learning grammar, spelling and syntactic rules through exercises and written assignments.	books and digital archives promotes a positive attitude towards reading. Digital tools for writing and editing texts allow for customization to individual student needs and interactive learning of language rules.
Students develop and maintain a positive attitude towards reading non-fiction and literary texts.	Focus on reading and analyzing texts and visiting libraries and literary events.	Access to a wide range of texts, including e-books and digital archives, which encourages a positive attitude to reading.
By absorbing, understanding, experiencing, evaluating and creating texts, students develop their linguistic (i.e. vocabulary, syntax, pronunciation, spelling) and stylistic skills which enable them to use the Slovenian literary language confidently for personal, educational and interest-related purposes.	The teaching of grammar, spelling and syntactic rules was based on exercises, written tasks and the use of printed manuals and dictionaries. The emphasis was on memorizing rules and repetitive exercises to consolidate knowledge.	The use of digital tools makes it possible to find information more quickly and to adapt the learning process to the individual needs of the students. Digital handbooks, language advisors and interactive platforms for writing and editing texts are used. Students also use digital resources in their free time to find out about language topics.
By absorbing, understanding, experiencing and evaluating non-fiction texts, students also develop their meta—linguistic skills - they acquire knowledge about the role of language and the characteristics of the Slovenian literary language. This is complemented by the use of various handbooks and reinforced by observing and recognizing the role of certain linguistic elements in both non-fiction and literary texts.	The use of printed dictionaries, language handbooks and text analysis. The focus is on comparing Slovenian with other languages and learning linguistic features through direct instruction.	Digital resources and interactive learning platforms for exploring linguistic features. Quick access to information, comparison of different languages and text analysis with digital tools. This enables a deeper and more personalized understanding of language rules and features.
By absorbing, understanding, experiencing and evaluating literary texts, students also acquire literary knowledge.	Reading and analysis of classical literary works, discussion of literary themes and styles, classification of texts in historical and cultural contexts. The focus is on memorizing literary facts and interpretations under the guidance of the teacher.	Digital platforms are used to access and analyze literary works. Students engage with interactive content, participate in online forums and discussions and use digital tools for a deeper understanding of literary works. Contemporary methods allow for more individualized and engaging learning and promote a positive attitude towards literature.

Table 1 illustrates the general objectives for the subject Slovenian and compares traditional and contemporary teaching approaches. Traditional approaches were based on direct reading, writing and oral expression, using physical aids and manual exercises. Students developed a love for the language and literary culture by reading classical works, visiting libraries and analyzing texts. Contemporary approaches include the use of digital platforms, interactive books and digital resources that increase student engagement and enable a greater understanding and appreciation of texts. The use of digital tools for writing and editing texts, as well as access to e-books and digital archives, promotes a positive attitude towards language and literature. Contemporary methods enable more individualized and

engaged learning, the development of digital skills and a deeper understanding of language rules and features.

*Table 2: Simplified Comparison of the General Objectives of the Subject Technology and Engineering in the Light of Traditional and Contemporary Approaches*

<b>General Objectives from the Slovenian Language Curriculum (Fakin et al., 2011)</b>	<b>Traditional approaches</b>	<b>Contemporary approaches</b>
Students learn about simple technical objects, research, design and build them.	Use of basic tools and materials to make simple technical objects. Focus on practical workshops in which students acquire basic technical skills and knowledge through manual work.	Use of digital tools for the planning and simulation of technical projects, use of software tools for modeling and 3D printing that enable a better understanding of technical concepts and greater engagement in project design.
Students observe, test, analyze, compare and understand the components and functioning of technical objects and learn about the relationships between technical principles and scientific laws.	Experimenting with physical models and using hand tools to test the functioning of technical objects. The focus is on direct observation and manual work.	Use of virtual laboratories and simulations that enable students to observe and test technical objects in a digital environment. This enables an in-depth analysis and understanding of the functioning of technical systems and the relationships between technical principles and scientific laws.
Students discover connections between the functioning of technical objects, their shape and the properties of the materials used.	Studying the properties of different materials and analyzing how these properties affect the function of technical objects. Experimental approach and use of physical materials.	Digital tools and simulations for researching material properties. Quickly compare different materials and analyse how their properties affect technical objects. More precise and faster learning about the relationships between materials and their applications.
By experimenting, rebuilding, creating, designing, planning, organizing and evaluating their work, they solve technical and technological problems and develop creative skills in the process. They compare their activities with processes in production companies and learn about the principles of contemporary technology.	Problem solving through practical work in workshops and laboratories. Emphasis on manual work and the use of basic techniques and materials.	Use of advanced digital tools, such as CAD software and 3D printing, to solve complex technical problems. Comparison of activities with contemporary manufacturing processes and understanding of the principles of contemporary technology.
Students develop and refine their work skills by using simple machining tools and machines as well as computer technology. They get to know measuring tools and practice measuring procedures.	Use of basic hand tools and machines, emphasising precision and craftsmanship. Training in traditional measuring techniques using physical tools.	Integrating digital measuring tools and computer technology to develop work skills. Use of advanced measuring tools and training in digital measurement techniques.
When designing and planning, analyzing and constructing, they evaluate the products together with the teacher. With support, they get used to expressing their ideas independently by sketching, reading, drawing technical and technological	Manual sketching and drawing of technical plans and writing of reports. Skills development through practical tasks and direct collaboration with teachers.	Use of computer graphic tools for sketching, drawing and planning technical projects. Use CAD software and other digital platforms to create technical documentation.

documents and communicating orally and in writing. They mainly use manual and computer graphics tools for presentations.		
While working, they cultivate a culture of relationships and cooperation within the group, promote responsibility, economical use of time, materials and energy, precision and order. They develop a positive and critical attitude towards technology, work organization and the economy as well as a positive attitude towards personal safety, the protection of others, nature, resources and work objects. They develop a positive attitude towards cultural heritage.	Traditionally, students worked in groups, learning teamwork and developing responsibility towards tasks and other group members. The focus was on practical workshops in which they developed work habits and respect for the materials used.	Collaboration through digital platforms and teamwork tools. Use of online applications for communication and collaboration on projects that enable more efficient management of time, materials and energy. Promoting digital literacy and the responsible use of technology.
Students discover their abilities and inclinations and direct them towards creative work at work and in their free time.	Practical work and exploration through manual tasks and projects. Discovery of personal interests through direct experience and teacher guidance.	Using digital tools to explore and develop personal interests, online resources, interactive platforms and digital projects to discover and develop skills and aptitudes in the technical field.
Students develop knowledge and practical skills for safe and cultured participation in traffic.	Practical exercises and simulations for learning traffic rules and safe participation in traffic. Learning through direct experience and practical tasks.	Use of digital simulations and interactive tools to learn traffic rules and participate safely in traffic. Use of virtual simulations to gain experience in a safe environment.

Table 2 shows the general objectives in technology and engineering and compares traditional and contemporary approaches to learning technical subjects. Traditional approaches were based on the use of simple tools and materials, manual labor, and direct experimentation and observation. Students developed technical skills and knowledge mainly through practical workshops and experimental approaches. Contemporary approaches in technology and engineering education include the use of advanced digital tools such as CAD software, 3D printing, digital simulations and virtual labs. These methods allow for a better understanding of engineering concepts, greater student engagement and more accurate and faster learning. Contemporary approaches also promote digital literacy, teamwork through digital platforms and the use of advanced measurement techniques that improve students' accuracy and efficiency in their work processes.

#### 4 DISCUSSION

The historical development of native language teaching and technical education is well documented, but there are gaps in research on the adaptation of these approaches to contemporary digital learning environments. Previous studies have mainly focused on analyzing traditional methods and their impact on learning outcomes, but less on the integration of these methods into digital platforms and their effectiveness in today's context (García et al., 2022; UNESCO, 2022). This research aims to fill these gaps by examining the historical development of teaching methods and analyzing their adaptation to contemporary learning practices.

The results suggest that the historical methods of native language teaching and technical education have had a significant impact on contemporary teaching practice. In the past, native language instruction

focused on reading, writing and understanding literature, primarily based on classical texts and printed materials (Harris, 2000; Robins, 1993). Today's approaches incorporate digital platforms, interactive books and online resources that promote critical thinking and written expression alongside traditional ones (Moinian, 2016; García et al., 2022). Technical education has evolved from the use of basic tools and manual labor to advanced digital tools, simulations and 3D printing that allow for a better understanding of technical concepts and greater engagement in projects (UNICEF, 2016).

The results are also consistent with previous research that has shown that digital technologies enable more personalized and interactive learning (Dietrich, 2021; Klačnja-Milićević & Ivanović, 2021). Digital tools improve the accessibility of learning content and enable students to develop their skills in a way that is tailored to their individual needs (Moinian, 2016). In technical education, digital simulations and modeling tools provide in-depth analysis and a better understanding of technical systems that are aligned with industry trends and the demands of the contemporary labor market.

One of the limitations of the research is that it focuses mainly on primary sources and literature available in digital form. One of the limitations of the study is its historical focus, which excludes some of the more fundamental contemporary works, for example, the concept of a communication model of literary education (Kordigel Aberšek, 2008) was not included in the analysis. The breadth of the topic for each area requires a more detailed review of sources and a broader discussion, which was not possible due to the limitations of the scholarly article. It is also important to keep in mind that adapting traditional methods to digital learning environments requires adequate teacher training and access to technology, which can be challenging in less developed regions (UNESCO, 2022). These limitations could affect the wider applicability of our findings.

Future research should focus on the long-term effects of the use of digital tools in native language and technical education. Studies are also needed to investigate the impact of these technologies on different demographic groups and in different cultural contexts. In addition, it would be beneficial to explore how teachers can best be trained to use these tools and how barriers to accessing technology can be overcome.

Our findings underline the importance of historical teaching methods for native language and technical education and their impact on contemporary teaching methods. Digital platforms and interactive tools enable personalized and efficient learning that is in line with technological advances and the needs of the contemporary job market. However, it is equally important to recognize the value of traditional approaches that still play an important role in education today. Traditional methods such as face-to-face reading of physical books, writing by hand and hands-on workshops provide a basic understanding and appreciation of subjects that can be supplemented, but not completely replaced, by digital tools. These methods encourage critical thinking, in-depth analysis and a tangible connection to the learning material that digital formats may not be able to fully replicate. By combining the best of both worlds — traditional and contemporary approaches — educators can create a more holistic and engaging learning experience. In addition, maintaining traditional methods ensures that education remains accessible to all students, especially in regions where access to digital technology may be limited. This blended approach helps to bridge the gap between different learning environments and ensures that all students benefit from a comprehensive education. Future research should further investigate how these traditional methods can be effectively integrated with contemporary technologies to improve learning outcomes in different educational contexts.



## 5 CONCLUSIONS

The historical development of teaching methods for both native language and technical education has profoundly shaped contemporary educational practice. This research underscores the thesis that traditional approaches to education rooted in past civilizations continue to influence contemporary pedagogy, particularly through the integration of digital technologies.

It is important to emphasize the significance of the thesis. Understanding the evolution of educational methods provides valuable insight into the ways in which fundamental principles have been adapted to meet the needs of today's digital age. The historical context enriches understanding of current practices and emphasizes the continued relevance of effective teaching strategies. As educators and policy makers continue to utilize digital platforms, lessons from historical practices can support the development of effective, inclusive, and engaging educational experiences. Digital tools not only make learning more accessible, but also support personalized education so that students' individual needs can be better addressed. The potential of digital learning to close educational gaps and create a more equitable learning environment is immense.

The integration of traditional teaching methods with contemporary digital technologies highlights the dynamic and evolving nature of education. By building on historical foundations, contemporary practices can continue to innovate and improve to ensure that education remains a powerful tool for personal and societal development. The legacy of past educational practices informs and enriches the future, which is why it is essential to understand and appreciate this ongoing journey.

### Acknowledgements

This research was funded by Slovenian Research Agency (ARRS), grant number P5-0433; Digital Restructuring of Deficit Occupations for Society 5.0 (Industry 4.0).

### References

- Aristotle. (1998). *The Nicomachean ethics*. Oxford University Press.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Inside the black box: Raising standards through classroom assessment*. Phi Delta Kappan.
- Brunette, T., Piper, B., Jordan, R., King, S., & Nabacwa, R. (2019). The impact of mother tongue reading instruction in twelve Ugandan languages and the role of language complexity, socioeconomic factors, and program implementation. *Comparative Education Review*, 63(4), 591-612. <https://doi.org/10.1086/705426>
- Cartledge, P. (2002). *The Spartans : The world of the warrior-heroes of ancient Greece*. Vintage.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. Macmillan.
- Dietrich, J., Greiner, F., Weber-Liel, D., Berweger, B., Kampfe, N., & Kracke, B. (2021). Does an individualized learning design improve university student online learning? A randomized field experiment. *Computers in Human Behavior*, 122, 106819. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106819>
- Fagan, G. G. (2005). *The lure of the Arena: Social psychology and the Crowd at the Roman Games*. Cambridge University Press.
- Fakin, M., Kocijančič, S., Hostnik, I., & Florjančič, F. (2011). *Program osnovna šola Tehnika in tehnologija. Učni načrt*. Ministrstvo RS za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo.
- Fox, R., & Guagnini, A. (1993). *Introduction*. In R. Fox, A. Guagnini (Eds.), *Education, Technology and Industrial Performance in Europe, 1850–1939* (pp. 1–10). Maison des Sciences de l'Homme and Cambridge University Press.
- García, O., Johnson, S. I., & Seltzer, K. (2022). *The translanguaging classroom: Leveraging student bilingualism for learning*. Caslon Publishing.
- Grafron, A., & Jardine, L. (1986). *From humanism to the humanities: Education and the liberal arts in fifteenth- and sixteenth-century Europe*. Harvard University Press.
- Harris, R. (2000). *Ancient literacy*. Harvard University Press.



- Heritage, M. (2010). *Formative assessment: Making it happen in the classroom*. Corwin Press.
- Hofstetter, R., & Schneuwly, B. (2013). Introduction: Changes in the field of the history of education and their impact on the discipline. *Paedagogica Historica*, 49(6), 701–710.
- Klašnja-Miličević, A., & Ivanović, M. (2021). E-learning personalization systems and sustainable education. *Sustainability*, 13(12), 6713. <https://doi.org/10.3390/su13126713>
- Kordigel Aberšek, M. (2008). *Didaktika mladinske književnosti*. Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Levstik, L. S., & Barton, K. C. (2016). *Researching history education. Theory, method, and context*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315088815>
- Marrou, H. I. (1956). *A history of education in antiquity*. University of Wisconsin Press.
- McCulloch, G. (2011). *The struggle for the history of education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203828854>
- Moinian, F., Kjällander, S., & Dorls, P. (2016). Mother tongue language teaching with digital tablets in early childhood education: a question of social inclusion and equity. *Practitioner Researcher*, 4(3), 19–29.
- Montessori, M. (1967). *The absorbent mind*. Hold, Rinehart and Winston.
- Morgan, T. (1998). *Literate education in the Hellenistic and Roman worlds*. Cambridge University Press.
- Neokleous, G., Krulatz, A., & Xu, Y. (2022). The impact of teacher education on English teachers' views about using mother tongues: A teachers' perspective. *Languages*, 7(3), 196. <https://doi.org/10.3390/languages7030196>
- Oancea, A., & Bridges, D. (2010). Philosophy of education: The historical and contemporary tradition. In J. Furlong, M. Lawn (Eds.), *Disciplines of education: Their role in the future of education research*. Routledge.
- Oral, D., & Lund, A. (2022). Mother tongue instruction: Between assimilation and multicultural incorporation. *Education Sciences*, 12(11), 774. <https://doi.org/10.3390/educsci12110774>
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Orion Press.
- Platon. (2003). *The Republic*. Penguin Classics.
- Poznanovič Jezeršek, M., Cestnik, M., Čuden, M., Gomivnik Thuma, V., Honzak, M., Križaj Ortar, M., Rosc Leskovec, D., Žvegljč, M., & Ahačič, K. (2018). *Program osnovna šola. Slovenščina. Učni načrt (posodobljena izdaja)*. Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport, Zavod RS za šolstvo.
- Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2001). *Approaches and methods in language teaching*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511667305>
- Robins, G. (1993). *Women in ancient Egypt*. Harvard University Press.
- Skinner, B. F. (1954). *The science of learning and the art of teaching*. Harvard Educational Review.
- UNESCO. (2022). *Why mother language-based education is essential*. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/why-mother-language-based-education-essential>
- UNESCO. (2016). *If you don't understand, how can you learn?* Global Education Monitoring Report Policy Paper 24. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243713>
- UNICEF. (2016). *The impact of language policy and practice on children's learning: Evidence from eastern and Southern Africa*. UNICEF. <https://www.unicef.org/esa/sites/unicef.org.esa/files/2018-09/UNICEF-2016-Language-and-Learning-FullReport.pdf>
- Van de Ven, P. (2007). Understanding mother tongue education from a historical(-comparative) perspective. In *Research on mother tongue education in a comparative international perspective* (pp. 227–250). Brill. [https://doi.org/10.1163/9789401204965\\_011](https://doi.org/10.1163/9789401204965_011)
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Xenophon. (1990). *Conversations of Socrates*. Penguin Classics.
- Zovko, M. E., & Dillon, J. (2018). Humanism vs. competency: Traditional and contemporary models of education. *Educational Philosophy and Theory*, 50(6–7), 554–564. <https://doi.org/10.1080/00131857.2017.1375757>

# Art education through green practices: insights from teachers on repurposing materials and fostering creativity in Slovenia

Dejan Zemljak<sup>1</sup>, Maja Kerneža<sup>1</sup>, Metka Kordigel Aberšek<sup>1</sup>, Boris Aberšek<sup>1</sup>, Andrej Flogie<sup>1</sup>,  
Dario Assante<sup>2</sup>, Dagnija Vigule<sup>3</sup>, Tija Zīriņa<sup>3</sup>, Murat Gürkan<sup>4</sup>, Dusrun Uçan<sup>4</sup>, İhsan  
Metinnam<sup>5</sup>, Fikred Yıldız<sup>5</sup>, Özlem Alp<sup>5</sup>

dejan.zemljak1@um.si, maja.kerneza1@um.si, metka.kordigel@um.si, boris.abersek@um.si, andrej.flogie@um.si,  
dario.assante@uninettunouniversity.net, dagnija.vigule@lu.lv, tija.zirina@lu.lv, mrtgurkan@gmail.com,  
duncan06@yahoo.com, ihsan.metinnam@ankara.edu.tr, fikreyildizankara@gmail.com, k.ozlem.alp@gmail.com

<sup>1</sup>University of Maribor, Maribor, Slovenia, <sup>2</sup>International Telematic University UNINETTUNO, Rome, Italy, <sup>3</sup>University of Latvia, Riga, Latvia, <sup>4</sup>Uluslararası Buyuk Egitimciler ve Ozel Egitimciler Dernegi, Ankara, Turkey, <sup>5</sup>Ankara University, Ankara, Turkey

---

## Povzetek

Študija raziskuje inovativno vključevanje odpadnih materialov v likovno vzgojo v slovenskih šolah, pri čemer poudarja potencial za spodbujanje okoljske zavesti in trajnosti med učenci. S pomočjo ankete, izvedene med 27 učitelji likovne vzgoje, ki so izpolnili petstopenjski vprašalnik, je bil cilj te pilotne študije oceniti, kako pogosto in na kakšen način ti učitelji uporabljajo odpadne materiale v svojih projektih, ter interpretirati povprečje in standardni odklon odgovorov učiteljev, podanih na Likertovi lestvici. Rezultati razkrivajo visoko stopnjo inovativnosti in okoljske ozaveščenosti med učitelji, pri čemer se odpadni materiali pogosto uporabljajo za izboljšanje ustvarjalnega procesa in vključevanje tem trajnosti v pedagoške prakse. Vendar pa študija tudi ugotavlja znatno variabilnost v podpori, ki jo zagotavljajo izobraževalne ustanove, kar poudarja potrebo po jasnejših smernicah in večjih virih za olajšanje te prakse. Čeprav učitelji priznavajo pozitiven vpliv uporabe odpadnih materialov na ustvarjalnost učencev, zanimanje za likovno umetnost in razumevanje okoljskih vprašanj, obstajajo očitne težave, povezane z dostopnostjo trajnostnih materialov in potrebo po institucionalni podpori. To poudarja pomen prizadevanj za sodelovanja med izobraževalnimi ustanovami in lokalnimi skupnostmi za zagotovitev učinkovite vključitve trajnostnih praks v likovno vzgojo. Študija ugotavlja, da vključevanje odpadnih materialov v likovne projekte ne prispeva le k okoljski vzgoji, ampak tudi povečuje finančno dostopnost za učence iz ekonomsko prikrajšanih okolij, s čimer spodbuja vključenost in enakost v likovni vzgoji.

*Ključne besede: likovna vzgoja, okoljska zavest, slovenske šole, trajnost, odpadni materiali*

## Abstract

This study explores the innovative integration of waste materials into art education within Slovenian schools, emphasizing the potential for fostering environmental consciousness and sustainability among students. By conducting a survey among 27 art teachers who completed a five-step questionnaire, the aim of this pilot study was to assess how often and in what ways these teachers use waste materials in their projects, to interpret the mean and standard deviation of teachers' responses given on a Likert scale. The findings reveal a high level of innovation and environmental awareness among teachers, with waste materials often being employed to enhance the creative process and integrate sustainability themes into teaching practices. However, the study also identifies a significant variability in the support provided by educational institutions, highlighting the need for clearer guidelines and more substantial resources to facilitate this practice. Moreover, while teachers acknowledge the positive impact of using waste materials on students' creativity, interest in art, and understanding of environmental issues, challenges related to the accessibility of sustainable materials and the need for institutional support are evident. This underscores the importance of collaborative efforts between educational institutions and local communities to ensure the effective incorporation of sustainable practices into art education. The study suggests that integrating waste materials into art projects not only contributes to environmental education but also enhances financial accessibility for students from economically disadvantaged backgrounds, promoting inclusivity and equality in art education.

*Key words: art education, environmental consciousness, Slovenian schools, sustainability, waste materials*

## 1 INTRODUCTION

Green practices are being adopted by people and companies all over the world in an effort to lessen their negative effects on the environment and, in case of companies, boost their financial performance (Miroshnychenko et al., 2017). It is consequently imperative that future generations (those who are educated today) to be able to comprehend and safeguard natural resources. They should also receive training on how to be environmental initiators in order to safeguard human health during this procedure (Aithal and Rao, 2016). Important is environmental education. Environmental education includes methods, resources, and initiatives that foster and support attitudes, values, awareness, knowledge, and abilities relevant to the environment and equip individuals to act responsibly (Monroe and Krasny, 2016; UNESCO, 1978).

The evolution of environmental concerns and issues and the definition and promotion of environmental education are closely related, as demonstrated by the history of environmental education. Growing concern about environmental and development issues in the 1990s resulted in a rise in support for an educational strategy that considers both long-term "sustainability" and immediate environmental improvement as legitimate goals (Tilbury, 1995). Studying and altering ingrained cultural beliefs and practices that contribute to the deterioration of the planet's natural systems will be vital. Environmental education can fundamentally represent a means of developing citizens who are capable of making informed decisions about the impact of human activities on the environment. One way to conceptualize this type of environmental education is as a focus on the obligations that come with people's unavoidable interaction with the natural world (Smith and Williams, 1999). Effective environmental education is a set of tools that fosters and improves environmental attitudes, values, and knowledge. Moreover, it develops skills essential for collective action within communities aimed at positive environmental action (Adroin et al., 2020). Environmental education addresses numerous environmental challenges (Knight et al., 2019), thereby cultivating environmentally literate citizens capable of engaging with and co-creating solutions to sustainability issues (Wheaton et al., 2018). By nurturing attitudes, values, knowledge, and skills to protect the environment, environmental education promotes participation in enhancing the sustainability of human-natural world relationships over time (Mastrangelo et al., 2019). The ever-evolving social and scientific landscape surrounding environmental and sustainability challenges underscores the critical need for lifelong engagement through continuous critical thinking, participation, and decision-making at both individual and collective levels (Ardoin & Bowers, 2020). Early education in environmental topics is crucial (Coppie & Bredekamp, 2009), as it has a lasting impact on individuals (Wals & Benavot, 2014).

Among the thematic categories of pedagogical practices reported in early childhood environmental education practices, Ardoin & Bowers (2020) also highlight creative arts, including the creation of artwork, watching puppet shows, and singing songs. Among these, art education particularly attracted the creators of Waste to Art project, offering a unique opportunity for emotional connection to environmental issues, fostering interdisciplinary understanding, and enabling active and experiential learning. Art education equips learners with diverse opportunities for creative expression, exploration, reflective thinking, and active participation (Farrington et al., 2019; Hetland et al., 2015), thereby cultivating students' creativity and their social and emotional competencies through direct engagement with the world and opportunities to reflect on those encounters (Farrington et al., 2019; Nagaoka et al., 2015). Artistic involvement generally strengthens the atmosphere in educational environments (Wang & Degol, 2016). Through various artistic activities across different areas, students may leverage these experiences to develop their interpersonal skills with peers, teachers, and other members of the school community while maintaining possibilities for individual autonomy (Barret & Bond, 2015; Farrington

et al., 2019; McCammon et al., 2012). In art activities, individuals, in addition to the previously mentioned benefits, adjust their social relationships, collaborate, assist each other, shape their relationship to truth, and enjoy being productive, while art education also impacts student wellbeing (Dinham, 2024).

The selection fields, themes, motifs, and methods by art teachers is diverse, yet there's a growing emphasis on integrating creative practices with current challenges emerging from contemporary questions, including sustainability and others. The literature most commonly identifies the incorporation of ecology into the field of art education by selecting themes or motifs of artistic work, often emphasizing sustainability, biodiversity, interdependence, conservation, and restoration by merging art with environmental education (Inwood, 2005). Gablik (1995) is recognized as a pioneering figure in environmental art research, advocating for art as a potent catalyst for social change if it were more closely linked to everyday life and could draw public attention through an original and creative approach to addressing societal issues. Several primary authors (e. g. Anderson & Milbrandt, 2004; Garoian, 1998) suggest a pedagogy based on community, interdisciplinary, experiential, interactive, dialogic, ideologically aware, and centered on environmental respect, sustainability, and empathy within the community.

### **Problem of Research**

Integrating green practices into art education is achievable through the reduction of waste and the reuse of found materials (Inwood, 2010). The Waste to Art project illuminates key challenges within art education that, beyond the positive impacts on educational participants, are also associated with the excessive generation of waste and the consumption of natural resources, especially paper, cardboard, and paints. It foregrounds the corporation of green practices, such as waste reduction and material reuse, which not only contribute to diminishing the ecological footprint of schools but also promote the development of environmental awareness among students. In addition to environmental sustainability, the project addresses social justice by focusing on the inclusion of marginalized students who lack access to necessary materials due to economic or geographical limitations. This interdisciplinary approach not only underscores the importance of sustainable development within art education but also equips students for active participation in a future that demand responsible and innovative solutions to environmental and social challenges.

### **Research Focus**

The Waste to Art project is dedicated to ensuring the preservation of natural resources utilized in the production of materials for artistic activities, fostering the active involvement of underprivileged students who cannot afford the necessary materials for art classes, reducing the volume of waste generated in art-related lessons, and promoting the sustainable use of natural resources and waste management. The primary aim of this research is to explore sustainable practices in art education in Slovenia, with a focus on the use waste materials. The research questions posed are as follows:

- RQ1: How frequently and in what ways do teachers in Slovenia incorporate waste materials in art projects?
- RQ2: What role and support do educational institutions in Slovenia offer in encouraging the use of waste materials in art projects?
- RQ3: How do teachers in Slovenia integrate sustainable practices and materials into art education, and what is the accessibility of these materials?

- RQ4: What impact does the use of waste materials and the incorporation of environmental consciousness have on creativity, interest, and understanding of environmental issues among students in Slovenia?
- RQ5: How does the use of waste materials in art projects contribute to making art activities financially accessible for students from economically disadvantaged backgrounds in Slovenia.

## 2 METHODOLOGY OF RESEARCH

### General Background of Research

The “Waste to Art” project endeavors to enable educators to abandon conventional teaching methods and techniques, fostering the development of innovative and creative lessons for their students. It aims for students to discover creative applications for waste they encounter in their surroundings, rather than perceiving it solely as refuse. This approach is intended to augment their creativity and sense of aesthetics. Prior to formulating guidelines and conclusions, it is crucial to explore the current state of waste material consumption and utilization within the realm of art education in Slovenia. The objective of the “Waste to Art” is to diminish the reliance on the traditional materials by promoting the use of waste materials in artistic activities within schools, thereby safeguarding natural resources and reducing the volume of waste discharged into the environment through the aesthetic repurposing of waste materials. Several scholarly and professional texts have been written about the use of waste materials in art class (Pinheiro Leite Munaretto & Silva, 2023; Sharma & Mallik, 2022; Suhardjono, et al., 2021; Uyanik et al., 2011; Yeboah et al., 2017; Yeboah et al., 2016), demonstrating the positive effects of reusing various materials in art education from both the students’ perspective and in terms of methods and techniques of work, which are practical, interactive, interesting, and real to students. However, there is a lack of research focusing on the role of the teacher, the school, and the local community. Such activities can significantly impact children’s environmental attitudes and behaviors (Collado et al., 2020). This pilot study will serve as a foundation within the project for further formulation of research objectives, themes, and areas, as well as instruments that will assist identifying effective strategies for integrating sustainable practices into art education, thereby enhancing the pedagogical approach towards environmental consciousness among students.

### Sample of Research

The sample consists of a convenience selection of 27 teachers, of which 4 (14.82 %) have up to 5 years of teaching experience, 11 teachers (40.74 %) have 6 to 15 years of experience, 6 teachers (22.22 %) have 26 to 35 years of experience, and an equal number have more than 36 years of experience. Among the participants, 2 (7.41 %) are preschool educators, 11 participants (40.74 %) are primary school teachers, 9 (33.33 %) are elementary school teachers at the subject-specific level, 3 teachers (11.11 %) teach in high school, and 2 (7.41 %) are university faculty members.

### Instrument and Procedures

The study is based on a survey questionnaire comprised of two parts. In the first part, demographic data were collected, while the second part contained questions related to 5 investigated categories. Here, participants evaluated their agreement with statements on a scale from 0 or 1 to 5 (0 – don't know, cannot assess; 1 – strongly disagree; 5 – strongly agree). They responded to one open-ended question and a question allowing for multiple answers. In the first category, teachers evaluated their perception of the reuse of waste materials in artistic projects from a teacher's perspective. They assessed whether waste materials produced in the classroom are often used in artistic projects; their familiarity with the properties of waste materials used in artistic projects; the availability of sufficient examples of waste



material reuse in artistic projects; the frequency of encountering obstacles and challenges when using classroom-produced waste materials; the reuse of waste materials produced in artistic projects in new artistic endeavors; the encouragement of students to use classroom-produced waste materials in artistic projects; the availability of ample resources and ideas for creatively reusing materials in artistic projects; and the frequency of obstacles and challenges encountered when using classroom-produced waste materials. For the latter question, if respondents agreed or strongly agreed, they were encouraged to reflect on the barriers and challenges they often face when using waste materials in artistic projects. Teachers were also asked which types of materials they most frequently reuse. In the second category, teachers assessed the reuse of waste materials in artistic projects from the school's perspective. They considered whether the school organizes workshops or training for teachers on material reuse in artistic projects; provides adequate facilities for storing and sorting reusable materials; whether school leadership encourages the reduction of waste material produced in the classroom; and whether the school has a strategy for reducing the amount of classroom-produced waste material. The third set of questions pertained to sustainability in implemented artistic projects. Teachers evaluated whether artistic activities incorporate the theme of natural resource conservation; their awareness of alternative, environmentally friendly materials for classroom use; whether they educate students on the importance of choosing sustainable materials for artistic activities; the impact of using sustainable materials on students' creative process; and the accessibility of sustainable artistic materials in their school or community. In the fourth category, teachers assessed statements regarding the promotion of creativity and interest in art. They evaluated whether using various methods in artistic projects significantly fosters creativity among students; whether using waste materials in artistic projects increases students' interest in art; whether students are more engaged in artistic projects when waste materials are used, compared to projects using new materials; whether incorporating elements of environmental awareness into artistic projects positively affects students' understanding of environmental issues; and whether projects combining art and environmental awareness achieve greater interest and success among students. In the fifth category, teachers evaluated the accessibility of artistic activities through the reuse of materials. They expressed their agreement with statements that using waste material in artistic projects makes activities more accessible for students from financially disadvantaged families; that their school actively encourages the use of waste material to reduce the costs of artistic activities for students; that students have the opportunity to participate in artistic projects using materials available at the school without the need for purchasing new ones; and that the school organizes the collection and reuse of waste materials from the local community to support artistic activities for all students. Data were collected using the online tool Ika, an open-source application that provides web survey services and ensures anonymous use for respondents. The link to the survey questionnaire was posted in a group on one of the social networks, which brings together 14,000 teachers who were invited to complete the survey questionnaire.

### **Data Analysis**

The collected data were anonymized using the open-source application in which data collection was conducted. Subsequently, the data were compiled and analyzed in IBM SPSS Statistics 29, where descriptive statistics were calculated, including means and standard deviations.

## **3 RESULTS OF RESEARCH**

Detailed analyses of the data are presented in subsections according to the research questions.

### **Reusing Waste Materials in Art Projects from a Teacher's Perspective**

*Table 1: Reusing Waste Materials in Art Projects from a Teacher's Perspective*

	M	SD
In art projects, we often use waste material that we produce in class.	4.00	1.155
I have knowledge about the properties of waste materials used in art projects.	4.50	.972
There are sufficient application examples on the use of waste materials in art projects.	3.80	1.476
I often encounter obstacles and challenges when using the waste material that we produce in the classroom.	2.20	1.033
The waste material produced in art projects is often reused in new art projects.	4.20	1.033
I encourage students to use the waste material we produce in the classroom in art projects.	4.60	1.075
There are plenty of resources and ideas for creative reuse of materials in art projects.	4.10	1.101
I often encounter obstacles and challenges when using the waste material that we produce in the classroom.	2.60	1.578

The results presented in Table 1 illustrate the attitudes of teachers towards the reuse of waste materials in artistic projects. It was revealed that teachers relatively frequently include waste materials in artistic projects ( $M = 4.00$ ,  $SD = 1.155$ ), with a notably high level of agreement that they are knowledgeable about the properties of these materials ( $M = 4.50$ ,  $SD = .972$ ). However, the results indicate that teachers perceive waste materials for use in artistic projects as not sufficiently accessible ( $M = 3.80$ ,  $SD = 1.476$ ), with considerable variability in responses. Teachers disagree that they often encounter obstacles and challenges when using waste material produced in the classroom ( $M = 2.20$ ,  $SD = 1.033$ ). Waste material generated in art projects is often reused in new projects ( $M = 4.20$ ,  $SD = 1.033$ ), and there is even stronger agreement with the statement that they encourage students to use waste materials produced in the classroom in art projects ( $M = 4.60$ ,  $SD = 1.075$ ). A significant number of teachers agree that there are plenty of resources and ideas for the creative reuse of materials in art projects ( $M = 4.10$ ,  $SD = 1.101$ ). They disagree, however, that they often encounter obstacles and challenges when using waste materials produced in the classroom ( $M = 2.60$ ,  $SD = 1.578$ ), noting a significant diversity in responses, which merits further investigation.

Teachers who agreed or strongly agreed that they frequently encounter obstacles and challenges when using classroom-produced waste material elaborated on the barriers and challenges they often face in utilizing waste material in artistic projects. Of the five such teachers, three mentioned storage of waste material as an issue, with one adding difficulty in coordination with other teachers; one teacher highlighted a lack of encouragement or previous consideration of this practice, and another identified the problem of worn-out or damaged material.

Teachers also responded to what types of materials they most often reuse. Of the 27 teachers, 26 most frequently reuse paper (26 teachers, 96.30%), making it by far the most commonly reused material. Less than half, but still more than a third, reuse natural materials (12 teachers; 44.44%), textiles (11 teachers; 40.74%), and plastics (10 teachers; 37.04%), with only a few reusing clay (2 teachers; 7.40%) and metal (2 teachers; 7.40%). None of the participants mentioned electronic waste.

## Reusing Waste Materials in Art Projects from a School Perspectives



*Table 2: Reusing Waste Materials in Art Projects from a School Perspectives*

	M	SD
The school organizes workshops or trainings for teachers on the reuse of materials in art projects.	2.60	1.350
The school provides adequate storage and sorting facilities for reusable materials.	3.40	1.578
The school management encourages me to reduce the waste material produced in the classroom.	4.70	1.160
The school has a prepared strategy for reducing the waste material produced in classroom.	3.70	1.160

The data presented in Table 2 illustrate teachers' perspectives on reusing waste materials in art projects from a school standpoint. Schools infrequently organize workshops or trainings for teachers on the reuse of materials in art projects ( $M = 2.60$ ,  $SD = 1.350$ ). The provision of facilities for storage and sorting of waste materials is considered to be relatively well managed in schools ( $M = 3.40$ ,  $SD = 1.578$ ), yet there is significant variability in responses, indicating inconsistent practices across different schools. Responses related to the school's strategy for reducing waste materials also show a relatively good level of preparedness in this area ( $M = 3.70$ ,  $SD = 1.160$ ), with schools largely encouraging teachers to reduce waste material produced in the classroom ( $M = 4.70$ ,  $SD = 1.160$ ).

### **Sustainability in Art Projects**

*Table 3: Sustainability in Art Projects*

	M	SD
I include the topic of protecting natural resources in artistic activities.	4.30	1.059
I know alternative, environmental friendly materials to use in the classroom.	4.90	.568
I educate students about the importance of choosing sustainable materials for artistic activities.	4.50	1.178
The use of sustainable materials affects the creative process of students.	3.70	1.636
Sustainable art materials in our school or communities are adequately accessible.	4.10	1.197

Table 3 pertains to sustainability in art projects. Teachers expressed a considerable level of agreement with the statement that the use of sustainable materials affects the creative process of students, though the standard deviation indicates significant differences in the responses of participants ( $M = 3.70$ ,  $SD = 1.636$ ). Conversely, teachers show a high degree of agreement with the statement that sustainable art materials in their school or communities are adequately accessible ( $M = 4.10$ ,  $SD = 1.197$ ), that they include the topic of protecting natural resources in artistic activities ( $M = 4.30$ ,  $SD = 1.059$ ), and that they educate their students about the importance of choosing sustainable materials for artistic activities ( $M = 4.50$ ,  $SD = 1.178$ ). A high level of agreement and a low standard deviation were observed in response to teachers' knowledge of alternative, environmentally friendly materials to use in the classroom ( $M = 4.90$ ,  $SD = .568$ ).

### **Encouraging Creativity and Interest in the Arts**

*Table 4: Encouraging Creativity and Interest in the Arts*

	M	SD
Using a variety of methods in art projects greatly encourages creativity among students.	5.30	.483
Using waste materials in art projects increases students' interest in art.	4.10	1.287
Students are more engaged in art projects when we use scrap materials compared to new materials.	3.70	1.160
Incorporating elements of environmental awareness into art projects has a positive effect on students' understanding of environmental issues.	4.30	1.829
Projects that combine art and environmental awareness achieve greater interest and success among students.	3.80	1.549

From Table 4, it is evident how teachers encourage creativity and interest in the arts. A high mean score and a low standard deviation ( $M = 5.30$ ,  $SD = .483$ ) indicate that teachers recognize that a variety of methods used in art projects greatly encourages creativity among their students. They largely agree that incorporating elements of environmental awareness into art projects has a positive effect on students' understanding of environmental issues ( $M = 4.30$ ,  $SD = 1.829$ ), where a high standard deviation was observed, reflecting the diverse experiences of teachers in implementing such approaches. Teachers also largely agree with the statement that using waste materials in art projects increases students' interest in art ( $M = 4.10$ ,  $SD = 1.287$ ). Teachers were somewhat less in agreement that projects combining art and environmental awareness achieve greater interest and success among students ( $M = 3.80$ ,  $SD = 1.829$ ), where a high level of variability in responses suggests that teachers may have had varied experiences in implementing such approaches. Similarly, teachers agree that students are more engaged in art projects when they use scrap materials compared to new materials ( $M = 3.70$ ,  $SD = 1.160$ ).

### **Accessibility of Artistic Activities Through the Reuse of Materials**

*Table 5: Accessibility of Artistic Activities Through the Reuse of Materials*

	M	SD
The use of waste material in art projects makes activities more accessible for students from financially disadvantaged families.	5.00	.667
Our school actively encourages the use of waste material in order to reduce the cost of art activities for students.	3.10	1.449
Students have the opportunity to participate in art projects using materials available at school without having to purchase new ones.	3.60	1.506
The school organizes the collection and reuse of waste materials from the local community to support artistic activities for all students.	2.90	1.524

Table 5 addresses the accessibility of artistic activities through the reuse of materials. A high average score with a low standard deviation ( $M = 5.00$ ,  $SD = .667$ ) indicates that participants strongly agree that

using waste materials in art projects makes activities more accessible for students from financially disadvantaged backgrounds. However, there is less agreement with other statements regarding the accessibility of artistic activities through the reuse of materials. There is moderate agreement that students can participate in art projects using materials available at school without having to purchase new ones, with a relatively high standard deviation indicating greater variability in teachers' opinions ( $M = 3.60$ ,  $SD = 1.506$ ). A similar result is observed in teachers' agreement with the statement that their school actively encourages the use of waste materials to reduce the cost of art activities for students ( $M = 3.10$ ,  $SD = 1.449$ ). Teachers agree less with the statement that the school organizes the collection and reuse of waste materials from the local community to support artistic activities for all students, where again a high degree of variability in the responses is noted ( $M = 2.90$ ,  $SD = 1.524$ ).

#### 4 DISCUSSION

The conducted study elucidates the perception of utilizing waste materials in art projects, including the approaches taken in this domain. With regard to the research question on how frequently and in what ways teachers in Slovenia incorporate waste materials into art projects, the results indicate that teachers quite often employ waste materials in art projects. This demonstrates their innovative approach towards art, prioritizing environmental consciousness, thereby not only enhancing the creative process but also integrating the theme of sustainability into their teaching. By using waste materials, teachers align with global environmental education goals by fostering environmental responsibility among students, thus acting on the premises established by Monroe and Krasny (2016), and UNESCO (1978). Through their responses, teachers evaluate their level of innovation and environmental awareness in incorporating waste materials as high, enabling students to develop a different perspective on waste materials. The use of these materials not only encourages students' imagination but also educates them on the importance of recycling and reuse. A significant diversity in teachers' responses highlights the need for supporting teachers in finding and utilizing waste materials for educational purposes.

The research interest also focuses on what role and support educational institutions in Slovenia offer in encouraging the use of waste materials in art projects. Findings suggest that while individual teachers are proactive in incorporating waste materials into art lessons, support among schools appears inconsistent, indicating the need for developing clearer guidelines to assist teachers in selecting and using waste materials in art projects. While some schools provide adequate facilities for storing and sorting waste materials, teachers report that education on the use of waste materials in art projects is rare. This presents an opportunity for educational institutions to strengthen their role in promoting sustainable thinking and environmental education among students by investing more in teacher education and providing necessary resources. The inconsistency in institutional support for integrating waste materials in art education, as our study reveals, highlights a critical gap that needs addressing. Referencing the tools and approaches for effective environmental education discussed by Ardoin et al. (2020) and Knight et al. (2019), it becomes evident that Slovenian educational institutions have the opportunity to play a more active role. By developing clearer guidelines and providing more substantial resources, schools can align more closely with these studies' recommendations for fostering environmental literacy through education, thus enabling teachers to more effectively contribute to the environmental discourse through art.

Slovenian teachers also helped answer how they integrate sustainable practices and materials into art education and the accessibility of these materials. It appears that teachers are aware of the importance of sustainable practices and materials in art projects and actively incorporate them into their teaching. Despite reporting a high level of awareness and knowledge about the environment, differences in the

accessibility of materials among various teachers and schools were noted, indicating challenges in sustainable practices in art classes. Thus, both local communities and educational institutions should more thoughtfully care for and support teachers in ensuring the accessibility of sustainable materials. Acknowledging the significant awareness among Slovenian teachers about the importance of sustainable practices, as highlighted in our findings, it's pertinent to draw parallels with the discussions by Wheaton et al. (2018) and Mastrangelo et al. (2019) on the cultivation of environmentally literate citizens. The noted disparities in material accessibility underline the necessity for a concerted effort from both local communities and educational institutions, suggesting a move towards the comprehensive engagement models these authors advocate. This ensures not only the incorporation of sustainable materials into art projects but also the embedding of a culture of sustainability within the educational system.

Slovenian teachers report that the use of waste materials and the incorporation of environmental consciousness in art projects positively impact creativity, interest, and understanding of sustainability issues among students. Participating teachers recognize that this approach encourages students' critical and creative thinking and expression, reinforcing the importance of personal and collective responsibility towards the environment. Significant differences in opinions and experiences among teachers suggest the need for better integration of environmental consciousness into the educational environment. Our findings on the positive impact of using waste materials in art projects on students' creativity and environmental awareness find resonance in the work of Ardoin & Bowers (2020). This congruence illustrates the capacity of art education, when infused with principles of sustainability, to nurture critical and creative thinking among students towards environmental issues, advocating for a more inclusive pedagogical strategy that harnesses art's potential to foster a deeper connection with environmental concerns.

The use of waste materials in art projects is also recognized by Slovenian teachers as contributing to the financial accessibility of artistic activities for students from economically disadvantaged backgrounds. They agree that the use of waste materials significantly reduces costs for students and their parents in providing resources, materials, and tools for art education. The value of using waste materials is primarily recognized from the perspective of democratizing art education and promoting inclusivity and equality. Teachers report challenges such as the organization of collecting and reusing waste materials by schools, indicating the need to identify areas where educational institutions and local communities could play a key role in supporting the practice of using waste materials in art projects. The democratization of art education through the use of waste materials, as evidenced by our study, reflects the principles of early education's lasting impact discussed by Copple & Bredekamp (2009) and Wals & Benavot (2014). This approach not only mitigates the financial barriers to art education but also aligns with the broader educational goals of fostering inclusivity and equity. By lowering the costs associated with art supplies through the reuse of waste materials, we advocate for a model of art education that is both environmentally sustainable and socially just, reflecting a commitment to both environmental and educational equity.

Exploring the domain of using waste materials in art projects also reveals areas that require further research in future studies. It would be valuable to investigate specific positive strategies and practices that could facilitate greater inclusion of waste materials in art lessons, addressing logistical and infrastructural limitations. It would also be essential to examine the long-term effects of such practices on environmental awareness and behavior among students and the environmental impacts, in the Slovenian context. Additionally, investigating the reasons for significant differences in teachers' responses could indicate broader challenges schools face in integrating sustainable practices, underscoring the need for additional support and guidance at the school, local environment, and broader

levels. The sustainability field itself calls for longitudinal studies to further understand the long-term effects of integrating waste materials and sustainable practices into art education. Such studies could provide insights into how environmental consciousness and behavior among students evolve over time and how schools and teachers can best support this development. The primary limitation of the study stems from the sample, which may not be representative of all teachers in Slovenia, reflecting the views and attitudes of a smaller fraction of all Slovenian art teachers. Self-reported data also report limitations due to the possibility of bias, such as socially desirable responding. Teachers might answer questions in a way that portrays them in a more positive light, which could affect the authenticity and accuracy of their responses. Although the study addresses various aspects of using waste materials in art education, incorporating additional topics, such as specific strategies for overcoming challenges in collecting and storing waste materials, could offer a more comprehensive view of this area. The lack of a more detailed analysis of the impact of the socio-economic background of schools and teachers on their ability and readiness to incorporate sustainable practices could represent an additional limitation, as understanding these differences could help design targeted programs and interventions better addressing the needs and challenges of different schools and teachers.

## 5 CONCLUSIONS

The conducted study emphasizes the crucial role that waste materials can play in art education, not only in fostering creativity and innovation but also in promoting and nurturing environmental awareness among students. The findings reveal that Slovenian teachers incorporate waste materials into their art projects, reflecting their awareness of the importance of sustainable practices in teaching. This approach not only supports and enhances the creative process but also provides students with practical experience in recycling and reusing materials, which is vital for developing a responsible attitude towards the environment.

Despite the proactivity of individual teachers, a need for greater consistency among institutions is evident. The variability in the availability of waste materials and related educational opportunities highlights a chance for schools to strengthen their role as supporters of sustainable thinking and environmental education. This could significantly contribute to the successful integration of these practices into the educational system through better storage and sorting of waste materials, clearer guidelines, and the provision of training.

In ensuring the accessibility of sustainable materials and supporting art education, not only schools but also local communities and parents play a crucial role. Their collaboration could further enrich the educational experience of students and increase the effectiveness of sustainable practices. The study's results suggest that using waste materials in art education presents a promising approach to encourage creativity, sustainability, and environmental awareness among students. To fully realize this approach's potential, it is essential to provide support to teachers, develop clear pedagogical guidelines, and promote the cooperation of all stakeholders in the educational process. Future studies should explore specific strategies that could more systematically and effectively incorporate sustainable practices into school environments, thereby further improving the educational process and contributing to the development of a responsible attitude towards our planet.

Ultimately, it is important to understand that this study, set within the Slovenian context, is just one step towards understanding global trends in education that are moving towards greater sustainability and environmental consciousness. The growing global focus on environmental issues and the need for sustainable development require educational systems worldwide to reassess their methods and

approaches. Incorporating waste materials into art projects not only addresses the practical aspects of recycling and reuse but also serves as a tool for educating future generations to be more aware of their role and impact on the environment. Thus, this study contributes to a broader global dialogue on education, sustainability, and environmental responsibility, which is crucial for achieving sustainable development goals and creating a greener, more inclusive, and sustainability-oriented world.

### Acknowledgements

The authors would like to express their appreciation to the research program P5-0433, Digital Restructuring of Deficit Occupations for Society 5.0 (Industry 4.0), financed by the Slovenian Research Agency (ARRS), and to the project Waste to Art, project reference 2023-1-TR01-KA220-HED-000157753, financed by the European Commission, Erasmus+ program. This support has significantly aided in the advancement of our study and has been instrumental in achieving the research objectives.

### References

- Aithal, P. S., & Rao, P. (2016). Green Education Concepts & Strategies in Higher Education Model. *International Journal of Scientific Research and Modern Education (IJSRME)*, 1(1), 2455–5630. <https://ssrn.com/abstract=2959982>
- Anderson, H. (2000). A river runs through it: Art education and a river environment. *Art Education*, 53(6), 13–18.
- Ardoin, N. M., & Bowers, A. W. (2020). Early childhood environmental education: A systematic review of the research literature. *Educational Research Review*, 31, 100353. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100353>
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241, 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>
- Barret, M. S., & Bond, N. (2015). Connecting through music: The contribution of a music programme to fostering positive youth development. *Research Studies in Music Education*, 37(1), 37–54.
- Collado, S., Rosa, C. D., & Corraliza, J. A. (2020). The effect of nature-based environmental education program on children's environmental attitudes and behaviors: A randomized experiment with primary school. *Sustainability*, 12(17), 6817. <https://doi.org/10.3390/su12176817>
- Copple, C., & Bredekamp, S. (2009). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8*. National Association for the Education of Young Children.
- Dinham, J., Baguley, M., Simon, S., Goldberg, M., & Kerby, M. (2024). Improving the uptake of arts education for student wellbeing: A collaborative autoethnography that highlights potential areas of focus. *International Journal of Education & the Arts*, 25(2). <http://doi.org/10.26209/ijea25n2>
- Farrington, C. A., Maurer, J., McBride, M. R. A., Nagaoka, J., Puller, J. S., Shewfelt, S., Weiss, E. M., & Wright, L. (2019). *Arts education and social-emotional learning outcomes among K-12 students: Developing a theory of action*. University of Chicago Consortium on School Research.
- Gablik, S. (1995). Connective aesthetics. In S. Lacy (Ed.), *Mapping the terrain: New genre public art* (pp. 74–87). Bay Press.
- Garoian, C. (1998). Art education and the aesthetic of land use in the age of ecology. *Studies in Art Education*, 39(3), 244–261.
- Hetland, L., Winner, E., Veenema, S., Sheridan, K. M. (2015). *Studio thinking 2: The real benefits of visual arts education*. Teachers College Press.
- Inwood, H. (2010). Shades of green: Growing environmentalism through art education. *Art Education*, 36(6), 33–38.
- Knight, A. T., Cook, C. N., Redford, K. H., Biggs, D., Romero, C., Ortega-Argueta, A., Norman, C. D., Parsons, B., Reynolds, M., Eoyang, G., & Keene, M. (2019). Improving conservation practice with principles and tools from systems thinking and evaluation. *Sustainability Science*, 14, 1531–1548.
- Leonak, S. P. P., & Amalo, B. (2018). Trash to treasure: Utilizing waste materials as a medium of English instruction. *The Journal of English Language Teaching in Foreign Language Context*, 3(1), 22–34. <http://dx.doi.org/10.24235/eltecho.v3i1.2590>
- Mastrangelo, M. E., Perez-Harguindeguy, N., Enrico, L., et al. (2019). Key knowledge gaps to achieve global sustainability goals. *Nature Sustainability*, 2, 1115–1121.
- McCammon, L. A., Saldaña, J., Hines, A., & Omasta, M. (2012). Lifelong impact: Adult perceptions of their high school speech and/or theatre participation. *Youth Theatre Journal*, 26(1), 2–25.



- Miroshnychenko, I., Barontini, R., & Testa, F. (2017). Green practices and financial performance: A global outlook. *Journal of Cleaner Production*, 147, 340–351. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.058>
- Monroe, M. C., & Krasny, M. E. (2016). *Across the Spectrum: Resources for environmental education*. North American Association for Environmental Education.
- Nagaoka, J., Farrington, C. A., Ehrlich, S. B., Heath, R. D., Johnson, D. W., Dickson, S., Turner, A. C., Mayo, A., Hayes, K. (2015). Foundations for young adult success: A developmental framework. *Concept paper for research and practice*. University of Chicago consortium on Chicago School Research.
- Pinheiro Leite Munaretto, E. C., & Silva, M. C. (2023). Textile waste as a resource for teaching, technology and art. *Journal of Textile Engineering and Fashion Technology*, 9(1), 1–5. <https://doi.org/10.15406/jteft.2023.09.00324>
- Sharma, S., & Mallik, R. K. (2022). The utilization of waste material in visual arts: Relevance and aesthetic appeal. *ECS Transactions*, 107, 1019. <https://doi.org/10.1149/10701.10199ecst>
- Smith, G. A., & Williams, D. R. (1999). Ecological Education: Extending the definition of environmental education. *Australian Journal of Environmental Education*, 15, 139–146. <https://doi.org/10.1017/s0814062600002718>
- Suhardjono, L., Oscario, A., Luzar, L., Sriherlambang, B. (2021). Overcoming plastic waste problem in Indonesia: Case study in the art history class. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 729, 012106. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/729/1/012106>
- Tilbury, D. (1995). Environmental Education for Sustainability: defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195–212. <https://doi.org/10.1080/1350462950010206>
- UNESCO. (1978). *The Tbilisi declaration: Final report: Intergovernmental conference on environmental education*. USSR.
- Uyanik, O., Inal, G., Calisandemir, F., Can-Yasar, M., & Kandir, A. (2011). New explorations of waste materials in early childhood education. *US-China Education Review*, 1 A, 111–118.
- Wals, A. E. J., & Benavot, A. (2017). Can we meet the sustainability challenges? The role of education and a lifelong learning. *European Journal of Education*, 52(4), 404–413. <https://doi.org/10.1111/ejed.12250>
- Wang, M. E., & Degol, J. L. (2016). School climate: A review of the construct, measurement, and impact on student outcomes. *Educational Psychology Review*, 28(2), 315–352. <http://dx.doi.org/10.1080/08929092.2012.678223>
- Wheaton, M., Kannan, A., & Ardoin, N. M. (2018). *Environmental literacy: Setting the stage (Environmental literacy brief, Volume 1)*. Social Ecology Lab, Stanford University.
- Yeboah, R., Asante, E. A., & Opoku-Asare, N. A. (2017). Recycling solid waste materials to develop instructional resources for art education. *International Journal of Education Through Art*, 13(2), 193–215. [https://doi.org/10.1386/eta.13.2.193\\_1](https://doi.org/10.1386/eta.13.2.193_1)
- Yeboah, R., Asante, E. A., & Opoku-Asare, N. A. (2016). Teaching interactive art lessons with recycled waste materials as instructional resources. *Journal of Education and Practice*, 7(14), 38–59.



**STROKOVNI PRISPEVKI IZ KONFERENCE**  
/  
**CONFERENCE EXPERT PROCEEDINGS**

# Razvijanje digitalnih kompetenc in temeljnih znanj RIN pri dnevu dejavnosti za učence 3. razreda

Igor Časar, Laura Vučko Vöröš, Danica Klujber

igorcasar@dosgenterovci.si; laura.vucko-voros@dosgenterovci.si; klujber.danica@dosgenterovci.si  
Dvojezična osnovna šola Genterovci – Göntérházi Kétnyelvű Általános Iskola 9223 Dobrovnik – Dobronak, Slovenija

---

## Povzetek

Družba 5.0, h kateri se nezadržno približujemo, ponuja nove priložnosti in izzive, ki od posameznika zahtevajo višjo stopnjo digitalnih kompetenc in nove vrste znanj. Že sedaj je digitalizacija nepogrešljiv del vsakdanjih opravil, ki jih posameznik brez zadostne stopnje digitalnih kompetenc in temeljnih znanj RIN ni zmožen uspešno dokončati. Cilj raziskave je analizirati vzorčni učni scenarij, v našem primeru je to izvedba dneva dejavnosti v 3. razredu osnovne šole, z vidika razvijanja digitalnih kompetenc in temeljnih znanj RIN. Želimo, da bi učenci I. VIO v čim večji meri razvijali temeljne koncepte RIN in nadgrajevali digitalne kompetence. Podatke smo pridobili z uporabo kvalitativne metode študije primera (vzorčni učni scenarij) na namenskem, majhnem vzorcu homogene skupine. V sklopu dneva dejavnosti, v obsegu 5-ih učnih ur, smo razvijali: Digitalne kompetence - Informacijska in podatkovna pismenost (1) ter kompetenco Varnosti (4); Temeljna znanja RIN - (OBD1) kot jih navaja Okvir računalništva in informatike od vrta do srednje šole za učence od 1. do 3. razreda OŠ. Analiza rezultatov je pokazala, da je vrstniška pomoč ključna pri usvajanju kompetence iskanja in pridobivanja podatkov. Prekomerna izpostavljenost IKT negativno vpliva na koncentracijo in usvajanje učne snovi. Grafična podoba motivira učence in ima pozitiven vpliv pri usvajanju digitalnih kompetenc. Na podlagi rezultatov sklepamo, da je razvijanje digitalnih kompetenc učinkovitejše, če vključimo sodelovanje in čustva. Razvijanje znanj RIN pri učencih 3. razreda je učinkovitejše z minimalnim vključevanje IKT. Predvsem gre za vpeljevanje konceptov.

*Ključne besede: Digitalne kompetence; temeljna znanja RIN; družba 5.0, sodelovanje, dan dejavnosti*

## Abstract

Society 5.0, which is inexorably approaching, offers new opportunities and challenges that demand an individual with higher levels of digital competency and new types of knowledge. Digitalization is already an indispensable part of our daily tasks. An individual without sufficient levels of digital competencies and fundamental knowledge of computer science cannot successfully complete modern tasks. The goal of the study is to analyse one sample learning scenario, in our case, an activity day in the 3rd grade of an elementary school, from the perspective of developing digital competencies and fundamental CS knowledge. We want the students from 1st to the 3rd grade to develop their understanding of the fundamental CS concepts and upgrade their digital competency. Data was obtained using a qualitative case study method (sample learning scenario) on a purposeful, small sample of a homogeneous group. During the activity day, within the scope of 5 lessons, we developed: Digital competencies - Information and data literacy (1) and Safety competence (4); Fundamental CS knowledge - (STAGE1) as mentioned in the Framework for Computing and Informatics from kindergarten to high school for students from 1st to 3rd grade. The analysis of the results showed that peer support is crucial in acquiring the competence of searching and obtaining information. Excessive exposure to ICT negatively affects pupil's concentration and their ability to acquire knowledge. The graphical presentation motivates students and has a positive impact on acquiring digital competencies. Based on the results, we conclude that the development of digital competency is more effective when cooperation and emotions are involved. Developing CS knowledge in 3rd-grade students is more effective with minimal ICT involvement, as we focus primarily on introducing concepts.

*Key words: Digital competencies, computer science (CS) knowledge, society 5.0, cooperation, activity day*

---

## 1 UVOD

Družba 5.0 je koncept pametne družbe, kjer umetna inteligenca, internet stvari in veliki podatki v sožitju z inovativnimi idejami izboljšujejo sleherni vidik posameznikovega življenja. Družbene strukture se tako neprenehoma prilagajajo, da bi vključile inovativne rešitve, s katerimi premagujemo obstoječe ovire (Deguchi et. al, 2020). Izobraževalni sistem ni izjema. Inovativni načini poučevanja, ki prilagajajo didaktiko poučevanja, spreminjajo fizični prostor in v ospredje postavljajo edinstvenost učenca, služijo ustvarjanju okolja, ki učence v čim večji meri pripravi na izzive trga dela in samostojnega funkcioniranja v družbi. Zato so prav ključne kompetence vseživljenjskega učenja postavljene v središče.

Dnevi dejavnosti kot fleksibilni element izobraževalnega sistema spodbujajo radovednost, kreativnost in samoiniciativnost učencev. Ravno ta fleksibilnost omogoča, da celostno povezujejo različne kompetence, pridobivajo izkušnje in razvijajo spretnosti ter rešujejo probleme. Dnevi dejavnosti ponujajo izvrstno priložnost za sodelovanje in soočanje s kompleksnejšimi izzivi, ki zahtevajo večstopenjske rešitve ter predstavljajo odličen okvir za vključevanje medpredmetnih vsebin (Portal GOV, 2023).

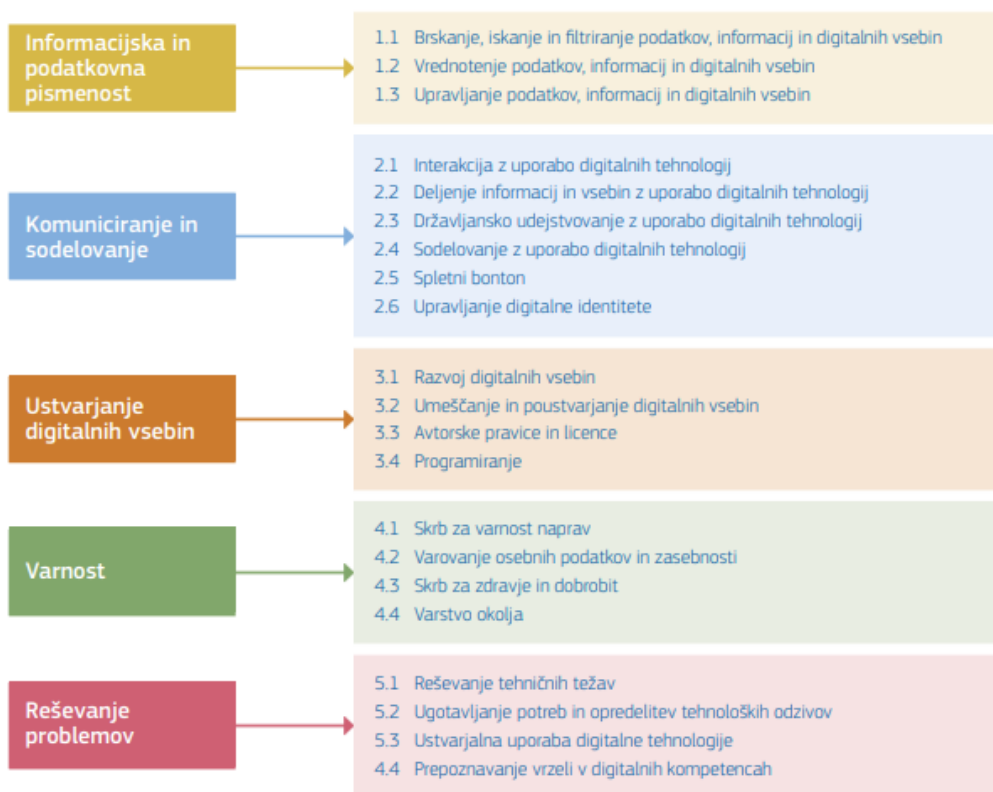
Z razvijanjem digitalnih kompetenc in temeljnih vsebin računalništva in informatike (v nadaljevanju kratica RIN) v sklopu dnevov dejavnosti bomo učence pripravili na izzive sodobnega trga dela in na ovire digitalne družbe. Sposobnost kritičnega razmišljanja in reševanja problemov predstavlja stičišče obeh konceptov. Obe področji zahtevata, da posamezniki analizirajo informacije, sprejemajo utemeljene odločitve ter razvijajo strategije za učinkovito reševanje različnih izzivov. Učencem tako ponudimo priložnost, da ne postanejo le uporabniki tehnologije, ampak tudi ustvarjalci in inovatorji prihodnosti.

Dan dejavnosti, osredotočen na razvijanje digitalnih kompetenc in temeljnih vsebin RIN, omogoča, da učenci skozi interaktivne aktivnosti pridobijo ključne kompetence za vseživljenjsko učenje, ki jim bodo v oporo pri njihovem nadaljnjem šolanju. Bistvena med temi je tudi digitalna in tehnološka kompetenca (European Commission, 2019).

## 2 PREPLET DIGITALNIH KOMPETENC IN TEMELJNIH VSEBIN RIN

Prepletanje digitalnih kompetenc in temeljnih znanj računalništva omogoča, da učenci pridobijo tehnične spretnosti in so sposobni v digitalnem okolju kritično razmišljati, reševati probleme, sodelovati in ustvarjati. Ta integrirani pristop pripravi učence na izzive sodobne digitalne družbe in jih opremi s spretnostmi, ki so potrebne za uspešno navigacijo v hitro spreminjajočem se tehnološkem svetu (Juškevičienė & Dagienė, 2018).

Evropski okvir za razvoj digitalnih kompetenc (DIGCOMP) opredeljuje ključne veščine potrebne za učinkovito in varno uporabo digitalnih tehnologij. Sestoji iz petih področij: informacijska in podatkovna pismenost, komunikacija in sodelovanje, digitalno ustvarjanje vsebin, varnost ter reševanje problemov. Vsako od petih področij se nadaljnje deli na podskupine (Vuorikari idr., 2023).



Slika 1: Konceptualni referenčni model okvirja DigComp (Vuorikari idr., 2023)(Vuorikari idr., 2023).

Kot je predstavljeno na sliki 1, dokument Okvir računalništva in informatike od vrta do srednje šole predlaga okvir razvoja računalniškega mišljenja in temeljnih konceptov računalništva tudi za osnovnošolske učence. Strokovna delovna skupina za vključitev temeljnih vsebin RIN v slovensko šolstvo je temeljne vsebine RIN razdelila na naslednjih pet področij:

1. Računalniški sistemi,
2. Podatki in analiza,
3. Algoritmi in programiranje,
4. Omrežja in internet ter
5. Učinki računalništva in informatike (RINOS, 2022).

Znotraj teh področij učenci lahko razvijajo štiri ključne miselne kategorije: dekompozicija, prepoznavanje vzorcev, abstrakcija in avtomatizacija. Dekompozicija vključuje razdelitev naloge na manjše obvladljive dele, kar omogoča lažje reševanje problemov. Prepoznavanje vzorcev se nanaša na iskanje podobnosti med elementi, kar pomaga pri generalizaciji in poenostavitvi problemov. Abstrakcija pomeni razvijanje in predstavljanje modelov resničnega sveta z ignoriranjem nepomembnih podrobnosti, kar pomaga pri reševanju splošnejših problemov. Avtomatizacija pa vključuje uporabo algoritmičnega razmišljanja za oblikovanje rešitev, ki jih lahko avtomatiziramo z računalniki (Juškevičienė & Dagienė, 2018).

Namen tega okvira je učencem omogočiti razumevanje in uporabo temeljnih konceptov računalništva ter razvijanje veščin za učinkovito reševanje problemov z uporabo digitalnih tehnologij. Digitalne kompetence in temeljna znanja računalniške pismenosti se prepletajo na več načinov, saj imata obe področji skupne cilje in metodologije, ki so ključne za 21. stoletje.

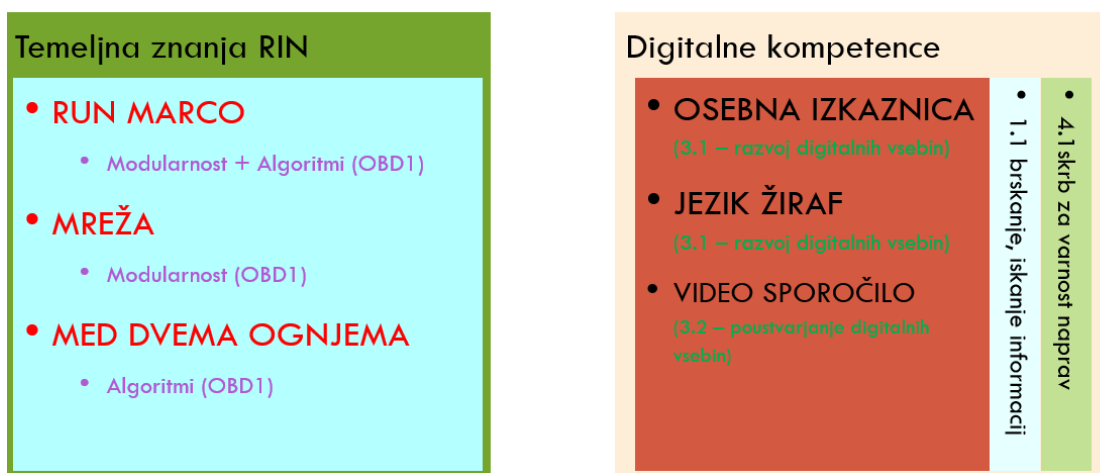
Prva skupna točka je sposobnost zbiranja, analize in predstavitve podatkov. Digitalne kompetence zahtevajo, da posameznik zna učinkovito poiskati, ovrednotiti in organizirati informacije v digitalnih okoljih, kar se močno prekriva z računalniškim razmišljanjem, ki vključuje zbiranje, analizo in predstavitev podatkov za reševanje problemov. Druga točka prepleta je ustvarjanje digitalnih vsebin in reševanje problemov. Oba koncepta vključujeta sposobnost načrtovanja, razvijanja in vrednotenja digitalnih artefaktov, kot so računalniški programi, digitalni dokumenti in modeli. Ta proces vključuje algoritmično razmišljanje, reševanje problemov in ustvarjanje vsebin, kar spodbuja kreativnost in inovativnost učencev pri uporabi digitalnih orodij in tehnologij (Juškevičienė & Dagienė, 2018).

Pomemben vidik prepleta digitalnih kompetenc in računalniškega razmišljanja je tudi sodelovanje in komunikacija. Digitalne kompetence poudarjajo pomen učinkovite uporabe digitalnih tehnologij za komunikacijo, sodelovanje in soustvarjanje vsebin, kar je prav tako ključno pri računalniškem razmišljanju. Sposobnost sodelovanja pri reševanju kompleksnih problemov in soustvarjanju digitalnih vsebin spodbuja timsko delo in krepi medosebne spretnosti, ki so bistvene za uspeh v digitalnem svetu. Poleg tega obe področji vključujeta pomemben element etičnega in varnega ravnanja z digitalnimi tehnologijami. Digitalne kompetence vključujejo zavedanje o varnosti, zasebnosti in odgovorni uporabi digitalnih orodij, kar je povezano tudi z računalniškim razmišljanjem, kjer je pomembno razumeti vpliv računalniških rešitev na družbo ter upoštevati etične vidike pri razvoju in uporabi tehnologij (Juškevičienė & Dagienė, 2018).

### **3 DEJAVNOSTI ZA RAZVOJ TEMELJNIH ZNANJ RIN IN DIGITALNIH KOMPETENC**

Dan dejavnosti, organiziran za učence 3. razreda, je vključeval niz aktivnosti, ki so skozi zgodbo o iskanju žirafe Lile prepletale pridobivanje digitalnih kompetenc in temeljnih znanj RIN. Dve področji digitalnih kompetenc – področje 1.1 Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij in digitalnih vsebin ter področje 4.1 Skrb za varnost naprav – smo razvijali skozi vse dejavnosti, ostale pa pri izbranih aktivnostih.

Zgodba o "Iskanju izgubljene žirafe Lile" je predstavljala ogrodje, na katerega smo dodali izbrane digitalne kompetence in vsebine RIN. Podobno kot skupina prijateljev premaguje dogodivščine, so tudi učenci z reševanjem izzivov napredovali proti končnemu cilju – Lili. Te naloge so vključevale ustvarjanje osebne izkaznice, usmerjanje Marca, sprehajanje po mreži znakov, spretno izogibanje žogi pri igri med dvema ognjema, prepoznavanje jezika žiraf in ustvarjanje kratkega video posnetka. Vsaka izmed zadanih nalog je razvijala določeno digitalno kompetenco oz. temeljno znanje RIN.



Slika 2: Seznam aktivnosti s podpirajočimi digitalnimi kompetencami oz. temeljnimi znanji RIN (lasten vir)

### Dejavnost 1: Osebna izkaznica

Dejavnost je od učencev zahtevala uporabo digitalnih orodij (urejevalnik besedil, urejevalnik fotografij in spletni brskalnik) za ustvarjanje pustolovske izkaznice. Prvi korak je bil ustvarjanje dokumenta, v katerega so vnesli osebne podatke. Nato so dodali svoje fotografije, ki so jih prej posneli s pametno napravo. Učenci so se naučili, kako prenesti fotografije iz naprav v dokument in jih pravilno umestiti. Poleg tega so oblikovali grafične elemente, kot so ozadja in okviri, da bi izkaznice izgledale privlačno. Ob podpori učiteljev so spoznali osnovna pravila oblikovanja, vključno z izbiro barv pisav in določanjem pisav. Učenci so se seznanili s pomenom avtorskih pravic. Ob tem so učenci razvijali tudi svojo ustvarjalnost in sposobnost reševanja problemov.

### Dejavnost 2: Run Marco

Razvijanje algoritmičnega razmišljanja je ključno za razumevanje osnov programiranja, in spletna aplikacija Run Marco ponudi vizualno vpadljivo in interaktivno rešitev. Učenci so začeli s premikanjem Marca po labirintu s pomočjo preprostih ukazov. Postopoma so spoznali osnovne koncepte algoritmov, kot so zaporedja, zanke in pogoji. Skozi igro so premišljeno načrtovali Marcove poteze, kar jih je učilo logičnega razmišljanja. Napredovanje skozi nivoje je zahtevalo vedno bolj kompleksne rešitve, kar je spodbujalo njihovo vztrajnost in kritično mišljenje. Poleg računalniškega znanja so razvijali tudi sposobnost sodelovanja, saj so pogosto delali v skupinah in si izmenjevali ideje.



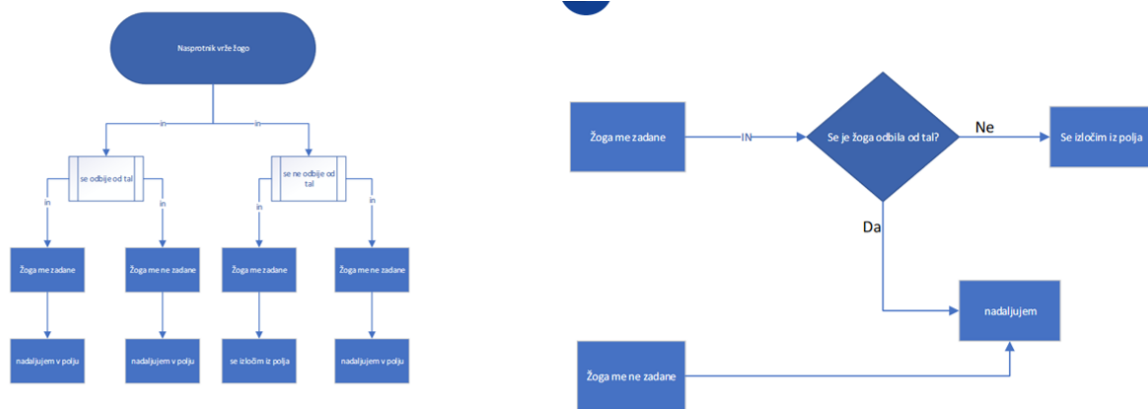
Slika 3: Razvijanje algoritmičnega razmišljanja (lasten vir)

### Dejavnost 3: Mreža

Uporaba mreže ukazov s slikovnimi karticami za premikanje po prostoru je učinkovita metoda za razvijanje modularnosti pri učencih. Učenci so prejeli nabor kartic, vsaka s svojim ukazom, kot so: naprej, levo, desno in nazaj. S temi karticami so sestavili zaporedje ukazov, da bi premaknili svojega sošolca skozi določeno pot v prostoru. Aktivnost je zahtevala razmišljanje o korakih vnaprej in načrtovanje celotne poti, kar spodbuja logično in algoritmično razmišljanje. Modularnost se je razvijala, ko so učenci začeli združevati ukaze v manjše sklope, ki so jih lahko večkrat uporabili. Učenci so tako razumeli pomen delitve kompleksnih problemov na manjše obvladljive dele.

### Dejavnost 4: Med dvema ognjema

Z aktivnostjo »Med dvema ognjema« smo razvijali algoritmično razmišljanje. Učenci so igro razčlenili na korake, s čimer so preoblikovali abstraktne koncepte v konkretne aktivnosti. S tem, ko so igralci sledili zaporedju ukazov, so pridobili občutek za logično zaporedje dogodkov in njihovo pravilno izvajanje. Pravila igre smo prikazali v obliki algoritma, kar je učencem omogočalo boljše vizualizacijo in razumevanje. Dejavnost je spodbujala sodelovanje.



Slika 4: Konceptualizacija algoritmičnega načina razmišljanja (lasten vir)

### Dejavnost 5: Jezik žiraf

Učenci so se ponovno lotili naloge ustvarjanja in oblikovanja besedila. Tokrat so z ustvarjenim dokumentom predstavili jezik žiraf in tako izpopolnjevali osnovne veščine urejanja besedil, kar je pomembno za njihovo kasnejše izobraževanje in poklicno življenje. Medtem ko so brskali po informacijah glede značilnosti jezika žiraf, so prepoznavali vire z različno stopnjo zanesljivosti informacij. Preverjali so avtentičnost in veljavnost spletnega mesta. Ko so ustvarili dokument, so se seznanili s pomembnostjo varnostnih kopij, s katerimi lahko preprečimo izgubo podatkov zaradi napak ali tehničnih težav. S tem pridobijo celovito razumevanje varne uporabe digitalnih tehnologij.

### Dejavnost 6: Video sporočilo

Ustvarjanje kratkih video posnetkov, kjer uporabijo umetno inteligenco za preoblikovanje vsebine – obraz učenca se preoblikuje v obraz žirafe, učencem omogoča uporabo naprednih tehnologij za kreativno izražanje. Snemanje videoposnetka zahteva načrtovanje, razmislek o scenariju in izvedbi, kar spodbuja organizacijske in projektne sposobnosti. Učenci se naučijo tudi kritično vrednotiti digitalne vsebine in etično uporabljati tehnologijo. Tako ugotovijo, da imajo videoposnetki čustven vpliv na posameznika. Prej naštetu pa krepi odgovornost pri ustvarjanju in deljenju medijskih vsebin.





Slika 5: Ustvarjanje video vsebin z uporabo umetne inteligence (lasten vir)

## 5 ZAKLJUČEK

Dan dejavnosti je učence opremil s pomembnimi vrednotami, kot sta sodelovanje in vztrajnost. Interaktivna narava dneva dejavnosti jih je še dodatno navdušila in angažirala pri reševanju izzivov. Povratna informacija učencev v obliki diskusije in izhodnih listkov je pokazala, da se z izzive lažje soočajo, kadar so dvojicah, kljub temu da med sodelovanjem občasno pride do nestrinjanja. Pri tem je bistveno, da drug učenec pozna rešitev za izziv, ki za sošolca predstavlja oviro. Tako sta lahko oba skupaj hitreje napredovala do končnega cilja. Med diskusijo so učenci navedli gibanje kot element, ki bi ga imeli več med samim dnevom dejavnosti. Po drugi strani pa so izpostavili aplikacijo Run Marco, ki je pritegnila njihovo pozornost in zanimanje. Ob tem so navedli, da so se najbolj veselili, kadar so za opravljeno nalogo prejeli tri zvezdice, kar predstavlja največje možno število točk.

Inovativno zasnovani dnevi dejavnosti so neprecenljivi za celostni razvoj otrok, saj jim omogočajo, da se na zabaven, poučen in interaktiven način pripravljajo na izzive digitalne dobe. Ob tem se s premagovanjem izzivov in sodelovanjem krepi tudi učenčeva samozavest.

### Literatura

- Deguchi, A. et al. (2020). *Society 5.0: A people-centric super-smart Society*. Springer Open.
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture (2019). Key competences for lifelong learning, Publications Office. Pridobljeno 5. 4. 2024: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/297a33c8-a1f3-11e9-9d01-01aa75ed71a1/language-en>
- Anita Juškevičienė, Valentina Dagienė. (2018). *Computational Thinking Relationship with Digital Competence*. Vilnius university Institute of Data Science and Digital Technologies.
- Portal GOV.SI. (2023). Dnevi dejavnosti. Pridobljeno 5. 4. 2024: [https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/Drugi-konceptualni-dokumenti/Dnevi\\_dejavnosti.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/Drugi-konceptualni-dokumenti/Dnevi_dejavnosti.pdf)
- RINOS (2022). Okvir računalništva in informatike od vrtca do srednje šole. Pridobljeno 5. 4. 2024: <https://www.racunalnistvo-in-informatika-za-vse.si/about/>
- Vuorikari, R., Punie, Y., Kluzer, S., & Šimec, R. (2023). *Okvir digitalnih kompetenc za državljane: Z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč: Digcomp 2.2*. Zavod RS za šolstvo.

# Pomen satelitskih sistemov in navigacije v STEAM izobraževanju

*Neja Flogie*  
*flogie.neja@gmail.com*

---

## Abstract

Članek se osredotoča na pomembnost področja STEAM (znanost, tehnologija, inženirstvo, umetnost in matematika) v sodobni družbi in posledično v izobraževanju ter vlogi satelitskih sistemov. STEAM pristop združuje tehnične in ustvarjalne veščine, kar omogoča učencem celostno izobraževanje, ki spodbuja inovativno reševanje problemov in kritično razmišljanje. Razumevanje delovanja geostacionarnih satelitov in navigacijskih sistemov, ki so ključni za številne sodobne tehnologije, je bistvenega pomena za razvoj kompetenc, ki jih učenci potrebujejo v digitalnem svetu. Govorimo o inženirskem pristopu razumevanja konceptov in vsebin, ki jih uporabljamo v vsakdanjem življenju. Članek poudarja, da vključitev teh tematik v izobraževalni proces spodbuja interdisciplinarno povezovanje znanj iz fizike, matematike, geografije in informatike ter krepi digitalne kompetence učencev. Uporaba inovativnih pedagoških pristopov, kot so simulacije, projektno delo in praktične delavnice, omogoča učinkovito poučevanje kompleksnih vsebin, kot so satelitski sistemi, in prispeva k razvoju ustvarjalnosti in kritičnega mišljenja. Takšen pristop zagotavlja, da izobraževalni sistem učinkovito pripravi mlade na življenje v tehnološko napredni in globalizirani družbi, kjer sta znanost in tehnologija vse bolj pomembna.

*Key words: EGNOS, satelitski sistemi, navigacija, STEAM*

## Abstract

The article focuses on the relevance of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) in modern society and in education and the role of satellite systems. The STEAM approach combines technical and creative skills to provide students with a holistic education that encourages innovative problem solving and critical thinking. The understanding of the workings of geostationary satellites and navigation systems, which are key to many modern technologies, is essential for developing the competences that pupils need in the digital world. We are talking about an engineering approach to understanding the concepts and content that we use in our everyday lives. The article emphasises that integrating these topics into the educational process promotes interdisciplinary integration of knowledge in physics, mathematics, geography and informatics and enhances pupils' digital competences. Using innovative pedagogical approaches such as simulations, project work, and practical workshops, it is possible to teach complex subjects such as satellite systems effectively, while contributing to the development of creativity and critical thinking. This approach ensures that the education system effectively prepares young people for life in a technologically advanced and globalised society, where science and technology are becoming increasingly important.

*Keywords: EGNOS, satellite systems, navigation, STEAM*

---

## 1 UVOD

Sodobna šola ima z inženirskega vidika ključno vlogo pri oblikovanju prihodnosti učencev in dijakov, saj jim pomaga prepoznati in razviti njihove edinstvene potenciale. Da bi lahko izpolnili to nalogo, mora izobraževalni sistem spodbujati kritično razmišljanje, ustvarjalnost in pridobivanje veščin, ki so potrebne za uspešno življenje v sodobni družbi (OECD, 2018). Eden od načinov, kako to doseči, je obravnava aktualnih vsebin in poznavanje osnovnih konceptov delovanja sodobnih tehnologij, ki jih uporabljamo v vsakdanjem življenju. Uporaba sistemov GNSS prav gotovo predstavlja eno izmed teh področij. S hitrim razvojem tehnologij so pred velikim izzivom tudi načini poučevanja in učenja v šolskem prostoru, prav tako kot izbira aktualnih tem. Tradicionalni pristopi postajajo vedno manj učinkoviti v hitro razvijajočem se digitalnem svetu, kjer so informacije vedno na dosegu roke in kjer so interaktivne izkušnje postale ključne za spodbujanje učencev. V takšnem hitro spreminjajočem se okolju se odpirajo vedno nove priložnosti za inovacije in izboljšanje učnega procesa (Flogie&Aberšek, 2015).

Družbeno, zasebno in gospodarsko življenje na prehodu v postindustrijsko družbo od posameznika zahteva zmožnost ustvarjalnosti in ustvarjalnega reševanja problemov. Učenci bodo temu kos le ob zavestni in dobro načrtovani podpori učiteljev, ki bodo tudi sami zmožni razmišljati izven okvirjev. To pomeni, da bodo v proces poučevanja zmožni uvajati inovativne pristope in metode ter zagotavljati inovativna učna okolja (Flogie & Aberšek, 2019), v kateri bodo učenci lahko razvijali svoje (tudi ustvarjalne) potenciale.

V tem kontekstu je osnovo razumevanje delovanja geostacionarnih satelitov, navigacijskih sistemov ter ostalih satelitskih sistemov izjemno pomembno. Gre za tehnologijo, ki je ključna za sodobne komunikacijske sisteme, vremenske napovedi, globalno navigacijo in opazovanje Zemlje. Razumevanje tega področja omogoča mladim boljše razumevanje sveta okoli njih, jih navaja na osnovne inženirske pristope, spodbuja kritično razmišljanje in jih opolnomoči za odgovorno uporabo tehnologije.

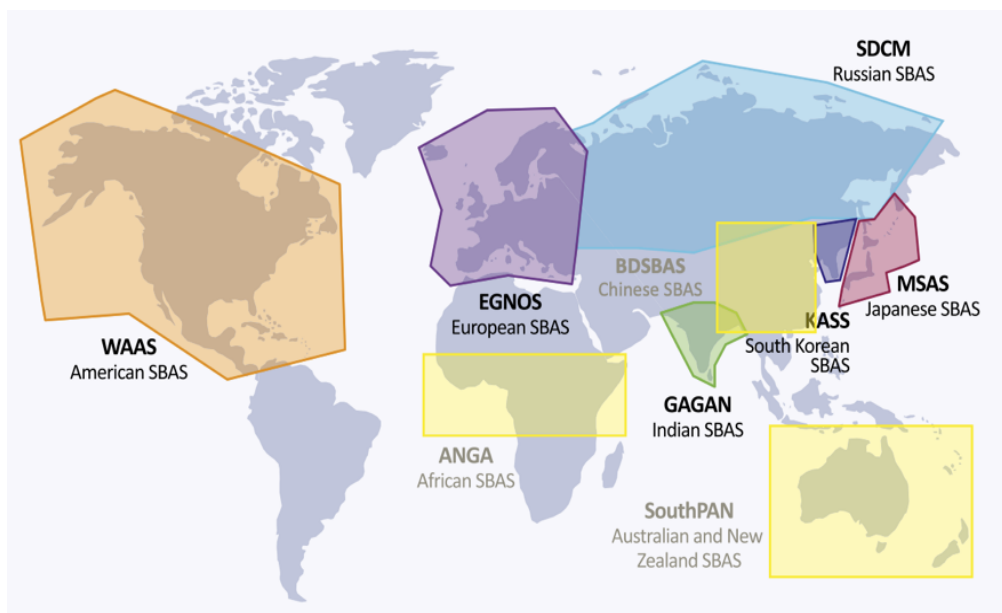
## 2 GLOBALNI NAVIGACIJSKI SATELITSKI SISTEMI

Lokacija je v svetu napredne tehnologije, globalizacije in visoke družbe postala informacija izjemnega pomena na mnogih področjih delovanja sodobne družbe. Geodetska stroka je v zadnjih desetletjih naredila izjemen napredek na področju preciznega določanja položaja tako na podlagi klasičnih terestičnih metod izmere kot tudi metod, ki slonijo na globalnih satelitskih navigacijskih sistemih, s katerimi lahko položaj sprejemnika določimo v realnem času s centimetrovsko natančnostjo. Te metode so temelj sodobne geodetske izmere, vendar jih zaradi določenih zahtev ne moremo preprosto aplicirati na vsa ostala področja, kjer potrebujemo kakovostne podatke o lokaciji. Med taka področja spadata predvsem letalstvo in pomorstvo, saj je pri pozicioniranju in navigaciji letal, drugih zrakoplovov ter plovil ključnega pomena zanesljiva in kakovostna informacija o položaju v realnem času. Pri tem si ne moremo pomagati z osnovnimi geodetskimi metodami, kot je na primer metoda RTK, saj le-ta zahteva povezavo sprejemnika na omrežje, prek katerega se pošiljajo fazna opazovanja ter popravki z referenčnih postaj. Ker v zraku in na odprtem morju velikokrat nimamo možne povezave na mobilno omrežje, so raziskovalci in podjetja pričeli z razvojem tehnologij, ki omogočajo natančnejše določanje položaja z opazovanji GNSS prek drugačnih metod. To predstavlja temelje za vzpostavitev satelitskih razširitvenih sistemov za izboljšanje navigacije, na kratko imenovane SBAS. Prvi takšen sistem je bil razvit v Združenih državah Amerike, kmalu pa se je tehnologija začela razširjati po svetu in leta 2009 smo svoj SBAS z imenom EGNOS vzpostavili tudi za območje Evrope in severne Afrike.

### 3 SATELITSKI RAZŠIRITVENI NAVIGACIJSKI SISTEM – SBAS

Koncept SBAS predstavlja satelitski sistem za izboljšanje določitve položaja z globalnimi navigacijskimi sistemi. Osnova za razvoj ideje je bilo dejstvo, da v začetku delovanja (sredina osemdesetih let prejšnjega stoletja) takrat uporaben samo GPS v osnovi ni bil zasnovan kot brezhiben in neprestano razpoložljiv sistem, zato je občasno nudil napačne informacije. Kljub temu se je med ljudmi že v tistem času širila ideja, da bi lahko GPS uporabili kot sistem za navigacijo letal in tako se je v tehnologiji začela razvijati rešitev v obliki omrežja nadzornih postaj, predvidenega za pošiljanje informacij uporabnikom, ko oddani podatki katerega izmed satelitov GPS niso bili dovolj zanesljivi, in s tem opozarjanje na nepravilnosti pri delovanju sistema. Kmalu so ugotovili, da lahko enak sistem poleg pošiljanja opozoril prav tako računa velikost pogreškov in napak oddanih signalov ter oddaja popravke, kar lahko vodi k boljši natančnosti in razpoložljivosti sistema. Ugotovili so, da je tak mehanizem najlažje vzpostaviti prek geostacionarnega satelita, ki oddaja podobne signale kot GPS. Tako so se sistemi SBAS v osnovi razvili kot podporni sistemi za navigacijo letal in zrakoplovov, kajti samostojna satelitska navigacija brez upoštevanja popravkov ne izpolnjuje vseh zahtev in pogojev o natančnosti ter zanesljivosti, predpisanih v letalstvu (Stanford University, 2019).

Sistem SBAS je zasnovan na podlagi tristopenjske arhitekture, ki jo sestavljajo zemeljske postaje, geostacionarni sateliti ter sprejemniki. Sistem deluje tako, da omrežje referenčnih zemeljskih postaj z znanimi koordinatami sprejema signale GNSS, vsa opazovanja pa se sproti pošiljajo na glavno zemeljsko postajo, kjer se z združevanjem vseh opazovanj in podatkov računajo napake, ki zaradi raznih pogreškov nastanejo pri določitvi položaja. Na podlagi tega se matematično izračunajo popravki, ki jih oddajnik v omrežju postaj pošlje na geostacionarne satelite, od koder pa se prek satelitske komunikacijske povezave podatki oddajajo do vseh sprejemnikov. Ta signal tako ne nadomesti samega signala GNSS satelitov, temveč le vsebuje popravke, na podlagi katerih lahko nato sprejemniki bolje določijo položaj. Danes na svetu deluje šest neodvisnih SBAS sistemov, prikazanih na sliki 1, v procesu razvoja pa so tudi nekateri drugi sistemi, ki naj bi začeli delovati v roku nekaj let (European GNSS Agency, 2017).



Slika 1: Regionalni sistemi SBAS

## 4 EGNOS

EGNOS spada med regionalne satelitske sisteme za izboljšanje navigacije in pokriva območje Evrope in severne Afrike. Sistem EGNOS je bil vzpostavljen kot temelj za evropski globalni navigacijski sistem Galileo, saj je njegov osnovni namen zagotavljanje storitve izboljšanja kakovosti določitve koordinat z GPS. Trenutno je vzpostavljen sistem za izboljšanje signala C/A na frekvenci L1 (1575,42 MHz), v prihodnosti pa se bo v okviru projekta EGNOS V3 sistem razširil ter bo služil izboljšanju kakovosti signalov GPS in Galileo na frekvencah L1 in L5 (1575,42 MHz in 1176,45 MHz). Osnovna funkcija sistema je zagotavljanje informacij o slabšanju signala zaradi pogreškov satelitovih ur, pogreškov efemerid ter pogreškov, ki nastanejo zaradi ionosferskih vplivov (European GNSS Agency, 2017).

Sistem je razdeljen na dva večja segmenta, in sicer vesoljski segment ter zemeljski segment, ki sta med seboj neločljivo povezana in soodvisna. Vesoljski segment je sestavljen iz dveh geostacionarnih satelitov, in sicer satelita PRN 136, ki se nahaja na 5° vzhodne geografske dolžine, in satelita PRN 123, ki se nahaja na 31,5° vzhodne geografske dolžine. Ker je za sprejem popravkov dovolj signal enega satelita, je s tem zagotovljeno, da ob morebitnem izpadu signala enega izmed satelitov sistem za uporabnike še vedno deluje nemoteno. V testni fazi je tudi tretji satelit (PRN 121, ki se nahaja na 5° zahodne geografske širine), s katerim se bosta še izboljšali kakovost delovanja in zanesljivost sistema. Osnovo zemeljskega segmenta predstavlja omrežje postaj (RIMS), ki kontinuirano sprejemajo signal GNSS in opazovanja posredujejo centralni procesni enoti, kjer se na podlagi podatkov izračunajo vsi potrebni popravki. Izračunani parametri se pošljejo na zemeljsko navigacijsko postajo (NLES), ki podatke teleportira kot navigacijsko sporočilo na geostacionarne satelite, od koder se podatki nato pošiljajo uporabnikom (European GNSS Agency, 2017).

Podatki so uporabnikom na voljo v okviru štirih storitev, in sicer prosto dostopne storitve OS, storitve v podporo civilnemu letalstvu SoL, storitve za dostop do podatkov EDAS in od leta 2024 uvedene storitve za pomorske uporabnike in varnost na morju ESMAS.

Sistem EGNOS je bil v osnovi zasnovan za izboljšanje pozicioniranja in navigacije predvsem v letalstvu, kjer je zahtevana višja stopnja natančnosti in zanesljivosti, kot jo je možno doseči samo z navigacijo GNSS. Tako sistem danes povečuje natančnost, celovitost, učinkovitost in dostopnost signala ter posledično tudi varnost za vsa letala in potnike po celotni Evropi. Zaradi drugačnih standardov pri pristankih EGNOS zmanjšuje zamude in število odpovedanih letov, kar posredno zmanjšuje operativne stroške, poleg tega pa izboljšuje učinkovitost delovanja, zmanjša porabo goriva in emisij CO<sub>2</sub> ter s tem pozitivno vpliva na okolje (EUSPA, 2024). Sistem EGNOS je eden izmed temeljev pozicioniranja in navigacije tudi na področju pomorstva. Ladje se za potrebe navigacije tako na morju kot tudi na celinskih plovnih poteh v osnovi zanašajo na sistem GNSS, zaradi potreb po natančni določitvi položaja pa danes že približno 75 % modelov ladijskih sprejemnikov podpira sistem SBAS, izjemno pomembno vlogo pa ima tudi v zadnji fazi operacije iskanja ljudi in ladij oziroma operacije reševanja na morju (Euspa, 2024). Zaradi svoje metrske natančnosti je sistem EGNOS močno razširjen na področju agrikulture oziroma preciznega kmetijstva, saj omogoča natančno lokacijsko spremljanje stanja pridelka, nadzorovano spremljanje živine, učinkovito pomaga pri zbiranju podatkov na terenu in na podlagi tega pri določanju optimalnega območja gnojenja in škropljenja, pri čemer z odpravo prekomerne uporabe gnojil in herbicidov zmanjšuje negativni vpliv na okolje. Prav tako omogoča delo v slabih vremenskih razmerah ter tako z minimalno naložbo zagotovi večjo produktivnost in učinkovitost, optimizira delovni čas, uporaba sistema pa zniža stroške. Poleg naštetih področij se sistem aktivno uporablja tudi na področju ostalih storitev LBS (angl. Location Based Services – LBS), na področju železniškega prometa, cestninjenja in podobno (Flogie, 2024).

## 5. VLOGA GEOSTACIONARNIH SATELITOV V SODOBNI DRUŽBI

Geostacionarni sateliti so umetni sateliti, ki krožijo okoli Zemlje na višini približno 35.786 kilometrov nad ekvatorjem in ostajajo na stalnem mestu glede na površino Zemlje. Ta posebna orbita omogoča satelitom, da neprekinjeno opazujejo določeno območje, kar je ključnega pomena za komunikacije, vremensko napovedovanje in globalne navigacijske sisteme. Uporaba teh satelitov je v vsakdanjem življenju vseprisotna. Mobilni telefoni, internet, televizija in GNSS sistemi so le nekateri primeri tehnologij, ki temeljijo na geostacionarnih satelitih. Učenci in dijaki se z njimi vsakodnevno srečujejo, vendar pogosto ne razumejo, kako te tehnologije delujejo. Poznavanje osnovnih konceptov delovanja teh sistemov je ključno, saj omogoča globlje razumevanje tehnologij, ki oblikujejo njihovo življenje. Satelitski sistemi in navigacija se popolnoma prilegajo področju STEAM (znanost, tehnologija, inženirstvo, umetnost in matematika), saj predstavljajo interdisciplinarno področje, ki zahteva sinergijo različnih znanj in veščin.

**Znanost (Science):** Satelitski sistemi in navigacija temeljijo na fizikalnih zakonih, kot so gravitacija, elektromagnetni valovi in orbitalna mehanika. Razumevanje teh osnovnih znanstvenih konceptov je ključno za delovanje in izboljšanje navigacijskih sistemov, kot je GPS.

**Tehnologija (Technology):** Tehnologija igra ključno vlogo pri razvoju in uporabi satelitskih sistemov. Od razvoja naprednih komunikacijskih naprav do programiranja in obdelave podatkov, tehnologija omogoča delovanje teh kompleksnih sistemov, ki so osnova za globalno navigacijo, komunikacije in opazovanje Zemlje.

**Inženirstvo (Engineering):** Inženirske discipline so neposredno vključene v načrtovanje, izgradnjo in vzdrževanje satelitov ter njihovih sistemov za komunikacijo in navigacijo. Inženirji razvijajo satelite, lansirne rakete in zemeljske postaje ter zagotavljajo, da vse komponente delujejo usklajeno in z visoko natančnostjo.

**Umetnost (Art):** Umetnost, zlasti v smislu oblikovanja in vizualizacije podatkov, je pomembna pri interpretaciji in predstavitvi podatkov, pridobljenih iz satelitov. Umetniške veščine so ključne pri oblikovanju uporabniških vmesnikov, zemljevidov in drugih vizualnih orodij, ki olajšajo uporabo satelitskih podatkov v vsakdanjem življenju.

**Matematika (Mathematics):** Matematika je temelj delovanja navigacijskih sistemov. S pomočjo matematičnih algoritmov se izračunavajo orbite satelitov, določajo koordinate na Zemlji in izboljšuje natančnost signalov, kar omogoča zanesljivo navigacijo.

Integracija satelitskih sistemov in navigacije v STEAM izobraževanje spodbuja učence, da povezujejo znanje iz različnih disciplin, kar vodi k celovitemu razumevanju kompleksnih tehnoloških sistemov. Tako pridobljeno znanje omogoča učencem razvoj veščin, potrebnih za reševanje sodobnih globalnih izzivov, ter jih pripravlja na karijerne poti v znanosti, tehnologiji, inženirstvu in umetnosti, kjer bodo lahko ustvarjalno prispevali k nadaljnjemu razvoju teh ključnih področij (Swe Khine, Areepattamanni, 2019).

## 6 IZOBRAŽEVALNA VREDNOST POZNAVANJA GEOSTACIONARNIH SATELITOV

Vključevanje znanja in konceptov delovanja geostacionarnih satelitov v izobraževalni prostor prinaša veliko izzivov in precejšnjo dodano vrednost k znanju in kompetencam učečih se, saj je uporaba



mobilnih telefonov z navigacijskimi sistemi (aplikacijami, ki to podpirajo) nekaj povsem samoumevnega pri vsakem učencu. Ob tej tematiki se učenci spoznajo z znanstvenimi in tehnološkimi temelji, ki stojijo za delovanjem sodobnih komunikacijskih in navigacijskih sistemov. To ne samo da spodbuja njihovo naravno radovednost, temveč razvija kritično mišljenje, saj jih spodbuja k razmišljanju o vplivih in omejitvah teh tehnologij. Poznavanje delovanja in konceptov geostacionarnih satelitov prav tako omogoča učencem boljše razumevanje globalnih izzivov, kot so klimatske spremembe, varnost (kaj se dogaja z motenjem signalov na vojnih področjih ipd.) in dostop do informacij. S satelitskim opazovanjem Zemlje je možno pridobiti dragocene podatke, ki pomagajo pri spremljanju in razumevanju okoljskih sprememb. Učenci, ki razumejo te tehnologije, so boljše opremljeni za sodelovanje v reševanju teh globalnih izzivov.

Učenje o delovanju in vlogi geostacionarnih sistemov in satelitov prav gotovo spodbuja tudi interdisciplinarno povezovanje znanj. Povezuje znanje in koncepte iz fizike, matematike, geografije in informatike, kar prispeva k celostnemu razumevanju naravnih in tehnoloških pojavov. Takšno povezovanje znanj je ključno za razvoj kompleksnih miselnih procesov, ki jih učenci potrebujejo za uspeh in konkurenčnost v sodobni družbi.

## 7 ZAKLJUČEK

Sodobna šola je pred veliki izzivi hitro spreminjajočega se tehnološkega sektorja in posledično celotne družbe – v vseh njenih dimenzijah. Kako izbrati in približati sodobne koncepte delovanja tehnologij, ki jih uporabljamo v vsakdanjem življenju, da bi lahko bili učenci do njih kritični, predstavlja za celotno sodobno družbo velik izziv. Poznavanje delovanja geostacionarnih satelitov in navigacijskih sistemov je izjemnega pomena, saj omogoča učencem globlje razumevanje tehnologij, ki so bistvene za delovanje naše družbe. To znanje ne le razvija kritično mišljenje, temveč tudi opolnomoči učence za aktivno sodelovanje pri reševanju globalnih izzivov, kot so klimatske spremembe, varnost in dostop do informacij. Pedagoški pristopi, ki vključujejo uporabo simulacij, projektne dela in interdisciplinarnega povezovanja, igrajo ključno vlogo pri uspešnem poučevanju te tematike. Z razvojem digitalnih kompetenc in ustvarjalnih sposobnosti učencev, šola ustvarja okolje, v katerem lahko mladi v polnosti razvijejo svoje potenciale. Inovativne metode poučevanja, podprte z informacijsko-komunikacijsko tehnologijo, so tako nujne za pripravo učencev na prihodnost v tehnološko naprednem in globaliziranem svetu.

Povezovanje področja STEAM (znanost, tehnologija, inženirstvo, umetnost in matematika) z razumevanjem nekaterih sodobnih tehnologij in njihovih konceptov, kot je npr. satelitski sistem, je izjemno pomembno za razvoj celostnega znanja in veščin, ki jih učenci potrebujejo v sodobnem svetu. STEAM pristop omogoča učencem, da skozi interdisciplinarne projekte razvijajo tako tehnične kot ustvarjalne sposobnosti, kar je ključno za inovativno reševanje problemov in kritično razmišljanje. Razumevanje delovanja takšnih sistemov spodbuja učence, da povezujejo teoretično znanje z resničnimi aplikacijami, kar jim omogoča boljše razumevanje vpliva tehnologije na družbo in okolje. S tem pridobijo kompetence, ki so nujne za uspeh v prihodnosti, kjer bodo ravno te integrirane veščine igrale ključno vlogo pri reševanju kompleksnih izzivov.



## Literatura

- Flogie, N. (2024). *Uporaba sistema EGNOS pri določanju položaja v različnih pogojih izmere*, Univerza v Ljubljani.
- Flogie, A. in Aberšek, B. (2015) Transdisciplinary approach of science, technology, engineering and mathematics education. *Journal of Baltic science education*. Šiauliai: Scientific Methodical Center "Scientia Educologica"
- European GNSS Agency. (2017). *EGNOS Open Service (OS) Service Definition Document*. [https://egnos.gsc-europa.eu/sites/default/files/documents/egnos\\_os\\_sdd\\_in\\_force.pdf](https://egnos.gsc-europa.eu/sites/default/files/documents/egnos_os_sdd_in_force.pdf)
- Evropski parlament. (2021). *Lizbonska pogodba*. <https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/sl/in-the-past/the-parliament-and-the-treaties/treaty-of-lisbon>
- EUSPA. (2023). *EGNOS Safety of Life assisted service for Maritime users (ESMAS) Service Definition Document*. [https://edas-maritime.gsc-europa.eu/sites/default/files/documents/egnos\\_esmas\\_sdd\\_in\\_force.pdf](https://edas-maritime.gsc-europa.eu/sites/default/files/documents/egnos_esmas_sdd_in_force.pdf)
- EUSPA. (2024). Aviation. <https://egnos.gsc-europa.eu/segments/aviation> (Pridobljeno 10. 5. 2024)
- Myint Swe Khine, Shaljan Areepattamanni (2029). *STEAM Education: Theory and Practice*. (Germany: Springer International Publishing.
- Mayer, R. in Aleksander, P. A. (2011). *Handbook od Research on Learning and Instruction*. Taylor & Francis e-Library.
- OECD. (2018), *Teaching for the Future: Effective Classroom Practices To Transform Education*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264293243-en>.
- Stanford University. (2019). *Satellite Based Augmentation Systems (SBAS)* <https://web.stanford.edu/group/scpnt/gpslab/pubs/books/Chapter14SBAS.pdf>

# Ali lahko umetna inteligenca ukine pouk likovne umetnosti?

*Katja Gajšek prof. lik. um.*

*Katja.gajsek@hrusevec.si*

*Osnovna šola Hruševci Šentjur, Gajstova po 2a, 3230 Šentjur, Slovenija*

---

## Povzetek

Uporaba umetne inteligence (v prihodnje UI) je v zadnjem času postala izjemno pereča tema, ki se dotika tudi področja likovne umetnosti. Vprašanja, kot so: Ali bo UI nadomestila umetnika?, Kako UI spreminja umetnost?, Kaj je umetnost z UI in kako nastane?, mi kot profesorici umetnosti vzbujajo eksistencialne misli in vprašanje: »Ali je umetnost še sploh smiselno poučevati?« Ali ne bi namesto slikarskih, risarskih in kiparskih orodji pri pouku likovne umetnosti morali učence učiti pisati pozive (ang. prompt), ki generirajo likovni izdelek? V razmislek in odgovor na to vprašanje sem skupini likovno nadarjenih učenek ponudila izziv. Ustvarijo naj različna likovna dela z istim motivom. Prva učenka je ustvarjala risbo s tradicionalnimi risarskimi orodji. Druga se je lotila ustvarjanja digitalne risbe na iPadu s pomočjo iPen-a in aplikacije za risanje. Tretja pa se je naloge lotila z uporabo UI. Čeprav je bil poskus enostaven, mi je dal odgovor na več vprašanj. Res je, da lahko z uporabo algoritmov in globokega učenja UI ustvarimo izvirna umetniška dela, ki posnemajo umetniške sloge in celo ustvarjajo nove, vendar UI ne nadomešča človeške ustvarjalnosti, temveč jo dopolnjuje. Kot tako jo lahko pri pouku uporabimo pri načrtovanju novih likovnih del. Presoja, izbira in kreativnost ustvarjalca so ključne pri pisanju pozivov. Brez znanja in razumevanja likovne umetnosti pri ustvarjanju ne prideš daleč. Tehnologija UI odpira nove poti za ustvarjanje. Umetnikom omogoča raziskovanje neznanih ozemelj in eksperimentiranje z edinstvenimi umetniškimi oblikami. Seveda pa se učitelji in ustvarjalci moramo zavedati, da je UI zgolj orodje, ki nam lahko pomaga pri optimizaciji procesov, ni pa končni cilj. Opisani pedagoški poskus se je izkazal za primer dobre rabe, pri katerem lahko z učenci razvijamo nove pristope v likovnem izražanju, razvijamo digitalne kompetence ter kritično mišljenje in na ta način digitalno umetnost.

*Ključne besede: umetna inteligenca, likovna umetnost, digitalne kompetence, digitalna umetnost, kritično mišljenje*

## Abstract

Artificial intelligence has recently become an extremely hot topic, which also affects the field of fine arts. Questions like: Will UI replace the artist? How is artificial intelligence changing art? What is art with artificial intelligence and how is it created?, as an art professor, I am asked an existential question. Is there still any point in studying art? Instead of painting, drawing, and sculpting tools in art classes, should students write prompts to generate an art product? In response to the question, I gave a challenge to a group of artistically talented students. That they should create three different works of art in the same motif. One student created a drawing with traditional drawing tools. Another set about creating a digital drawing on an iPad using an iPen and a drawing app. The third piece of art was created using UI. The experiment was simple, but it answered many questions. It's true that using algorithms and deep learning, AI can create original works of art that mimic art styles and even create new ones. But it does not replace human creativity, but complements it. As such, it can be used in lessons to plan new works of art. Judgment, choice and creativity are key when writing prompts, and you won't get very far without a knowledge and understanding of fine art. Artificial intelligence technology opens up new avenues for creativity, allowing artists to explore uncharted territories and experiment with unique art forms. Teachers and creators must realize that artificial intelligence is only a tool that can help them optimize processes, but not an end goal in itself. This pedagogical experiment proved to be an example of good use in which students can develop new approaches to artistic expression, develop digital competences and critical thinking.

*Key words: Artificial Intelligence, Fine Arts, Digital Competence, Digital Art, Critical Thinking*

---

## 1 UVOD

Leta 2016 je bil javnosti razkrit Naslednji Rembrandt. To je v 3D-tehniki natisnjena slika, ki briše meje med umetnostjo in tehnologijo. Umetniško delo je bilo ustvarjeno s pomočjo UI, ki je izključno iz podatkov Rembrandtovega opusa ustvarila novo, tako imenovano digitalno, Rembrandtovo delo. Ustvarjeno je bilo z uporabo algoritmov globokega učenja in tehnik prepoznavanja obraza (Dutch Digital Design, 2018).



*Slika 1: Naslednji Rembrandt, predstavljen v Amsterdamu (novo umetniško delo temelji na 168.263 fragmentih Rembrandtovih slik).*

Delo Naslednji Rembrandt je odličen primer, kaj se zgodi, ko se likovna umetnost sreča z UI. Hkrati provocira predstavo o tem, kaj ustvarjalnost v resnici je ter sproža neskončne razprave o ustvarjalnosti, o umetnosti in o pomenu tehnologije v umetnosti, oziroma o tehnološki industriji in digitalni umetnosti.

Že pred leti smo vedeli, da bi UI lahko postala naša prihodnost, vendar nas večina ni pričakovala, da se bo to zgodilo tako hitro. Na splošno je veljalo mnenje, da je digitalno tehnologijo izumil človek za človeka, da opravlja določena dela, ki jih mi ne želimo. Izkazalo se je, da delo opravlja veliko hitreje in učinkoviteje, kot smo si na začetku predstavljali. Predvidevali smo, da bo UI namesto nas obdelovala podatke, izračunavala verjetnosti, izpisovala in ustvarjala matematične funkcije ali predvidevala algoritme. Ljudje, ki se ukvarjamo s kreativnim razmišljanjem, ustvarjalci, umetniki, glasbeniki, smo menili, da nas UI ne bo mogla nadomestiti. Prepričani smo bili, da tega, kar opravljamo sami, ne more narediti računalnik. Vendar smo se motili. (Arslan, 2023).



*Slika 2: Théâtre D'opéra Spatial, digitalna slika Jasona Allena, ustvarjena z uporabo Midjourneyja.*

Samo nekaj let po Novem Rembrantu je na umetniškem tekmovanju digitalne umetnosti zmagalo umetniško delo *Théâtre D'opéra Spatial*. Avtor Jason Allen, oblikovalec video iger iz Puebla v Koloradu, je porabil približno 80 ur za svoje delo, ki ga je predložil na tekmovanje v digitalni umetnosti Colorado State Fair. Allenova zmaga je presenetila in spremenila svet, ko je na spletu razkril, da je svojo nagrajeno delo ustvaril z uporabo Midjourneyja, programa UI, ki lahko besedilne opise spremeni v sliko (Allen, 2022).

»Gledamo, kako se smrt umetnosti odvija tik pred našimi očmi. Če ustvarjalna delovna mesta niso varna pred stroji, potem celo visokokvalificiranim delovnim mestom grozi, da postanejo zastarela. Kaj bomo potem imeli?« (Kuta, 2022).

Če sem popolnoma odkrita, sem bila nad UI enako fascinirana kot prestrašena. Kot umetnica in učiteljica poskušam ostati v stiku z novimi tehnologijami in orodji, ki mi pomagajo pri likovnem izražanju in ustvarjanju. Zato ne morem mimo misli in vprašanja, ali ni tudi UI samo še en medij, skozi katerega lahko ustvarjamo? Umetnikom omogoča, da izražamo svoje ideje, videnja, čustva in misli skozi tako imenovane besedne pozive. Z njimi in preko njih UI generira podobo, ki še ni obstajala. Pravzaprav jih lahko ustvari več in mi kuriramo/kreiramo? tisto, kar najbolj ustreza našemu videnju. Tu se ponovno odpre dilema. Tako nastalo delo je nekakšna industrializirana umetnost, instant umetnost. Naj s tem umetnost postane kot hitra hrana, ki je poceni in masovno producirana, v vseh oblikah in za vsakogar?

Bodi ali postani instant umetnik!?

Nekateri umetniki so sprejeli to idejo in vidijo v UI kolaboracijo, ki jim omogoča nov izraz. Drugi se ideji upirajo in govorijo o UI kot največji kraji umetnin, ki se dogaja kar v naših računalnikih. Toda, če



dobro premislamo, ni vse črno-belo. Življenje in umetnost sta mavrica mogočega. UI smo morali ljudje najprej naučiti, kako ustvarjati, da se je lahko nato sama učila še naprej. Podatki, iz katerih smo jo učili ali se je učila, pa so povsod dostopni in avtorsko lahko tudi sporni. Vsak lahko UI poda poziv, da želi likovno delo v stilu katerega koli umetnika na svetu in UI bo kopirala njegov stil ter ustvarila novo delo, ne da bi umetnika vprašala, ali se s tem tudi strinja. Kako bomo sedaj vedeli, katero delo je umetnikov original?

Toda tudi umetnik črpa svoje inspiracije iz del drugih. Posnema druge likovne mojstre, se od njih uči, jih nadgrajuje in dopolnjuje z lastnim izrazom. Vprašanje, kdo je v tem primeru umetnik, človek ali stroj, se postavlja že vse od trenutka, ko je Duchamp v galerijo postavil industrijsko ustvarjeno porcelanasto školjko in jo označil kot umetniško delo. Konceptualna umetnost je tako že redefinirala, kdo je umetnik in kaj počne. Kot je Duchamp rekel: »To je umetnost, ker sem jaz tako rekel.«

Lahko bi rekli, da je uporaba UI v umetnosti nekakšna renesansa sodobne umetnosti. Preskoki na tem področju so iz dneva v dan večji in vzbujajo občutek, da jim je nemogoče slediti. Zato vsaka raziskava na tem področju odpira več vprašanj, kot ponuja odgovorov. Pri tem noben odgovor ni enoznačen, saj se področje raziskovanja neprestano spreminja. Za likovne pedagoge pa je največje vprašanje in izziv, kako nova spoznanja umestiti v šolski pouk. Če ima UI v našem vsakdanjem življenju vedno večji vpliv, kolikšna naj bo njena vloga pri pouku likovne umetnosti? Ali lahko s pomočjo UI z nekaj kliki v računalnik vsak postane umetnik? Ali potemtakem umetnike še sploh potrebujemo? (Hutson idr., 2024).

## 2 EKSPERIMENT

Pred ta vprašanja in dileme sem postavila tudi učence. V skupini nadarjenih učencev sem izvedla eksperiment. Primerjali smo tri različne postopke likovnega ustvarjanja v različnih medijih in primerjali rezultate. Ustvarili so umetniško delo na isto temo in motiv. Motiv je bil domišljjski podvodni svet.

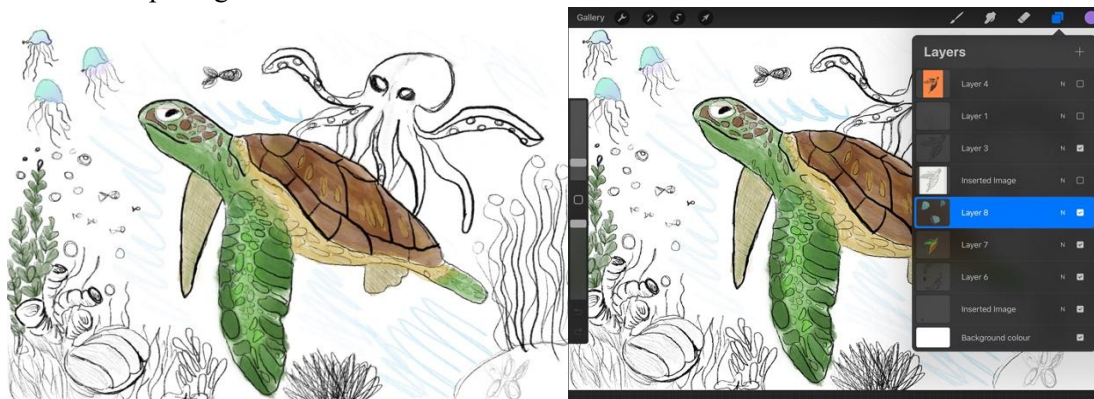
Prvo likovno delo je temeljilo na klasičnem likovnem mediju, svinčniku. Risarka je morala ustvariti risbo. Pri tem je morala uporabiti vse svoje znanje o proporcih, prostorskih ključih, senčenju ter poskušala ustvariti kar najbolj zanimiv likovni izdelek.



*Slika 3: Risba v tehniki svinčnik.*

Druga učenka se je poslužila digitalne umetnosti s pomočjo digitalne tehnologije. Uporabila je aplikacijo Procreate, ki s pomočjo iPen-a omogoča, da lahko na tabličnem računalniku ustvarjamo digitalne slike v različnih tradicionalnih likovnih medijih (akvarel, svinčnik, olje ...). Aplikacija omogoča posnemanje tradicionalnih likovnih tehnik, na da bi se pri tem umazali z barvami. Omogoča tudi delo v plasteh, souporabo fotografij, brisanje ali dodajanje motivov, skratka likovno eksperimentiranje brez ovir.

Uporabniku je pri tem v veliko pomoč, če ve, kako se likovni mediji obnašajo v realnem svetu. Končno digitalno delo lahko močno presega zmožnosti fizičnih medijev, saj lahko uporabljamo različne medije in tehnike na eni podlagi.



Sliki 4 in 5: Digitalno likovno delo, ustvarjeno v programu Procreate.

Tretje likovno delo je bilo ustvarjeno s pomočjo umetne inteligence Copilota. Skupina treh učenk je poskušala ustvariti poziv, ki bi jim ponudil najboljši rezultat. Na vsak poziv jim je UI ponudila več različnih, a podobnih likovnih del. Zato so morale napisati več pozivov in UI usmerjati tako, da je ponudila takšen likovni izdelek, s katerim so bile na koncu zadovoljne.



Slike 6–11: *Digitalna likovna dela, ustvarjeno z UI Copilot.*

### 3 REZULTAT

Tri učenke so torej delale v eni skupini. V UI so vnašale različne pozive, da so dobile različna likovna dela. Na koncu smo ta, različno ustvarjena likovna dela primerjali. Ugotovili smo, da učenke potrebujejo znanje o likovni teoriji, ne glede na izbrano tehniko ustvarjanja. Ustvarjanje z uporabo UI smo preizkusili tudi v drugih skupinah, da bi preverili zmožnosti UI. Čeprav je UI v kratkem času prikazala ogromno likovnih del, je bilo precej težko opisati, kaj točno želimo, da ustvari. Za zeleno sliko moramo UI dati zelo natančna navodila oziroma opis, pa še potem ne dobimo vedno pričakovanega rezultata. Ustvarjanje v mediju UI od posameznika zahteva zelo jasno ter kvalitetno besedno izražanje in dobro poznavanje likovnega jezika. Gre za svojevrstno obliko medpredmetnega povezovanja v različnih oblikah komunikacije. Zato so boljše rezultate dosegali jezikovno močnejši učenci, ki so hkrati imeli veliko znanja s področja likovne umetnosti.

Digitalno risanje s Porcreate aplikacijo je učencem omogočilo popravljanje napak in veliko likovne svobode, saj so med samim risanjem lahko spreminjali kompozicijo risbe, česar pri uporabi klasičnega načina risanja s svinčnikom ni možno početi na enostaven način. A brez poznavanja tradicionalnih likovnih tehnik je program težje uporabljati. Prav tako sprva uporaba programa zahteva vajo in uporabo programa nekaj časa, preden ga lahko umetnik uporablja suvereno.

Skozi diskusijo so se nam odpirala vprašanja, s katerimi se srečujejo tudi sodobni umetniki. Katero delo je boljše? Po katerih kriterijih lahko ocenimo kvaliteto digitalnega ali z UI nastalega likovnega dela? Katero delo ima večjo vrednost in zakaj? Kakšna je prihodnost umetniškega poklica ob uporabi digitalnih tehnik?



Skozi opisani eksperiment so se učenci srečali s kompetencami kot so opredeljene v DigComp 2.1, kot so informacijska pismenost, iskanje podatkov, ustvarjanje digitalnih vsebin, spoznavanje in razvoj novih tehnik, njihovo umeščanje in poustvarjanje (Carretero idr., 2017). Imeli smo debato o avtorskih pravicah ter kako jih lahko umetnik dokazuje. Morali so kritično razmišljati in se soočiti z dejstvom, da za številna vprašanja ni jasnih odgovorov ali ti še ne obstajajo. Nekateri so ugotavljali, da bo zaradi uporabe UI prišlo do pomanjkanja umetnikov. Menili so, da uporabniki ne bodo več pripravljani plačati za delo in čas, ki ga zahtevajo veščine, potrebne za ustvarjanje likovnih del, kot sta da Vincijeva Mona Lisa ali van Goghovo Nočno nebo. Drugi pa so trdili, da bo poplava digitalne umetnosti dala večjo vrednost klasičnim likovnim tehnikam, saj bo ročno delo postalo bolj cenjeno.

Čeprav je bil poskus zastavljen enostavno, je odgovoril na mnoga vprašanja ter odprl nova. Z uporabo algoritmov in globokega učenja lahko UI ustvari izvirna umetniška dela, ki posnemajo umetniške sloge in celo ustvarjajo nove. Pri tem ne nadomešča človeške ustvarjalnosti, temveč jo dopolnjuje. Pri pouku jo lahko uporabimo za načrtovanje novih likovnih del. Pri tem pa za pisanje pozivov še vedno potrebujemo odlično likovno znanje, poznavanje umetnosti, sposobnost presojanja in izbire ter kreativnost. Samo tako lahko pričakujemo zadovoljive rezultate dela. Izvedeni pedagoški poskus se je izkazal za primer dobre rabe, pri katerem lahko z učenci razvijamo nove pristope likovnega izraza, razvijamo digitalne kompetence ter kritično mišljenje.

#### 4 ZAKLJUČEK

Kaj nam omogoča, da smo ustvarjalni in izrazni? Tehnologija UI odpira nove možnosti ustvarjanja. S tem umetnikom omogoča raziskovanje neznanih ozemelj in eksperimentiranje z edinstvenimi umetniškimi oblikami. Učitelji in ustvarjalci se moramo zavedati, da je UI zgolj orodje, ki nam lahko pomaga pri optimizaciji procesov, ni pa sama po sebi končni cilj.

Naslov članka sem zastavila rahlo provokativno: Ali lahko umetna inteligenca ukine pouk likovne umetnosti? Umetnost vedno odraža čas, v katerem nastaja. Kot učiteljica likovne umetnosti moram učence naučiti izražati prav to. Seveda pa jih moram učiti tudi kritičnosti in previdnosti pri uporabi novih tehnologij, etičnosti in selektivnosti. Posebej pri kreativnosti bo človeški faktor vedno prisoten, saj tudi vsa dela UI temeljijo na že obstoječih umetniških delih, ki so plod ustvarjalnosti umetnikov ljudi.

Risanje je oblika jezika in s tem vizualne komunikacije. Te oblike likovne govornice ne bomo nehali uporabljati samo zato, ker smo robota naučili njenega izražanja. Tudi govoriti ne bomo nehali zato, ker tudi roboti znajo govoriti. Ko je Rembrandt ustvarjal svoje slike, je obstajalo tudi veliko mizarjev, ki so v tistem času izdelovali pohištvo. Industrijska revolucija je mehanizirala veliko mizararskih procesov in vendar mizarji tudi danes ustvarjajo pohištvo. Seveda pa je vprašanje, kaj bi nekdanji mizarji rekli o današnjem pohištvu, posebej, če bi vstopili v trgovino, kot je IKEA. Njihov poklic ni izginil, se je pa zelo spremenil. Menim, da bo podobno tudi z likovno umetnostjo. Temelji bodo ostali enaki, spreminja pa se način njenega izražanja. Umetnost vedno odraža družbo in čas, v katerem nastaja. Učenci se bodo še vedno učili razvijati kreativnost, ustvarjalnost in grafomotorične sposobnosti. Moramo pa v učenje navedenega vključiti tudi tehnologije in orodja, ki se razvijajo danes. S tem jih bomo pripravili za iskanje novih oblik in načinov likovnega sporočanja in izražanja. V izobraževanju je potreben celostni pristop, ki učencem ponuja razumevanje, navigiranje in usvajanje kompetenc, ki jih pri pouku razvijamo.

## Literatura

- Allen, J. M. (2022). *Théâtre D'opéra Spatial*. Pridobljeno: 20. 4. 2024  
[https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Théâtre\\_D'opéra\\_Spatial.jpg](https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Théâtre_D'opéra_Spatial.jpg)
- Arslan, Y. (2023). *The Impact of Artificial Intelligence and Change in the Art World*. Digpeak. Pridobljeno 20. 4. 2024: <https://digipeak.org/blog/ai-and-art-exploring-the-transformative-power>
- Carretero, S., Vuorikari, R. in Punie Y. (2017). *Okvir digitalnih kompetenc za državljane. Osem ravni doseganja kompetenc in primeri rabe*. Zavoda RS za šolstvo. Pridobljeno 20. 4. 2024: <https://www.zrssi.si/pdf/digcomp-2-1-okvir-digitalnih-kompetenc.pdf>
- Dutch Digital Design (2018). *The Next Rembrandt: bringing the Old Master back to life*. Medium. Pridobljeno 20. 4. 2024: <https://medium.com/@DutchDigital/the-next-rembrandt-bringing-the-old-master-back-to-life-35dfb1653597>
- Hutson, J., Lively, J., Robertson B., Cotroneo, P., Lang, M. (2024). *Creative Convergence, The AI Renaissance in Art and Design*. Springer.
- Kuta, S. (2022). *Art Made With Artificial Intelligence Wins at State Fair*. Pridobljeno 20. 4. 2024: <https://medium.com/@DutchDigital/the-next-rembrandt-bringing-the-old-master-back-to-life-35dfb1653597>

# Vpliv digitalne tehnologije na ustvarjanje pri pouku likovne umetnosti

*Vesna Kirbiš Skušek*

*Vesna.Kirbis@ossentvid.si, OŠ Šentvid,  
Prušnikova ulica 98, 1210 Ljubljana Šentvid, Slovenija*

---

## Povzetek

V množici aplikacij, ki nam ponujajo že izdelane predloge podob, ki nam omogočajo pestrost predstavnostih vsebin, opažam tudi primere, ki se pogosto uporabljajo in so v šolskem okolju v splošni uporabi. Tudi učenci so vsak dan obkroženi z različnimi vizualnimi dražljaji in so jim nenehno izpostavljeni. Pri svojem delu razmišljam, kako bi učence spodbujala k ustvarjalnosti, k ustvarjanju izvirnih, avtentičnih likovnih izdelkov; kako učence spodbuditi k originalnosti in odvrniti od posnemanja, od uporabe povzemanja podob, ki so jim izpostavljeni, medtem ko uporabljajo digitalno tehnologijo. Cilj raziskave je bil ugotoviti način dela oziroma pristop, ki bi kljub uporabi tehnologije lahko pri učencih vzpodbudila ustvarjalnost pri reševanju likovnih izzivov tako, da bi učenci razvijali občutljivost za probleme, zmožnost življenja tudi v nedoživete okoliščine; kako bi se lahko likovno izražali bolj bogato, da bi bili izvirni in domiselni pri reševanju likovnih problemov. Zastavila sem si vprašanja, s čim bi lahko preusmerila uporabo šablonskih podob pri ustvarjanju in ali bi mi lahko umetna inteligenca pri tem pomagala oz. kako? Pri delu so sodelovali učenci od 6. do 8. razreda OŠ Šentvid, Ljubljana. Prvi skupini učencem sem predstavila likovni problem in jim podala kriterije brez uporabe digitalne tehnologije. Drugi skupini sem kriterije podala s pomočjo digitalne tehnologije z aplikacijami, ki so namenjene oblikovanju slikovnih gradiv in z umetno inteligenco. Učenci, ki so slikali po opazovanju realnega, so se na likovni problem bolj osredotočali, ga doživljali bolj intenzivno in doživeto. Učenci v drugi skupini so imeli več težav z upodobitvijo likovnega problema.

*Ključne besede: vizualna pismenost, likovna umetnost, ustvarjalnost, digitalna tehnologija, avtentičnost*

## Abstract

In a large number of applications, which offer already made templates of creations as a variety of multimedia, I also notice cases often used in a school environment in general practice. In my work I think about how to encourage pupils to be creative and to create authentic works of art. I try to stimulate pupils to be original, not imitate and use the images which they are exposed to, while using digital technology. The goal of the research has been to determine the method of work which would stimulate creativity in fine arts challenges via digital means, so that students would develop sensitivity for problems and the ability to get accustomed to inexperienced circumstances. The goal is to develop a broad arts creativity, so they would become authentic and inventive while solving arts challenges. The objective is to redirect the use of ready-made templates in the creation process. This work includes the work of pupils ranging from the 6th to the 8th class of primary school Šentvid. To the first group of pupils I introduced an art problem and gave them criteria without the use of digital technology. I gave the second group criteria with the help of digital technology with applications intended for the formation of visual material and with artificial intelligence. The pupils who drew after observation of the real were more concentrated about the art problem and they experienced it more intensively and lively. The pupils of the second had more trouble with artistic depiction.

*Key words: Visual literacy, fine arts, creativity, digital technology, authenticity*

---

## 1 UVOD

Dnevno nas obkrožajo informacije, ki temeljijo na vizualnem jeziku, ki vključujejo vizualno simboliko in uporabljajo komunikacijske načine, te pa zahtevajo specifično razbiranje vsebin – vizualno mišljenje. Pri razumevanju nam pomaga večšina vizualne pismenosti. Sprašujem se, ali ji namenimo dovolj pozornosti in koliko časa in pozornosti ji posvetimo v osnovni šoli.

Izraz »vizualna pismenost« je leta 1969 opredelil John Debes, ustanovitelj Mednarodnega združenja za vizualno pismenost. Po kriterijih združenja je temeljna definicija vizualne pismenosti »sposobnost branja, pisanja in ustvarjanja vizualnih podob«. To je koncept, ki se nanaša na umetnost in oblikovanje, vendar ima tudi veliko širšo uporabo. Vizualna pismenost se nanaša na jezik, komunikacijo in interakcijo. Informacije so ključne, da razumemo vedno bolj kompleksen svet okoli sebe (Černe, 2022).

Duh in Vrlič (2003) sta zapisala, da morajo učitelji poskrbeti za to, da so likovna umetniška dela (oziroma njihove reprodukcije), ki jih uporabljajo pri pouku, dovolj kakovostna. Učencem morajo po likovnovzgojnem načelu kakovosti predstaviti le najboljše primere likovnih del. Učitelji se morajo zavedati, da je za razvoj učenčevega občutka za lepo, nujno potreben stalen stik s kakovostnimi likovnimi deli (Tomšič, 2022). Vizualna umetnica in filmska ustvarjalka Valerie Wolf Gang je za STA menila, da bo UI močno vplivala tako na človeško ustvarjalnost kot na samo dojetje umetnosti (Lazar, 2023).

Računalniške aplikacije in programi uporabljajo podobne oblike, ki se pogosto pojavljajo in prenašajo tudi na tiskane medije, tudi v učbenike in druga učna gradiva. Tako pomeni roka z dvignjenim palcem, da nam je nekaj všeč; srce, da nam je nekaj zelo všeč ali pri srcu; moški z očali predstavlja učenjaka, raketa znanstvenika ... Nekatere podobe poudarjajo vsebino, nekatere so le za okras. Nekateri vizualni dodatki so nepotrebni in celo moteči.

Skozi raziskavo bom prikazala, da vizualne grafične podobe lahko ovirajo ali zavirajo ustvarjalnost učencev pri reševanju likovnih nalog oziroma pri ustvarjanju izvirnih likovnih nalog.

## 2 UVAJANJE DIGITALNE TEHNOLOGIJE V POUK LIKOVNE UMETNOSTI

Digitalno tehnologijo uvajam tudi v pouk likovne umetnosti. Zanimalo me je, kako in v kolikšni meri digitalna tehnologija vpliva na proces ustvarjanja izvirnih likovnih izdelkov. V prispevku se bom osredotočila na rezultate mojih opazovanj in raziskovanj.

Pri predstavitev nam umetna inteligenca ponuja predloge, ki nam ponujajo preproste rešitve. Za literaturo so značilni cvetlični vzorci, za spodbujanje kreativnosti ptički, za projektno delo možicljji, sedeči za mizo, za umetnostne vsebine pa packe barve in zabrisane podrobnosti. Zavedati pa se moramo, da je eno od načel umetnosti tudi jasnost.

**Jasnost** je stanje, ko se kaj razume, dojamemo, spoznamo. Jasnosti ne opredeljuje zgolj predmet likovno-umetniškega dela, temveč njegovo celostno prepoznanje.

**Originalno** (izvirno) je tisto delo, ki predstavlja popolnoma novo rešitev likovnega problema ali popolnoma novo rešitev v polju sorodnih rešitev.

**Simetrija** se izrazi kot nedoločljiv občutek harmoničnega ali kot estetsko prijetno sorazmerje in ravnovesje vseh likovnih elementov, ki izražajo popolnost ali lepoto (Jernejec, 2015).

Učenci se v ustvarjalnem procesu srečajo z velikim številom idej in rešitev, med katerimi je treba izbrati le nekatere, najprimernejše in predvsem najizvirnejše. Za razvijanje ustvarjalnih sposobnosti je potrebno postopno in načrtno razvijati drugačnost mišljenja in kritičnost. Potrebno je presegati običajne rešitve, spodbujati izvirnost ob uporabi določene likovne tehnike.

Na naši šolo, žal na razredno stopnji ne dobijo dovolj spodbud, da bi bilo delo bolj kreativno. Preizkusila sem jih z motivom poletnih počitnic. Dobili so nalogo, naj narišejo morje ali gore; povsod je bilo sonce v obliki kroga, iz katerega izhajajo črte. Tisti, ki počitnikujejo v gorah, narišejo smreke v obliki enakostraničnega trikotnika. Kadar podamo poljuben motiv, se zatekajo k znanim motivom, ki so jim ostali v spominu ob brskanju po internetu. Izbirajo preprostejše tehnike, večina izbere tehniko risanja. Slikajo le tisti, ki so že usvojili tehniko slikanja.

Pri delu so sodelovali učenci od 6. do 8. r. OŠ Šentvid Ljubljana, metoda dela pa je bila eksperiment. Namen je, da bi opozorila, da smo nagnjeni k posnemanju in da pogosto uporabljamo že znane šablone in predloge, vnaprej pripravljene oblike. Določeni grafični elementi in simboli se postali priljubljeni pri oblikovalcih učnih gradiv in nam ponujajo enostavne rešitve oblikovanja podob.

Delo sem načrtovala po korakih opisanih v nadaljevanju:

#### **1. Razdelitev**

- a. Eksperimentalna skupina a: Učenci bodo ustvarjali likovne izdelke brez uporabe digitalnih tehnologij.
- b. Eksperimentalna skupina b: Učenci bodo ustvarjali likovne izdelke z uporabo digitalnih tehnologij.

#### **2. Navodila**

- a. Obe skupini sta imeli enako nalogo. Ustvariti umetniško delo na temo krajina.
- b. Skupina a ustvarjala po opazovanju v naravi.
- c. Skupina b je opazoval motiv ustvarjen z umetno inteligenco.

#### **3. Opazovanje med delom**

- a. Sistematično opazovanje učencev med procesom ustvarjanjem in beležnje: kako pogosto uporabljajo šablone in kako izvirno rešujejo likovni problem.

#### **4. Zbiranje podatkov**

- a. Zbiranje končnih likovnih izdelkov in jih ocenjevanje glede na uporabo šablon, izvirnost in ustvarjalnost.

Sodelovalo je 37 učencev iz šestih, 45 učencev iz sedmih in 42 učencev iz osmih razredov. V a-oddelkih so učenci ustvarjali brez uporabe digitalne tehnologije, v b-oddelkih pa smo vključili uporabo digitalne tehnologije. Likovni problem je bil slikanje krajine v tonskem načinu slikanja. Pouk sem načrtovala z opredelitvijo ciljev, tako da so učenci razumeli, kaj se bodo naučili in so se zato lažje osredotočili na učno dejavnost. Temeljni dokument za načrtovanje je bil učni načrt za likovno umetnost. V njem sem našla tudi priporočila za uporabo digitalne tehnologije pri pouku likovne umetnosti.

Standardi znanja, ki sem jih želela doseči, so bili:

- učenec razlikuje in v likovnih delih uporabi različne kompozicijske rešitve;
- spozna tonsko slikanje, in to znanje uporabi pri likovni nalogi;
- v likovnih izdelkih gradi prostor z uporabo prostorskih ključev in perspektive.

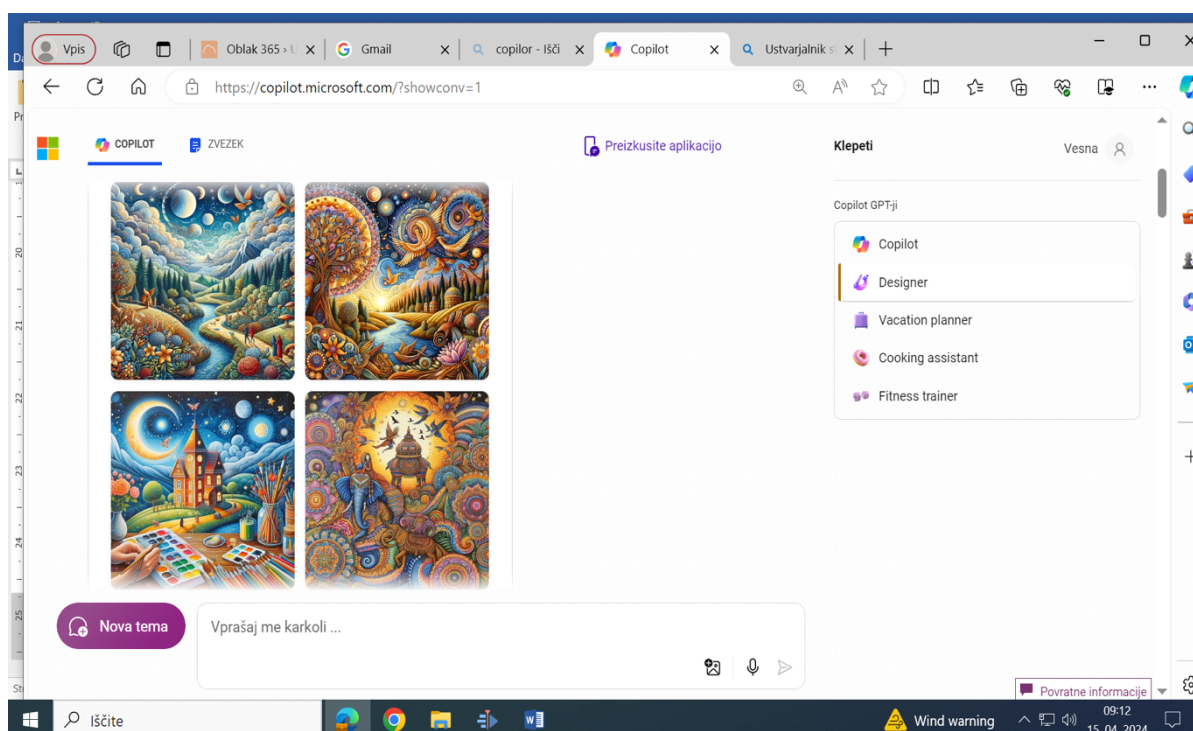
Kriterije uspešnosti smo oblikovali skupaj z učenci, zato so bili boljše in dlje časa osredotočeni na delo. Učenci so tako zahteve boljše razumeli, npr.:

- kaj se bodo učili;
- zakaj/čemu se bodo učili ter
- kako bodo vedeli, da jim je uspelo.

Učenci so bili zato bolj motivirani, ne le pri izdelavi končnega izdelka, ampak tudi na vmesnih stopnjah na poti do cilja. Kriteriji uspešnosti so bili:

- uporaba likovne podlage A 3-formata, poljubne postavitve;
- tonski način slikanja;
- na sliki naj prevladuje en barvni ton v najmanj dvanajstih odtenkih;
- uporaba tehnika tempera ali akvarel;
- kompozicija naj bo urejena z natančno izraženimi prostorskimi plani;
- natančno izdelano ozadje.

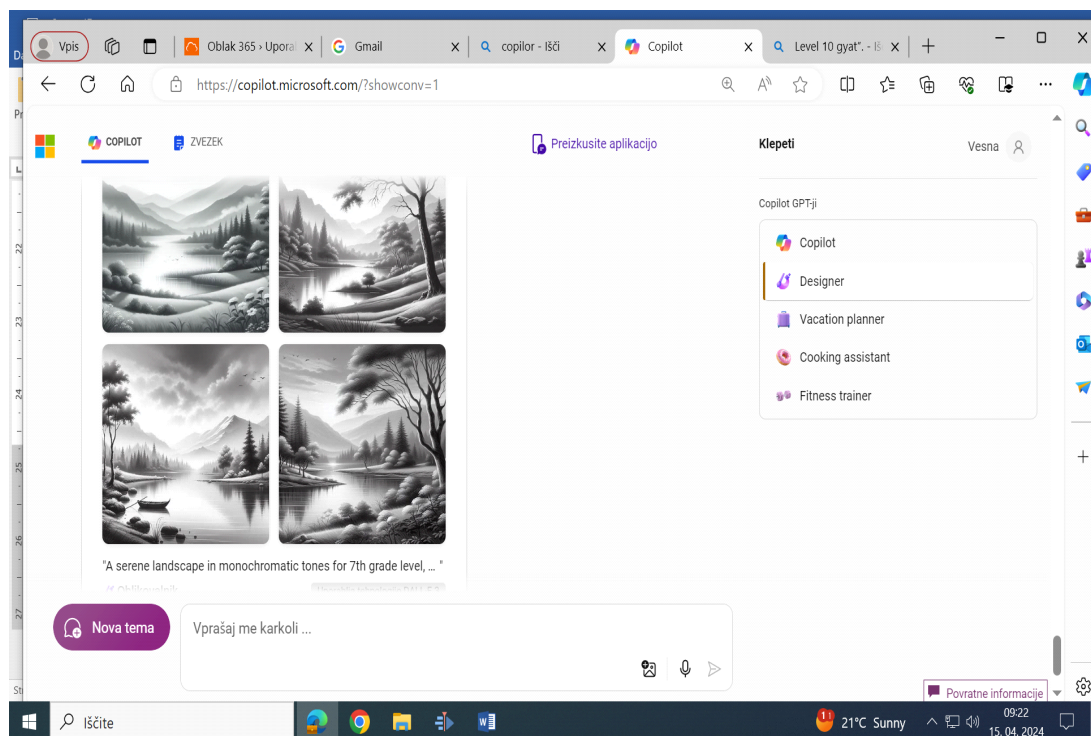
Prvi skupini učencem sem predstavila likovni problem in jim podala kriterije brez uporabe digitalne tehnologije. Učenci so dobili realni likovni motiv, besedni opis in slikovni material – reprodukcije. Podala sem jim opis slike z natančno določenimi kriteriji. Po njih so narisali skico in nato izdelali likovni izdelek z določeno likovno tehniko. Drugi skupini sem kriterije podala s pomočjo digitalne tehnologije, z aplikacijami, ki so namenjene oblikovanju slikovnih gradiv in z umetno inteligenco. Kriterije uspešnosti smo v slovenskem jeziku vnesli v aplikacijo Copilot. Prva predlogi so bile slike iz fantazijskega sveta.



*Slika 1: Z umetno inteligenco izdelane slike krajine*

V nadaljevanju smo poudarili in razložili, kaj pomeni tonsko slikanje. Tonsko slikanje ali modelacija je način slikanja z eno barvo, ki jo svetlimo ali temnimo. Svetlimo z dodajanjem bele ali določene svetlejše barve. Temnimo z dodajanjem črne ali temnejše barve. Umetna inteligenca nam je izdelala slike, ki ustrezajo našim kriterijem.





Slika 2: Z umetno inteligenco izdelane slike krajine v tonskem načinu (Copilot, 2024).

Tabela1: Uporaba šablon in ustvarjanja prostora

/	poskus uporabe šablon	število posredovanj učitelja pri mešanju barv	število posredovanj učitelja pri uporabi prostorskih planov
6. r brez uporabe digitalne tehnologije	3	8	12
6. r z uporabo digitalne tehnologije	9	12	18
7. r brez uporabe digitalne tehnologije	0	0	2
7. r z uporabo digitalne tehnologije	2	7	2
8. r brez uporabe digitalne tehnologije	2	5	3
8. r z uporabo digitalne tehnologije	3	8	5

Pri vrednotenju in ocenjevanju sem upoštevala stopnjo doseganja naslednjih ciljev:

- ustvarjalnost in inovativnost,

- likovna predstavljaljivost,
- likovna prepričljivost (skladnost likovnih elementov, kompozicijskih principov ter skladnost motiva, tehnike in likovnega problema),
- skladnost izdelka z likovno nalogo (sposobnost realizacije samostojne likovne naloge),
- tehnične oz. psihomotorične sposobnosti (natančnost, kar se tiče odnosov do materialov in orodij),
- samostojnost pri delu,
- sposobnost vrednotenja lastnega izdelka in izdelkov sošolcev,
- vedoželjnost in pripravljenosti za sprejemanje likovnih pojmov in likovno izražanje,
- motiviranost za delo oziroma likovno izražanje, vztrajnost in doslednost.

Naloge sem vrednotila po naslednjem protokolu:

### **Rešitev likovnega problema**

- izkazana inovativna povezava likovnega problema z likovnim motivom in likovno tehniko ..... 5 točk
- izkazana še izrazita povezava likovnega problema z likovnim motivom in likovno tehniko ..... 4 točke
- izkazana dobra povezava likovnega problema z likovnim motivom in likovno tehniko ..... 3 točke
- zadovoljivo izkazana povezava likovnega problema z likovnim motivom in likovno tehniko ..... 2 točki
- delno izkazana povezava likovnega problema z likovnim motivom in likovno tehniko ..... 1 točka
- ni izkazana povezava likovnega problema z likovnim motivom in likovno tehniko ..... 0 točk
- izvirnost izvedbe likovne naloge.

Preglednica 2: Ocenjevanje likovnih izdelkov

	izkazana inovativna povezava likovnega problema z likovnim motivom in likovno tehniko 5 točk	izkazana še izrazita povezava likovnega problema z likovnim motivom in likovno tehniko 4 točke	izkazana dobra povezava likovnega problema z likovnim motivom in likovno tehniko 3 točke
6. r brez uporabe digitalne tehnologije (17 učencev)	6	8	3
6. r z uporabo digitalne tehnologije (20 učencev)	9	8	3
7. r brez uporabe digitalne tehnologije (25 učencev)	22	3	0
7 r z uporabo digitalne tehnologije (20 učencev)	10	8	2
8. r brez uporabe digitalne tehnologije (20 učencev)	17	3	0
8. r z uporabo digitalne tehnologije (22 učencev)	7	14	1

Delno ali nerešenih likovnih problemov ni bilo.

### 3 REZULTATI

Učenci, ki so slikali po opazovanju realnega, so se na likovni problem bolj osredotočali, ga doživljali bolj intenzivno in doživeto. Iskali so izvirne rešitve in jih uspešno upodobili. Likovne rešitve so bile izvirnejše. Za izdelavo so potrebovali več časa, motiv so opazovali dlje časa. Tehniko, ki so jo uporabili, so boljše izkoristili. Uporabili so več nanosov barve, natančneje so izdelali prostorske plane; ustvarjene oblike so bile izvirnejše; drevesa, predvsem smreke so izdelali realistično; nebo in sonce so ponazorili s tonskim slikanjem brez šablonskih oblik. Učenci v skupini a so bili boljše in dlje časa osredotočeni na delo. Za dokončanje izdelka so potrebovali 4 šolske ure.

Učenci v drugi skupini so dobili več vizualnih spodbud, asociacij, sugestij za rešitev, vendar so imeli več težav z upodobitvijo likovnega problema. Učenci so bili med učno uro motivirani tako, da je bila njihova pozornost usmerjena predvsem na vizualne dražljaje. Pri podajanju likovnega motiva med reševanjem likovne naloge so bili učenci spodbujeni na podlagi vizualne izkušnje. Učenci za upodobitev

likovnega motiva velikokrat uporabilo podobo, ki so jo povzeli. Zatekli so se v posnemanje, šabloniziranje. Učenci so likovni motiv upodobili na približno enak način. Potrebovali so več spodbud likovnega pedagoga, med slikanjem so bili negotovi in so med delom preverjali, ali je njihov izdelek primeren. Pri delu so bili manj samostojni. Za dokončanje izdelka je večina potrebovala 3 šolske ure.

Učenci v prvi skupini so intenzivneje razvijali sposobnosti opazovanja, prostorske predstavljalnosti in vizualizacije, v drugi skupini pa so ustvarjali na osnovi likovnega spomina in domišljije.

Vse nastale likovne rešitve sem ovrednotila po treh kriterijih ustvarjalnosti:

- izvirnost motiva,
- razumevanje likovnega problema

Pozorna sem bila na to, ali so likovne naloge izkazovale neustvarjalne likovne rešitve. K neustvarjalnim nalogam sem uvrstila tiste, kjer ni bilo novih rešitev za likovni problem in likovni motiv, ali je bila likovna rešitev brez domišljije in šablonska oz. da je za likovni motiv bila grafična podoba izrazito povzeta po že obstoječih, poznanih, medijskih grafičnih vizualnih sporočilih. Poseben izziv je ustvarjanje, ki je omejeno na 45 min. Učenci so se morali vsak teden na novo osredotočiti na likovni problem in nadaljevati z delom.

Ustvarjanje zahteva upoštevanje ciljev, načrtovanje in poznavanje faz ustvarjalnega procesa in je izraz subjektivnih in objektivnih dejavnikov, ki vplivajo na proces in metode za razvijanje divergentnega mišljenja. Cilj ustvarjalnega procesa je prenos od pasivnega sprejemanja k tvornemu sporočanju, ustvarjanju.

Duh in Vrlič omenjata faze ustvarjanja in jih definirata. Fazo priprave ali preparacije v likovni vzgoji definirata kot fazo učenja, v kateri otroci spoznavajo nov likovni fenomen. V tej fazi otroci skupaj z odraslimi odkrivajo zadan likovni problem. Fazo inkubacije povezujeta z fazo igre. Ko so otroci na tej stopnji, likovni problem nosijo v sebi, ga premlevajo in se z njim igrajo. Fazo iluminacije primerjata z fazo ustvarjanja. V tej fazi se pojavijo ideje za kakovostno ustvarjalno delo. Na stopnji iluminacije otroke prepustimo samim sebi, da se spoznajo z materialom na mizah, da se navadijo na okolje, kjer bodo delali. Vedeti morajo, da je likovno izražanje početje, kjer se ne morejo zmotiti. Fazo realizacije definirata s fazo dela, ta nastopi, ko imajo otroci dovolj ustvarjalnih idej. Spet je potrebna pomoč odraslih. Otroci ideje imajo, morajo jih le še udejanjiti. Fazo verifikacije povezujeta s fazo vrednotenja in ocenjevanja. V tej fazi poteka pogovor o delu, o izdelkih, če so nastali (Duh in Vrlič 2003).

Proces ustvarjanja je naraven in pogojen z časom, ki ga imajo učenci na razpolago. Posameznih faz ustvarjanja ne moremo skrajšati in jih prilagoditi na 45 minut. Ugotovila sem, da je 45 minut premalo časa, da bi lahko izdelali risbo, ki je način preoblikovanja likovne zamisli. Po mojem mnenju med ustvarjanjem osnutka in risbe poteka preskok med čutnim in miselnim ustvarjanjem. Zanimalo me je tudi, kako je preoblikovanje likovne zamisli vplivalo na kompozicijo. Menim, da en ura likovne umetnosti na teden ne zadostuje, da bi učenci razvili ustvarjalne likovno izrazne zmožnosti in da bi izrazili individualni likovni izraz. Nedvomno pa je, da digitalna tehnologija vpliva tudi na ustvarjalnost in ustvarjanje izvornih likovnih izdelkov.

## 4 ZAKLJUČEK

Morda zgoraj omenjena dejstva kažejo na nujnost vzgoje za kritično vrednotenje sporočil ter na nujnost s tem povezanega razvoja likovno vizualne pismenosti v šoli, seveda ob hkratnem razvoju vsesplošne ustvarjalnosti. Likovno opismenjevanje je izjemnega pomena. Družbene posledice, ki sledijo, če se temu problemu ne bomo dovolj posvetili, bodo velike. Vpliv ima seveda tudi slovenski izobraževalni sistem zaradi popredmetene šole, saj se likovnemu opismenjevanju posveča premalo pozornosti (Žorž, 2022).

Janja Batič in Primož Krašna navajata učinkovitejše uredbene in organizacijske rešitve za področje likovne umetnosti,

- zagotavljanje pogojev (čas, material) in ustrezno vrednotenje za izvajanje dodatnega dela likovnih pedagogov na šoli, ki ne izhaja iz pedagoškega vidika poklica (npr. grafično oblikovanje in scenografija),
- organizacijo pouka, ki podpira kakovostno izvedbo pouka likovne umetnosti (delitev učencev na skupine, izvajanje pouka v blok urah, kontinuiteta izvajanja skozi celotno šolsko leto),
- skrb za profesionalni razvoj likovnih pedagogov, ki temelji na strokovnem in pedagoškem področju,
- skrb za sistematično podporo likovnim pedagogom na začetku karijerne poti, – skrb za boljši položaj umetnosti v izobraževanju in prepoznavanje njene vloge pri medpredmetnem povezovanju ter socialno-čustvenem učenju.

V prihodnje bi bilo treba raziskovanje usmeriti v izboljšanje položaja likovnih pedagogov tudi na ravni oblikovanja podpornih skupin, ki bi učiteljem lahko pomagale premostiti občutke izolacije na delovnem mestu. Prav tako bi ga morali usmeriti v podporo likovnim pedagogom na področju samozavedanja in samoregulacije (Batič in Krašna, 2023).

Uspešnost vizualne komunikacije lahko podprejo še druga, z njo povezana področja: oblikovanje prostora, oblikovanje zvoka, pristopi k motivaciji in interaktivnost. Motivacijo lahko v oblikovanju spodbujamo bodisi z igrifikacijo ali pa s tehnikami storitvenega oblikovanja. Ravno tako uspešni preboji so bili narejeni z metodo, poimenovano »teorija zabave«. Z zabavno teorijo lahko spremenimo učenje v prostor zabave, gibanja, in kar je pri vsem ključno: to lahko privede do spremembe obnašanja. Vključevanje širših področij oblikovanja in drugih vizualnih umetnosti je ključno (Černe, 2022).

Moje raziskovanje je potekalo v okolju vizualne pismenosti. Predvidevam, da na ustvarjalnost kot tudi na kriterije estetike lahko vpliva digitalna tehnologija. Postavljajo se mi še nadaljnja vprašanja: Ali v osnovni šoli še poučujemo likovno umetnost v ožjem pomenu besede? Kako digitalna tehnologija vpliva na pojmovanje in ustvarjanje umetnosti? Kako nas digitalna tehnologija uvaja v neke utečene podobe, kako usmerja tok naših misli, kako vpliva na ustvarjalni proces? Rezultate bom predstavila kolegom, učiteljem, saj menim, da bi morali imeti sposobnost prepoznavanja kakovostnih vizualnih podob izobraževalnih gradiv.

### Literatura

Batič, J. in Krašna, P. (2023). *Stališča likovnih pedagogov do izbranega poklica*. Vzgoja in izobraževanje med preteklostjo in prihodnostjo.

Černe Oven, P. (2022). Vizualne komunikacije in vizualna pismenost: kriteriji in možnosti razvoja na didaktičnem področju. *Vzgoja in izobraževanje*, 53(5). <https://doi.org/10.59132/viz/2022/5/10-18>

Duh, M. in Vrlič, T. (2003). *Likovna vzgoja v prvi triadi devetletne osnovne šole*. Rokus.

Jernejec, M. (2015). *Likovna analiza na Šoli za risanje in slikanje* (osebni vir, 2015).

Lazar, M. (2023). *Prednosti in pasti umetne inteligence v umetnosti*. STAznano. Pridobljeno 13. 1. 2024: <https://misli.sta.si/3196936/prednosti-in-pasti-umetne-inteligence-v-umetnosti>

Microsoft. (2024). *Copilot*. Pridobljeno 13. 1. 2024: <https://www.microsoft.com/sl-si/>

Tomšič Amon, B. (2022). Dejavniki kakovosti pri oblikovanju in izboru izobraževalnega gradiva. *Vzgoja in izobraževanje*, 53(5), 42-45.

Žorž, M. (2022). *Likovno opismenjevanje*. Radijska oddaja. Prvi Intelekt. Pridobljeno 13. 1. 2024.



# Kaj imajo skupnega neandertalčeva piščal, RIN in vrtec?

*Tomaž Kocman, mag. prof. pred.vzg.*

*tomaz.kocman@vrtec-jelka.si*

*Vrtec Jelka, Glavarjeva 18a, 1000 Ljubljana, Slovenija*

---

## **Povzetek**

Analitični stroj, ki ga je zasnoval Charles Babbage pogosto štejemo za prvi računalnik. Ameriški avtor Steven Johnson pa tlakuje pot še dlje v preteklost ter jo prične z nastankom trenutno najstarejše neandertalčeve piščali, ki je bila najdena tu pri nas v Sloveniji, v jami Divje babe. V tem prispevku uporabim lastnosti tega glasbila kot temeljne lastnosti, ki bi jih bilo vredno upoštevati tudi pri razvoju in prenašanju temeljnih vsebin računalništva in informatike (RIN). Tako neandertalčevo piščal in RIN primerjam najprej preko strahu pred novo tehnologijo, posledičnim odporom do nje in strahom do delanja napak. Izpostavim pomen odprtega, kreativnega in raziskovalnega pristopa k usvajanju vsebin RIN, ki otrokom omogoča modificiranje, podvajanje, dokumentiranje, predvsem pa deljenje njihovih spoznanj in izdelkov. Razčlenim razliko med otrokovo igro in igrifikacijo ter ju kritično vrednotim v kontekstu prenašanju vsebin RIN. Predstavim tudi pomen multiplih inteligentnosti ter pomembnost upoštevanja močnih področij vsakega posameznega otroka. Na koncu prispevka omenjene teoretične ugotovitve opišem še na praktičnem primeru uporabe optičnega čitalca in računalnika v skupini predšolskih otrok.

*Ključne besede: neandertalčeva piščal, tehnologija, RIN, otrok, kreativnost*

## **Abstract**

The Analytical Engine, designed by Charles Babbage, is often considered the first computer. But American author Steven Johnson paves the way even further back in time, starting with the creation of what is now the oldest Neanderthal flute ever, found here in Slovenia, in the Divje Baba cave. In this paper, I use the characteristics of this musical instrument as fundamental features that would be worth considering in the development and transmission of the core content of computer science (CS). Thus, I compare the Neanderthal flute and CS first through the fear of new technology, the consequent resistance to it, and the fear of making mistakes. I highlight the importance of an open, creative and exploratory approach to learning CS content, allowing children to modify, duplicate, document and, above all, share their findings and products. I analyse the difference between children's play and gamification and critically evaluate them in the context of the transmission of CS content. I also present the importance of multiple intelligences and the importance of taking into account the areas of strength of each individual child. At the end of the paper, I describe the theoretical findings mentioned above through a practical example of the use of a scanner and a computer in a group of pre-school children.

*Key words: neanderthal flute, technology, CS, child, creativity*

---

## 1 UVOD

Kaj je neandertalca gnalo k stvaritvi piščali ostaja skrivnost. Prav tako tudi kdaj je bila ta izdelana. Trenutno najstarejša ohranjena neandertalčeva piščal na svetu šteje 60.000 let ter so jo leta 1995 našli prav pri nas v Sloveniji, v podzemni jami Divje babe (Dimkaroski, 2010).

Steven Johnson (2016) označuje prav to neandertalčevo piščal za začetek razvoja sodobne tehnologije. Sam pa v tem članku izpostavljam njene lastnosti, ki bi jih bilo vredno upoštevati tudi pri razvoju in prenašanju temeljnih vsebin računalništva in informatike (RIN).

## 2 STRAH PRED NOVIM

Z lahkoto si lahko predstavljamo, da novo neandertalčevo glasbilo ni naletelo na veliko odobravanja. Čeprav lahko danes predvidevamo, da se je piščal kasneje uporabljala za krajšanje časa, lasten užitek, v obredne namene in komunikacijo, pa na samem začetku ni pomenila nič drugega kot orodje za kaljenje miru. Priklicatelj neurij, dolgih zim, lačnega medveda in drugih tegob. Nekoristen nebodigatreba, ki odvrta od vsakodnevne rutine in opravil, potrebnih za preživetje. Ker so novosti drugačne in jih pogosto ni moč takoj aplicirati na izzive vsakodnevnega življenja jih zato največkrat ne jemljemo resno (Johnson, 2016).

Pogosto se rodi tudi strah pred novo tehnologijo ali tehnopanika. Ta se osredotoča predvsem na novo tehnologijo samo, ne pa tudi na vsebino, ki se izraža preko nje (Thierer, 2013). Strah, kako bo nova tehnologija vplivala na ustaljen življenjski slog tako najdemo domala v vseh obdobjih človeške zgodovine: pisanje vpliva na pomnjenje; tiskarske naprave znižujejo kvaliteto pisanega; poplave informacij, ki jih je prinesel tisk knjig škodujejo možganom; fotografija uniči slikarstvo; časopisi in telegrafi povzročajo živčne motnje, ker povezujejo ljudi s težavami po vsem svetu; telefon nas oglušči; radio uniči medsebojno komunikacijo in razmišljanje; televizija uničuje družinsko življenje; računalnik nas zasvoji, medtem ko internet uniči fokus in koncentracijo (Pyle in Cunningham, 2014). Tehnopaniko tako pogosto spremljajo različne teorije zarot, ki "delujejo kot uteha pred resničnostjo, /.../ kot poskus interpretacije sveta na način, da je situacija še zmeraj pod nadzorom ljudi" (Grušovnik, 2022).

Tehnopanika je tako naraven pojav, ki spremlja nastanek vsake nove tehnologije. Eksponentna rast novih tehnologij v zadnjem času tako povsem razumljivo vzbuja vedno več strahu, dvomov in zaskrbljenosti (Pyle in Cunningham, 2014). Vendar pa se iz preteklosti lahko naučimo, da tehnologija ostaja in se razvija dalje. Strah pred njo pa zgolj odvrta našo pozornost od same vsebine, ki smo je preko nje deležni.

To lahko opazimo tudi na področju vzgoje otrok, kjer se strokovna priporočila še vedno večinoma osredotočajo na čas, ki ga lahko otroci preživijo pred ekrani, pri tem pa povsem zanemarijo samo vsebino, ki je zanje primerna ali pa pri slednji izpustijo vključevanje temeljnih vsebin RIN (npr. Domingues-Montanari, 2017; Johnson, 2022; Spreitzer idr., 2021). Tako otroci v prostem času sodobno tehnologijo uporabljajo skoraj izključno le za igranje igrice in ogled (animiranih) filmov, a v omejenem časovnem okvirju.

Sodobno tehnologijo je moč uporabiti tako za naš napredek kot za nazadovanje, tako kot je tudi "nož lahko orodje, lahko pa tudi orožje" (Borovič, 2023, str. 320). Izbira je docela naša. Ko bomo uspeli

ukrotiti strah pred novim, se bomo posvetili kvalitetnim vsebinam in njihovemu ustvarjanju. Iz piščali tudi 60.000 let kasneje še vedno prihajajo nove in navdušujoče melodije.

### 3 SPODBUJEVALEC (OTROŠKE) IGRE

Charles Eames je nekoč izjavil: "Igrače res niso tako nedolžne, kot so videti. Igrače in igre so uvod v resne zamisli" (Johnson, 2016). S tem nas želi opozoriti, da igrač in iger ne smemo kar tako označiti za (otroški) nesmisel. Prva neandertalčeva piščal verjetno ni imela pravega pomena ali koristi v vsakdanjem življenju. Najverjetneje je nastala slučajno ter se šele nato, ob neandertalčevem "igranju" in nadaljnjem izpopolnjevanju, razvila v delujoč inštrument. Kdo bi si mislil, da bo prav ta neandertalčeva igra predstavljala začetek sodobne tehnologije.

Igra je otrokova osnovna dejavnost, zato bi morala biti sestavni del otrokovega usvajanja vsebin RIN. Pri tem seveda nimam v mislih igranja računalniških igric. Kot je opozoril Mitchel Resnick (2018, str. 126) "... "igranje" s tehnologijo ne bi smelo vključevati le interakcije z njo, temveč tudi načrtovanje, ustvarjanje, eksperimentiranje in raziskovanje z njo. "Tehnologija tako ne nastopa kot primarni vir otrokove igre, temveč kot orodje, ki spodbuja in nadgrajuje otrokovo osnovno igro." Ta se tako še vedno "izvaja zaradi nje same, /.../ je notranje motivirana, svobodna, odprta ter za otroka prijetna." (Kurikulum za vrtce, 1999, str. 11).

### 4 AKTIVNO UDEJSTVOVANJE

"Osebno izkustvo in udejstvovanje je edini dejavnik, ki spodbuja in omogoča razvoj" je pogosto opozarjala Maria Montessori (2018, str. 46). Prav aktivno udejstvovanje je tudi neandertalcu omogočilo razvoj, tako lastnega znanja, kot tudi inštrumenta samega. Pri tem pa se ni soočal z zunanjimi omejitvami in "pravili igre". Neandertalec si je oblike aktivnega udejstvovanja določal sam.

Na to pa pri uvajanju sodobne tehnologije in vsebin RIN pogosto pozabimo. Trg je poplavilo morje elektronskih igrač in aplikacij, ki obljublajo otrokov napredek na tem ali onem področju, a otroke le redko preda vajeti v roke. Naprave otroke vodijo po vnaprej pripravljenih korakih. Pogosto je tehnologija zasnovana tako, da jo upravlja odrasla oseba, medtem ko otrok sodeluje le z opazovanjem. Tako je otrok le pasiven uporabnik. Še več, otroke se pogosto priklene k mizi, da tako zaščitimo predrago opremo. Pozabljamo, da so prvotne ideje za prenosne in tablične računalnike (Kay, 1972) nastale ravno z otroki v mislih. Da bi bili ti lahko z njimi še vedno aktivni in igrivi, notri in zunaj.

Že Seymour Papert (1996, str. 19) je pogostokrat opozoril, da "kar vidimo danes, je skoraj gotovo, da se bo tehnologija uporabljala brezglavo ali v korist korporacij, ne pa v korist otrok." Res, na tržišču je vse več sodobne tehnologije in aplikacij, ki otroke navdušuje, doda pa jim malo. Tudi za podajanje vsebin RIN je v zadnjem času moč najti ogromno ponudbe, za visoko ceno, a z enakim učinkom kot ga imajo brezplačne dejavnosti računalništva brez računalnika angleško CS Unplugged (Demšar, 2012).

### 5 REŠEVANJE LASTNIH IZZIVOV

Otrokovo aktivno udejstvovanje najlažje dosežemo, kadar ti rešujejo lastne izzive. Montessorijeva (2018, str. 120) ugotavlja, da otrok "pokaže, da hoče svoj um razvijati na podlagi lastnih izkušenj, ne pa na podlagi izkušenj drugih." Tudi Corita Kent (2008) opazuje, "da so bili otroci najsrečnejši, ko so delali

z resničnim razlogom. Videla sem, da so radi del celotnega sveta, ne le postavljeni v središče ter da se počutijo 'posebne'." Zato je resnično pomembno, da pri uvajanju vsebin RIN, otrokom omogočimo, da preizkusijo lastne ideje ter rešujejo izzive s katerimi se lahko poistovetijo ter so zanje aktualni ta trenutek.

Kako s pomočjo tehnologije preživeti v neprijaznem podnebju Marsa, so projekti, ki so otrokom sicer interesantni in povezujejo mnogo kurikularnih področij. Vendar pa je pridobljeno znanje le stežka moč uporabiti za vsakdanje izzive s katerimi se sooča otrok. Otrokom je bolje prikazati kako naj sodobno tehnologijo smiselno uporabi pri vsakodnevnih dejavnostih: kako se obleči glede na vremensko napoved, kako pripraviti otrokovo najljubšo jed, kako izdelati sestavljanko, oglejmo si življenje živali v oddaljenem okolju, povežimo se z oddaljenimi sorodniki ali pa strokovnjaki, ki nam lahko odgovorijo na pereče vprašanje. Ali pa kako preživeti v neprijaznem podnebju, ki nastaja na Zemlji. Ter kako bi to lahko preprečili. To so izzivi s katerimi se otroci soočajo vsak dan. Reševanje otrokovih lastnih izzivov le te dodatno motivira ter tako zagotavlja njihovo aktivno vključenost in angažiranost. "Tehnologija nam mora prinašati dodano vrednost. Če v njej ne vidite vrednosti, je ne boste uporabljali." (Richards Hill, 2024)

Tudi Seymour Papert (1996, str. 27) opozarja, da se računalniška pismenost le redko dotika praktične vsakodnevne uporabe: "Beseda „pismenost“ se napačno uporablja. Pridobljeno znanje je tako površno, da bi nekoga, ki bi vedel enako o branju in pisanju knjig, označili za nepismenega in ne za pismenega. To je tako, kot če bi nekdo poznal imena črk, vendar ne bi znal brati, ali če bi znal odgovoriti na vprašanja, kot sta, kaj je knjiga in kaj je knjižnica, vendar nikoli ne bi prebral knjige ali uporabil knjižnice. Otroci, ki končajo tečaje računalniškega opismenjevanja, so zelo nepismeni glede tega, kar je pri računalnikih resnično pomembno: da jih lahko uporabljate za svoje namene."

## 6 ODPRTO IN USTVARJALNO

Razvoj neandertalčeve piščali se ni končal v daljni preteklosti ter se nato z zgolj nekaj melodijami striktno delil iz roda v rod. Piščal se je skozi zgodovino razvijala, preoblikovala in izboljševala. S spremembo oblike in materialov so nastajali novi in novi toni, ki so zazveneli v različnih barvah. Vse to je omogočilo mnogo kombinacij, ki so se skozi čas izrazile skozi raznovrstne glasbene stvaritve. In temu še kar ni konca. Vse to sta omogočila odprtost in ustvarjalnost, ki jo spremljata.

Sodobna tehnologija pa je za naše otroke pogosto zaprta in nekreativna. Različne aplikacije otroka vodijo natančno po korakih, od točke A do točke B. Otrokovo preizkušanje, deviacije iz te poti, so pogosto označene za napake. Za kreativnost največkrat ni prostora.

Tovrstna tehnologija in aplikacije, ki jih uporabljamo za otrokovo učenje, dosledno dosegajo obljubljeni cilje. Rezultati običajno niso slabi; otroci se v kratkem času naučijo kar največ. A ne navdušuje vsebina, navdušuje nova, otrokom nepoznana tehnologija. Tudi prosojnice so nekoč navduševale otroke. Način podajanja vsebin se tako hitro začne ponavljati, otroci se pričnejo dolgočasiti in uspeh upade. Odrasli zopet vklopijo možgane in prično iskati nove načine podajanja starih vsebin. Pri vsem skupaj s(m)o tako kreativni največkrat ustvarjalci vsebin, aplikacij in tehnologij sami, otroci pa ne.

Joe Brainard (2001, str. 91) je zapisal: "Spomnim se, kako prazen je bil božični dan, po odprtju daril." Zaprte dejavnosti po doseganju cilja ostanejo prazne, dokončne. Otroku ne ponujajo ničesar več; nobenega nadaljevanja, nobene domišljije in izražanja lastnega interesa. Zaustavljena naloga je končana. Mitchel

Resnick (2018, str. 41) tako ob pogledu na novo tehnologijo pravi, da želi vedeti, katere vrste igre podpira in spodbuja. “Če jo lahko otroci uporabijo za zamišljanje in ustvarjanje lastnih projektov ter se tako potopijo v spiralo ustvarjalnega učenja, potem sem nad njo navdušen.”

Vsebina bi morala biti ustvarjalna, a prepogosto pozabljamo, da je ustvarjalnost proces, na kar opozarja tudi Ken Robinson (2009, str. 71): “je potovanje, ki ima veliko različnih faz in nepričakovanih zasukov; kjer se uporabljajo različne vrste spretnosti in znanj ter se konča nekje, na začetku povsem nepredvideno.” Tudi Steven Johnson (2016) navaja, da je ena temeljnih značilnosti iger prav to, da se vsakokrat končajo drugače. Nepričakovani zasuki, nepredvideni konci in velika količina časa pa so stvari, ki v ciljno naravnem vzgojno-izobraževalnem sistemu niso dobrodošli. Seymour Papert (1996, str. 45) nas spomni na Piagetov slogan, da razumevanje pride z ustvarjanjem in dodaja, da je “vloga učitelja ustvariti pogoje za izumljanje in ne zagotavljanje že pripravljenega znanja.” Ali kot poudarja Miha Kos (Valenčič, 2015): “Kar se Janezek nauči, to Janezek zna - ne kar je Janezka naučil učitelj, to Janezek zna.”

## 7 DELJENJE IN NADGRAJEVANJE

Neandertalec svojega glasbenega izuma ni držal zase. Delil ga je z ostalimi. Še več, delil je tudi glasbo samo. Produkt, ki ga je lahko vsak njegov potomec ponovil, poustvaril, a hkrati tudi spremenil in nadgradil z lastnimi idejami. Nekaj kar je nastalo z aktivnim udejstvovanjem ter z ustvarjalnim reševanjem lastnih izzivov, se je pod temi pogoji delilo dalje in tako omogočilo kontinuiran razvoj.

“Ali je kaj za deliti? Poiščite programsko opremo, ki otroku omogoča, da ustvari nekaj, kar lahko deli /.../, ki omogoča pristno sodelovanje, v katerem lahko uživata tako vi kot otrok.” (Papert, 1996, str. 55) Zato je kreativnost pri usvajanju sodobne tehnologije in vsebin RIN tako zelo pomembna. Ker omogoča, da so končni produkti vsakega posameznega otroka različni, unikatni. Tako si otroci lahko veliko lažje delijo ideje med seboj ter jih nadgrajujejo s svojimi lastnimi idejami. Do medsebojnega sodelovanja pride avtomatsko. Če, nasprotno, snujemo dejavnosti tako, da vsi otroci pridejo do enakega rezultata, si med seboj nimajo kaj deliti. Nič izboljšati ali spremeniti. Tak izdelek imajo že sami. Taki končni rezultati niso inovativni, kreativni, osebni ali osebno motivirani. Gre le za izpolnjevanje zadane naloge.

## 8 NAPAKE

Neandertalčevo ustvarjanje piščali je skoraj zagotovo temeljilo na mnogih poskusih in napakah. Zanje pa ni bil kaznovan; zemlja se ni odprla, vanj ni treščila strela in naslednje tri dni ni bil izločen iz skupnosti, kateri je pripadal. Piščal mu ni uspela. In iz tega se je nekaj naučil, kar je uporabil pri novi stvaritvi.

Danes pa je pogosto drugače. Ne samo vzgojno-izobraževalni sistem, tudi naša družba nasploh, je zasnovana tako, da smo za naše napake kaznovani. Kazen sprejmemo, največkrat nergaje. Te odslužimo in s tem opravimo svoj dolg. Pri tem pa se običajno ne naučimo prav veliko. Napake začnemo dojemati kot nekaj slabega, ne pa kot priložnost za nova spoznanja in izboljšave. Pozabljamo, da so mnogi znanstveni dosežki zgrajeni na kopici napak.

Računalništvo in informatika pa je področje, kjer so napake skorajda neizbežne. Vsak se je že soočal s tem, da računalnik kdaj ni deloval, kot je pričakoval. Še toliko bolj neizbežne so napake, ko se spustimo

v svet programiranja. Vendar pa se ravno tu napake jemlje v povsem drugi luči. “Odpravljanje napak (ang. debugging) vas nauči pozitivnega odnosa do napak.” (Lindegaard, 2024). Usvajanje vsebin RIN tako otroka nauči ravno to: da so napake, nekaj kar je moč odpraviti, iz česar se je moč nekaj naučiti ter da so dobrodošel element na naši poti.

Kadar otrokom ponujamo odprte in kreativne dejavnosti pri usvajanju sodobne tehnologije in temeljev RIN, dopuščamo nepredvidene konce. To pomeni, da so končni izdelki (in otrokova spoznanja) med seboj različni. Ker otrok nima več istega cilja (enakega izdelka), ki ga mora doseči, je strah pred nedosego cilja in neuspehom samim bistveno manjši. Otrok je tako bolj sproščen in bolj pripravljen na učenje samo, med vrstniki pa primerjanje in tekmovanje zamenja medsebojno sodelovanje. Vse to poteka preko mnogo iteracij, kjer na nastale napake gleda kot na izzive, ki jih je moč premagati. S tem otroka učimo za življenje. Admond Israel (Wyner, 2014, str. 29) pravi: “V šoli se učimo stvari, nato pa opravljamo test. V vsakdanjem življenju pa najprej opravimo test in se nato naučimo nekaj stvari.”

## 9 IGRIFIKACIJA

Igro torej spremljajo aktivno udejstvovanje, lastni izzivi, odprt pristop in kreativnost. Igre pa ne smemo zamenjati ali enačiti z vedno bolj popularno igrifikacijo. Ta “je opredeljena kot uporaba elementov, podobnih igri, v okoljih, ki niso namenjena igri” in “je bila uporabljena z različnim uspehom. Točke, značke in lestvice se lahko izkažejo za učinkovite, a le, če uporabnika navdušijo” (Eyal, 2014).

Igrifikacija vsebin lahko otroka navduši, dokler je ta uspešen in se nahaja na vrhu lestvice, povsem druga zgodba pa se odvija za otroke na dnu lestvice. Motivacija je tako ekstrinzična (otrokova želja po pridobitju točk, značk in dobre uvrstitve na lestvici) in ne izhaja iz njegove notranje želje po pridobivanju novih znanj, izkušenj in reševanju lastnih izzivov (intrinzična motivacija). Ker je pri točkovanju potrebno paziti na pravično in enakovredno ocenjevanje pri vseh otrocih, so zato zadane naloge pogosto zaprtega tipa, časovno omejene ter brez možnosti uveljavljanja lastnih idej in kreativnosti. Storzene napake so pogosto kaznovanje z negativnimi točkami in posledično padcem motivacije. Elementi igrifikacije, kot so točke, lestvice in pridobljene značke, pri usvajanju sodobne tehnologije in vsebin RIN, tako verjetno nimajo pravega pomena.

“Če pa je vaš cilj pomagati, da se razvijejo kot ustvarjalni misleci in vseživljenjski učenci, so potrebne drugačne strategije. Namesto zunanjih nagrad je bolje izkoristiti notranjo motivacijo, tj. njihovo željo po delu na problemih in projektih, ki se jim zdijo zanimivi in zadovoljujoči.” (Resnick, 2018, str. 75)

## 10 RAZNOTERE INTELIGENCE

Nazadnje ne smemo pozabiti tudi na to, da smo si med seboj različni. Neandertalec, ki je bil dober v lovu, tisti, ki je znal izdelati najboljšo piščal ter tisti, ki je znal nanjo najlepše igrati, najverjetneje niso bili ena in ista oseba.

“V človekovi naravi ni, da bi kot živali iste vrste vsi stopali po enaki poti razvoja. Tudi če se več ljudi odloči za isto vrsto umetnosti, se vsak z njo ukvarja na nekoliko drugačen, njemu lasten način.” (Montessori, 2018, str. 18)



Zato moramo tudi v svetu tehnologije dopustiti, da otroci uporabljajo sodobno tehnologijo na njim lastni način, za svoje namene. Vsi ne bomo programerji. Nekaterim otrokom je blizu logična plat (programiranje), drugim kreativni vidik (digitalna risba, fotografija, video), spet tretjim jezik (pisanje vsebin). Nekateri bodo zgolj uporabniki. Ali pa skeptiki in kritiki.

## 11. PRIMER IZ PRAKSE: IGRA Z OPTIČNIM ČITALCEM

V predšolsko skupino sem prinesel star optični čitalec, da bi preveril možnosti njegove uporabe s še starejšim prenosnim računalnikom. Po uspešni povezavi me je ena od deklic vprašala, kaj je to. Odgovoril sem ji, da gre za skener. Ker odgovor ni zadostil njeni radovednosti, sem ji pojasnil, da lahko s skenerjem zajamemo njene risbe in jih shranimo na računalnik. Takoj sva preizkusila eno izmed njenih risb. Ko je deklica videla svojo risbo na zaslonu računalnika, so se ji oči široko odprle od navdušenja. To je bil uvod v motivacijo, ki sem jo potreboval. Njeno navdušenje se je hitro razširilo med ostale otroke.

V nekaj minutah se je okoli računalnika zbrala skoraj celotna skupina. Spoznavali smo postopek skeniranja: dvig pokrova, vstavljanje risbe, zapiranje pokrova, pritisk na gumb, čakanje, poimenovanje slike in shranjevanje. Po petih minutah so otroci že sami prevzeli celoten proces, vsak pa je imel svojo pomembno vlogo, ki si jo je izbral sam. Eden je zbiral risbe, drugi odpiral in zapiral pokrov skenerja, tretji vstavljal slike, četrti pritiskal gumb za skeniranje, peti si je zamišljal naslove, šesti jih je narekoval, sedmi je iskal črke na tipkovnici in osmi tipkal. Skupinica otrok, ki jih tehnologija ni zanimala, je medtem za mizo ustvarjala nove risbe, kar je bilo prav tako pomembno za celotno dejavnost, saj so našli svojo nišo v nedigitalnem delu procesa.

Uporaba skenerja ni ostala omejena le na risbe. Kmalu so otroci preizkusili skeniranje svojih znakov, knjig, nogavic in različnih igrač. Čudili so se, ko so na skener postavili avtomobilčke in dinosavre, na zaslonu pa so se pojavile le avtomobilske gume in dinosavrove stopinje. To jim je bilo sprva zabavno, a hitro so se domislili, da avtomobilčke obrnejo na bok, da bi dosegli zeleni rezultat. Tudi dinosavre so obrnili in rezultat je bil enak. S tem so se praktično učili o delovanju optičnega čitalca ter urili prostorske predstave.

Otroci so svoje zanimanje kmalu razširili na skeniranje svojih rok in obrazov. Takrat je tudi najbolj nemiren otrok, ki je običajno težko zadržal pozornost, pri skeniranju svojega obraza celo minuto stal povsem pri miru.

Otroci so tej dejavnosti dodali novo dimenzijo. Razvijali so domišljijo, kreativnost, medsebojno sodelovanje, samoiniciativnost in občutek moči. Raziskovali so različne možnosti, reševali lastne izzive ter se učili iz lastnih napak. Takšna dejavnost kaže na moč odprtega pristopa v izobraževalnem procesu, kjer otroci pridobivajo dragocene izkušnje skozi lastno raziskovanje in eksperimentiranje.

## 12 ZAKLJUČEK

Neandertalčeva piščal nas uči, da so inovacije, ki izvirajo iz igre in radovednosti, pogosto tiste, ki prinesejo največje premike v človeški zgodovini. Ta princip lahko uspešno prenesemo v izobraževanje, kjer tehnologija postane ne le sredstvo za poučevanje, temveč orodje za otrokovo aktivno udejstvovanje

z lastnimi idejami in izzivi, odprte in ustvarjalne dejavnosti ter omogočeno deljenje in nadgrajevanje idej.

Pri uvajanju sodobne tehnologije in računalniške pismenosti v izobraževalne sisteme je torej ključnega pomena, da se osredotočimo na kvaliteto vsebin in ne zgolj na čas, ki ga otroci preživijo pred zasloni. Aktivno udejstvovanje, reševanje lastnih izzivov, odprt in ustvarjalen pristop ter sprejemanje napak kot priložnosti za učenje so temeljni elementi, ki spodbujajo resnično vključevanje otrok v proces učenja, zato je toliko bolj pomembno, da jih upoštevamo tudi pri uvajanju vsebin RIN.

Poleg tega je pomembno, da tehnologijo uporabljamo kot orodje za nadgradnjo osnovne igre otrok, saj ta igra predstavlja naravno in motivirano dejavnost. Otroci morajo imeti priložnost, da s tehnologijo eksperimentirajo, ustvarjajo in raziskujejo, ne pa da so omejeni na vnaprej določene poti in rezultate. Tako bodo razvili kreativnost in kritično mišljenje, ki sta bistvena za uspeh v današnjem in prihodnjem svetu.

## Literatura

- Brainard, J. (2001). *I remember*. Granary Books.
- Demšar, J. in Demšar, I. (2012). *Računalništvo brez računalnika*. Univerza v Ljubljani: Fakulteta za računalništvo.
- Dimkaroski, L. (2010). Glasbena raziskovanja najdbe iz Divjih bab I. Neandertalčeva piščal: od domnevne piščali do sodobnega glasbila. *Argo* 53(2), 10–1.
- Domingues-Montanari, S. (2017). Clinical and psychological effects of excessive screen time on children. *Journal of paediatrics and child health*, 53(4), 333-338.
- Eyal, N. (2014). *Hooked: How to Build Habit-Forming Products*. Penguin Publishing Group.
- Grušovnik, T. (2022). *Midva ne bova rešila sveta!: eseji o teorijah zarot* (Elektronska izd.). Mladinska knjiga. <https://www.biblos.si/isbn/9789610167501>
- Johnson, A. (2022). *Screen time recommendations by age*. <https://www.allaboutvision.com/conditions/refractive-errors/screen-time-by-age/>
- Johnson, S. (2016). *Wonderland : how play made the modern world*. Riverhead Books.
- Kay, A. C. (1972). *A personal computer for children of all ages*. Xerox PARC.
- Kent, C. in Steward, J. (2008) *Learning by Heart: Teachings to Free the Creative Spirit*. Skyhorse Publishing.
- Lindegaard, D. (2024). *Zakaj je pomembno, da se otrok nauči osnov programiranja*. eduTech konferenca.
- Ministrstvo za šolstvo in šport (1999). *Kurikulum za vrtce*. Ministrstvo za šolstvo in šport, Urad za šolstvo.
- Montessori, M. (2018). *Srkajoči um*. Uršulinski zavod za vzgojo, izobraževanje, versko dejavnost in kulturo.
- Papert, S. (1996). *The Connected Family: Bridging the Digital Generation Gap*. Longstreet Press.
- Pyle, K. C. in Cunningham, S. (2014). *Bad for You: Exposing the War on Fun!*. Henry Holt and Company.
- Resnick, M. (2018). *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity Through Projects, Passion, Peers, and Play*. MIT Press.
- Richards Hill, J. (2024) *Uvodno predavanje na Mednarodni konferenci Zabavni STEAM kot inovativno učno okolje*.
- Robinson, S. K., Aronica, L. (2009). *The Element: How Finding Your Passion Changes Everything*. Penguin Books Limited.
- Selakovič, K. (2023). *Aidea: 100 zapisov in modrosti o zavesti, ljubezni, drogah, tehnologiji in prihodnosti človeštva*. Mladinska knjiga.
- Thierer, A. (2013). Technopanics, threat inflation, and the danger of an information technology precautionary principle. *Minn. JL Sci. & Tech.*, 14, 309.
- Valenčič, D. (2015). *Mestne face: Dr. Miha Kos, neumorni radovednež*. Dnevnik. <https://www.dnevnik.si/1042714247>
- Vintar Spreitzer, M., Baš, D., Radšcl, A., Anderluh, M., Vreča, M., Reš, Š., Selak, Š., Hudoklin, M., & Osredkar, D. (2021). *Smernice za uporabo zaslonov pri otrocih in mladostnikih: priročnik za strokovnjake*. Sekcija za primarno pediatrijo Združenja za pediatrijo Slovenskega zdravniškega društva.
- Wyner, G. (2014). *Fluent Forever: How to Learn Any Language Fast and Never Forget It*. Harmony/Rodale.

# Razred v gozdu in gozd v razredu: spoznavanje gozdnih dreves skozi pouk naravoslovja in angleščine z razvijanjem digitalnih kompetenc

*Suzana Kotnjek*

*suzana.kotnjek@gmail.com*

*OŠ Miška Kranjca Velika Polana, Velika Polana 162 a, 9225 Velika Polana, Slovenija*

---

## **Povzetek**

Slovenija je ena najbolj gozdnatih držav v Evropi. Da se bodo pomena gozdov zavedali tudi mladi, je pomembno pri njih graditi in vzpodbujati odgovoren odnos do gozda in njegovega življa. V več mesecev trajajočem razrednem projektu sta se naravoslovje in angleščina prepletala z razvijanjem digitalnih kompetenc, pri čemer so bili glavni izvajalci sedmošolci. Terensko delo, praktično delo in klasične metode dela v razredu pa so vse skupaj povezale v celoto. Zaradi hitrega napredka znanosti in potreb po hitrejšem pridobivanju ter posredovanju informacij je že za osnovnošolce pomembno, da razvijajo digitalne kompetence. Zato smo učitelji primerno digitalno opismenjeni in najustreznejši usmerjevalci ter mentorji. Učenci so v projektu iskali spletne informacije, utrjevali s spletnimi aplikacijami, snemali in montirali izobraževalni video, izdelali e-herbarij in poučno zgibanko. Mnogi izdelki so dvojezični. Izdelali so tudi načrt izobraževalne table na prostem, kjer je osemnajst dreves predstavljenih v slovenskem in angleškem jeziku. Istočasna medpredmetna povezava naravoslovja z angleščino je učencem razširila obzorja ter dodala dodatno vrednost osvojenemu znanju in digitalnim veščinam, kar je učencem podalo široko znanje o vrstah gozdnih dreves v domačem okolju. Evalvacija opravljenega dela in refleksija učencev je tudi pokazala, kako pomembno je učence poučiti o digitalnih kompetencah in da si tudi sami to zelo želijo. Prav tako je projekt pokazal, da morajo učenci ponotranjiti pomen varne rabe interneta in uporabo verodostojnih in preverljivih spletnih podatkov. Medsebojno sodelovanje in ažurna povratna informacija na relaciji učitelj–učenec, učenec–učenec in učitelj–učitelj pa je pripomogla h kvalitetnejši usvojitvi in nadgraditvi zastavljenih ciljev.

*Ključne besede: digitalne kompetence, medpredmetno povezovanje, naravoslovje, angleščina, gozdna drevesa*

## **Abstract**

Slovenia is one of the most forested countries in Europe. In order to make young people aware of the importance of forests, it is essential to build and encourage a responsible attitude towards the forest and its habitat. In a classroom project that lasted for several months, Science and English were intertwined with the development of digital skills, with seventh graders being the main participants. Fieldwork, practical work, and traditional classroom methods were all integrated into a cohesive whole. Due to the rapid advancement of science and the need for quicker acquisition and dissemination of information, it is important for even primary school students to develop digital skills. Therefore, teachers are adequately digitally literate and the most appropriate guides and mentors. In the project, students searched for information online, revised with web applications, recorded and edited an educational video, created an e-herbarium, and prepared an educational leaflet. Many of the products are bilingual. The students also designed an educational outdoor board, where eighteen trees are presented in both Slovenian and English. The simultaneous cross-curricular connection of Science and English broadened the students' horizons and added extra value to the acquired knowledge and digital skills, providing them with a comprehensive understanding of forest tree species in their local environment. The evaluation of the completed work and the students' reflections also showed how important it is to teach students about digital literacy, and that they themselves desire this knowledge. The project also demonstrated that students need to internalize the importance of safe internet use and the use of credible and verifiable online information. Mutual cooperation and timely feedback among teachers and students contributed to achieving and exceeding the goals set.

*Key words: digital skills, cross-curricular connection, Science, English, forest trees*

---

## 1 UVOD

Šole, ki se nahajajo v ruralnem okolju, obiskujejo v veliki večini učenci, ki so vsakodnevno v stiku z naravo. Opazujejo njeno spreminjanje skozi letne čase, rast rastlin, prehranjevanje in oglašanje živali ter vpliv neživih dejavnikov okolja na živa bitja. Zaradi izkustvenega znanja je tem učencem (verjetno) lažje, ko se pri pouku pogovarjamo o živalstvu in rastlinstvu, njihovem razvoju, pomenu, medvrstnih in znotrajvrstnih odnosih, sistematiki, anatomiji, fiziologiji ... Prednost, v to okolje postavljenih šol, je tudi neposredna bližina mnogih ekosistemov, ki si jih lahko ogledajo in opažanja uporabijo med poukom, za terensko ali projektno delo.

V naši neposredni bližini imamo travnike, gozd, polja, sadovnjake, vrtove, pa tudi potok je v bližini. Da učenci vse to opazijo in povežejo vsakodnevne izkušnje s svojim okoljem z znanjem, ki so ga pridobili v šoli, jih moramo učitelji tega naučiti oz. jim pomagati, da bodo te veščine usvojili. In sprehod po okolici ali pa samo pot v šolo bo postala še zanimivejša.

Pantić (2015) ugotavlja, da so že v 19. stoletju številni avtorji svetovali, naj bo učno okolje varno, intelektualno izzivalno, spodbuja naj radovednost, raziskovanje, odkrivanje ... Priporočali so kombinacijo učenja na prostem in v učilnici ter uporabljanje raznolikih materialov in virov učenja. Prav tako navaja, da pouk na prostem omogoča učencem realno, pozitivno izkušnjo, poveča motivacijo, navdušenje, izboljša vedenje učencev, omogoča socialni razvoj, poveča skrb in odgovornost za okolje. Ugotavlja, da ima okolje, v katerem otrok živi, velik vpliv na njegov osebnostni razvoj.

Življenja Z generacije pa ne oblikujejo samo družina, šola in okolje, v katerem živijo, ampak tudi digitalna tehnologija. Četudi si zatiskamo oči, se moramo sprijazniti z dejstvom, da poučujemo in vzgajamo digitalno generacijo. Ustrezna kombinacija klasičnih in aktivnih metod učenja ter poučevanja z uporabo IKT tehnologije bo zagotovila uspešno usvajitev zastavljenih ciljev oz. le-te še nadgradila. Temelj takšne šole je digitalno kompetenten učitelj, ki bo znal te kompetence prenesti na učence tako, da jih bodo znali uporabiti v različnih učnih situacijah in z njihovo pomočjo reševati zastavljene probleme.

Jurović (2023) v svojem delu navaja, da so ključne spretnosti za življenje in delo v 21. stoletju tudi osnovne digitalne spretnosti. Posamezniki potrebujejo tako temeljne kot tudi tehniške spretnosti, če želijo postati zaposljivi, upravljati svojo kariero na hitro spreminjajočem se trgu dela ter uporabljati digitalno tehnologijo pri delu v vsakdanjem življenju. Digitalne kompetence bodo v prihodnje nujne. Da bi jih ustrezno razvili, moramo usvojiti osnovna digitalna znanja, za opravljanje osnovnih nalog, ki vključujejo uporabo strojne in programske opreme ter osnovne spletne operacije. Otroci sami po sebi ne pridobijo digitalnih veščin, temveč potrebujejo postopno in strukturirano izobraževanje in razvijanje digitalnih kompetenc. Ugotovili so, da imajo osnovnošolski učenci različnih stopenj primerljive digitalne kompetence, kar potrjuje, da jih v neformalnem kontekstu ne razvijajo. Nekateri avtorji zato menijo, da je digitalno kompetenco treba obravnavati v šoli in vplivati na razvoj področij, ki jo sestavljajo, ter jo vzpodbujati, da preseže raven uporabe v vsakdanjem življenju in jo približati akademski ravni.

Hiter digitalni razvoj pomembno vpliva tudi na globalizacijo. V nekaj sekundah lahko učenec »pogleda« izven slovenskih meja in najde informacijo, ki je nastala malodane kjer koli na svetu. Potrebuje samo digitalno napravo, povezavo na svetovni splet in znanje vsaj enega bolj razširjenega svetovnega jezika (ponavadi je to angleščina). Zato je pomembno, da v šoli vzpodbujamo večjezičnost, ker učencem omogoča iskanje informacij, ki jih v slovenskem jeziku ni mogoče dobiti.

Analiza razrednega projekta, v katerem so sodelovali sedmošolci ter učiteljici naravoslovja in angleščine, je pokazala, da lahko zastavljene cilje uspešno usvojimo in jih še presežemo s prepletanjem klasičnih metod, aktivnih metod, večjezičnosti in uporabo digitalnih kompetenc.

## **2 NARAVOSLOVJE**

Učni načrt za naravoslovje v 7. razredu, v učnem sklopu Zgradba in delovanje ekosistemov, predvideva spoznavanje in nadgradnjo gozda. Izmed sedmih operativnih ciljev sta dva, ki se navezujeta neposredno na gozd (nadgradijo spoznanja o zgradbi in delovanju gozda kot ekosistema; spoznajo prilagoditve značilnih predstavnikov živali in rastlin v gozdu na žive in nežive dejavnike okolja). Ostali cilji ga obravnavajo posredno: kroženje snovi in energije, biotska raznovrstnost, prehranjevalni splet ter živi in neživi dejavniki okolja.

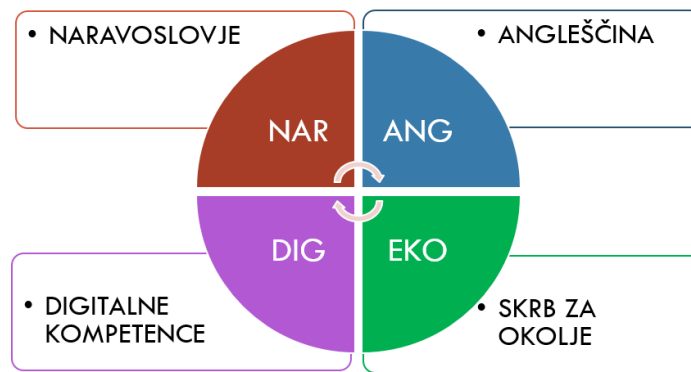
Operativni cilji pri razvijanju naravoslovnih postopkov in spretnosti učencev pa predvidevajo iskanje, obdelovanje, predstavljanje in vrednotenje informacij iz različnih virov (uporaba IKT, delo s strokovnimi besedili ipd.); sistematično opazovanje, poimenovanje, opisovanje snovi, predmetov in organizmov.

Učni načrt v svojih priporočilih navaja, da je pomembnejše od tega, da si učenci pri naravoslovju zapomnijo čim več pojmov in vsebin, to, da razvijajo kompleksno in kritično mišljenje, ustvarjalnost, se naučijo ravnanja s podatki, učinkovitega izražanja in utemeljevanja svojih idej, samostojnega in samozavestnega pristopanja k reševanju problemov, za katere ni preprostih in poenostavljenih rešitev, da se navajajo na timsko delo in sodelovanje z drugimi. Pouk naravoslovja naj bo za učence zanimiv in naj jih spodbuja k radovednosti in raziskovanju. Zanimivost je mogoče doseči tako z vidika čim večje aktualnosti vsebin kot z vidika raznovrstnosti metod in oblik dela. Naravoslovne vsebine naj učenci spoznavajo na resničnih primerih, izhajajoč iz neposrednega okolja in vsakodnevnih življenjskih izkušenj učencev. Pouk naravoslovja naj bo za učence zanimiv in naj jih spodbuja k radovednosti in raziskovanju. Zanimivost je mogoče doseči tako z vidika čim večje aktualnosti vsebin kot z vidika raznovrstnosti metod in oblik dela. Naravoslovne vsebine naj učenci spoznavajo na resničnih primerih, izhajajoč iz neposrednega okolja in vsakodnevnih življenjskih izkušenj učencev. Metodo razlage je treba nadomestiti in dopolnjevati s takimi metodami in oblikami dela, da učenci usvajajo znanje preko lastnih dejavnosti, z odkrivanjem in raziskovanjem (Skvarč idr., 2011).

## **3 NARAVOSLOVJE IN GOZD**

Namen sodelovanja je bil povezati naravoslovje in angleščino z digitalnimi kompetencami in skrbjo za okolje. Cilj učne vsebine Gozd je bil ta, da bi učenci osvojili prepoznavanje okoliških dreves na osnovi njihovih listov in plodov.

Pri dveh urah naravoslovja so učenci dobili delovne liste za delo v dvojicah. Na prvem delovnem listu so bili opisi osnovnih lastnosti nekaterih dreves, npr. Raste na gričevnatem področju celotne Slovenije. Plod je žir, ki je bil nekoč pomembna hrana za prašiče. Je najbolj razširjen listavec. Les je trd in težak. Uporablja se za izdelavo pohištva, parketa, oglja, celuloze in za kurjenje. Deblo je sivo in gladko.



Slika 1: Interdisciplinarno povezovanje

Učenci so s pomočjo knjižne strokovne literature (Robert Brus, Drevesne vrste na Slovenskem) in svetovnega spleta določali vrsto drevesa. Ob tem so dobili še fotografije listov in plodov, ki so jih uvrstili k ustreznemu drevesu in njenemu opisu. Ob tem so razvijali bralno razumevanje, kritično branje ter digitalne kompetence s področja informacijske in podatkovne pismenosti.



Slika 2: Delovni listi Gozdna drevesa

#### 4 NARAVOSLOVJE, ANGLEŠČINA IN GOZD

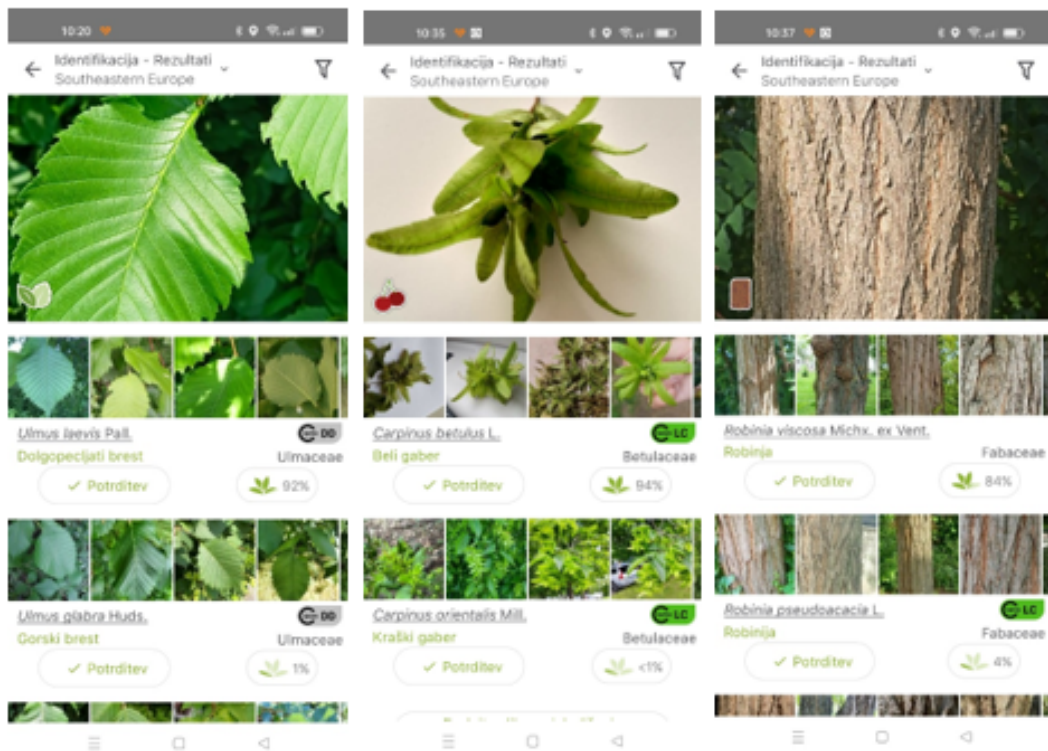
Ker sva z učiteljico angleščine že sodelovali v medpredmetnih povezovanjih in večjih razrednih projektih, sva se dogovorili, da bova učno vsebino nadgradili. Cilj je bil, da se učenci naučijo v angleščini poimenovati osnovne dele drevesa, nekatere plodove ter vrste dreves (listavci in iglavci). Pri izpeljani učni uri sva bili prisotni obe, pri čemer je komunikacija med učiteljico naravoslovja in učenci potekala v slovensščini, med učiteljico angleščine in učenci pa v angleščini. Učenci z večjezičnostjo niso imeli nobenih težav in so se zlahka prilagajali trenutni komunikaciji. Učenci so za spoznavanje in usvajanje angleškega besedišča uporabili spletno aplikacijo LiveWorksheets, ki so jo že dobro poznali. LiveWorksheets omogoča, da preoblikujete svoje tradicionalne natisljive delovne liste in razredna dela (doc, pdf, jpg) in jih spremenite v interaktivne spletne vaje s samodejnim vrednotenjem (Interactive Worksheets For all Languages and Subjects, 2024).

Že v začetku šolskega leta so bili učenci seznanjeni, da bodo izdelali herbarij gozdnih dreves (listov). Ko so usvojili poznavanje gozdnih dreves, smo izdelali navodila za izdelavo herbarija. Učenci so že izdelali herbarij travniških rastlin pri naravoslovju v 6. razredu, tako da so bile osnove že znane. V skupinah so dobili navodila za izdelavo herbarija travniških rastlin in so na osnovi teh navodil podali



predloge za navodila za herbarij gozdnih dreves. Učiteljica je kot usmerjevalka vodila učence, da so svoje predloge oblikovali v navodila. Namen izdelave herbarija je bil uporaba pridobljenega znanja (prepoznavanje drevesne vrste s pomočjo listov) v naravi, z živimi organizmi. Učenci so si pri določanju vrst lahko pomagali z določevalnimi ključi. Poznali so določevanje rastlinskih vrst s slikovnimi ključi (naravoslovje 6), na spletu so poiskali različne spletne strani, ki so jim bile v pomoč pri določanju, uporabili so lahko tudi drugo strokovno knjižno gradivo. Po navodilih učiteljice so si na mobilno napravo namestili aplikacijo Pl@ntNet.

Pl@ntNet je platforma, ki uporablja umetno inteligenco za lažjo identifikacijo in popis rastlinskih vrst. Je eden največjih svetovnih observatorijev biotske raznovrstnosti z več milijoni sodelavcev v več kot 200 državah. Aplikacija, ki je na voljo v spletni različici in različici za pametne telefone (Android, iOS), vam omogoča prepoznavanje več deset tisoč rastlinskih vrst preprosto tako, da jih fotografirate (cvet, list, steblo, plod). Temelji na principu sodelovalnega učenja. Uporabniki, ki so ustvarili račun, lahko delijo svoja opažanja. Možno je na primer potrditi ime vrste ali predlagati drugo določitev. Samo predlogi, ki dosežejo zadostno stopnjo zaupanja, se nato dodajo v javno bazo podatkov (Pl@ntNet, 2023).



Slika 3: Aplikacija Pl@ntNet

Aplikacijo so preizkusili v okolici šole, kjer so fotografirali drevesne liste in določali drevesne vrste. Na mobilnih napravah obstajajo tudi mnoge druge podobne aplikacije, kot npr. Blossom, Picture this, Plant App ... Pl@ntNet smo uporabili, ker je tudi v slovenskem jeziku.

Herbarij so učenci individualno izdelali doma po določenih navodilih in ga prinesli v šolo, kjer je bil po predhodno določenih kriterijih (oblikovani s strani učencev pod vodenjem učiteljice), ocenjen. Navodila za izdelavo herbarija in kriteriji vrednotenja so bili ves čas dostopni v spletni učilnici.



Slika 4: Učenci uporabljajo aplikacijo Pl@ntNet



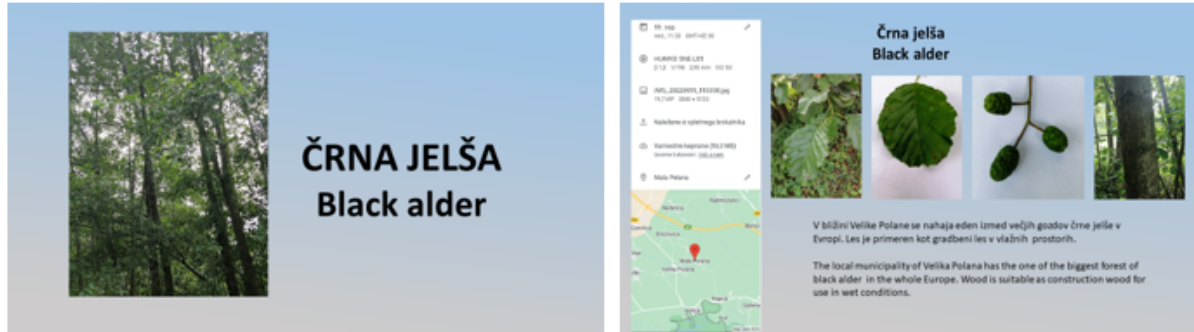
Slika 5: Herbarij

Ker je bil herbarij izdelan v slovenskem jeziku, sva se z učiteljico angleščine dogovorili, da ga nadgradimo. Z namenom vključitve angleščine in razvijanja digitalnih kompetenc smo se z učenci dogovorili, da izdelajo e-herbarij. Učiteljici sva oblikovali štiri heterogene skupine, pri čemer sva upoštevali učenčeve sposobnosti in kraj njihovega bivanja. Ker je bila dejavnost zasnovana kot terensko delo izven pouka, je bilo pomembno, da člani skupine živijo blizu drug drugega. Učence sva vzpodbudili, da podajo predloge za izdelavo e-herbarija.

Skupaj smo oblikovali navodila, ki so bila dostopna v spletni učilnici. V e-herbarij je razvrščenih deset drevesnih vrst; za vsako drevesno vrsto sta uporabljeni dve drsnici. Na prvi je fotografija drevesa in ime v slovenščini in angleščini. Na drugi drsnici je fotografija veje z listi, fotografija enega lista na beli

podlagi, fotografija ploda na beli podlagi ter fotografija debla. Na drugi drsnici so tudi zanimivosti o drevesu v slovenščini in angleščini. Prav tako so morali učenci z aplikacijo (na telefonu) določiti lego (koordinate) dotičnega drevesa na zemljevidu. Vse fotografije so učenci naredili sami.

E-herbarij so učenci predstavili v aplikaciji Powerpoint.



Slika 6: E-herbarij

Po opravljenih dejavnostih smo opravili evalvacijo. Pogovorili smo se o realizaciji zastavljenih ciljev, ogledali smo si izdelke in diskutirali o prednostih in slabostih izpeljanega projekta. Učenci so izpostavili, da jim je bilo najbolj všeč, da je bilo veliko različnih aktivnosti, predvsem pa so zelo nadgradili svoje poznavanje gozdnih dreves s prepletanjem terenskega dela in uporabo IKT. Izrazili so željo, da bi projekt nadaljevali.

Učenci so dokazali, da dobro obvladajo prepoznavanje gozdnih dreves na osnovi listov in plodov, zato sva učiteljici predlagali, da posnamemo izobraževalni video. Vsak učenec je dobil svoje drevo, ki ga je predstavil. Skupaj smo določili, katere informacije naj bodo vključene (npr. oblika listov, plod, deblo, uporaba lesa ...) v predstavitev in kako dolgo naj bo besedilo. Pogoji je bil tudi, da učenci uporabijo verodostojne vire (knjižne ali spletne). Učiteljica je bila usmerjevalka dejavnosti in je besedilo tudi strokovno pregledala. Ko je bilo besedilo potrjeno, so se učenci lotili prevajanja v angleščino. Že pri oblikovanju besedila v slovenščini smo težili k temu, da je bilo besedilo zapisano strokovno enostavno, primerno za osnovnošolce. Bilo je pomembno, da so učenci s svojim znanjem angleščine zapisali prevod. Lahko so uporabljali spletni slovar. Angleško besedilo je bilo prav tako strokovno pregledano s strani učiteljice angleščine.

Priprava na snemanje je bila pomembna, saj smo morali zadostiti kriterijem kvalitetnega posnetka (zvočnik, slika, svetloba) brez profesionalnih snemalnih naprav. Snemanje je potekalo v šoli. Prvotna ideja, da bi snemali zunaj, ob drevesih, ni bila izvedljiva, saj smo imeli velike težave s kvaliteto zvoka. Učenec je v slovenščini in v angleščini predstavil izbrano drevesno vrsto.

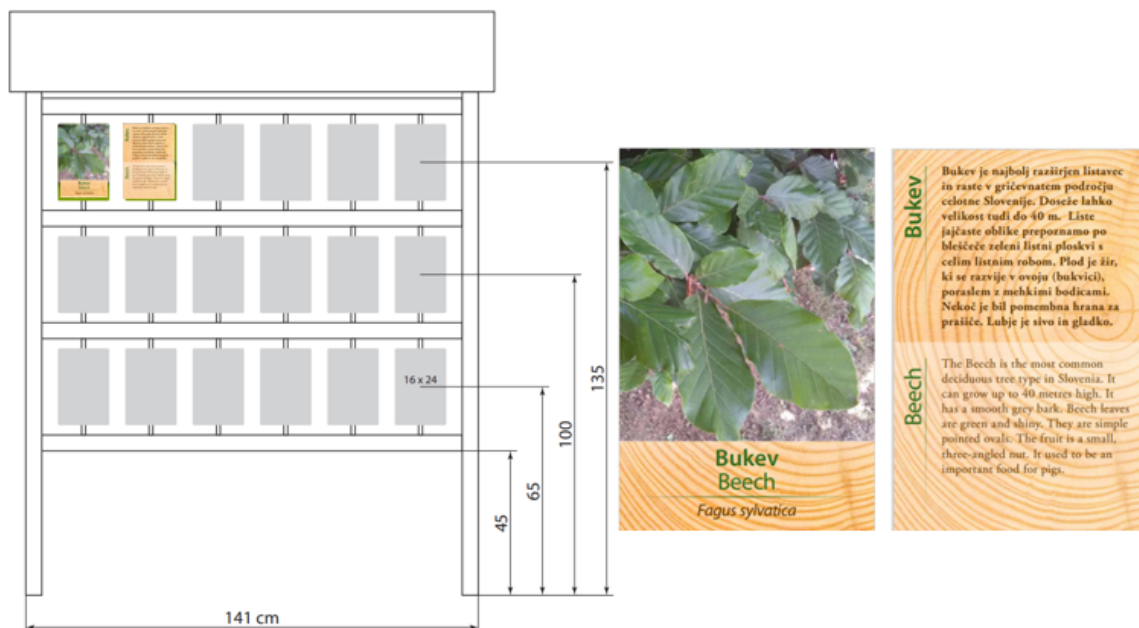


*Slika 7: Snemanje izobraževalnega videa*

Po končanem snemanju je sledila montaža. Učenci, ki so obiskovali izbirni predmet s področja računalništva, so posnetke zmontirali v izobraževalni video. Učenci so bili navdušeni nad delom, ki je že preraslo v mali razredni projekt. Idejam pa kar ni bilo konca.

Okrog naše šole je veliko zelenih površin (zelenica in drevesa) in tudi šolski vrtiček, kjer so visoke grede narejene na starih šolskih klopih in stolih. Porodila se je ideja, da bi izdelali izobraževalno tablo, na kateri bi bila predstavljena drevesa. Učenci so pod mentorstvom učiteljice naravoslovja in učiteljice angleščine naredili načrt izobraževalne table ter pripravili besedilo v slovenščini in angleščini. Načrt je predvideval 18 lesenih tablic za 18 drevesnih vrst. Na prvi strani tablice je fotografija drevesne vrste s slovenskim, angleškim in latinskim imenom, na drugi strani ploščice pa opis drevesa v slovenščini in angleščini. Vse fotografije so prispevali učenci. Opise posameznih drevesnih vrst smo dodatno strukturirali, da je bilo besedila na vsaki tablici enako (enaka vrsta in velikost pisave ter število črk). Posamezne tablice so vrtljive in omogočajo pogled na obe strani. Z izrisanim načrtom smo seznanili ustanoviteljico našega zavoda, Občino Velika Polana, ki bo pomagala pri izdelavi in postavitvi izobraževalne table pri šoli.

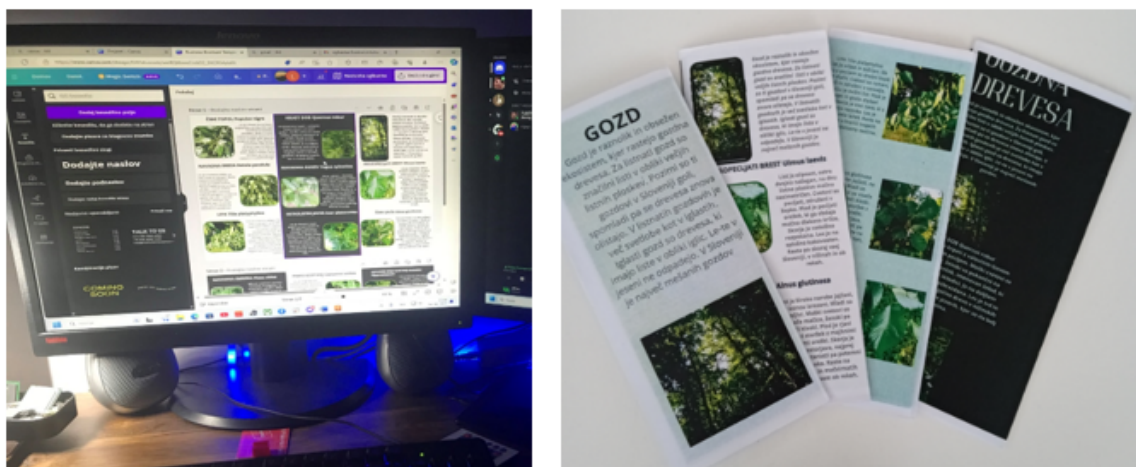




Slika 8: Načrt izobraževalne table in primer tablice

Učenci so podali idejo, da bi naredili še zgibanko, kjer bodo na podoben način, kot na izobraževalni tabli, predstavljena gozdna drevesa. Uporabili so samo slovenski jezik, učiteljica pa jim je dala odločitev pri sestavi dvojic. Uporabili so že obstoječe lastne fotografije in besedilo. Dogovor je bil tudi, da zgibanke naredijo v spletni aplikaciji Canva. Pri pouku smo si ogledali, kako omenjena aplikacija deluje in katere možnosti ponuja, potem pa so se sami odločili o obliki zgibanke.

Canvo so leta 2012 ustanovili soustanovitelji Cameron Adams, Cliff Obrecht in Melanie Perkins. Z uporabniku prijazno platformo in zmogljivimi funkcijami je Canva postalo eno najbolj priljubljenih orodij, ko gre za oblikovanje in urejanje vizualnih vsebin brez predhodnega znanja o grafičnem oblikovanju. V Canvi lahko preprosto izberete že narejene predloge/dizajne za različne namene. Lahko jo uporabljate prek njenega spletnega mesta ([www.canva.com](http://www.canva.com)) ali mobilne aplikacije. Je pa na voljo tudi kot aplikacija (ki jo lahko naložite) za namizni računalnik. Ponujajo tako brezplačno kot plačljivo različico, imenovano Canva Pro (55 nasvetov za oblikovanje s Canvo, 2022).



Slika 9: Ustvarjamo s Canvo

## 5 DIGITALNE KOMPETENCE

Pomemben del medpredmetnega povezovanja je bilo tudi razvijanje digitalnih kompetenc. Če je le dejavnost dopuščala, smo jih vključevali. Izkazalo se je, da sedmošolci obvladajo mnoge aplikacije in orodja, nove pa so usvojili in razvijali skozi projekt.

Nastali so dokazi, kot so delovni listi, e-herbarij, zgibanka, učne tablice, izobraževalni video ...

*Tabela1: Razvijanje kompetenc v projektu Gozd*

PODROČJA KOMPETENC	1. Informacijska pismenost	2. Komuniciranje in sodelovanje	3. Izdelovanje digitalnih vsebin	5. Reševanje problemov
KOMPETENCE	1.1 Brskanje, iskanje in izbira podatkov, informacij in digitalnih vsebin  1.2 Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	2.1 Sporazumevanje z uporabo digitalnih tehnologij  2.2 Deljenje z uporabo digitalnih tehnologij  2.4 Sodelovanje z uporabo digitalnih tehnologij	3.1 Razvoj digitalnih vsebin  3.2 Umeščanje in poustvarjanje digitalnih vsebin	5.1 Reševanje tehničnih vsebin  5.2 Prepoznavanje potreb in tehnoloških zadreg  5.3 Ustvarjalna uporaba digitalnih tehnologij

## 6 ZAKLJUČEK

Medpredmetno povezovanje naravoslovja in angleščine z razvijanjem digitalnih kompetenc je kljub načrtovanim dvem uram potekalo nekaj mesecev. Razvilo se je v razredni projekt, v katerem so sedmošolci opravili veliko terenskega in timskega dela, urili so se v poznavanju in uporabi različnih spletnih aplikacij in orodij. Poznavanje gozdnih dreves so ne samo usvojili, ampak tudi nadgradili. Z umeščanjem angleščine v naravoslovje pa so nadgradili angleško besedišče in se urili v uporabi strokovnih terminov v tujem jeziku.

Za izpeljavo takšnih in podobnih projektov je nadvse pomembna medsebojna komunikacija in sodelovanje, saj morajo dejavnosti potekati po načrtu, učenci morajo biti natančno seznanjeni z navodili, naloge morajo biti dosledno opredeljene in razdeljene. Učitelj je mentor in usmerjevalec, učenci so izvajalci dejavnosti.

Evalvacija opravljenih dejavnosti je pokazala, da učenci znajo in zmorejo narediti veliko in še več, če jim učitelj nudi kvalitetno podporo in vodenje.

Projekt sedmošolcev se lahko s podobnimi aktivnostmi, uporabo IKT in vključevanjem angleščine uporabi tudi na drugih ekosistemih, kot npr. travnik, sadovnjak, vrt.



Refleksija učencev je pokazala, da so se veliko naučili, tako s področja naravoslovja, kot tudi s področja angleščine in razvijanja digitalnih veščin. Želijo si več takšnih dejavnosti, več samostojnega dela (tudi izven pouka) in vključevanja IKT.

Analiza razrednega projekta je med drugim tudi pokazala, da je velika težava časovni okvir. Veliko dela so učenci opravili izven šolskih ur (po pouku, v popoldanskem času). Zelo smiselno bi bilo, da bi učni načrti projekte, aktivnosti v naravi, izobraževalne ekskurzije in podobne aktivne dejavnosti učencev predvidel v sklopu ur namenjenih posameznemu učnemu predmetu.

Glede na svetovne trende pa bodo kroskurikularnost, večjezičnost in digitalne veščine naša prihodnost v šolstvu. V ta namen bi bilo treba prilagoditi učne načrte, pri čemer bi bilo smiselno le-te vsebinsko nekoliko oklestiti in te ure nameniti učenju v naravi ter razvijanju in uporabi IKT. Trenutno namreč opažamo, da zaradi prenatrpanih učnih načrtov, zelo težko v učni proces vnašamo aktivne metode in oblike dela izven učilnice in medpredmetna povezovanja (po horizontali in vertikali). Za razvijanje digitalnih kompetenc se poslužujemo tudi dni dejavnosti (tehniški dan), kar je sicer zelo dober primer prakse, vendar pa bi bil učinek še večji, če bi te dejavnosti potekale kontinuirano skozi celoten šolski proces.

Razvijanje digitalnih kompetenc in uporaba IKT v osnovni šoli je pomemben temelj za nadaljnjo izobraževanje in kariero.

Smeli načrt Evropske Unije za dvig digitalnih kompetenc bo možno zagotoviti le z ustreznimi programi izobraževanja in usposabljanja tako formalnega in neformalnega za različne ciljne skupine državljanov in ozaveščanjem ljudi o pomenu digitalnih kompetenc za vključevanje v družbo. Stanje v EU in Sloveniji je pokazalo, da sicer na področju pridobivanja digitalnih kompetenc napredujemo, vendar v zadostni meri ne dohajamo razvoja tehnologije in povpraševanja po tovrstnih kompetencah na trgu delovne sile. Posebno pozornost je potrebno nameniti sistematičnemu pridobivanju znanj iz področja RIN v formalnem izobraževanju, ki je v Sloveniji na osnovnošolskem nivoju zaenkrat prepuščen izbiri (ni obveznega predmeta), na srednješolskem nivoju pa je zagotovljen zgolj v segmentu digitalnega opismenjevanja z enim obveznim predmetom zgolj v gimnazijah. Po podatkih raziskave Univerze v Mariboru (Pesek, 2020) so IKT vsebine dovolj zastopane v terciarnih programih. Tako je potrebno poleg razvoja programov za nove digitalne poklice ustrezno poskrbeti tudi za vključitev digitalnih kompetenc v ostale programe. Številne iniciative v Sloveniji (npr. slovenska digitalna koalicija –digitalna.si, digitalni inovacijsko vozlišče Slovenije) si prizadevajo za sistematični pristop k digitalni preobrazbi Slovenije, vsi pa nestrpnost pričakujemo novo strategijo Digitalna Slovenija 2027 (Lešnik Štefotič, 2021).

## Literatura

Brus, R. (2012). *Drevesne vrste na Slovenskem*. Samozaložba.

Canva (2022). *55 nasvetov za oblikovanje s Canvo*. Pridobljeno iz <https://spletnik.si/blog/nasveti-za-oblikovanje-s-canvo/>

Jurović, S. (2023). *Uporaba mobilne aplikacije Actionbound pri poučevanju izven učilnice pri predmetu družba v 5. razredu osnovne šole* (Magistrsko delo, Pedagoška fakulteta). Pridobljeno iz <https://dk.um.si/Dokument.php?id=167769&lang=slv>

Lešnik Štefotič, V. (2021). Digitalne kompetence –stanje in prihodnost. *Mednarodno inovativno poslovanje*, 13(1), 79-88.

Liveworksgeets (2024). *Interactive Worksheets For all Languages and Subjects*. Pridobljeno iz <https://www-liveworksgeets-com.translate.google/? x tr sl=en& x tr tl=sl& x %20tr hl=sl& %20x tr pto=sc>

Pantić, A. (2015). *Učilnica v naravi* (Diplomska naloga, Pedagoška fakulteta). Pridobljeno iz <https://repositorij.upr.si/Dokument.php?id=14483&lang=slv>

Pl@ntNet. (2023). *Pl@ntNet*. Pridobljeno iz <https://plantnet.org/en/about/>

Skvarč, M., Glažar, A. S., ... Šket, B. (2011). *Digitalizirani učni načrti*. Pridobljeno iz <https://dun.zrss.si/#/>

Vuorikari, R., Kluzer, S., Punie, Y. (2023). *DigComb 2.2. Okvir digitalnih kompetenc za državljane. Z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč*. Pridobljeno iz <https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf>

# Izdelava izdelka pri pouku tehnike in tehnologije z uporabo sodobnih tehnologij

*Sara Krajnc, Dejan Zemljak in Tadeja Šebalj*

*sara.krajnc6@student.um.si, dejan.zemljak1@um.si, tadeja.sebalj@student.um.si*  
*Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenija*

---

## Povzetek

Industrija 4.0 predstavlja novo ero avtomatizacije in digitalizacije, ki preoblikuje proizvodne procese z uporabo pametnih naprav, analitike podatkov, umetne inteligence in interneta stvari (IoT). Ta tehnološka revolucija se nadgrajuje v družbo 5.0, kjer se tehnologija in človeške vrednote prepletajo za izboljšanje kakovosti življenja. Raziskava se osredotoča na vključevanje sodobnih tehnologij, kot sta 3D tiskanje in CNC lasersko rezanje, v pouk tehnike in tehnologije. Predstavljena sta primera dobre prakse izdelave modela jermenskega gonila in vetrnice, ki dokazujeta, da uporaba teh tehnologij ne le povečuje natančnost in učinkovitost, temveč tudi spodbuja učence k aktivnemu učenju in razvoju tehničnih veščin. Ključne prednosti vključujejo olajšanje dela, hitrejšo opravljanje nalog, zmanjšanje napak ter identičnost izdelkov pri množični proizvodnji. Poleg tega vključevanje sodobnih tehnologij prispeva k boljšemu razumevanju tehničnih konceptov in praktičnemu učenju, kar je bistvenega pomena za pripravo učencev na prihodnje tehnološke izzive. Sklepi raziskave poudarjajo potrebo po ustreznem usposabljanju učiteljev in ozaveščanju odločevalcev o pomenu teh tehnologij za optimizacijo učnega procesa

*Ključne besede: tehnika in tehnologija, industrija 4.0, družba 5.0, 3D tiskanje, CNC lasersko rezanje*

## Abstract

Industry 4.0 represents a new era of automation and digitisation, transforming production processes through the use of smart devices, data analytics, artificial intelligence and the Internet of Things (IoT). This technological revolution is building towards a 5.0 society, where technology and human values are intertwined to improve quality of life. This research focuses on the integration of modern technologies such as 3D printing and CNC laser cutting into engineering and technology education. Good practice examples of belt drive and windmill model making are presented, demonstrating that the use of these technologies not only increases accuracy and efficiency, but also encourages students to actively learn and develop technical skills. Key benefits include ease of work, faster completion of tasks, reduction of errors and product identity in mass production. In addition, the integration of modern technologies contributes to a better understanding of technical concepts and hands-on learning, which is essential to prepare students for future technological challenges. The conclusions of the study underline the need for adequate training of teachers and awareness raising among decision-makers on the importance of these technologies for optimising the learning process.

*Key words: engineering and technology, industry 4.0, society 5.0, 3D printing, CNC laser*

---

## 1 UVOD

Po letu 2015 se je oblikovala iniciativa, imenovana Industrija 4.0, ki jo označujemo za četrto industrijsko revolucijo. Fokus Industrije 4.0 je avtomatizacija, digitalizacija in povezljivost v proizvodnji. Vse to vključuje uporabo pametnih naprav, analitike podatkov, umetne inteligence in interneta stvari (IoT) za optimizacijo proizvodnih procesov (Inovativna pedagogika 5.0, b. d.). V tem kontekstu nas četrta industrijska revolucija vodi v novo obliko družbe, imenovano družba 5.0, kjer se človek in tehnologija povezuje na nov način. To pomeni, da družba 5.0 poudarja uporabo tehnologije na način, da nam izboljša življenje, hkrati pa se v razvoj tehnologije vključujejo človeške vrednote in etika. To je ključnega pomena, saj mora kljub napredni tehnologiji prevladovati človeški um, ob tem pa moramo spremljati tehnološki razvoj in ga integrirati v življenja posameznika. V tej perspektivi je ključno, da ljudje pridobijo nova znanja in se naučijo uporabljati različno sodobno tehnologijo, kot so napredni stroji in naprave. Če se osredotočimo na tehniko in tehnologijo, so to specializirana inženirska znanja, ki so nadgrajena z digitalno pismenostjo. Gledano širše, znanja zajemajo tudi spretnost komuniciranja z napravami in razumevanje komunikacije med napravami, sposobnost kritičnega razmišljanja oziroma presoje in zavedanje, da večino odločitev sprejemajo stroji sami, zato smo ljudje potrebni samo v kritičnih situacijah, ko algoritmi odpovedo (Flogie in Aberšek, 2019). V kontekstu pouka tehnike in tehnologije, ki predstavlja fokus naše raziskave, sodobna tehnologija pomeni uporabo računalniških programov za modeliranje ter naprednih postopkov obdelave, med katerimi izstopajo uporaba CNC naprav in 3D tiskalnikov.

CNC stroj je računalniško podprt stroj za strojno izvajanje mehanskih del. CNC okrajšava prihaja iz angleškega izraza Computer Numerical Control. Izraz že sam po sebi nakazuje osnovni princip delovanja teh strojev, saj gre za računalnik z numerično podprtimi metodami. (Kaj je CNC stroj? Osnovne informacije, b. d.) CNC stroj je sestavljen iz dveh glavnih delov: (1) stroja, na katerem se izvaja obdelava delov, in (2) CNC krmilnika, ki to obdelavo krmili. CNC program, ki vsebuje natančen popis poteka obdelave na stroju, predstavlja vhodne informacije, ki jih CNC krmilnik potrebuje za krmiljenje obdelave. Glavna značilnost CNC strojev je fleksibilnost, to je možnost hitre preureditve stroja z ene na drugo obdelavo, in sicer z zamenjavo programa in eventualno z manjšimi hitrimi preureditvami stroja. Zato je še posebej primeren za avtomatizacijo maloserijske in srednjeserijske proizvodnje (CNC stroji, b. d.). S 3D tiskom lahko izdelamo tridimenzionalne predmete, objekte, na podlagi digitalnih načrtov. V zadnjem času je postal zelo popularen v družbi, saj je njegova cena postala bolj dostopna in vse več je takšnih 3D tiskalnikov, ki so zelo enostavni za uporabo in omogočajo posameznikom, da 3D tiskajo kar doma (Varga, 2023).

Sodobne tehnologije in računalniško vodeni obdelovalni stroji so torej sestavljeni iz mehanskega dela, ki se po izgledu bistveno ne razlikuje od klasičnega, ter iz krmilnega dela, v katerem je vgrajen računalnik, ki vodi in krmili ves proces obdelave izdelka (CNC stroji, b. d.). Sama uporaba sodobne tehnologije pri pouku pa ne zajema samo zgoraj omenjenih naprednih postopkov obdelave, ampak skupino učnih okolij, ki so podprte z informacijsko komunikacijsko tehnologijo (IKT). Ta učna okolja omogočajo interaktivno in prilagodljivo učenje ter spodbujajo raziskovanje, kritično razmišljanje in ustvarjalnost. S tem se učencem omogoča pridobivanje relevantnih veščin za uspešno vključitev v sodobno družbo in delovno okolje. Zaradi vseh teh vplivov je smiselno govoriti o inovativni pedagogiki, kjer se spodbuja smiselna uporaba sodobne tehnologije (pri tem besedo tehnologija razumemo v najširšem pomenu – zajema vse vrste tehnologij, od računalniške do strojev in naprav za obdelavo materialov), torej spodbuja se učenčeva inovativnost in kreativnost. Prav tako je v središču učenec, torej se pedagoški pristop osredotoča na individualne potrebe in sposobnosti vsakega posameznika v razredu (Inovativna pedagogika 5.0, b. d.).

Inovativna učna okolja (IUO) se velikokrat nanašajo na uporabo IKT. A to ni edina možnost, da pouk oplemenitimo z inovativnimi pristopi, saj lahko učne ure nadgradimo tudi tako, da izberemo drugačne oblike dela, metode poučevanja, materiale itd. Ena izmed možnosti pa je tudi uporaba naprednih obdelovalnih naprav, ki dobijo osrednjo vlogo zlasti pri pouku tehnike in tehnologije. Tukaj je možnosti veliko, saj lahko uporabimo različne stroje in naprave, ki nadomestijo klasične učne obdelovalne postopke. Posebej izstopajo napredni obdelovalni postopki, kot je CNC lasersko rezanje, 3D tiskanje idr. Takšni obdelovalni postopki omogočajo izdelavo izdelkov z visoko natančnostjo in kompleksnostjo. Prav tako lahko uporabimo različne sodobne materiale. Ker sodobne obdelovalne tehnologije vse pogosteje vključujemo v poučevanje, smo v tem prispevku raziskali možnost, kako lahko združimo različne načine obdelave materialov - tako ročne kot s sodobnimi tehnologijami - ter s tem obogatimo učni proces, pri čemer še vedno ostanemo pri bistvu pouka tehnike in tehnologije, torej da izdelamo preprosti izdelek. Združevanje tradicionalnih in naprednih obdelovalnih postopkov učencem omogoča razširjeno razumevanje procesa izdelave izdelka. Pomembno je tudi, ker lahko spodbuja kreativnost in inovativnost ter učencem omogoča izdelavo tudi bolj kompleksnih in dovršenih izdelkov. Dodatna prednost takšnega načina izobraževanja je tudi, da učiteljem omogoča prilagodljivost pri poučevanju, saj lahko izberejo najustreznejši pristop glede na cilje učnega načrta in potrebe učencev. Ker je razvoj tehnologij zelo hiter in smo del nove industrijske revolucije, smo raziskali sodobnejše načine izdelave izdelkov pri tehniki in tehnologiji. Prispevek bo podal konkreten primer uporabe naprednih pristopov v izobraževalni praksi ter skupaj s smernicami za učitelje ponudil praktične nasvete za uspešno integracijo sodobnih obdelovalnih tehnologij v poučevanje tehnike in tehnologije.

## 2 METODOLOGIJA

Metodologija raziskave je zasnovana tako, da se nanaša na dve ključni področji. Najprej smo raziskali, katere sodobne obdelovalne postopke uporabljajo učitelji v slovenskih šolah. Avtorji Zemljak idr. (2021) so v raziskavi, v kateri je sodelovalo 58 učiteljev, ugotovili, da je veliki večini učiteljev tehnike pomembno, da se pri pouku uporabljajo ročna orodja in različni stroji za obdelavo gradiv. Glede na to, da je tehnika in tehnologija zelo specifičen predmet, kjer je omogočeno razvijanje ročnih spretnosti in urjenje v obdelovalnih tehnikah, je tak rezultat v raziskavi pričakovan. Pri pouku se zdi učiteljem pomembno tudi vključevanje in uporaba programov za risanje in modeliranje. Prostorsko risanje in modeliranje sta predvsem pomembno zaradi prostorske predstave, za katero vemo, da otrokom večinoma manjka. Ker se učiteljem ti pripomočki zdijo pomembni, jih tudi uporabljajo pri pouku. Rezultati so pokazali še, da se učiteljem zdi pomembno vključevati različne tehnologije v pouk tehnike, predvsem sodobne tehnologije, ker živimo v družbi, ki se ves čas spreminja in so sodobne tehnologije vedno bolj vpete v naše vsakdanje življenje. S tem se strinjamo, saj zagovarjamo to, da je potrebno spremljati tehnološki razvoj in mu slediti tudi v izobraževanju. Hkrati pa se je pokazal večji razkorak med željami učiteljev in dejanskim stanjem uporabe. Rezultati omenjene raziskave namreč kažejo, da ko pride do prakse, kar 65 % anketiranih učiteljev ne uporablja sodobnih tehnologij, kot so 3D-tiskalnik, gravirni (laserski) stroj, CNC rezkalni stroj idr. 3D tiskalnik uporablja slabih 26 % anketiranih učiteljev, sledi uporaba gravirnega (laserskega) stroja in CNC rezkalnega stroja ter uporaba sodobnih materialov. Sicer je vzpodbujajoče, da si učitelji želijo uporabljati več sodobnih tehnologij pri pouku, ampak se prav tako zavedajo, da to tudi zahteva nekaj časa, da se spoznajo s sodobno tehnologijo in se jo najprej sami naučijo uporabljati. Prav tako so nekateri zapisali, da so učilnice za tehniko in tehnologijo neprimerne za nekatere sodobne tehnologije in da jim primanjkuje prostora ter finančnih sredstev za nabavo teh strojev (Zemljak idr., 2021).

Drugi del raziskave predstavlja sistematično analizo primerov dobre rabe uporabe sodobnih tehnologij v izobraževanju, kjer smo se osredotočili na študijo primerov izdelave izdelkov pri pouku tehnike in tehnologije. Na podlagi rezultatov raziskave, ki so jo opravili Zemljak idr. (2021), smo se odločili, da bomo pripravili študijo primera z izdelavo dveh izdelkov, ki bosta narejena tako s klasičnimi obdelovalnimi postopki kot tudi z uporabo sodobnih tehnologij. Na podlagi identifikacije smo izbrali ustrezne obdelovalne postopke, ki bi bili primerni za uporabo pri pouku tehnike in tehnologije. Izbor je temeljil na raznolikosti pristopov, uporabljenih tehnologijah ter na njihovem vplivu na učne procese. Odločili smo se, da bomo pri izdelavi izkoristili prednosti 3D tiskanja in CNC laserskega rezanja. Izbira teh dveh tehnologij je temeljila na dejstvu, da nista zahtevni za uporabo ter njuno uporabnost vidimo tudi pri pouku tehnike in tehnologije. Prav tako smo opazili, da se vse več učiteljev tehnike odloči za vključitev teh dveh tehnologij v svoj pouk. Za namen študije sta bila nato izdelana dva izdelka, ki nista tehnološko zahtevna in sta primerna za izdelavo pri pouku tehnike in tehnologije. Oba izdelka sta bila izdelana s kombinacijo različnih obdelovalnih postopkov, ki so zajemali klasične postopke, kot recimo žaganje z vibracijsko žago, vrtanje, ročno brušenje itd., ter sodobne obdelovalne postopke. Zbrani podatki so bili analizirani s pomočjo kvalitativnih analitičnih metod (primerjalna analiza in interpretacija vsebine). Rezultati so bili analizirani tako, da podajo analizo učinkov uporabe sodobnih obdelovalnih tehnologij na učne procese. Podali smo tudi praktične smernice za učitelje pri vključevanju sodobnih tehnologij v poučevanje tehnike in tehnologije. S tem pristopom smo pridobili celovit vpogled v primere dobre rabe uporabe sodobnih obdelovalnih tehnologij v izobraževanju na področju tehnike in tehnologije ter njihov vpliv na učne procese in rezultate.

### 3 REZULTATI

Za namen raziskave smo pripravili primera dobre rabe naprednih obdelovalnih postopkov pri pouku tehnike in tehnologije na dveh vzorčnih izdelkih. Izdelava je temeljila na kombiniranju klasičnih obdelovalnih postopkov in uporabi sodobnih tehnologij, predvsem 3D tiska in CNC laserja.

Za prvi primer dobre rabe smo izdelali model jermenskega gonila. Za izdelavo izdelka (slika 1) smo potrebovali 3D tiskalnik, CNC laserski rezalnik, vrtalni stroj, dekopirno žago, brusilni stroj, vijake ter električni vrtalnik in elastiko, ki je v primeru tega izdelka služila kot jermen.

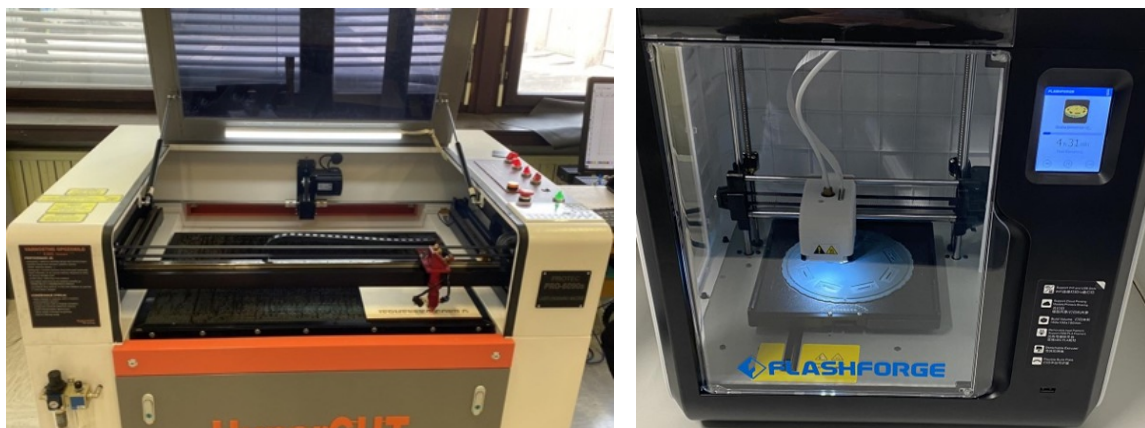


Slika 1: Končni izdelek – model jermenskega gonila.



Model je bil izdelan tako, da smo najprej v ustreznem programu za modeliranje (v našem primeru je to bil program OnShape) narisali podlago in jo izvozili v ustrezni datoteki (datoteka .dxf). S pomočjo CNC laserskega rezalnika smo izrezali podlago (slika 2). Kot dodatek smo na podlago vgravirali napis "Jermensko gonilo" s čimer je bilo poudarjeno, za katere vrste model gre (izdelovali smo namreč didaktični model, ki je namenjen preučevanju v šolski učilnici). Nato je sledilo modeliranje modela za gnano in pogonsko jermenico ter ročico, ki smo jih natisnili s 3D tiskalnikom (slika 3). Tudi ti deli izdelka so bili modelirani v programu OnShape. Modeli so bili izvoženi v zapisu, ustreznem za prenos datoteke v program za 3D tiskanje (datoteka .stl). Stebra, na katerih sta pričvrščeni obe jermenici, sta bila izdelana z ročnimi obdelovalnimi postopki. Poiskali smo ustrezen kos lesa, iz katerega je bilo mogoče izdelati dva stebra ustrezne velikosti, in nanju označili izrez. Na kosih lesa, ki sta predstavljala oba stebra modela, smo označili pozicijo luknj, ki smo jih izvrtali s svedrom premera 14 mm. Nato smo, na palici premera 15 mm, zarisali, kje moramo žagati, da bomo dobili dve osi ustrezne dolžine, ki bosta vez med stebroma in jermenicama. Osi sta bili na ustrezno dolžino odrezani z dekopirno žago. Vse lesene dele smo še zbrusili na brusilnem stroju oziroma ročno z brusnim papirjem, kjer ni bilo mogoče uporabiti brusilnega stroja. Pri brušenju smo morali biti še posebej pozorni, da palic in lukenj nismo zbrusili preveč, saj bi se lahko zgodilo, da bi bila luknja prevelika za palico in zato jermensko gonilo ne bi delovalo. Na koncu je bilo potrebno vse sestavne dele sestaviti v končni izdelek. Z vijaki smo pritrdili stebra na podlago, pri čemer smo uporabili električni vijačnik. Skozi luknje na stebrih smo vstavili okrogli palici in nanju pritrdili še pogonsko in gnano jermenico ter ročico. Na pogonsko in gnano jermenico smo napeli elastiko, ki na modelu služi kot jermen.

Celoten izdelek bi bilo mogoče izdelati le s klasičnimi postopki obdelave, kot so žaganje, vrtanje in lepljenje. Ker smo opravljali študijo primera uporabe sodobnih obdelovalnih tehnologij, smo nekatere dele izdelka izdelali s temi obdelovalnimi postopki.



*Slika 2 in 3: Prikaz izdelave modela jermenskega gonila. Na sliki 2 (levo) je prikaz laserskega rezanja in graviranja, slika 3 (desno) prikazuje 3D tiskanje jermenice.*

Drugi model (slika 4) za študijo primera izdelave izdelkov s naprednimi obdelovalnimi postopki je bil model vetrnice. Podobno kot pri modelu jemenskega gonila smo se tudi tukaj naprej lotili načrtovanja in modeliranja delov izdelka. Ponovno je bil uporabljen program OnShape, kjer smo najprej modelirali elipse, glavo in stojalo vetrnice. 3D tiskanje smo izbrali tudi za izdelavo stojala oziroma stebra, na katerega je pritrjena glava vetrnice. Steber bi sicer bilo mogoče izdelati tudi z ročnimi obdelovalnimi postopki (potrebno bi bilo obdelati ustrezen kos lesa), vendar smo se zaradi oblike multiplikatorja raje odločili za 3D tiskani model. Ta pristop je olajšal montažo in zagotovil večjo stabilnost celotne vetrnice. Podlago, na katero je vetrnica pritrjena, smo prav tako načrtovali v programu OnShape in jo nato izrezali

z laserskim rezalnikom. Tudi v tem primeru smo uporabili funkcijo graviranja, vendar tokrat za namen označitve pozicije stebra vetrnice. Označili smo tudi pozicijo LED diode, saj smo vetrnici dodali še LED diodo, s katero smo preverili, če vetrnica deluje. Generator, LED diodo, vodnike in multiplikator smo kupili v trgovini z elektromaterialom ter vse dele sestavili v končni izdelek (slika 4). Stojalo vetrnice in LED diodo smo prilepili na podlago, na stojalo smo prilepili multiplikator z generatorjem, ki je povezan na glavo vetrnice. Z vodniki smo nato povezali še generator in diodo. Ker smo želeli omogočiti menjavo elips in glave vetrnice za dodatno eksperimentiranje učencev, teh delov nismo zlepili skupaj, kar omogoča menjavo delov.



*Slika 4: Končni izdelek – model vetrnice.*

## 5 SKLEPI IN ZAKLJUČEK

Odločitev, da pripravimo študijo primera izdelave dveh izdelkov z uporabo tehnologij 3D tiskanja in CNC laserske obdelave, je temeljila na dejstvu, da je razvoj omenjenih tehnologij zelo hiter in da lahko sodobne tehnologije vključimo v pouk nasploh, še posebej pa v izdelovanje izdelkov pri tehniki in tehnologiji. Pri takšni izdelavi vidimo več ključnih prednosti: (1) uporaba sodobnih tehnologij olajša delo v različnih pogledih, (2) sodobna tehnologija pripomore k hitrejšemu opravljanju dela (več opraviti v krajšem času), (3) zagotovimo lahko večjo natančnost in bistveno zmanjšamo možnosti za napake in (4) pri množični izdelavi zagotovimo, da so produkti oziroma izdelki identični, kar s klasičnimi strojnimi in ročnimi obdelovalnimi postopki težko dosežemo. V primeru dobre rabe, ki smo ga pripravili, smo predstavili kako lahko sodobne tehnologije pripomorejo k izboljšavi poučevanja, saj si lahko s pomočjo njih izdelamo odlične didaktične pripomočke, ki služijo večji motivaciji učencev in boljšemu razumevanju vsebine. Vključevanje sodobnih tehnologij v poučevanje lahko doprinese tudi k boljšemu razumevanju konceptov, razvoju tehničnih veščin in praktičnemu učenju. Učenci lahko izdelujejo prototipe in izdelke, ki jim omogočajo raziskovanje na različnih področjih, ki jih zanimajo. Prav tako

sodobne tehnologije omogočajo, da učencem približamo abstraktne stvari, ki jih sicer težje razumejo. Tukaj se navezujemo na uporabo simulacij in interaktivnih aplikacij, ki lahko povečajo angažiranost učencev, saj jim omogočajo praktično učenje. Sodobne tehnologije še vedno predstavljajo težave za vključevanje v pouk tehnike in tehnologije. Glavni pomisleki, ki se pojavijo ob vprašanju uporabe sodobnih tehnologij so časovni vidik, saj morajo učitelji vložiti dodaten trud in svoj čas, da se sami poučijo o teh tehnologijah. Tukaj je tudi vidik znanja, saj se učitelji zavedajo, da so to nove tehnologije, katerih se niso naučili tekom študija in dosedanjega poučevanja in da je to povsem novo za njih. Prav tako izpostavljamo še finančni in prostorski vidik, ki ju smatramo za glavna vidika, zakaj se učitelji v večji meri ne odločajo za uporabo sodobnih tehnologij.

Izdelava izdelkov, kot sta predstavljena primera v tem članku, je preprosta in dostopna s pravilno uporabo opisanih korakov ter temeljitim razumevanjem tehniške dokumentacije. Možnost izdelave celotne zbirke modelov različnih gonil predstavlja dragoceno orodje za pedagoško delo, omogočajoč učiteljem, da učencem nazorno prikažejo podobnosti in razlike med zobniškimi, verižnimi, tornimi in ročičnimi gonili, hkrati pa spodbujajo učence k raziskovanju in poglobljenemu razmišljanju. Modeli gonil se izkažejo za izjemno učinkovito didaktično sredstvo, saj omogočajo praktično raziskovanje prenosa gibanja na način, ki je privlačen in motivira učence za aktivno sodelovanje. Njihova uporaba prinaša boljše razumevanje delovanja različnih mehanskih sistemov in naprav v vsakdanjem življenju, kar prispeva k celovitemu učnemu procesu. Sama enostavnost izdelave vetrnice in možnost prilagoditve različnih parametrov, kot so širina, dolžina in teža elips, ter sprememba glave vetrnice za prikaz vpliva parnega in neparnega števila kril, predstavlja dodatno prednost in omogoča raznolike demonstracije, ki še dodatno vzbujajo radovednost in raziskovalni duh učencev. Skratka, uporaba takšnih modelov je v pedagoškem okolju izjemno koristna in prispeva k razvoju učnih spretnosti ter razumevanju mehanskih principov.

Vključevanje sodobnih tehnologij v poučevanje (ne samo tehnike), je pomemben, a zapleten proces, ki se ga moramo lotiti premišljeno. Jasno je, da sodobne tehnologije lahko izjemno prispevajo k dobremu učnemu procesu in predvsem večini učencev. Z uporabo sodobnih tehnologij podučimo učence o njihovi pravilni uporabi, vendar mora za to biti učitelj ustrezno usposobljen. V ta namen bi morali učitelji opraviti različna izobraževanja, ki bi jih priučila o uporabi, spoznali bi metode za poučevanje z uporabo sodobnih tehnologij in kako se lotiti zasnove takšnega pouka. Da bi pa lahko to uresničili je pomembno, da so odločevalci ozaveščeni o uporabnosti sodobnih tehnologij pri pouku. Z ustrezno podporo lahko zagotovimo, da bodo učitelji in učenci sposobni optimalno izkoristiti potencial tehnologije v izobraževalnem procesu. Pri tem je potrebno upoštevati tako pozitivne vidike kot tudi morebitne izzive ter se podatki v raziskovanje in slediti razvoju v tehniki in tehnologiji.

## Literatura

- CNC stroji (b. d.). <http://www2.sts.si/arhiv/cncpro/cncstr.html>
- Flogie, A. in Aberšek, B. (2019). *Inovativna učna okolja – vloga IKT*. Zavod Antona Martina Slomška.
- Inovativna pedagogika 5.0. (b.d.). <https://inovativna-sola.si/druzba-5-0/>
- Kaj je CNC stroj? Osnovne informacije - Uporabni nasveti za prosti čas (b. d.). <https://www.woodfloorsinseattle.com/kaj-je-cnc-stroj-osnovne-informacije/>
- Varga, M. (2023). *3D-tiskanje premika meje mogočega*. Monitor. Pridobljeno 15. 3. 2024 iz <https://www.monitor.si/clanek/3d-tiskanje-premika-meje-mogocega/222379/>
- Zemljak, D., Aberšek, B. in Dolenc, K. (2021). *Uporaba sodobnih obdelovalnih tehnologij pri pouku tehnike in tehnologije*. V M. Ploj Vrtič (ur.), *Izzivi in priložnosti tehniškega izobraževanja*. Univerzitetna založba Univerze v Mariboru. <https://doi.org/10.18690/978-961-286-540-5>

# Ustvarjanje digitalne glasbene kompozicije s pomočjo sodelovalnega učenja pri pouku glasbe

*Mojca Krevel*

*Mojca.krevel@hrusevec.si*

*Osnovna šola Hruševci Šentjur, Gajstova pot 2a, 3230 Šentjur, Slovenija*

---

## Povzetek

Sodelovalno učenje omogoča spodbudno ustvarjalno okolje za učenje ter učence spodbuja k povezovanju in sodelovanju. Učenci so pri tem aktivni, kar jih dodatno motivira za delo. Ob tem razvijajo še druge, za življenje pomembne kompetence, kot so strpnost, sodelovanje, poslušanje in komunikacijske veščine. Učno temo Nova glasba v 20. stoletju so učenci v devetem razredu usvajali s pomočjo tabličnih računalnikov in interaktivnega zaslona. Pri tem so uporabljali različne aplikacije; MusicLab za ustvarjanje kompozicij, Google Drive za shranjevanje datotek in Google Slides za pripravo predstavitve sošolcem. Pri ustvarjanju kompozicije so učenci razvijali kompetenco ustvarjanje digitalnih vsebin, pri delu v Googlovih aplikacijah pa kompetenco deljenja z uporabo digitalnih tehnologij. Dodano vrednost predstavlja prikazan primer v tem, da ob soočanju učencev z realnimi izzivi ter soočanju s problemi, ki so jih učenci zmožni krepiti tekom ene učne ure, predstavljajo pozitivno sodelovalno vzdušje, ki je pogoj za uspešno ustvarjanje ter učinkovit razvoj kompetenc. Učenci so skozi uro uspešno usvojili vsebinske in procesne učne cilje, hkrati pa so učenci razvili pozitiven odnos do glasbe, kar je eden od splošnih ciljev predmeta.

*Ključne besede: digitalna glasba, sodelovalno učenje, glasba, digitalne kompetence*

## Abstract

Collaborative learning provides a stimulating and creative learning environment that encourages students to connect and collaborate. Students are actively involved in the process, which further motivates them to work. In addition, they develop other important life skills, such as tolerance, cooperation, listening, and communication skills. Ninth-grade students explored the topic of "New Music in the 20th Century" using tablets and an interactive display. They used various applications: MusicLab for creating compositions, Google Drive for storing files, and Google Slides for preparing presentations for their classmates. While creating the compositions, students developed the competence of creating digital content, and by working in Google applications, they developed the competence of sharing using digital technologies. The added value of the presented example is that it demonstrates how students, when faced with real-world challenges and problems that they can solve in a single lesson, create a positive collaborative atmosphere that is a prerequisite for successful creation and effective development of competences. During the lesson, students successfully mastered the content and process learning objectives, while also developing a positive attitude towards music, which is one of the general goals of the subject.

*Keywords: digital composition, collaborative learning, music, digital competences*

---

## 1 UVOD

Namen glasbene umetnosti v osnovni šoli je razvoj učenčevih glasbenih sposobnosti, spretnosti in znanj. Učni proces je usmerjen v razvoj glasbene inteligence učenca, ki je pomemben za razvoj sposobnosti mišljenja in komuniciranja s sodobno tehnologijo (Lango, 2011). Vsebine in cilji učnega načrta omogočajo veliko možnosti za kreativno in učinkovito rabo IKT. Poleg predvajalnikov glasbe, interaktivnih zaslonov in računalnika se spodbuja tudi uporaba tabličnih računalnikov in pametnih telefonov (Breznik, 2016). Učni načrt za glasbeno vzgojo (Holcar idr., 2011) izpostavlja kritično in smiselno uporabno tehnologije. Učence se postopoma navaja na samostojno uporabo IKT v učnem procesu. Pri učenju ob podpori sodobne tehnologije morajo biti učni cilji jasno definirani, učenci pa z njimi seznanjeni. Prav tako mora učitelj spletna okolja izbirati premišljeno. Ta morajo biti primerna tako za začetnike kot tudi za bolj izkušene uporabnike.

IKT pri glasbi omogoča nazornost, interaktivnost in multimedialnost. Predstavlja kvalitetno učilo in učni pripomoček, ki ga lahko uporabimo pri vseh glasbenih dejavnostih (poslušanje, izvajanje, ustvarjanje, glasbeno opismenjevanje) (Pančur, 1997 v Lango, 2011). Predvsem pa multimedija spodbuja motivacijo učencev ter jim omogoča lažje komuniciranje in medsebojno sodelovanje. Učenci s pomočjo tehnologije ne samo utrjujejo znanje ter ustvarjajo, ampak lahko svoje izdelke enostavno delijo z učitelji, sošolci, jih večkrat predvajajo in poslušajo (Lango, 2011).

V nadaljevanju bo predstavljen primer razvijanja digitalnih kompetenc učencev pri pouku glasbene umetnosti z metodo sodelovalnega učenja.

## 2 RAZVIJANJE DIGITALNIH KOMPETENC Z AKTIVNIMI OBLIKAMI IN METODAMI UČENJA

Sodoben pouk mora vključevati inovativne učne metode, ki spodbujajo učenca, da uravnava svoje učenje, učitelja pa postavi v vlogo moderatorja. To pomeni, da je učenec v središču učnega procesa. S tem kreiramo učno okolje, kjer učenec ve, kaj želi doseči, sam uravnava svojo pot učenja ter zna poiskati rešitev in pomoč v primeru, da jo potrebuje. Učenje v interakciji z vrstniki omogoča razvoj socialnih veščin, daje priložnosti za sprejemanje odgovornosti zase, svoje znanje in skupno delo.

Učitelj lahko tako uporablja tehnologijo za bolj stimulatívno in interaktivno učenje v kombinaciji z aktivnimi metodami učenja, kot so raziskovalno delo, izobraževalne igre, učenje na prostem in sodelovalno učenje. Aktivne oblike in metode učenja spodbujajo razvoj kritičnega mišljenja, komunikacijske veščine, samostojnost učenja, reševanje problemov in timsko delo (Pobrežnik idr., 2023). V kombinaciji učenja z IKT pa učencem omogočajo učinkovito razvijanje digitalnih kompetenc.

## 3 SODELOVALNO UČENJE

Sodelovalno učenje je učenje v manjših skupinah. Te so sestavljene heterogeno glede na sposobnosti in druge značilnosti učencev. Učenci imajo med seboj jasno razdeljene vloge, vsi pa si prizadevajo za uspešno doseganje skupnih ciljev.

Sodelovalna učna skupina se od tradicionalne razlikuje v več točkah (Tabela 1).

*Tabela 1: Značilnosti tradicionalnih in učnih skupin*



Sodelovalne učne skupine	Tradicionalne učne skupine
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozitivna soodvisnost</li> <li>• Posameznikova odgovornost</li> <li>• Skupine so heterogene</li> <li>• Vodstvene funkcije so porazdeljene</li> <li>• Odgovornost drug za drugega</li> <li>• Poudarek na kognitivnih in socialnih ciljih</li> <li>• Poučevanje sodelovalnih veščin</li> <li>• Učitelj opazuje sodelovalne veščine in poseže v delo, kadar je to potrebno</li> <li>• Skupine analizirajo svoje delovanje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ni pozitivne soodvisnosti</li> <li>• Skupine so homogene</li> <li>• Ni jasne posameznikove odgovornosti</li> <li>• Določen je vodja</li> <li>• Odgovornost samo zase</li> <li>• Poudarek samo na kognitivnih ciljih</li> <li>• Predpostavlja se obvladanje sodelovalnih veščin</li> <li>• Učitelj je usmerjen v vsebino</li> <li>• Ni analize delovanja skupin</li> </ul>

Učitelj mora za uspešno spodbujanje sodelovalne interakcije učencev v skupini upoštevati pet osnovnih načel sodelovalnega učenja. Po Peklaju so te:

- delo v skupinah,
- pozitivna soodvisnot članov skupine,
- odgovornost posameznega člana skupine,
- ustrezna struktura naloge,
- sodelovalne veščine.

(Peklaj, 2001, str. 20)

Ta načela niso nujno prisotna pri vsakem sodelovalnem delu. Pri učinkovitemu ustvarjanju interakcije v razredu si lahko pomagamo s strukturnim pristopom. Struktura je pojem, ki označuje način organiziranja interakcije v skupini. Ta je sestavljena iz več elementov in ni vezana na konkretno učno vsebino. Peklaj (2001) povzema različne sodelovalne strukture za različna spoznavna področja: učenje, utrjevanje, ponavljanje, vrednotenje itd. Strukture so glede na namen in cilj razdeljene na pet skupin:

1. Struktura za utrjevanje znanja
2. Struktura za razvoj pojmov
3. Sodelovalni projekti
4. Sestavljene strukture
5. Posebni programi

V predstavljeni učni uri je bila izbrana struktura sodelovalnega projekta in sicer v obliki t. i. preprostega projekta, ki ga lahko izvedemo v času ene šolske ure in je primeren tako za motivacijski uvod kot tudi za skupinsko ustvarjanje.

#### **4 PRIMER DOBRE RABE - SODELOVALNO UČENJE PRI URI GLASBE**

V devetem razredu smo z učenci v okviru učne teme Nova glasba 20. stoletja spoznavali nove kompozicijske tehnike v 20. stoletju ter s pomočjo spletne aplikacije ustvarjali kratko digitalno skladbo. Osrednje dejavnosti učencev so bile analitično poslušanje glasbe, samostojno delo s spletnimi viri, glasbeno ustvarjanje s pomočjo tabličnega računalnika ter sodelovanje v skupini.

Načrtovano temo smo obravnavali dve šolski uri. V prvi šolski uri so učenci spoznali značilnosti aleatorične, konkretne in elektronske glasbe. Na interaktivnem zaslonu so si ogledali izbrane glasbene



primere ter jih analizirali in vrednotili. Nato so v manjših skupinah eksperimentirali in ustvarjali konkretno glasbo z lastnimi inštrumenti ter svojimi glasovi.

Drugo šolsko uro so učenci v uvodnem delu, z metodo analitičnega poslušanja in razgovora, ponovili značilnosti novih kompozicijskih tehnik 20. stoletja ter se seznanili s cilji učne ure (Tabela 2).

*Tabela 2: Vsebinski in procesni učni cilji*

VSEBINSKI CILJI	PROCESNI CILJI:
Učenci: <ul style="list-style-type: none"> <li>- se spoznajo z značilnostmi aleatorike, konkretne in elektronske glasbe,</li> <li>- ločijo konkretno, elektronsko in aleatorično glasbo,</li> <li>- seznanijo se z delom nekaterih ustvarjalcev.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analitično poslušajo izbrane skladbe,</li> <li>- primerjajo že znana stilna obdobja z novim,</li> <li>- s pomočjo tablice ustvarijo kratko digitalno kompozicijo,</li> <li>- v skupnem dokumentu delijo svojo kompozicijo,</li> <li>- izvedejo predstavitev svojega dela.</li> </ul>

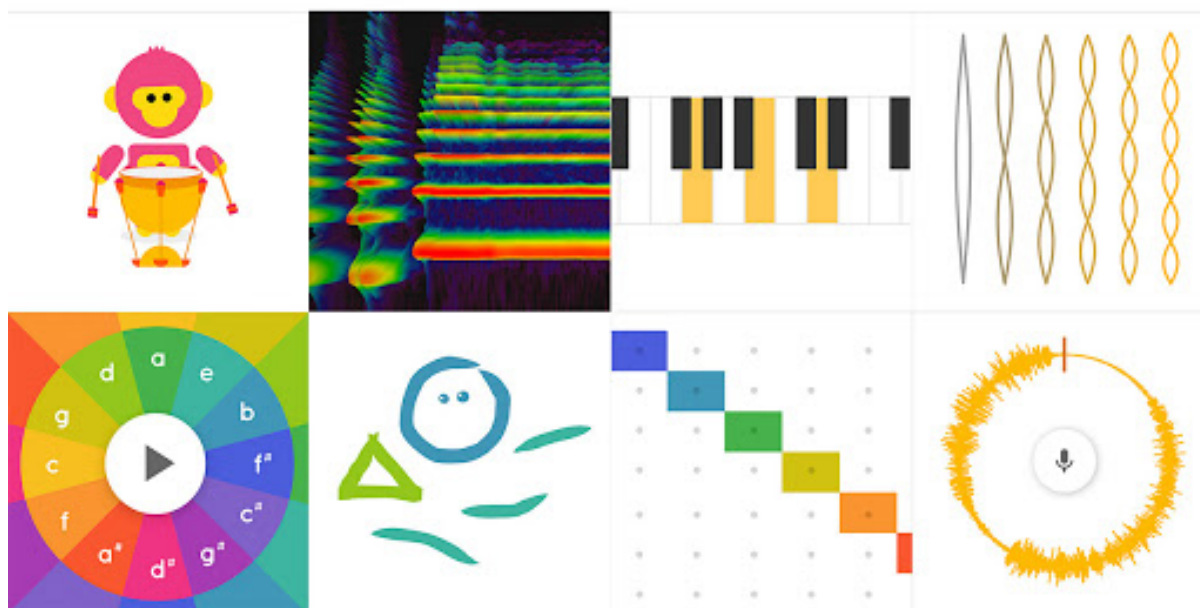
Pred začetkom naloge so bile oblikovane manjše skupine, sestavljene iz treh učencev. Pri sodelovalnem učenju je pomembno, da so skupine heterogene, zato so bile delno načrtovane že prejšnjo šolsko uro. Učenci, ki so spretnejši pri delu s tabličnimi računalniki in tisti, ki so glasbeno talentirani, so bili razporejeni v različne skupine skupaj s tistimi, ki so učno šibkejši, ali pa se pri delu s tablicami ne znajdejo dobro.

Vsaki skupini je bila dodeljena tablice ter list z navodili. Vsak učenec znotraj skupine je imel določeno nalogo, ki jo je moral narediti samostojno ali ob pomoči sošolcev v skupini.

- Učenec 1 – brskanje po spletu, ustvarjanje skladbe v programu MusicLab.
- Učenec 2 – shranjevanje zvočne datoteke in vzpostavitve povezave v Google Predstavitve.
- Učenec 3 – urejanje drsnice v Google Predstavitvah in izvedba predstavitve pred razredom.

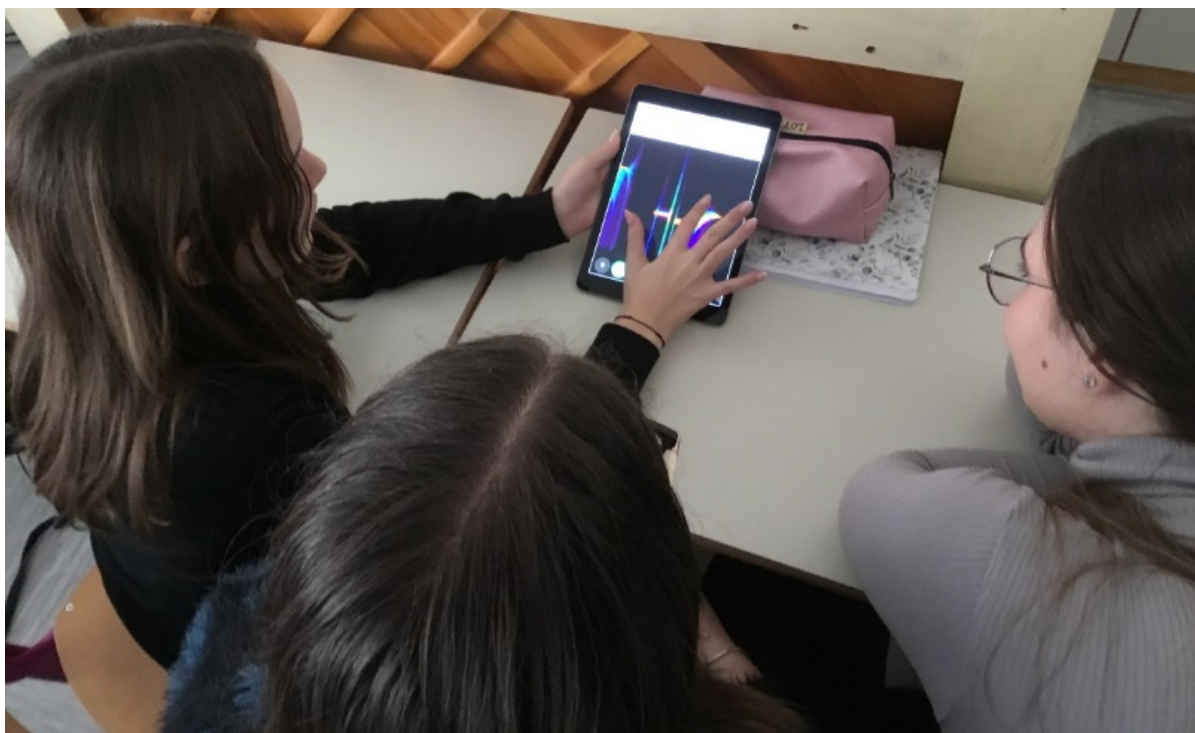
Učenci razumejo, da je njihov skupni cilj ta, da s pomočjo tablice ustvarijo kratko digitalno skladbo in jo delijo v skupni dokument v Google Predstavitvah.

Od tu dalje nadaljujejo učenci sami. Najprej se med seboj pogovorijo in določijo potek dela, nato pa pričnejo z izvedbo naloge. Večina skupin je pričela tako, da so v brskalniku poiskali spletno aplikacijo MusicLab (Slika 1). Drugi pa so najprej preverili uporabniška imena, se vpisali v eAsistent ter se povezali v skupni dokument v Google Predstavitve. Tako so se počutili bolj varne in prepričane, da vse povezave dobro delujejo.



Slika 1: Naslovna stran spletne strani Chrome music lab

Spletna stran Chrome Music Lab je učence takoj navdušila. Najprej so preizkusili nekaj orodij, ki jih program ponuja, ter eksperimentirali z zvokom (Slika 2). Ta del je učence tako motiviral, da se je med njimi takoj vzpostavila pozitivna ustvarjalna atmosfera. Tako so polni idej in entuziazma pričeli z ustvarjanjem kratke glasbene kompozicije (Slika 3 in 4).

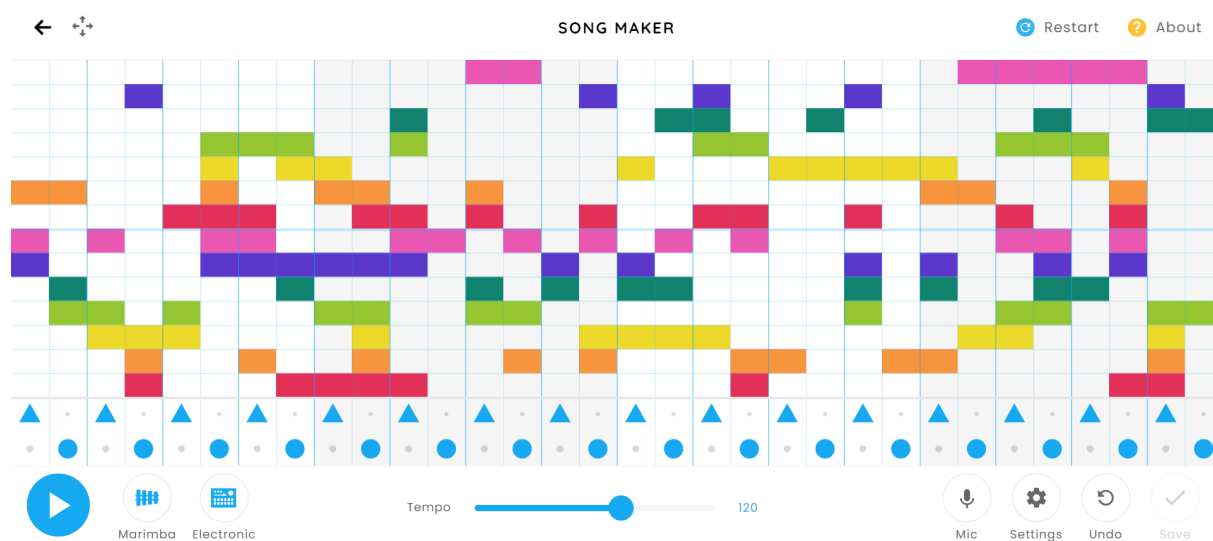


Slika 2: Povezovanje skupine skozi zvočno eksperimentiranje v programu Chrome MusicLab



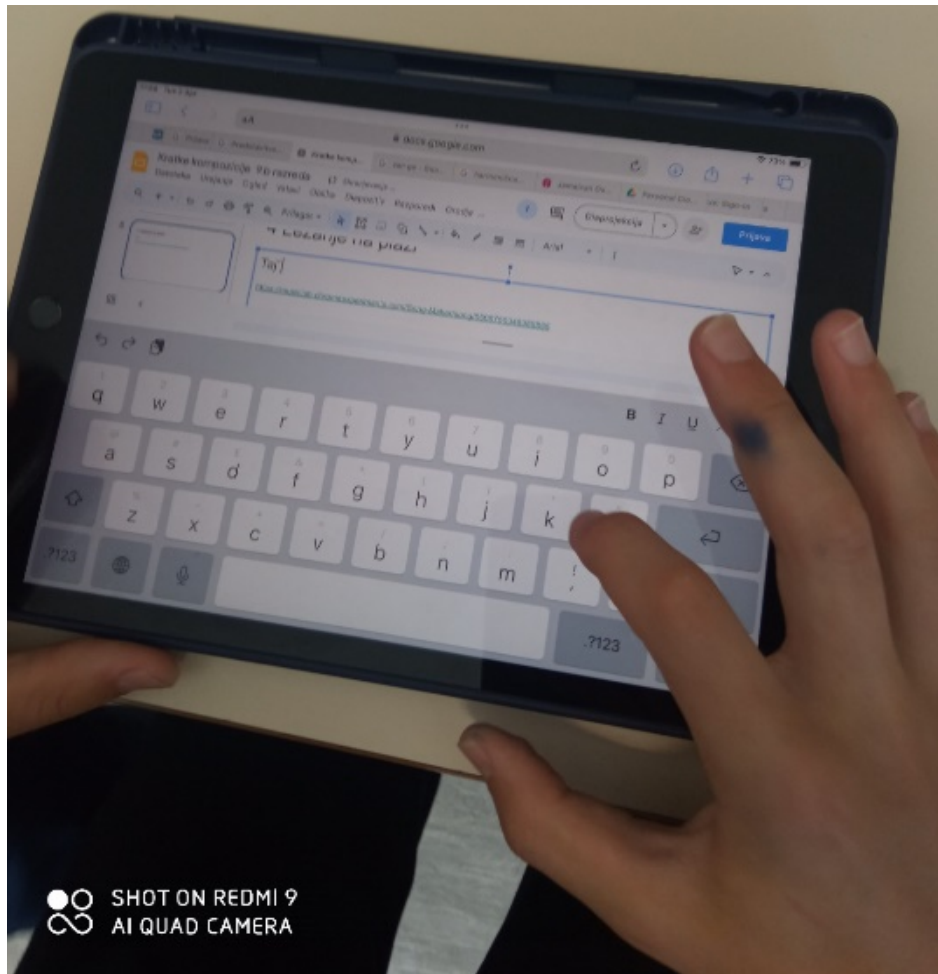
Slika 3 in 4: Ustvarjanje kratke skladbe v spletni aplikaciji MusicLab

Ustvarjeni skladbi so morali učenci dodati naslov in koncept ustvarjanja povezati v smiselno celoto. Ideje za ustvarjanje so skupine pridobile iz različnih vidikov. Nekateri so kompozicijo ustvarjali tako, da so z izbiranjem barvnih kvadratkov (barvni kvadrat predstavlja en ton) ustvarjali zanimive grafične podobe. Nekateri so izhajali iz zanimivih in razgibanih ritmičnih vzorcev ter temu prilagodili zvok melodije. Tretji pa so izhajali iz naslova in temu prilagajali zvočno podobo skladbe. Slika 5 prikazuje primer kompozicije učencev.



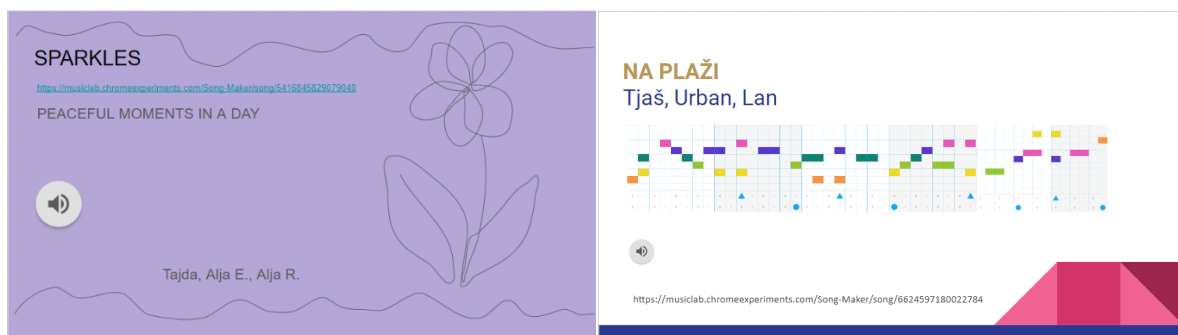
Slika 5: Grafična podoba ustvarjene skladbe skupine devetošolcev

Končni izdelek so učenci shranili in naložili na Google Drive ter od tam pripeli datoteko na svojo drsnico v Predstavitvah. Povezavo do skupnega dokumenta so učenci našli v sporočilih v eAsistentu. Ta del je učencem predstavljal največ težav, saj nimajo veliko izkušenj z nalaganjem datotek na tej platformi. Tukaj je veliko vlogo odigrala medvrstniška pomoč, saj so tisti učenci, ki so to bolje poznali, odlično vodili ostale sošolce skozi celoten postopek. Moja vloga pri tem delu naloge je bila predvsem ta, da sem učence mirila in spodbujala, da nalogo kljub tehničnim in drugim težavam speljejo do konca.



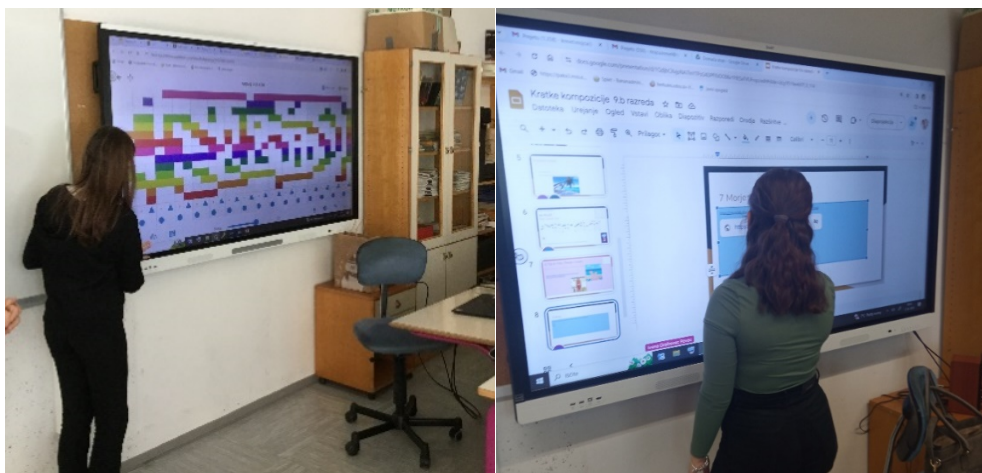
*Slika 6: Urejanje drsnice v Google Predstavitvah*

Zadnjih nekaj minut so skupine namenile še oblikovanju in urejanju svoje drsnice (Slika 6). Pomembno je bilo, da so imeli na drsnici zapisane ključne podatke o skladbi (naslov, avtor) ter priponko ali povezavo do skladbe (Slika 7 in 8).



*Sliki 7 in 8: Primera drsnice, ki so ju učenci ustvarili*





*Sliki 8 in 9: Predstavitvi kratke kompozicije sošolcem*

V zaključnem delu naloge so učenci rezultate svojega dela predstavili sošolcem. Vsaki predstavitvi je sledil kratek razgovor, v katerem so sošolci podali svoje mnenje (Slika 8 in 9).

Povratno informacijo so lahko zapisali tudi v komentarjih ob vsaki drsnici. Učenci so imeli možnost, da svoje mnenje zapišejo še v komentarjih, vendar več od preprostih pridevnikov, kot so: super, odlično, »fajn« niso uspeli. Večina skupin je to opcijo zavračala, saj so se ob tem počutili neprijetno, nekateri pa preprosto niso bili dovolj motivirani za to in so komentar opisali z eno besedo ali pa pustili prazno.

Šolsko uro smo končali s kratko refleksijo, v kateri so učenci ovrednotili svoj prispevek v skupini ter ocenili svoje sodelovanje. Ozavestili so pozitivne učinke skupnega sodelovanja. Nato so na tablicah in telefonih rešili anketo, ki je bila sestavljena v programu Google Forms. Rezultati ankete so predvsem pokazali v kolikšni meri učenci ocenjujejo svoj napredek pri delu z izbranimi aplikacijami in programi. 40 % učencev je odgovorilo, da je izvedena učna ura delno pripomogla k izboljšanju znanja uporabe platforme Google Drive. 16 % pa je odgovorilo, da znajo po tej učni uri Drive uporabljati veliko bolj učinkovito kot prej. Prav tako je 16 % učencev odgovorilo, da znajo sedaj veliko bolj učinkovito uporabljati tudi aplikacijo Google Predstavitve. Skoraj polovica učencev (48 %) je odgovorila, da je napredek pri znanju uporabe te aplikacije delen.

Prav tako so v anketi opredelili, kateri del naloge jim je bil najtežji. V večini so odgovorili, da večjih težav pri delu s tablicami niso imeli. Posamezne skupine so nekaj težav imele le pri vpisovanju v eAsistent, shranjevanju datoteke v Drive in pri urejanju drsnice.

Učenci so uspešno izvedli zadane naloge in v celoti dosegli zastavljene cilje učne ure. Pri tem so razvijali digitalno kompetenco razvoja digitalnih kompetenc na osnovni ravni ter kompetenco deljenja z uporabo digitalnih tehnologij na srednji ravni (Vuorikari idr., 2023).

## **5 ZAKLJUČEK**

Namen vključevanja IKT v to učno uro je bil predvsem ta, da učencem na zanimiv in zabaven način približamo izbrano učno temo. Na podlagi odzivov učencev je bila ura zelo uspešno izvedena, saj so bili ti nad ustvarjanjem zelo navdušeni, predvsem pa so bili vsi učenci ves čas pouka pri nalogi aktivno vključeni. Učenci so se pri učenju počutili motivirano tudi zato, ker so bile izbrane aplikacije dovolj

enostavne in razumljive. Spletne aplikacije so hitro osvojili. Tako so se enakovredno lahko vključili vsi učenci, ne glede na stopnjo znanja in spretnost dela s tablicami.

Pričakovano so učenci najbolj uživali ravno pri ustvarjanju digitalne skladbe. Pomembno je, da pri vključevanju IKT v učni proces pazimo, da v ospredju še vedno ostaja glasbena dejavnost in ne tehnologija sama. Tako nam je uspelo, da so se učenci večinoma posvečali glasbenemu ustvarjanju, samemu tehničnemu delu pa sorazmerno manj.

Vključevanje IKT v pouk glasbe je pomembno, zato menim, da bi učitelji glasbe potrebovali pri tem večjo finančno podporo s strani vodstva šole ter ministrstva za zakup aplikacij ter drugih programov, primernih za pouk. Prav tako bi bili učitelji veliko bolj samozavestni pri uporabi interaktivnih učnih vsebin, če bi imeli pri tem še kakšna dodatna izobraževanja ali navodila, katere spletne aplikacije uporabiti za posamezna področja glasbenih dejavnosti.

Zastavljena naloga, ki so jo učenci morali opraviti, je bila kompleksno zastavljena. Opraviti so morali več korakov, kar bi bilo za enega učenca absolutno pretežno in preobsežno. Tako se je v praksi pokazalo, da je sodelovalno učenje res učinkovita metoda, skozi katero učenci enostavneje in mnogo bolj motivirano dosegajo učne cilje in razvijajo digitalne kompetence. Predstavitve tega primera lahko spodbudi druge učitelje k vključevanju sodelovalnega učenja pri pouku glasbe, kar je ob uporabi pametne tehnologije velika dodana vrednost pri sodobnem poučevanju.

#### Literatura

- Breznik, I. (2016). *Smernice za uporabo IKT pri predmetih glasbena umetnost v osnovni šoli in glasba v gimnaziji*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 4. 4. 2024: <https://www.zrss.si/pdf/smernice-ikt-gum.pdf>
- Chrome Music Lab. Pridobljeno 4. 4. 2024: <https://musiclab.chromeexperiments.com>
- Dolinar, M. Poberžnik, A. & Jerše, L. (2023). *Vodenje in podpora učencem pri pridobivanju digitalnih kompetenc*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 4. 4. 2024: <https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/Vodenje-in-podpora-ucencem-pri-pridobivanju-digitalnih-kompetenc.pdf>
- Holcar, A., Borota, B., Breznik, I., Jošt, J., Kerin, M., Kovačič, A., ..., Pesek, A. (2011). *Učni načrt: Program osnovna šola. Glasbena vzgoja*. Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 16. 4. 2024: [https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN\\_glasbena\\_vzgoja.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_glasbena_vzgoja.pdf)
- Lango, J. (2011). *Poučevanje glasbene vzgoje z uporabo Informacijsko komunikacijske tehnologije* [doktorska disertacija]. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Peklaj, C. (2001). *Sodelovalno učenje ali kdaj več glav več ve*. DZS.
- Vuorikari, R., Kluzer, S. in Punie, Y. (2023). *DigComp 2.2: Okvir digitalnih kompetenc za državljane. Z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 4. 4. 2024: <https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf>



# Uporaba kompleksne bralne učne strategije VŽN plus za uspešno branje in učenje o okoljevarstveni tematiki na spletu

Urška Križan<sup>1</sup>, Maja Kerneža<sup>2</sup>

kruzan.urska@gmail.com, maja.kerneza1@um.si

<sup>1</sup>Osnovna šola Pohorskega bataljona Oplotnica, podružnica Kebelj, Kebelj 17b, 2317 Oplotnica, Slovenija, <sup>2</sup>Pedagoška fakulteta, Univerza v Maiboru, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenija

---

## Povzetek

Prispevek predstavlja dejavnost učencev četrtega razreda, ki so v skladu z učnim načrtom raziskovali temo okoljske vzgoje na spletu. Učenci so tematiko obravnavali z uporabo metode recipročnega učenja na spletu, ki je bila dodatno podprta s strategijo VŽN. V prvem koraku so se osredotočili na svoje že obstoječe znanje (kaj vem), nato pa so zapisali svoje cilje učenja (kaj želim izvedeti). Raziskovanje je vključevalo iskanje odgovorov na zastavljena vprašanja in raziskovanje tematike v manjših skupinah, pri čemer so si učenci pomagali z učnimi listi, s katerimi so sledili svojemu napredku in raziskovanju teme. Glavna naloga je bila, da ob koncu raziskovanja v tretji stolpec zapišejo, kaj so se naučili, dodatno pa tudi, kje bi lahko našli odgovore na morebiti neodgovorjena vprašanja. Učenci so bili pri raziskovanju teme uspešni, saj so odgovorili na zastavljena vprašanja oz. so napisali, kje bi lahko našli odgovore na vprašanja, ki so ostala neodgovorjena, temo pa so še podrobneje raziskali. Strategija VŽN je tako učencem kot učitelju nudila učinkovit okvir za raziskovanje, zaradi česar je postalo učenje smiselno in celovito. Ta pristop je ne le poglobil njihovega razumevanja okoljskih vprašanj, ampak tudi spodbudil kritično mišljenje in raziskovalne veščine, kar dokazuje učinkovitost strategije VŽN v strukturiranem spletnem učnem okolju.

*Ključne besede: branje na spletu, kompleksne bralne učne strategije, okoljska vprašanja, razredna stopnja, učenje na spletu, VŽN plus*

## Abstract

The article presents an activity involving fourth-grade students who explored the topic of environmental education online, in accordance with the curriculum. The students addressed the topic using the reciprocal teaching method online, further supported by the KWL strategy. In the first step, they focused on their prior knowledge (What I know), then they set their learning goals (What I want to know). The research included seeking answers to their questions and exploring the topic in small groups, using worksheets to track their progress. The main task was to write what they learned in the third column at the end of the research, and additionally, where they could find answers to any unanswered questions. The students were successful in their research, answering the questions posed or identifying where they could find answers to unresolved questions, and explored the topic in greater depth. The KWL strategy provided both students and the teacher with an effective framework for exploration, making learning meaningful and comprehensive. This approach not only deepened their understanding of environmental issues but also encouraged critical thinking and research skills, demonstrating the effectiveness of the KWL strategy in a structured online learning environment.

*Key words: internet reciprocal teaching, online learning, online reading, primary school, reading strategies*

---

## 1 UVOD

Uspešno učenje zaznamuje odkrivanje, reševanje problemov, raziskovanje in odnosi v pedagoškem procesu (Pivac, 1995). Učiteljeva podpora pri učenju pa učencem pomaga do večje motiviranosti za učenje in učenje z boljšimi učnimi dosežki (Pekljaj et al., 2009). Učenje je uspešnejše, če poučevanje vključuje in upošteva različne vrste znanja, učne stile, različne stopnje predznanja, se osredotoča tudi na višje učne in miselne procese, osmišlja učenje ter pozornost namenja tudi socialni in čustveni plati učenja.

Danes se učenje vedno bolj seli v spletna okolja, tudi za mlajše učence, kjer vsebine, s katerimi se otroci srečujejo, niso vedno strukturirane tako kot so jih učenci vajeni iz didaktičnih kompletov, ki jih uporabljajo pri pouku, prav tako vsebine niso zgoščene na strani ali dveh, ampak morajo informacije sintetizirati iz večih virov. Spletno učenje pa temelji na branju. Učenci že vsaj desetletje več berejo na spletu kot iz tiskanih virov (Leu et al., 2015), čemur pa zaenkrat le počasi sledi tudi izobraževanje. Med največjimi težavami se še vedno pojavljajo tiste, ki so jih Leu et al. (2014) izpostavljali še pred desetimi leti – razpoložljivost učilnice, v kateri ima vsak učenec dostop do računalnika, prenosnika ali tabličnega računalnika z brezžičnim dostopom do interneta. Če učitelj kot posameznik na to ne more vplivati v zadostni meri pa lahko vpliva z izbiro metod, ki jih pri svojem delu uporablja. V svoje delo lahko bodisi vključi bodisi ne vključi spletnega učenja s tistimi viri, ki jih ima na voljo. Na uspešnost učenja pa lahko vpliva z izborom metod, ki jih vključi v svoje izobraževalne prakse.

Spletno učenje prinaša nove izzive, med katerimi je ključnega pomena uporaba učinkovitih bralnih strategij, ki so prilagojene tako spletnim kot tudi tiskanim medijem. Kompleksne bralne učne strategije so ključne pri obravnavi teh izzivov, saj zajamejo celoten učni proces – opd dejavnosti pred branjem, med branjem in po branju. Z njihovo pomočjo učenec študijsko gradivo ne samo berem, ampak uspešno bere (Marentič Požarnik, 2019). Med najbolj poznanimi so VŽN, splošna študijska strategija, strategija PV3P, Paukova strategija in etoda recipročnega poučevanja (Pečjak in Gradišar, 2015).

Ena najbolj uporabljanih je strategija VŽN (Ogle, 1986), katere cilj je, da učenci študijsko gradivo preberejo, ga razumejo in si ga po potrebi tudi zapomnijo, pri čemer daje posebno pozornost predznanju, skupinskemu učenju ter sodelovanju vseh učencev pri pisanju. V osnovi jo opredeljuje razpredelnica s tremi stolpci, temelji pa na šestih stopnjah oz. korakih (Slika 1).

Tabela 6: Shema strategije VŽN z zajetimi 6 stopnjami.

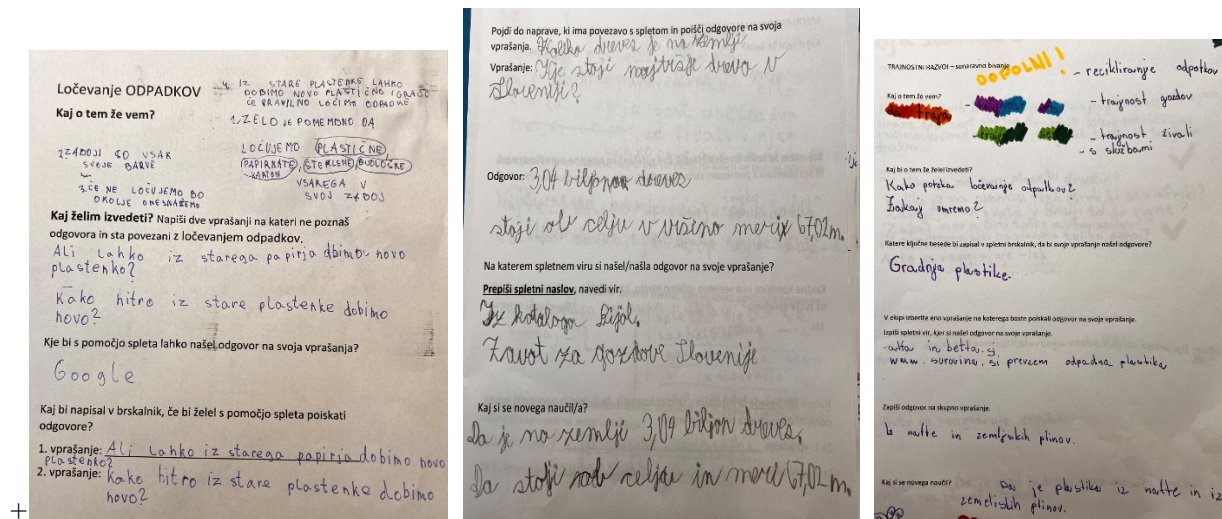
Kaj že <u>v</u> emo?	Kaj <u>ž</u> elimo izvedeti?	Kaj smo se <u>n</u> aučili?
1. Možganska nevihta 2. Kategoriziranje	3. Napovedovanje 4. Postavljanje vprašanj 5. Branje/obrnava	6. Pisanje povzetka

V kombinaciji z metodo recipročnega učenja na spletu, ki temelji na drugih učnih strategijah, kot je metoda recipročnega učenja (Brown & Palinscar, 1989), se učenci poleg uporabe strategije VŽN urijo še v štirih spretnosti, ki bodo izboljšale njihove metakognitivne sposobnosti razumevanja. Metoda recipročnega učenja s spleta je metoda, ki učitelju daje orodje za to, da lahko svoje učence pripravi na komunikacijo in učenje v 21. stoletju (Kiili & Leu, 2019) in pri učencih razvija potrebno predznanje (temeljne računalniške spretnosti, zmožnost iskanja na spletu, navigacijske spretnosti in zmožnost

uporabe elektronske pošte) ter krepiti strukturne elemente učenčeve sposobnosti iskanja znanja ter razumevanja prebranega na spletu (razumevanje in tvorjenje vprašanj, lociranje informacij, kritično vrednotenje informacij, sintetiziranje informacij in komuniciranje o novem znanju).

Kombinacijo te metode smo preizkusili z učenci v 4. razredu.

## 2 PRENOS STRATEGIJE VŽN V SPLETNO OKOLJE NA PRIMERU OKOLJEVARSTVENE TEMATIKE



Slika 1, 2 in 3: Primer učnih listov

### Začetna motivacija, pripravljenost za delo

Ugotovili smo, da je pri izbrani obliki dela kar nekaj dejavnikov, ki povečajo učenčevu motivacijo za delo. Opazili smo, da je notranja motivacija za učenje in učno raziskovanje narasla, ko so učenci ugotovili, da sami kreirajo (oz. sooblikujejo) učni proces – ko so zaznali, da učitelj sledi njihovim vprašanjem. Ob tem je bila opazna povečana motiviranost za delo tudi, ko so sošolci predstavili svoje delo – manj motivirani učenci, oziroma učenci z manj predznanja, so po tem koraku učne ure opravili svoje delo veliko bolje in bolj zavzeto kot pred tem korakom. Povsem pričakovano se je motiviranost za delo povečala ob stiku z digitalnimi mediji, k boljši motiviranosti pa je prispevala že samo drugačna oblika pouka.

### Razvoj temeljnih spretnosti za iskanje informacij na spletu

Zelo kmalu smo ugotovili, da so učenci že opremljeni za iskanje informacij na spletu – znajo poiskati ikono za brskalnik, ga odpreti in v iskalno okno vpisati zelene besede. Ugotovili smo, da peša znanje za učinkovito iskanje informacij na spletu, saj četrtošolci niso suvereni pri izločanju bistvenega, ključnih besed. Slednje pa so pomemben korak pri tem, da nam brskalnik ponudi dobre odgovore. Pod temeljne spretnosti za iskanje informacij na spletu sodi tudi prepoznavanje spletnih virov in kritično vrednotenje le-teh.

### Sintetiziranje podatkov

Določanje ključnih besed, bistvenih podatkov, je za četrtošolce izziv, a se je z vajo to področje znatno izboljšalo. Pri prvi učni uri sta ključne besede uspešno določila 2 od 13 učencev, pri drugi učni uri že 5

od 13 učencev, pri tretji učni uri pa 6 od 13 učencev (Tabela 1). Za uspešno delo v skupinah je za uspešno delo potreben odstotek višji od 25 % – na vsako skupino en učenec, vodja.

*Tabela 2: Delež učencev, ki uspešno določi ključne besede*

	1. učna ura s kombinirano metodo	2. učna ura s kombinirano metodo	3. učna ura s kombinirano metodo
Število učencev, ki so iskali odgovor na spletu s pomočjo ključnih besed	2 od 13	5 od 13	6 od 13
Odstotek učencev, ki so iskali odgovor na spletu s pomočjo ključnih besed	15 %	38 %	46 %

### **Kritično presojanje informacij**

Ugotovili smo, da učenci niso znali prepoznati vira, ki jim ponuja odgovor. Ob tretji učni uri raziskave smo ugotovili, da je ta spretnost že veliko bolje razvita. Še zmeraj pa četrtošolci slabše prepoznajo verodostojnost vira. Niti en učenec ni poznal pomena spletnih domen. To znanje smo dopolnili tekom druge učne ure, in utrjevali tekom tretje. K sreči so brskalniki med prvimi zadetki ponudili dokaj verodostojne in kredibilne vire in so tako učenci verodostojne vire sprva izbirali nezavedno, nenamerno. Ob koncu 3. učne ure s kombinirano metodo VŽN in RUS vsi učenci vedo kaj je njihov vir informacij – znajo vir tudi navesti.

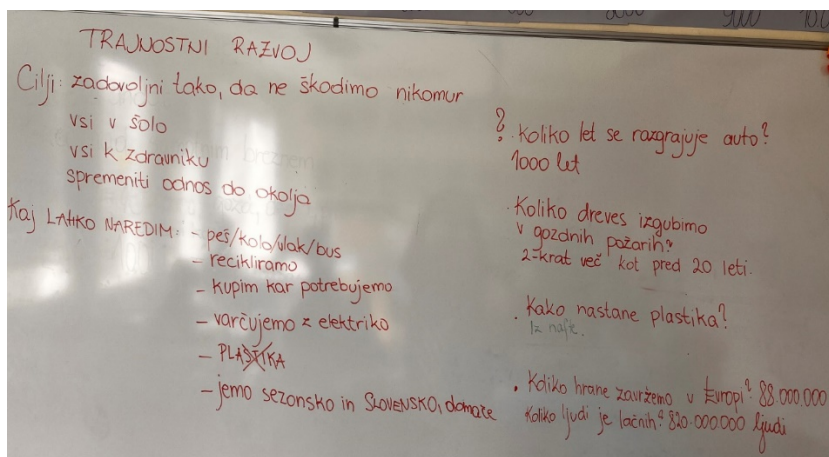
### **Sodelovanje z vrstniki, delo v skupini**

V delu učne ure, kjer je učenje potekalo v skupinah, je potekalo veliko medvrstniškega učenja in podpore. Učenka, ki je izrazita individualistka, je imela s tem delom ure največ težav, a ker je močna na drugih področjih se je lahko posvetila izzivom sodelovanja in se na tem področju izboljšala. Medvrstniško sodelovanje je pri večini učencev tudi povečalo motivacijo za delo, saj so med seboj svoje znanje dopolnjevali.

### **Predstavljanje novih ugotovitev**

Tretja faza strategije VŽN usmerja pozornost k temu, kaj se v procesu naučimo. Novo pridobljeno znanje so učenci najprej predstavili sošolcem – frontalno. Za tem smo v razredu oblikovali tabelsko sliko, ki je predstavljala vir za zapis v zvezek. Na koncu so svoje ugotovitve predstavili še celotni šolski skupnosti – oblikovali so vsebine, ki so jih umestili na šolski pano v avli. Slednja predstavitev novo usvojenega znanja je zaradi povratnih informacij drugih učencev na šoli, pa tudi nekaterih učiteljev, pomenila priložnost utrjevanja znanja (naši avtorji vsebin so odgovarjali na vprašanja) in motiviranost za podobne aktivnosti v prihodnje.





Slika 4: Tabela slika »Trajnostni razvoj«



Slika 5: Predstavitev ugotovitev na panoju v avli

### 3 ZAKLJUČEK

V raziskavi smo preizkusili prenos strategije VŽN v spletno okolje z učenci 4. razreda na primeru okoljevarstvene tematike. Rezultati so pokazali, da lahko kombinacija metod VŽN in recipročnega učenja na spletu uspešno poveča motivacijo in aktivnost učencev ter izboljša njihove digitalne in metakognitivne spretnosti (Pivac, 1995; Peklaj et al., 2009; Marentič Požarnik, 2019; Pečjak in Gradišar, 2015; Ogle, 1986; Brown & Palinscar, 1989; Kiili & Leu, 2019). Že ob začetku raziskave smo se zavedali, da je slabša opremljenost razreda z digitalnimi mediji slabost, a se je ta izkazala kot nepričakovana prednost. V razred smo prinesli različne digitalne pripomočke, ki smo jih imeli na voljo, in tako so se učenci srečali s stacionarnim računalnikom, prenosnikom, tablico in mobilnim telefonom ter se seznanili z dvema operacijskima sistemoma (iOS in Windows).

Ugotovili smo, da so učenci že opremljeni za osnovno iskanje informacij na spletu – znajo poiskati ikono za brskalnik, ga odpreti in v iskalno okno vpisati zelene besede. Potrebovali pa so dodatno usmerjanje pri določanju ključnih besed in kritičnem vrednotenju virov (Leu et al., 2014; Leu et al., 2015). Skozi učne ure se je njihova sposobnost določanja ključnih besed in prepoznavanja verodostojnih virov izboljšala. Kljub začetnim težavam so učenci napredovali in postali bolj samozavestni pri uporabi digitalnih orodij za učenje.

Učitelj je pri taki uri v vlogi moderatorja, ki presoja ideje učencev, jih pomaga rangirati, čistiti in usmerjati k bistvenemu, ter seveda računalniškega tehnika, ki pomaga pri uporabi računalnika. Pri taki učni uri so učenci ves čas aktivni, so gonilna sila in smerokaz učnega procesa. Zaradi tega je končno znanje hitreje utrjeno, dolgotrajnejše in pestrejše. Pomembno je omeniti, da so mladi možgani oblikovali povsem ustrezna vprašanja, ki so presenetila učitelja. Vidik, ki so ga ubrali, je bil večkrat nepričakovan, učiteljeva navdušenost pa je pomenila še dodatno motiviranost otrok za razmišljanje, raziskovanje in sooblikovanje učne ure.

Učenci pri taki uri postanejo učitelji sošolcem, učencem na šoli in celo učiteljem, ter ob vprašanjih sovrstnikov utrjujejo znanje. Naša raziskava je pokazala, da kombinacija strategij VŽN in recipročnega učenja na spletu ne le izboljšuje učne rezultate, temveč tudi razvija ključne spretnosti, ki so potrebne za učinkovito učenje in delovanje v sodobni digitalni družbi.

#### Literatura

- Brown, A. L., & Palinscar, A. S. (1989). Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. V L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser*, pp. 393 – 451). Lawrence Erlbaum Associates.
- Kiili, C., & Leu, D. J. (2019). Exploring the collaborative synthesis of information during online learning. *Computers in Human Behavior*, 95, 146–157. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.01.033>
- Leu, D. J., Forzani, E., & Kennedy, C. (2015). Income inequality and the online reading achievement gap: Teaching our way to success with online research and comprehension. *The Reading Teacher*, 68, 422–427.
- Marentič Požarnik, B. (2019). *Psihologija učenja in pouka: od poučevanja k učenju*. DZS.
- Ogle, D. (1986). K-W-L: A teaching model that develops active reading in expository text. *The Reading Teacher*, 39, 564–576. <https://www.jstor.org/stable/20199156>
- Pečjak, S., & Gradišar, A. (2015). *Bralne učne strategije*. Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Pekljaj, C., Kalin, J., Pečjak, S., Puklek Levpušček, M., Valenčič Zuljan, M., & Ajdišek, N. (2009). *Učiteljske kompetence in doseganje vzgojno-izobraževalnih ciljev v šoli*. Znanstvena založba Filozofske fakultete.
- Pivac, J. (1995). *Šola v svetu sprememb*. Educa.



# Digitalna rast skozi inovativne projekte

*Andrej Nemec*

*andrej.nemec@guest.arnes.si*

*OŠ Prežihovega Voranca Bistrica, Srednja Bistrica 49b, 9232 Črenšovci, Slovenija*

---

## Povzetek

V minulem triletnem obdobju smo na šoli izvajali več projektov Erasmus+, nacionalna projekta Inovativna učna okolja in Pogum, aktualno smo del projekta Inovativna pedagogika 5.0. Rdeča nit vseh omenjenih projektov je inovativnost, skozi njo pa razvoj in krepitev digitalnih ter naravoslovnih kompetenc. Eden izmed osrednjih ciljev projektov je bila zasnova ter izdelava konkretnih izdelkov, med drugim sodelovanje na tekmovanjih, vključujoč robotiko, programiranje, umetno inteligenco in pisanje raziskovalnih nalog na tradicionalen, a hkrati sodoben tehnološko orientiran način. Osredotočili smo se na aktivnosti, ki so vključevale razvoj in izdelavo igrivih poučnih vsebin v obliki digitalnih sob pobega, dostopnih širši javnosti, skozi katere so učenci in z njimi mi učitelji razvijali ter nadgrajevali lastne digitalne kompetence. Tako smo predhodno postopno večletno digitalno strategijo opremljanja šole z mrežno in tehnično infrastrukturo oplemenitili z inovativno učno vsebino, ki ustvarja spodbudno inovativno učno okolje, v katerem lahko učenci različnih sposobnosti ter interesov razvijajo lastne ideje pod mentorstvom učiteljev, s čimer prevzemajo pobudo za svoje učenje ter svoj napredek. Tak način dela je postal stalnica šolskega vsakdana vse od učenja algoritmov in računalniškega mišljenja že v vrtcu naprej po vsej vertikali, kar je prepoznalo tudi lokalno in širše strokovno okolje, zaradi česar smo danes zaželen partner v nacionalnem kot mednarodnem merilu. V prispevku bom predstavil mejnike na naši razvojni poti, dosežene rezultate in izvedene aktivnosti na omenjenih področjih, predvsem v okviru aktualnega projekta Inovativna pedagogika 5.0.

*Ključne besede: digitalne kompetence, projektno delo, robotika, programiranje, umetna inteligenca*

## Abstract

Our school was involved in several projects in the last years, such as Erasmus+, Innovative pedagogics and Pogum, currently we participate in the project Innovative pedagogics 5.0. Innovativeness is the main aspect of those projects and through it development of digital and natural science competences. Through project work, we design and create materials and products and achieve awards at competitions in robotics, coding, artificial intelligence and research papers. We focus on activities that aim to develop educational outputs like digital online escape rooms, available to the wider public and with those activities, students and teachers developed and strengthened digital competences. Parallel to the previous digital strategy of our school and equipping the school with contemporary technology and infrastructure, we created a learning environment where students with different abilities can realize their ideas under the guidance of teachers, where students take over the initiative for their learning progress. Such work is part of daily school routine, from the pre-primary school on, with activities that focus on developing of algorithmic and computer thinking. Those achievements and our work was recognized and awarded by the nacional and international environment. In my article, I will describe the framework of our path so far, carried out activities and achievements of our students, mainly within the current project Innovative pedagogics 5.0.

*Key words: digital competences, project work, robotics, coding, artificial intelligence*

---

## 1 UVOD

Sodobna informacijska družba in z njo povezani sodobni, celo novi učni procesi v šolah vodijo do novih izzivov, s katerimi se srečujemo vsi deležniki vzgojno-izobraževalnega procesa (VIZ) procesa. Hiter razvoj tehnologije in sami dogodki v minulem desetletju pa zagotavljajo tudi orodje za obvladovanje teh izzivov. Razvoj tehnologije, predvsem informacijsko komunikacijske, povzroča kar nekaj sprememb v šolstvu. Današnje generacije učencev so odraščale s tehnologijo in imajo tako drugačen odnos do tehnologije, po eni strani so je bolj vajene, po drugi strani imajo s tem svoja pričakovanja, potrebe in zahteve. Le-te se odražajo skozi širši kontekst pričakovanj do šole in samega izobraževanja, ki se sooča tudi z izzivi same digitalne dobe. Današnji čas in družba zahtevata drugačen način poučevanja in nove, izzive naslavljaljoče, kompetence in znanja. S temi novimi procesi in razvojem digitalnih možnosti pa smo dobili načine za hitrejša in učinkovitejša učenje, poučevanje in usvajanje kompetenc, potrebnih za sodobne izzive.

Spodbudno učno okolje in sprememba vloge učitelja ter učenca kot osrednjih akterjev vzgojno-izobraževalnega procesa sta v ospredju spreminjanja paradigme. Pri tem se klasičnemu pouku lahko pridružijo projekti kot dodana vrednost, ki spodbujajo pridobivanje, krepitev in razvoj digitalnih kompetenc, saj so le-te ena izmed najpomembnejših veščin v tem stoletju. Že avtorica Vuorikari (2022) opredeli digitalne kompetence kot: »Kompetence, ki vključujejo samozavestno, kritično in odgovorno uporabo digitalnih tehnologij ter interakcijo z njimi pri učenju, delu in družbenem udejstvovanju. Vključujejo informacijsko in podatkovno pismenost, sporazumevanje in sodelovanje, medijsko pismenost, ustvarjanje digitalnih vsebin (tudi programiranje), varnost (tudi digitalno dobro počutje in kompetence v zvezi s kibernetiko varnostjo), vprašanja intelektualne lastnine, reševanje problemov in kritično mišljenje« (Vuorikari, 2022, str. 17).

Digitalne kompetence sestavljajo znanja, spretnosti in stališča. Posamezniki potrebujejo znanja o digitalni tehnologiji za sporazumevanje, ustvarjalnost in inovativnost ter razumevanje in kritično vrednotenje priložnosti in izzivov, ki jih prinaša uporaba digitalne tehnologije. Spretnosti uporabe digitalnih tehnologij in vsebin vključujejo delo s podatki in programsko opremo, vrednotenje virov, ustvarjanje digitalnih vsebin in digitalne identitete. Uporaba digitalnih tehnologij narekuje varno in odgovorno rabo digitalne tehnologije, skrb za zdravje in okolje (Dolinar idr., 2023, str. 17).

Projekti so lahko dodana vrednost za razvijanje tako digitalnih kot drugih kompetenc, kar smo v minulem več kot desetletnem obdobju dokazali tudi na naši šoli.

## 2 PROJEKTI KOT PRILOŽNOST ZA DIGITALNI RAZVOJ

V svojem prispevku sem predstavil razvojni okvir na podlagi zastavljene digitalne strategije naše šole, katero so po eni strani narekovali zunanji dejavniki, predvsem pri tem mislim objektivne okoliščine, ki jih zastavlja država in z njim ministrstvo za šolstvo glede na dogajanje v družbi in samem nacionalnem okolju, ter notranji dejavniki, ki vplivajo na usmeritve samega vzgojno izobraževalnega zavoda. Vpetost šole v samo lokalno okolje in možnosti, ki se ponujajo za sodelovanje v širšem, mednarodnem kontekstu, omogočajo prepoznavanje novih izzivov in sodelovanje v njih. Pri sami usmeritvi šole ne moremo mimo podpore vodstva šole, še pomembnejša je razvojna vizija in naravnost vodstva šole, ki se prenese na odprtost učiteljev šole in njihovo pripravljenost, da sprejmejo tveganja in nemalokrat dodatne naloge v smislu razvojnega napredka šole, sploh v luči digitalnih izzivov. Včasih je potrebno več prepričevanja in razbijanja tabujev ter strahov, ki se pojavijo v primeru razvojnih možnosti, zato je takrat pomembno, da znamo prepoznati dvome in jih pravilno nasloviti ter premagati. Na naši šoli smo v trenutkih, ko smo

prepoznali izzive, znali stopiti skupaj in z vztrajnim strokovnim pristopom ter podporo, ki vključujejo stalna usposabljanja in pripravljenost na karierno rast ter marsikdaj »večerno« delo uspešno izpeljali zastavljene naloge v okviru različnih izzivov.

Naš digitalni razvoj se je začel pravzaprav skozi projekte SIO izobraževanj, pravi pospešek pa je dobil v obliki različnih državnih in mednarodnih projektov, začenši z Inovativno pedagogiko 1:1 v letih 2013-2015, se nadaljeval z Inovativnimi učnimi okolji 2017-2022, Pogumom 2017-2022 ter Erasmus+ projekti Išči in najdi naravo (2014-2016), Razvijanje socialnih kompetenc otrok z zgodnjim poučevanjem tujega jezika (2017-2019) v vrtcu, PaCo (2018-2020), Digitalna soba pobega (2020-2023) in nazadnje Mali raziskovalci – velika odkritja (2020-2023), ki je potekal prav tako v vrtcu. Aktualno se na šoli izvaja projekt Inovativna pedagogika 5.0, ki je nacionalni projekt in spodbuja razvoj inovativnega učnega okolja ter digitalnih kompetenc, obenem pa vpeljuje temeljne vsebine računalništva in informatike v pouk po vsej vertikali, od vrta naprej.

Rdeča nit vseh omenjenih projektov, ki so bili večletni in razvojno naravnani, je bila izvedba pedagoških in drugih aktivnosti s podporo digitalne tehnologije. Že v Evropskem okviru digitalnih kompetenc za državljane DigComp 2.1 (2017) je navedenih 21 digitalnih kompetenc državljanov na 8 ravneh v skladu z Bloomovo taksonomijo. Kot take jih prepoznava tudi Evropska komisija in to daje okvir ter usmeritve za delo šol v širšem evropskem prostoru, tako skozi nacionalne politike kot skozi neposredno evropsko financirane projekte, torej Erasmus+. V okviru tega smo prepoznali naše možnosti in se prijavljali na razpise za zgoraj navedene projekte. V okviru projektov pa smo poleg mehkih, neformalnih kompetenc razvijali konkretne izdelke, katerim so sledili konkretni digitalni rezultati.

### **3 KONKRETNI REZULTATI DIGITALNEGA RAZVOJA**

Tehnološka opremljenost šol in osmišljena raba digitalne tehnologije je pomemben predpogoj za razvoj digitalnih kompetenc pri učencih, vzporedno z usposabljanjem kadra. Savage (2007, povz. po DfES, 2002) meni, da je potrebno sodobno tehnologijo po fazah vključiti v vzgojno-izobraževalni sistem. V prvi fazi se opremlja šole s tehnologijo, postavlja infrastrukturo in tehnično podporo. V drugi fazi se učiteljem podaja ustrezna znanja iz uporabe sodobne tehnologije in digitalnih orodij. V zadnji fazi se integrira smiselno in kritično rabo digitalne tehnologije ter razvoj digitalne kompetence v kurikularne dokumente.

Po tej poti smo šli tudi na naši šoli, ne samo v sklopu projektov, so pa ti bili pomemben del izvedbenega kurikula. Samega usposabljanja učiteljev in izvedbe številnih aktivnosti na tem mestu ne bom omenjal, ker je ta proces bil dolg in poln številnih izvedbenih aktivnosti. V nadaljevanju želim predstaviti konkretne rezultate in dosežke učencev, ki so jih dosegli v sklopu različnih tekmovanj, natečajev, pouka in raziskovalnih nalog.

Na prvem mestu je potrebno izpostaviti Evropsko nagrado za inovativno poučevanje, ki jo je na predlog Cmepiusa našemu vrtcu podelila Evropska komisija v šolskem leta 2021 (Cmepius, 16. 9. 2021). Nagrado smo prejeli za Erasmus+ projekt Razvijanje socialnih kompetenc otrok z zgodnjim poučevanjem tujega jezika. V projektu smo spoznavali tradicionalne otroške zgodbe pravljličnih junakov, in na njihovi podlagi oblikovali dejavnosti pri poučevanju angleščine in ostale dejavnosti vrta, kot so soustvarjanje zgodb in izmenjava semen. Skupaj smo se učili na daljavo, spoznavali nove tehnologije in spletna orodja ter se učili o našem okolju in naravi. Za varno objavljanje in deljenje vseh gradiv, fotografij in video posnetkov smo uporabljali okolje eTwinning. Posebna izkušnja so bila t. i. Skype srečanja, ki so otrokom omogočila, da prijatelje iz tujine tudi vidijo in slišijo, pa čeprav virtualno.

Za naš vrtec je bil to prvi mednarodni projekt, prinesel je številne nove pristope, med drugim formativno spremljanje, delo s sodobno tehnologijo, nove metode pri učenju tujega jezika, poglobljeno sodelovanje s starši in lokalno skupnostjo ter zunanji partnerji. Glavni rezultat projekta pa je elektronska, večpredstavnostna in interaktivna knjiga, ki vsebuje niz dobrih in inovativnih praks v zgodnjem učenju tujega jezika prek spoznavanja kultur vseh udeležencev. Na ta projekt smo upravičeno ponosni kot enega od pomembnejših mejnikov na dosedanji razvojni poti, katerega je prepoznalo tudi širše okolje.

Na podlagi tega priznanja smo na šoli imeli obisk ministrice za šolstvo, dan odprtih vrat za partnerje v nacionalnih projektih, strokovna srečanja ravnateljev osnovnih in srednjih šol, obiskali so nas predstavniki terciarnih izobraževalnih institucij (FF, FNM in PF Univerze v Mariboru) ter strokovna srečanja Zavoda RS za šolstvo. Obiskali so nas tudi predstavniki medijev, med drugim RTV Slovenija. Priznanje je za našo šolo bolj kot nagrado predstavljalo izziv in motivacijo za nadaljnje inovativno delo že od vrtca naprej.

Ko govorimo o konkretnih rezultatih, ne moremo mimo uspehov naših učenk in učencev na tekmovanjih. Tako bi na tem mestu izpostavil dve pomembni tekmovanji, kjer so učenci v minulih letih dosegli lepe uspehe na državni ravni.

Prva je tekmovanje CLILIG-Robotikmeisterschaft v letu 2021, na katerem smo sodelovali skupaj z Dvojezično srednjo šolo Lendava, s katero smo vzpostavili sodelovanje na področju programiranja in robotike. Tekmovanje, ki je namenjeno promociji robotike in nemškega jezika v organizaciji Goethe Inštituta v Ljubljani, Discimus Laba iz Vidma pri Ptuj, društva SDUNJ, Filozofske fakultete v Mariboru in Veleposlaništva Republike Nemčije. V Sloveniji je v tem letu bilo pilotni projekt, v katerem je sodelovalo 5 parov osnovnih in srednjih šol iz vse Slovenije. Kot ekipa Nordost smo v paru z DSŠ Lendava osvojili 2. mesto. Zaradi zdravstvenih razmer je tekmovanje potekalo virtualno, in sicer smo udeleženci poslali video posnetek igre in zgodbe, ki smo jo poustvarili na vnaprej dano temo - Slowenien und Deutschland im Jahr 2050 - Welche Rolle spielen Roboter? Tekmovanje je poleg razvoja logičnega razmišljanja, problemskega pouka in programiranja namenjeno tudi promociji naravoslovnih vsebin, poleg robotike še aktivni rabi nemškega jezika v šolah in širše. Tekmovanje in naša vsebina sta bili predstavljeni tudi na Dnevih inovativne pedagogike iz strani dveh učencev, pri čemer je šlo za izmenjavo primerov dobre rabe in izkušenj učencev ter učiteljev pred 400 udeleženci teh digitalnih srečanj v okviru projekta Inovativna učna okolja.

Naslednji pomemben mejnik in konkreten dosežek naših učencev pod vodstvom učiteljev – mentorjev, ki ga želim v luči razvoja digitalnih kompetenc izpostaviti, je zlato priznanje na regijskem srečanju Mladih raziskovalcev leta 2023 pod okriljem ZOTKS. Ekipa mladih raziskovalcev iz 8. in 9. razreda je razvila nalogo Lovrobrod, kjer smo na tradicionalen način iz lesa izdelali tipičen murski brod po zgledu Tinekovega broda na Gornji Bistrici, lokalne znamenitosti iz naših krajev. Na brod pa smo postavili robota Lego Mindstorms iz serije Inventor in ga programirali tako, da je igral na činele na krovu broda. Ideja broda je bila promocija tradicionalne turistične lokalne ponudbe na sodoben, inovativen ter igriv način, zato smo brod opremili še z drugimi digitalnimi vsebinami, ki bi obiskovalcem ustvarile posebno izkušnjo, npr. digitalno sobo pobega, digitalnimi ugankami, QR kodami in mikročipom Microbit, ki bi z nekaterimi digitalnimi podatki seznanjal obiskovalce in upravljavce broda. V okolju Pictoblox smo programirali tudi aplikacijo, ki na podlagi prepoznave obraza obiskovalca le-tega pusti na brod, v kolikor ga prepozna. S tem smo digitalne kompetence in njihov razvoj pomaknili na področje algoritmov umetne inteligence. Naloga je na regijskem srečanju prejela zlato priznanje, na državnem pa srebrno. Naloga je nastala kot medpredmetno povezovanje in preplet vsebin iz projektov Inovativna učna okolja ter Erasmus+.

V aktualnem šolskem letu smo prav tako pod okriljem ZOTKS – Mladi raziskovalci napisali raziskovalno nalogo z naslovom Digitalno raziskovanje Prekmurja, kjer smo na regijskem srečanju prejeli zlato priznanje. Naloga je nastala kot del aktualnega 3-letnega projekta Inovativna pedagogika 5.0 in povezuje inovativno raziskovanje Prekmurja ter nekaterih njegovih najbolj znanih turističnih točk z uporabo QR kod, sob pobega ter nekaterih drugih interaktivnih vsebin. Gradiva, ki smo jih prvič izdelali tudi z uporabo orodja Magic Media v aplikaciji Canvi in omogočajo generiranje slik s pomočjo umetne inteligence, smo tudi preizkusili v razredih razredne stopnje naše šole in poželi navdušenje učencev, hkrati pa napredek v njihovem znanju družboslovja in nekaterih drugih predmetov potrdili z izvedeno anketo s primerjavo odgovorov na vprašanja iz tematike raziskovalne naloge pred in po izvedeni učni uri.

#### 4 ZAKLJUČEK

Na šoli smo v minulem obdobju izvedli še dan odprtih vrat v sklopu projektov Erasmus+ in inovativnih projektov ter projekta Pogum. Pisal se je 13. maj 2022, ko smo na šoli gostili več kot 200 povabljenih gostov iz partnerskih institucij na nacionalni ravni in več kot 30 tujih gostov, vključno z učenci iz 10 evropskih partnerskih držav, iz dveh Erasmus+ projektov. Dogodek smo poimenovali Mladi v svet prihodnosti in pripravili predstavitev primerov dobre rabe po vsej vertikali, vključno z vrtcem, s poudarkom na digitalnih kompetencah. Dogodek je podrobneje opisan na spletni strani na naslovu <https://ospvb.si/objava/633462>. Kar je pri tem dogodku bilo omembe vredno, je združitev primerov dobre rabe iz vseh projektov, tako smo predstavili primere iz vseh šolskih predmetov, ki so se med sabo povezovali, bili podprti z digitalno učno tehnologijo, učenci pa so krepili digitalne kompetence, uporabljali robotiko in razvijali problemsko reševanje ter sodelovali v skupinah, učitelji pa so demonstrirali spremembo vloge iz tistega, ki frontalno predava, v aktivnega spodbujevalca, usmerjevalca in mentorja, ki učencem prepušča visoko stopnjo lastne iniciative, idejnosti, vodenja skupin in s tem prevzemanja odgovornosti za lasten učni uspeh. Odziv vseh udeležencev iz partnerskih strokovnih institucij in šol na dogodku in pozneje, vse do danes, kaže na to, da je naša usmeritev pravilna. Digitalno-tehnološko podprto učilnico, napolnjeno z vsebino skozi projekte, ki so v minulem obdobju imeli rdečo nit in poudarek na digitalni tehnologiji ter kompetencah, odprtost učiteljev za nove procese in ideje ter timsko delo – vse to ustvarja spodbudno učno okolje, ki poleg tega, da mora biti vključujoče, mora upoštevati želje, potrebe, zahteve in razmišljanje novih generacij učencev. Verjamemo, da smo skozi minulo deset-in-več letno obdobje na naši šoli dokazali samim sebi, lokalnemu ter širšemu nacionalnemu in evropskemu prostoru, da smo proaktivno usmerjeni, odprti, zavezani sodobnim trendom v dobro prihajajočih generacij. Če zaključim s citatom učenka iz poprej omenjene raziskovalne naloge Digitalno raziskovanje Prekmurja: „Navdušenje učencev pri izvedbi učnih ur in samih aktivnostih nas je utrdilo v prepričanju, da se sodobne generacije morajo učiti na drugačen način in naš izdelek je kot delček prispevka v tem novem razvoju.“

V našem primeru smo prepričani, da smo na pravi poti, da razvijamo prave veščine in kompetence, prispevamo k učenju, ki je pravo za sodobne generacije učencev ter pri tem dokazali, da se to da doseči skozi inovativne nacionalne ter evropske projekte.

#### Literatura

- Cmepius. (2023). *Znani nagrajenci evropske nagrade za inovativno poučevanje*. Pridobljeno 16. 9. 2021 iz: <https://www.cmepius.si/objave/znani-nagrajenci-evropske-nagrade-za-inovativno-poucevanje/>
- Dolar, M. in sodelavci (2023). *Vodenje in podpora učencem pri pridobivanju digitalnih kompetenc, 1. del: Strokovna izhodišča in priporočila*. Pridobljeno 14. 2. 2024 iz: <https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/Vodenje-in-podpora-ucencem-pri-pridobivanju-digitalnih-kompetenc.pdf>

- Savage, J. (2007). Reconstructing Music Education through ICT. *Research in Education*, 78(1), 65–77.  
<https://doi.org/10.7227/rie.78.6>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union.  
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>



# Angleščina s skledo IKT in ščepcem UI

Vesna Njenjić

vesna.njenjic@os-velikapolana.si

OŠ Miška Kranjca Velika Polana, Velika Polana 215 b, 9251 Velika Polana, Slovenija

---

## Povzetek

Prispevek predstavi metodologijo obravnave učnega sklopa o hrani, ki sem ga obravnavala pri angleščini v sedmem razredu. Večletno sodelovanje v projektih, ki razvijajo digitalne kompetence, je prineslo postopno digitalno opismenjevanje učencev za potrebe pridobivanja znanj in spretnosti, ki so pomembne za življenje v 21. stoletju. Učenci so v okviru teh projektov preizkusili in še vedno preizkušajo različna spletna orodja, aplikacije in naprave. Ravno to je bila spodbuda, da učni sklop načrtujem s poudarkom na rabi digitalnih orodij in razvijanju digitalnih kompetenc. V ta namen je bilo vzpostavljeno sodelovanje z učiteljico izbirnega predmeta, kar je omogočilo interdisciplinarno povezovanje znanj angleščine in računalništva. Kot rezultat so učenci združili svoje jezikovno znanje s programiranjem, ob tem pa razvili didaktično igro. Na zabaven način so se seznanjali z umetno inteligenco, natančneje z orodjem ChatGPT. Celoten sklop se je zaključil z ocenjevanjem v obliki govornih nastopov, kjer so učenci morali ustvariti videoposnetek.

*Ključne besede: angleščina, digitalne kompetence, umetna inteligenca, medpredmetno povezovanje*

## Abstract

The paper presents the methodology of teaching a unit about food, which was taught in the seventh grade. Many years of cooperation in projects that develop digital competences have resulted in gradual digital literacy of students for the needs of acquiring knowledge and skills that are important for life in the 21st century. As part of these projects, students have tested and are still testing various online tools, applications and devices. This was precisely the incentive to plan the unit with an emphasis on the use of digital tools and the development of digital competences. For this purpose, cooperation was established with the teacher of the optional subject, which enabled the cross-curricular integration of English and computer science skills. As a result, the students combined their language skills with programming while developing a didactic game. They were introduced to artificial intelligence in a fun way, specifically the ChatGPT tool. The whole unit ended with an assessment in the form of oral presentations, where the students had to create a video.

*Keywords: English, digital competences, artificial intelligence, cross-curricular integration*

---

## 1 UVOD

Večletno sodelovanje v projektih, ki razvijajo digitalne kompetence, je prineslo postopno digitalno opismenjevanje učencev za potrebe pridobivanja znanj in spretnosti, ki so pomembne za življenje v 21. stoletju. Učenci so v okviru teh projektov preizkusili in še vedno preizkušajo različna spletna orodja, aplikacije in naprave. Ravno ta sodelovanja v projektih pa predstavljajo tudi spodbudo, da v svoje učenje in poučevanje vnašam učenje in razvijanje digitalnih kompetenc pri učencih ter rabo digitalnih orodij in pripomočkov. Vse to pomeni tudi, da je potrebno učne sklope dobro načrtovati, preoblikovati prejšnje načine poučevanja, ki so bili najpogosteje omejeni na štiri stene učilnice, in jih razširiti, povezati, vključiti še v druge predmete in druge načine poučevanja. To učencem prinaša znanje, ki ni omejeno zgolj na en predmet, ampak ga znajo razširiti in uporabiti tudi pri drugih predmetnih področjih.

## 2 NAČRTOVANJE UČNEGA SKLOPA

Z vstopom v projekt Inovativna pedagogika in kasneje Pedagogika 5.0 se je nekoliko spremenil pogled na načrtovanje učnih sklopov. V začetku sem v učne ure dodajala posamezne elemente rabe informacijsko-komunikacijske tehnologije, delce digitalnih kompetenc, skušala sem učne ure do neke mere igrificirati, da bi dosegla večjo motivacijo za učenje pri učencih. Kar je tudi uspelo. Z oblikovanjem Okvirja digitalnih kompetenc za državljane ter prenosom le-teh na posamezne predmete po triadah v osnovni šoli pa je postalo bolj jasno, kaj se skuša doseči, kaj se skuša učence naučiti oz. katere kompetence, znanja, spretnosti in stališča naj bi učenci pridobili in na kateri ravni zahtevnosti.

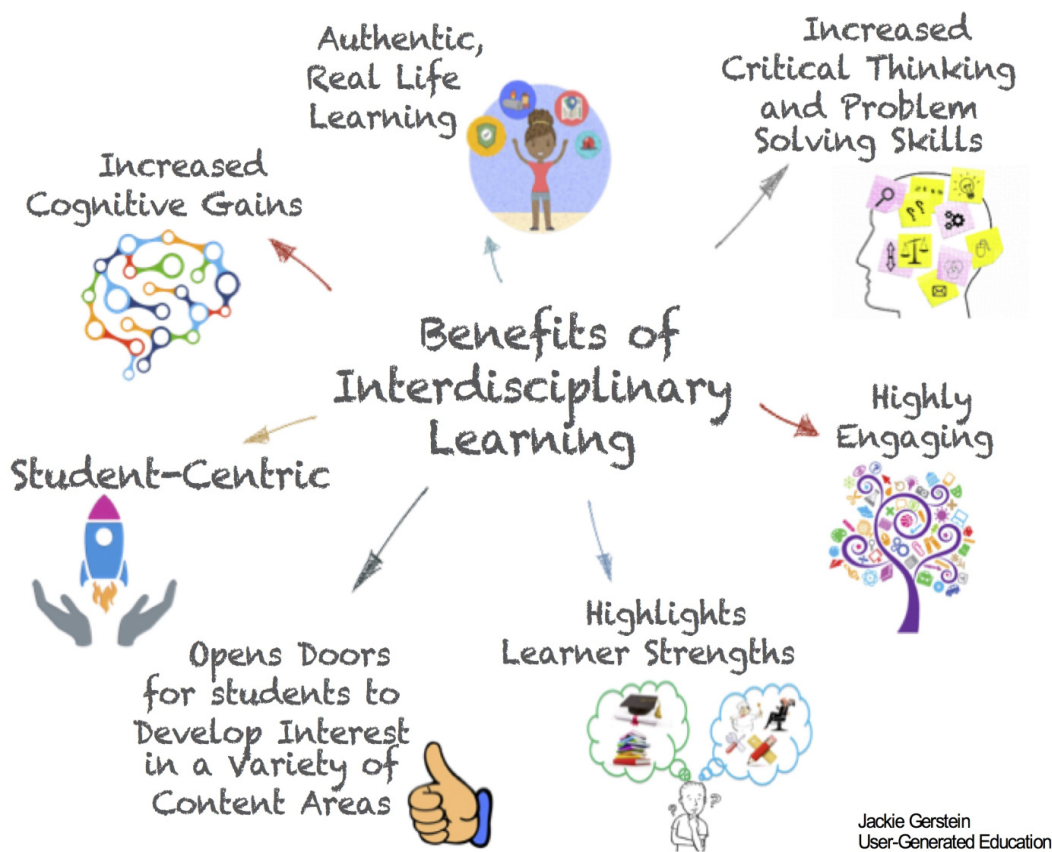
Ko sem se lotevala načrtovanja učnega sklopa o hrani pri angleščini v sedmem razredu, sem tako imeli v mislih tudi razvijanje kompetenc in rabo različnih digitalnih orodij, s katerimi ne bi samo igrificirala učnih ur, ampak bi pri učencih dejansko razvijala specifične digitalne kompetence, ki so primerne za predmet in razred. Sklop o hrani je dovolj širok in pester, ponuja ogromno idej obravnave, zato tudi vnašanje digitalnih kompetenc ni predstavljalo neke večje težave.

### **Digitalne kompetence**

V svoji učiteljski praksi se že nekaj let trudim z uvajanjem digitalnega v učne ure. Prvotne spodbude so izhajale predvsem iz motiviranja učencev za učenje. Še vedno izhajam iz želje po motivaciji in razgibanosti, s sodelovanjem v različnih projektih pa ni več samo želja po motiviranju, temveč cilj učencem omogočiti doseganje znanj, spretnosti in stališč, kot jih predvideva Okvir digitalnih kompetenc za državljane 2.2 (Vuorikari in Punie, 2022). Z napovedanimi spremembami učnih načrtov se bo pridobivanje digitalnih kompetenc preneslo na posamezne predmete, zato se mi je zdelo smiselno poskusiti uvajati le-te preko sodelovanja v projektih.

### **Medpredmetno povezovanje**

Medpredmetno povezovanje je pomemben del poučevanja, saj učencem znanje osmišlja. Omogoča jim prenos znanja z enega področja na drugega, ponuja jim povezovanje naučenega, omogoča jim znanje, ki je pridobljeno pri enem predmetu, osvetliti z znanjem, ki so ga pridobili drugje. Z medpredmetnim povezovanjem lahko učenci vstopajo v avtentične, življenjske situacije, kritično razmišljajo, razvijajo svoje sposobnosti reševanja težav. Vse to ima za posledico trajnejše povezave v znanju, učencem daje več smisla pri učenju. Prednosti medpredmetnega povezovanja lepo predstavi tudi slika 1. Žibert (2007) pravi, da izobraževanje za dosego uporabnega znanja vsebuje medpredmetno povezovanje. Ob horizontalnem povezovanju lahko učenci uvidijo smiselnost, življenjskost in uporabnost pridobljenega znanja. Kramar (1991) pravi, da integracija pouka predpostavlja izhodišče iz različnih učnih predmetov, iz katerih učenci ob ustreznem učnem procesu oblikujejo celoto.



Slika 1: Prednosti medpredmetnega povezovanja (Gerstein, 2019)

Medpredmetno povezovanje pri angleščini je vedno nekaj, kar naredi pouk bolj zanimiv in je vedno hvaležna sestavina poučevanja, saj je izbira tem dovolj široka, da se vedno najde nekaj, kar bo učencem zanimivo, kar imajo radi, o čemer radi govorijo. Pri takih učnih urah so učenci manj pozorni na pravilno tvorbo slovničnih struktur, ampak so v svoji govorni produkciji bolj spontani in nezadržani.

### 3 OBRAVNAVA UČNEGA SKLOPA

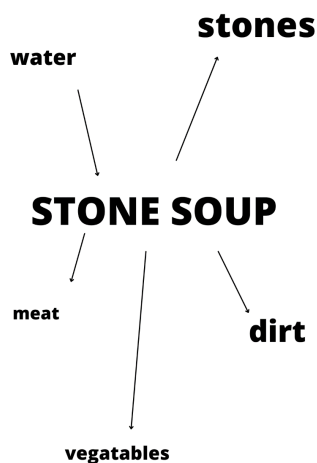
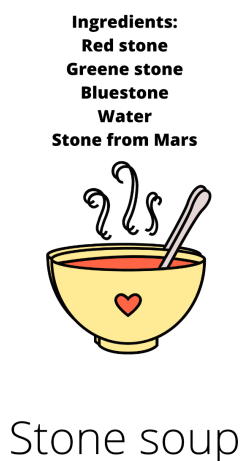
Učni sklop na temo hrana v sedmem razredu obsega več ur, širok spekter besedišča in tudi kar nekaj učencem novih slovničnih struktur. Obravnavali smo ga preko daljšega časovnega obdobja, saj sem vnašala tudi rabo IKT in razvijanje digitalnih kompetenc. Že nekaj let zapored obravnavno vsakega novega učnega sklopa začnem po načelih formativnega spremljanja. To pomeni, da se učenci najprej seznanijo z vsebino novega sklopa. Pregledajo, kaj vse obsega in ob tem premislijo, kaj od navedenega že poznajo, kaj že obvladajo, nato pa še, kaj od navedenega jim je manj znano ali povsem neznano. Na tak način prehajamo od znanega k neznanemu. Skupaj nato oblikujemo cilje oz. namene učenja za obravnavani sklop. Iz oblikovanih namenov učenja učenci tvorijo kriterije uspešnosti. Z oblikovanjem ciljev in kriterijev uspešnosti je učencem bolj jasno, kaj se bodo učili in kaj bo potrebno znati za ocenjevanje.



*Slika 2: Pregled učnega sklopa in oblikovanje namenov učenja in kriterijev uspešnosti*

V naslednjem koraku smo preverili predznanje. Hrana je zelo široka tema, ki smo jo obravnavali skoraj vsako leto, zato se pričakuje, da imajo učenci že kar precejšen nabor besedišča. Predznanje smo preverili z delovnim listom. V heterogenih parih so jih samostojno reševali in z njimi preverili svoje predznanje. Predelali so kar veliko količino besedišča in ugotovili, da večino vsega že poznajo. Posamezno besedišče je bilo razdeljeno na različne kategorije.

V nadaljevanju smo vso to količino besedišča popestrili z nekakšnim kulinaričnim popotovanjem. Namen ure je bil spoznavati tradicionalne jedi po različnih državah sveta. Ker so to vseeno še mlajši učenci in ker je njihovo poznavanje sveta še omejeno, sem se tudi sama omejila na nekatere bolj poznane tradicionalne jedi. Učenci so delali v skupinah in vsaka skupina je izžrebala svojo jed, ki so jo morali raziskati in predstaviti. Raziskovali so s šolskimi tabličnimi računalniki. Spoznali so, kakšna je njihova jed, iz česa je sestavljena, kako jo pripravimo. V naslednjem koraku pa so oblikovali predstavitev te jedi. Izbirali so med klasičnim plakatom in spletnim plakatu v orodju Canva. Večina se je odločila za slednjo možnost, saj jih je veliko to orodje že uporabljalo, tisti, ki pa še niso, pa so hitro ugotovili, kako ga je treba uporabljati. Prijavili so se preko povezave, ki sem jim jo delila na šolsko elektronsko pošto. Ob zaključku so morali svoj plakat deliti tudi z menoj. Pred samo izdelavo smo ponovili tudi kriterije uspešnosti za izdelavo plakata. Na podoben način smo se lotili tudi obravnave besedila Stone soup, ki se nahaja v učbeniku za angleščino Project 2. Canvo sem uporabila kot orodje za predbralno aktivnost. Na podlagi imena so premislili, kakšna je ta juha in iz katerih sestavin. V Canvi so nato izdelali plakat, s katerim so svojo kameno juho tudi predstavili.



Slika 3: Plakati v orodju Canva

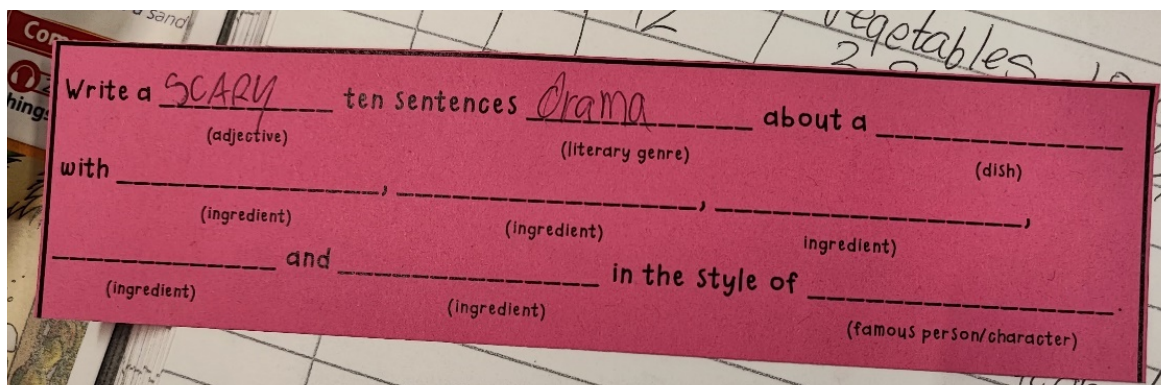
Ker sklop vsebuje obsežno besedišče in več slovničnih struktur, so učenci znanje večkrat utrjevali preko nalog v spletni učilnici ter preko spletnih kvizov, ki jih imajo zelo radi. Npr. Kahoot, Quizlet, Blooket.

#### 4 UMETNA INTELIGENCA

##### ChatGPT

Nekaj mesecev pred obravnavo predstavljenega sklopa je bil svetu predstavljen ChatGPT. Kot učiteljica sem se zavedala, da bi bilo potrebno učencem orodje predstaviti oz. vsaj malo približati, da bi vsaj v nekih osnovah spoznali, česa vse je sposoben in kako si lahko z njim pomagajo sami. Naloga je bila kar zahtevna, saj je tako orodje presegalo marsikatero dojetanje rabe spleta. Ko sem učence vprašala, kaj bi lahko počeli s takim orodjem, kako bi si lahko pomagali, so bili kar precej izgubljeni. Odločila sem se, da jim ga približam na zabaven način. Tako smo se lotili pisanja receptov za kameno juho in kasneje tudi zgodb in pesmi. Učenci so delali po skupinah. Na tablo sem napisala zelo preprosta navodila, katerim so učenci sledili. Večina je tako precej uspešno prvič uporabila orodje umetne inteligence. Recepti, ki jih je ChatGPT oblikoval, pa so bili precej zahtevno branje v tujem jeziku za sedmošolce, zato sem to izkoristila za pogovor, kako si lahko v tem primeru pomagamo s tem istim orodjem. Pogovorili smo se tudi o pisanju iztočnic za ChatGPT in ugotovili so, da je to precej bolj zahtevno, kot pa so si predstavljali v začetku. Večini je bilo orodje všeč, zato sem se odločila, da ga bodo še uporabljali. Predvsem pa sem želela, da bi preko orodja hkrati tudi ponavljali in utrjevali znanje. V ta namen sem predoblikovala iztočnice v obliki besedila, ki ga je potrebno dopolniti z manjkajočimi besedami. Le-te so bile vezane na obravnavano besedišče, torej predvsem različne sestavine, jedi, pridevniki itd. Ker so znova tvorili zgodbe, kot npr. Stone soup, sem jim predstavila tudi poimenovanja za razne literarne žanre. Iz nabora so izbirali vsak svojega ter dodajali različne sestavine. Sledilo je predvsem veliko smeha ob prebiranju zgodb, saj so morali dodati sestavine, ki jih po večini ne marajo. Poleg ponavljanja besedišča so se torej urili tudi v pisanju ter na koncu še branju v tujem jeziku.





Slika 4: Primer iztočnice za ChatGPT

Na precej podoben način so ustvarjali tudi različne pesniške oblike. Znova sem jim pripravila iztočnice, ki so jih morali dopolniti z ustreznim besediščem. Predstavila sem jim različne pesniške oblike in snov navezala na književnost. Ob delu so se izredno zabavali, ponavljali in utrjevali široko besedišče in spoznavali zmožnosti umetne inteligence na voden način. Ustvarjanje pesmi z umetno inteligenco pa smo zaključili s tekmovanjem, kjer so morali po skupinah svojo pesem odpeti, odrapati oz. kakorkoli drugače, primerno svoji pesniški obliki, predstaviti.

#### Dall-e

Ker so učenci pokazali navdušenje in zanimanje za orodja umetne inteligence, sem izkoristila trenutek in jim predstavila še možnost oblikovanja slik. Delali so na podoben, voden način ter s svojimi iztočnicami oblikovali slike v različnih slogih, ki so jih delili z mano preko elektronske pošte.



Slika 5: Primer rabe orodja DALL-E

#### Medpredmetno povezovanje z izbirnim predmetom

Kot že omenjeno, je hrana izredno hvaležna tema, ki jo imajo učenci zelo radi in se zlahka povezuje tudi z drugimi predmeti. Odločila sem se za povezovanje z učiteljico izbirnega predmeta s področja računalništva. Ta predmet je velika večina sedmošolcev tudi obiskovala. Ob zaključevanju sklopa sva združili cilje angleščine in cilje izbirnega predmeta in učenci so sami oblikovali računalniško igro spomin, s katero so dodatno utrjevali znanje, ki so ga pridobili pri urah angleščine. Programirali so v programu Scratch.





Slika 6: Programiranje s programom Scratch

### Ocenjevanje

Ob samem zaključku sklopa sem načrtovala tudi ocenjevanje govornih nastopov. Ker je v tem razredu kar nekaj precej sposobnih učencev in so obenem tudi vešči rabe raznih aplikacij za snemanje in urejanje, sem ponudila več možnosti govornega nastopa. Ena možnost je bila, da posnemajo oddajo v stilu kuharskih oddaj, npr. Master Chef. Druga možnost je bila, da se posnamejo kot skupina ljudi, ki je prišla v restavracijo in prikažejo, kaj vse lahko ob takem dogodku gre narobe. Uporabljali so svoje naprave ter aplikacije, ki jih poznajo. Da pa vse skupaj ni samo posnetek, so opravili del govornega nastopa še v šoli. Učencem se je zdela ideja zelo zanimiva in privlačna, saj so lahko delali po lastni domišljiji in uporabljali svoje naprave, kakor najbolje znajo. Nastali so zanimivi posnetki, ob katerih smo se tudi precej nasmejali, saj so se učenci zelo vživeli. Za vse, ki pa se niso počutili dovolj kompetentne ne rabe jezika ne rabe raznih orodij in aplikacij, pa je bila na voljo še klasična oblika opravljanja govornega nastopa,

### Digitalne kompetence

Ker gre za obravnavo sklopa v lanskem šolskem letu, se načrtovanja razvijanja digitalnih kompetenc nisem lotila na način, kot nam je bil kasneje predstavljen. Kljub vsemu lahko rečem, da se je obravnava sklopa naslanjala predvsem na razvijanje kompetence 1.2 Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin (Vuorikari in Punie, 2022). V sklopu te so pridobivali znanje, da splet vsebuje različne informacije, ki niso nujno resnične, da umetna inteligenca ne podaja le resničnih informacij. Pridobivali so spretnosti prepoznavanja sponzoriranih vsebin ter povezav s privlačnimi naslovi. Ob tem so v komunikaciji z menoj razvijali tudi kompetenco 2.5 Spletni bonton. Zavedati so se morali, da naša komunikacija ni na enakovredni ravni, da je v taki situaciji potrebno komunikacijo ustrezno prilagoditi.

## 5 UGOTOVITVE

Ob zaključku obravnave sklopa sem ugotovila, da je bil le-ta uspešno načrtovan in zastavljen ter nato predelan, da so učenci zasledovali in dosegli zastavljene cilje, ki so jih oblikovali na začetku sklopa. Ponovili so že poznano besedišče o hrani ter spoznavali novo, svoje znanje pa so okrepili še z določenimi slovničnimi strukturami. Ugotovili pa so tudi, da so ob tem razvijali določene digitalne kompetence ter rabo različnih orodij, ki jih s pridom uporabljajo še danes, ko so v njihovi rabi kanček bolj vešč. Marsikomu se je vsaj deloma odprlo okno v svet umetne inteligence in zlagoma so in še vedno

spoznavajo, kaj vse umetna inteligenca nudi. Zelo so bili navdušeni tudi nad medpredmetnim povezovanjem, saj so imeli občutek, da delo ni prezahtevno, ker je bilo pri enem predmetu že marsikaj predelano. S pomočjo igre so lahko dodatno utrjevali svoje znanje ter se pripravljali na ocenjevanje. Učenci, ki so se odločili za drugačne oblike govornih nastopov, so bili nad delom navdušeni, saj so sodelovali v skupini ter se ob tem zelo zabavali, zbližali in se bolje spoznali. Imeli so občutek, da izkoriščajo svoje znanje rabe pametnih naprav, ki si ga niso pridobili zgolj v šoli. Torej da lahko znanje, ki so pridobili mimogrede, ko so »viseli na telefonih«, uporabijo tudi za šolske namene. So pa ugotovili tudi, da gre za zahtevnejši način pridobivanja ocene, saj so se morali medseboj precej usklajevati in sodelovati. Kljub vsemu so ob zaključku dodali, da jim ni žal, da so se odločili za tako obliko govornega nastopa, četudi so v to vložili veliko več časa in energije. Vsi so se strinjali, da so s tem veliko pridobili tako na socialnem kot tudi učnem področju.

## 6 ZAKLJUČEK

Medpredmetno sodelovanje pri angleščini se je še enkrat znova pokazalo za vredno truda in časa. Čeprav je načrtovanje zahtevnejše in terja več prilagajanja, lahko vsi vpleteni potrdimo, da se je pokazalo kot zelo dobro in koristno. Učenci kot tudi učitelji smo lahko videli vse prednosti medpredmetnega sodelovanja, kot prikazuje tudi slika 1. Tudi uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije in poseg v svet umetne inteligence sta dodala k uspešnosti pri izvedbi učnega sklopa. Učenci so bili nad orodjem ChatGPT navdušeni in so z njegovo rabo nadaljevali. Uporabljajo ga tudi v tem šolskem letu, saj menijo, da jim lahko olajša vsakodnevno šolsko delo. Ob tem se je pokazala priložnost, da se učencem predstavijo tudi slabosti umetne inteligence, česar se je v tem šolskem letu lotila sodelavka, ki učence poučuje različne izbirne predmete s področja tehnike in računalništva. Tako so nekateri učenci poročali, da s pridom uporabljajo ChatGPT, bo pa potrebno znanje v bodoče še nadgrajevati, saj se vsi še ne zavedajo pasti, v katere se lahko ujamejo ob uporabi orodij umetne inteligence. Ker so določeni učenci z navdušenjem opravili govorni nastop, kjer so morali ustvariti posnetek, sva se z učiteljico lotili medpredmetnega povezovanja in sodelovanja tudi v tem šolskem letu. Tokrat sva sodelovali pri angleščini in izbirnem predmetu filmska vzgoja. V okviru izbirnega predmeta smo si v kinu ogledali film *Wonka*, ki je predstavljal izhodišče oz. temo za nadaljnje delo. V parih so načrtovali, zasnovali scenarije in posneli kratke filme, ki so morali ustrezati kriterijem tako pri angleščini kot tudi pri filmski vzgoji. Ob predstavitvi pri angleščini so morali podati tudi svoje mnenje o tovrstnem delu, saj se je te vrste govornega nastopa lotilo več učencev kot lani. Vsi so bili mnenja, da jim je taka oblika zelo všeč, saj se počutijo bolj samozavestne in vešče, ko uporabljajo lastne naprave. Všeč jim je bilo, da so med seboj sodelovali, iskali rešitve in kompromise. Vsak v paru je lahko pokazal svoja močna področja. Nekateri so zelo dobro zastavili scenarije za filme, drugi so pokazali dobre veščine montiranja filmov. Znova so bili enotnega mnenja, da je delo zahtevnejše, a hkrati jih bolj nagradi, kajti z enim izdelkom so pridobili dve oceni, hkrati pa še bolj spoznali in se povezali s sošolci. Vsi so enak ali podoben način dela predlagali tudi v prihodnje. Vse to še bolj potrди, da je medpredmetno povezovanje resnično potrebno, saj učencem razširi obzorja, utrdi znanje, ki ga že imajo, ter ga poveže z novimi spoznanji na različnih področjih.

### Literatura

- Gerstein, J. (2019). *All Lessons Should Be Interdisciplinary*. User Generated Education. Pridobljeno iz: <https://usergeneratededucation.wordpress.com/2019/01/13/all-lessons-should-be-interdisciplinary/>
- Kramar, M. (1991). Didaktični koncept pouka v nižjih razredih osnovne šole. *Educa*, 1(2), 125-131.
- Vuorikari, R., Punie, Y. (2022). *Okvir digitalnih kompetenc za državljane. Z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč*. Pridobljeno iz [https://www.zrssi.si/digitalna\\_bralnica/digcomp-2-2-okvir-digitalnih-kompetenc-za-drzavljanse-z-novimi-primeri-rabe-znanja-spretnosti-in-stalisc/](https://www.zrssi.si/digitalna_bralnica/digcomp-2-2-okvir-digitalnih-kompetenc-za-drzavljanse-z-novimi-primeri-rabe-znanja-spretnosti-in-stalisc/)

Žibert, S. (2007). *Medpredmetna povezanost vzgojnih predmetov v prvih treh razredih. Razredni pouk*, 9(3), 27–32

# Prvi koraki programiranja in kodiranja

*Vanja Rušt*

*vanja.rust@os-franaerjavca.si*

*Osnovna šola Frana Erjavca Nova Gorica, Kidričeva ulica 36, 5000 Nova Gorica*

---

## **Povzetek**

Že v prvem razredu devetletke se učenec srečuje z različnimi učnimi vsebinami, reševanjem problemov, načini reševanja nalog ter z različnimi tipi nalog. Pri vseh teh izzivih učenca že od samega začetka šolanja spremlja učitelj, ki ga motivira in vodi ter ga spodbuja k samostojnemu učenju. Učenec pri tem uporablja različne vrste mišljenja. Eden izmed bolj pogosto uporabljenih načinov razmišljanja v današnjem času je računalniško mišljenje. Brez računalnika si današnjega učnega procesa skorajda ne moremo več predstavljati. Prav zato je potrebno učence že na začetku šolanja računalniško opismeniti.

*Ključne besede: računalništvo in informatika brez računalnika, kodiranje, programiranje, računalniško mišljenje, algoritem*

## **Abstract**

As early as the first grade of elementary school, students encounter various learning materials, problem-solving techniques, ways of solving tasks, and different types of assignments. Throughout all these challenges, the teacher accompanies the student from the very beginning of schooling, motivating and guiding them while encouraging independent learning. The student utilizes various types of thinking, one of which, in modern times, is undoubtedly computational thinking. Without a computer, today's learning process is almost unimaginable. Therefore, it is necessary to familiarize students with computer literacy from the very beginning of their education.

*Key Words: computer science without a computer, coding, programming, computational thinking, algorithm*

---

## 1 UVOD

Sodobno šolsko izobraževanje ne sovпада s tem, da naj bi bil pouk prenašanje znanja v konkretne življenjske situacije in okolščine. V učnih načrtih je še vedno preveč teoretičnega in premalo praktičnega znanja. V ospredje prihaja ideja o kakovostnem učenju, ki učenca celostno, čustveno in miselno aktivira. To naj bi bilo aktivno učenje, ki učencu omogoča uspešnejše usvajanje spretnosti, če se izvede s samostojnim iskanjem in pridobivanjem informacij. Sodobno poimenovanje takega procesa je formativno spremljanje učenčevega napredka. Učenec sam pride do bistvenih in ključnih podatkov in jih zna uporabiti. Učenci so v delavnicah osnove računalništva in informatike se že seznanili z osnovami kodiranja in programiranja. Prav zato jih je potrebno usmerjati in njihovo znanje nadgrajevati. »Otroci se ne naučijo tistega, kar jih učimo. Zato potrebujemo most med učenjem in poučevanjem, torej spremljanje. Spremljanje je formativno, ko je povratna informacija v obliki nasveta za izboljšanje znanja, ne za analizo napak v preteklosti ali celo sodba v obliki ocene.« (William 2011)

Trenutno živimo v informacijski dobi, kjer je zelo prisotna računalniška znanost. Ta ima pomembno vlogo pri vključevanju algoritmičnega razmišljanja pri reševanju vsakdanjih težav v praksi. Na ta način strokovnjaki oziroma učitelji pomagajo povezati računalniške postopke z različnimi področji učenja. Učenci se vsakodnevno učijo, kako razmišljati in reševati probleme, k čemur lahko znanstveniki s področja računalništva prispevajo s svojim razumevanjem in poznavanjem algoritmičnih procesov. Računalniško razmišljanje lahko poimenujemo pristop k reševanju problemov na način, ki se ga lahko prenese na vse predmete poučevanja v šoli.

Kot učiteljico razrednega pouka me je ideja o zgodnjem poučevanju računalništva hitro pritegnila. Kot šola smo se prijaviли na projekt Razvoj temeljnih vsebin in znanj računalništva in informatike v vrtcih in osnovnih šolah (B-RIN). **Namen projekta je prispevati k celovitemu dvigu temeljnih znanj s področja računalništva in informatike (RIN)** obstoječim generacijam otrok in učencev v vrtcih in osnovnih šolah od 1. do 5. razreda OŠ (VIZ).

**Cilj** je izvedba eksperimentalnega projekta razvoja in preverjanja temeljnih znanj RIN učečih se na najmanj-10 VIZ, ki imajo izkušnje s pristopi oz. strategijami na področju in ob upoštevanju dosedanjih rezultatov doma ter v tujini. Na osnovi tega bo oblikovan model učenja in poučevanja ter preverjanja znanja temeljnih vsebin RIN v vrtcu in OŠ, ki bo predstavljal model in koncept razvoja vključevanj temeljnih vsebin RIN v učenje in poučevanje na predšolski in osnovnošolski stopnji.

V okviru tega je vodilni partner tega projekta Univerza na Primorskem oblikoval **konzorcij, ki ga kot prijavitelj vodi Univerza na Primorskem, sodelujejo pa še visokošolski učitelji vzgojno-izobraževalnih zavodov.**

## 2 IZVEDBA 1. DELAVNICE

### **Spoznavanje z digitalnimi napravami v otrokovem okolju**

Namen aktivnosti je seznaniti otroka s pojmom digitalna naprava ter mu pokazati, da so digitalne naprave lahko različnih oblik in ustrojev in da jih uporabljamo v različne namene. Otrok v okviru izvedene aktivnosti osvoji razumevanje, da digitalno napravo upravlja človek, in sicer s podajanjem posameznih ukazov oz. navodil in ne obratno.

Cilji, ki smo jih želeli osvojiti v sklopu teme Računalniški sistemi, so:

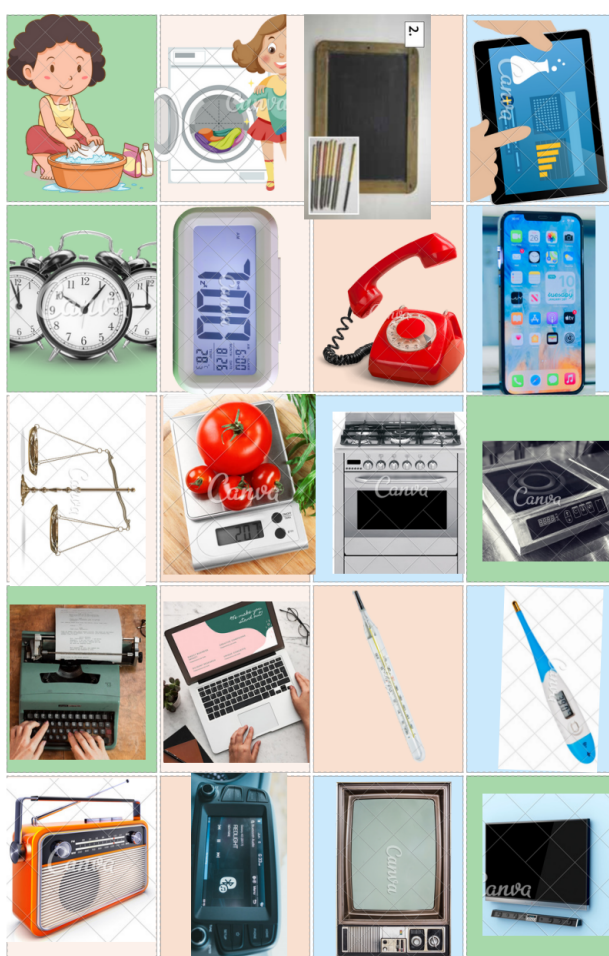
- Učenec pozna in poimenuje različne digitalne naprave za opravljanje različnih opravil v svojem okolju.

- Učenec razume, da digitalna naprava deluje, ko je vključena, in jo tudi zna vključiti.
- Učenec razume, da digitalna naprava deluje samo na osnovi človekovih navodil in ne sama po sebi.
- Učenec razume, da digitalna naprava lahko opravi dejavnosti hitreje kot človek z uporabo nedigitalne naprave.

Z učenci tretjega razreda smo izvedli delavnico v obsegu štirih šolskih ur.

Za začetek smo se z učenci igrali igrico DAN NOČ. Pri tem smo napeljali pogovor na to, kaj uporabljamo ponoči, da lahko vidimo. To je luč, ki je vezana na elektriko. Učence smo vprašali, kako bi lahko v sedanjem času preživeli brez elektrike? Učenci so spretno in smiselno odgovarjali.

Kot glavni del ure so učenci razdeljeni v skupine po 5 učencev igrali igro spomin. Dobili so kartončke, na katerih je bila na primer slika ure na vzvod in digitalne ure in to je predstavljalo en par.



Slika 1: Kartončki za igro spomin

Nato smo izvajali dejavnosti konkretnega primera. Na mizi so bile postavljene tri ure: ura na vzvod, ura na baterijo (budilka) in digitalna ura. Z učenci smo iskali razlike med tremi urami. Pri vsaki smo poiskali primere iz svojega življenjskega okolja, najboljše igrače npr. vlakec na vzvod, kuža na baterije, robot voden preko tablice... Učenci so bili zelo izvirni, saj se je delavnica izvajala v decembru, ki predstavlja čas daril in obdarovanj.





Slika 2: Ure



Slika 3: Igrače

Za tem smo z učenci ugotavljali, kaj vse je na šoli oziroma v razredu naprava, ki jo moramo vključiti in deluje na elektriko ali baterije. Ugotovili smo, da tem napravam rečemo digitalne naprave. Sledila je naslednja dejavnost. Učenci so postali raziskovalci tako, da so iz različnih revij izrezali slike igrač, takih, ki so električne, in tistih, ki niso električne oziroma baterijske. Izdelali so čudovite plakate.



Slika 4: Plakati učencev

Drugi del delavnice smo namenili algoritmu in programiranju ter sledili ciljem:

- Učenec razume, da so v proces reševanja problema vključeni različni ljudje, ki se dogovorijo, kako bodo skupno rešili problem.
- Učenec razume, da zaporedja ukazov ne smemo spreminjati, če hočemo priti do cilja.
- Učenec razume, da navodila za digitalne naprave zapišemo kot zaporedje korakov (ukazov).

Za začetek drugega dela smo učence razdelili v pare. En učenec je na listek papirja napisal število med 0 in 100. Sošolec, ki je bil z njim v paru, je poskušal čim hitreje ugotoviti zapisano število. Na vprašanje

“Ali je to število ...?” je prvi učenec odgovoril samo z “večje” oziroma “manjše”. Ko je drugi učenec ugotovil dano število, sta se učenca zamenjala in tokrat je ugibal prvi.

Nato je sledil praktični del, pri katerem smo uporabili na tleh narisano mrežo, ki vsebuje osem kvadratnih polj v dolžino in osem v širino. Pri tem smo upoštevali, da smo naloge razdelili na tri sklope po težavnosti.

1. sklop: Učenec je dobil list z navodili (**lažja naloga**) in se po mreži gibal po zapisanih navodilih.
2. sklop: Učenec je dobil list z navodili (**težja naloga**) in je moral pri vsakem koraku napisati, na katerem polju se nahaja.
3. sklop: Učenec je dobil list z navodili (**najtežja naloga**), na katerem je bilo napisano oz. narisano, na katerem polju mora začeti ter na katerem polju zaključiti. Učenec je moral priti od mehanske do električne naprave.
4. Izbrati je moral najkrajšo pot ter sam zapisati pot.
5. Napisati je moral pot v točno treh korakih.
6. Napisati je moral pot v natanko petih korakih.

Sledila je druga dejavnost, prav tako na mreži.

**Lažja naloga:** Učenec je na papir napisal svojo pot, kako z začetnega polja priti na točno določeno polje.

**Težja naloga** (v paru): Učenec se je po poljih lahko premikal samo naprej. Ob oviri se je lahko obrnil le v desno. Na obstoječi labirint sta morala učenca dodajati ovire tako, da sta prišla z začetnega polja na dano polje. Vsak korak je moral par tudi zapisati.



Slika 5: Mreža

Sledila je še zadnja dejavnost drevo Huffmanovega kodiranja. Na tla smo z lepilnim trakom prilepili Huffmanovo drevo. Učence smo razdelili v pare. Vsak par je dobil listek, na katerem je bil zapis kod s presledki. Postavili so se na začetek drevesa ter pot nadaljevali po zapisanih kodih. Ko so prišli do lista drevesa, na katerem je bila zapisana črka ali presledek, so črko napisali in se vrnili na začetek drevesa. Nadaljevali so toliko časa, dokler niso zaključili z vsemi kodami in prišli do končnega gesla.

**Lažja naloga:** Listki, na katerih so bile kode napisane s presledki.

**Težja naloga:** Listki, na katerih so bile kode napisane brez presledkov.

**Najtežja naloga:** Sami so napisali navodilo za besedo ali stavek in ga prinesli učitelju, da ga je preveril. Pri vseh dejavnostih so učenci zelo uživali.



Slika 6: Drevo Huffmanovega kodiranja



Slika 7: Zapisi kodiranja

### 3 IZVEDBA 2. DELAVNICE

#### Podatki in algoritmi

Namen aktivnosti v prvem delu je, da učenci ponovijo oziroma nadgradijo idejo kodiranja, da podatke lahko zapisujemo različno učinkovito, in se orientirajo v danem prostoru na mreži.

Pomembno je, da učenci vedo, da so navodila sestavljena iz zaporedja osnovnih opravil, ki jih moramo izvesti drugo za drugim, dokler ne pridemo do njihovega konca oziroma cilja. Namesto, da problem rešimo z zelo dolgim zaporedjem osnovnih opravil, najprej razdelimo problem na smiselne dele in vsakega od njih rešimo z zaporedjem osnovnih opravil.

Cilji, ki smo jih želeli osvojiti v sklopu teme Podatki in analiza ter Algoritmi in programiranje, so:

- Učenec razume, da procesi v okolju potekajo po določenem zaporedju korakov (navodil-algoritmov).
- Učenec razume, da zaporedja ukazov ne smemo spreminjati, če hočemo priti do cilja.
- Učenec razume, da navodila za digitalne naprave zapišemo kot zaporedje korakov (ukazov).
- Učenec razume, da je navodilo sestavljeno iz več manjših osnovnih ukazov.
- Učenec razume, da so ukazi postavljeni v točno določeno in nezamenljivo zaporedje, če želimo doseči zastavljeni cilj.
- Učenec pri vsakdanjih aktivnostih zna prepoznati in izvesti zaporedje korakov za doseganje ciljev.
- Učenec razume, da so v proces reševanja problema vključeni različni ljudje, ki se dogovorijo, kako bodo skupno rešili problem.
- Učenec ve, da podatke shranjujemo, da lahko kasneje do njih dostopamo in jih uporabimo.
- Učenec razume, da je podatke možno prikazati v različnih oblikah (npr. slike, tabele, diagrami).

- Učenec prepozna vzorce v zbranih podatkih in na podlagi teh oblikuje sklepe in napove lastnosti novega vzorca.

Izvedli smo delavnico v obsegu štirih šolskih ur. Za uvodno motivacijo smo se igrali igrico »Simon says«. Učenci so ob navodilih oziroma ukazih razmišljali, kaj lahko naredijo oziroma česa ne smejo storiti.

Na začetku igre je Simon učitelj. Učitelj otrokom pove, da ČE Simon reče, da bi morali nekaj storiti, POTEM storijo natančno to, ne storijo ničesar DRUGEGA.

Simon na primer daje naslednja navodila:

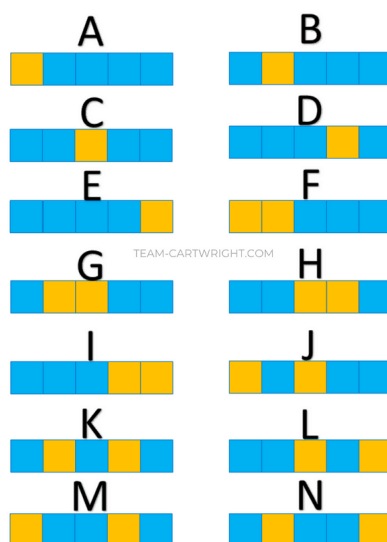
- Simon pravi, daj roke na glavo! (otroci delajo)
- Simon pravi, stojte na eni nogi! (otroci delajo)
- Zdaj pa stojte na drugi nogi! (otroci NE izvedejo dejanja)

Učitelj odloči o tem, ali so otroci izključeni, če se premikajo, ko se ne bi smeli.

Nato nadaljujemo z malo težjo nalogo.

- ČE se Simon praska po nosu, POTEM zamahni z levo roko po zraku, DRUGEGA ne naredi ničesar!
- ČE Simon stoji na eni nogi, POTEM položi roke na glavo, DRUGAČE skoči gor in dol.
- ČE Simon zamahne z levo roko, POTEM skoči na eno nogo, DRUGAČE sedi na tleh.
- ČE SE Simon OBRNE IN položi roke na glavo, POTEM zakričiš »Pozdravljeni«, DRUGAČE zakričiš »Neeeeee«.
- ČE Simon ZAMAHA z levo nogo ALI se popraska po nosu, POTEM mahaj z rokami DRUGAČE se obrni in brenčiš.

Nadaljevali smo po skupinah. Učenci so se razdelili v četvorke ter sklenili krog okrog mize. Vsaka skupina je dobila dve barvi link kock in je morala sestaviti slovensko abecedo.



Slika 8: Primer abecede

Najprej so z barvanjem (dve barvi) sestavili abecedo na list, nato pa so z link kockami zapisali svoje ime, priimek, nekateri pa so v nadaljevanju zapisali tudi krajšo poved.





Slika 9: Zapis besed z link kockami

Učenci so pri tem zelo uživali, hkrati so že spoznavali osnove kodiranja.

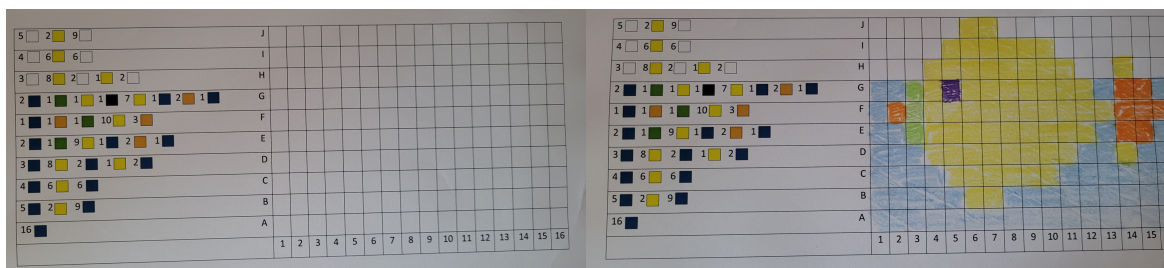
Za tem je sledila dejavnost na mreži sestavljeni iz osem polj. S to dejavnostjo smo nadgradili izvedbo prve delavnice, ki smo jo prav tako izvajali na mreži.

Izvedli smo igro ne hodi po moji poti, ki je tekmovalna igra z dvema ekipama. Ekipi sta začeli igro na nasprotni strani plošče in sta morali graditi poti, ki ovirajo druga drugo. Zmagala je ekipa, ki je drugi preprečila gradnjo poti.



Slika 10: Igra na mreži ne hodi po moji poti

Za konec 2. delavnice pa so učenci dobili učne liste, na katerih so morali prazna polja barvati po navodilih, da so dobili določeno skulpturo.



Slika 11: Primer učnega lista barvanje po navodilih in opis iz katerega je razviden pomen slike brez, da bi bila potrebna dodatna razlaga.

## 4 ZAKLJUČEK

Učenci so v izvedenih dejavnostih in nalogah izjemno uživali in bili zelo motivirani. V igrah so urili dosledno upoštevanje pravil ter poslušanje navodil. Obogatila se je tudi razredna komunikacija, saj so učenci na svojih izkušnjah ugotovili, da je dobro sporazumevanje pot do zastavljenega cilja in da le tako lahko dosežejo uspeh. Učenci so dosegli cilje programiranja, saj so se pomikali po navodilih po labirintu, se orientirali na mreži... Vse te dejavnosti sovpadajo z učnimi cilji iz učnega načrta.

Težave pri izvedbi so se pojavljale predvsem, da sem te delavnice izvajala v treh oddelkih tretjega razreda. Skupine so včasih malce dlje časa čakale, da so vsi prišli na vrsto.

V prihodnje bom nadgrajevala predvsem na kodiranju in osnovah programiranja. Veliko bomo sestavljali z kompletom Lego Spike in se pri tem seznanili z osnovami programiranja.

### Literatura

- Bone, J. (2022). *Spodbujanje razvoja zmožnosti reševanja avtentičnih problemov s smiselno uporabo digitalnih tehnologij*. Priročnik za strokovne delavce v vrtcih in šolah. [https://www.zrssi.si/pdf/Resevanje\\_avtenticnih\\_problemov\\_prirocnik.pdf](https://www.zrssi.si/pdf/Resevanje_avtenticnih_problemov_prirocnik.pdf)
- Filipič, A. (2016). *Učenje računalništva brez računalnika v prvem triletju osnovne šole*. Magistrsko delo, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani.
- Leask, M., Meadows, J. (2000). *Teaching and Learning with ICT in the Primary School*. Routledge.
- Mateja, P. (2020). *Formativno spremljanje znanja v praksi*. Narodna in univerzitetna knjižnica.
- Vorderman, C. (2017). *Računalniško programiranje za otroke*. Mladinska knjiga.



# Usposabljanje učiteljev na nivoju VIZ-a (Šolski center Slovenj Gradec, Srednja šola Slovenj Gradec in Muta)

*Tomaž Smolčnik, Nevenka Žlebnik*

*tomaz.smolcnik@sc-sg.si, nevenka.zlebnik@sc-sg.si*

*Srednja šola Slovenj Gradec in Muta, Koroška ulica 11, 2380 Slovenj Gradec, Slovenija*

---

## Povzetek

Raziskovalno delo se osredotoča na celovito podporo učiteljem Srednje šole Slovenj Gradec in Muta pri izboljšanju digitalnih kompetenc. Sodelovanje v projektu Inovativna učna okolja (2017-2022), je prineslo nove priložnosti za učenje in poučevanje, pri čemer se je informacijsko-komunikacijska tehnologija (IKT) integrirala v vse ključne vidike izobraževalnega sistema. Projekt je omogočil ustrezno opremo, didaktično usposobljenost učiteljev, formativno spremljanje pouka ter vzpostavitev odprtih učnih okolij, podprtih z IKT. Smiselno nadaljevanje tega projekta je program usposabljanja učiteljev na nivoju VIZ-a, ki vključuje skupinska in individualna izobraževanja, prilagojena stopnji predznanja, ter upošteva tudi interesne dejavnosti učiteljev s poudarkom na praktični uporabi različnih digitalnih orodij. Temeljni cilj usposabljanja je še izboljšati tehnično znanje na področju IKT, kar bo omogočilo učinkovitejšo integracijo sodobnih pristopov poučevanja in organizacije dela v šoli in doma. Ključne vsebine izobraževanja vključujejo uporabo spletnih učilnic, shrambo v oblaku, deljenje dokumentov, uporabo aplikacij Google in Microsoft, ter različne interesne dejavnosti, kot so oblikovanje spletnih vsebin, video produkcija, delo z umetno inteligenco in preglednicami. Celostni pristop k razvoju digitalnih kompetenc pomeni usmeritev celotne šole k spodbujanju pridobivanja in razvijanja znanj in veščin, ki koristijo pri izvajanju sodobnih učnih pristopov ter povečujejo učinkovitost dela v šolskem okolju. Delo je podprto z analizo ankete o zadovoljstvu izobraževanja, ki smo jo izvedli med učitelji, ki se usposabljujejo ter z digitalno vizijo Srednje šole Slovenj Gradec in Muta za prihodnja leta, prav tako pa vključuje vidik izobraževalnega kadra.

*Ključne besede: IKT, digitalne kompetence, izobraževanje, usposabljanje, učni pristopi*

## Abstract

The research work focuses on comprehensive support for teachers at Slovenj Gradec and Muta Secondary School in improving digital competences. Participation in the Innovative Learning Environments (2017-2022) project has brought new opportunities for learning and teaching, integrating information and communications technology (ICT) into all key aspects of the education system. The project has enabled the provision of appropriate equipment, didactic training for teachers, formative monitoring of lessons and the creation of ICT-enabled open learning environments. A meaningful follow-up to this project is the teacher training programme at the educational institution level, which includes group and individual training tailored to the level of proficiency, and also takes into account the teachers' activities of interest, with a focus on the practical use of various digital tools. The main objective of the training is to further improve technical knowledge in the field of ICT, which will allow for a more effective integration of modern approaches to teaching and work organisation at school and at home. Key training topics include the use of online classrooms, cloud storage, document sharing, the use of Google and Microsoft applications, as well as various activities of interest such as web content design, video production, working with artificial intelligence and spreadsheets. An integrated approach to the development of digital competences implies a whole-school focus on fostering the acquisition and development of knowledge and skills that benefit the implementation of modern learning approaches and increase the effectiveness of work in the school environment. The work is supported by an analysis of a training satisfaction survey conducted among trainee teachers and the digital vision of the Secondary School Slovenj Gradec and Muta for the coming years, and also includes the perspective of the training staff.

*Key words: ICT, digital competences, education, training, learning approaches*

---

## 1 IZOBRAŽEVANJE NA PODROČJU IKT

### **Predstavitev VIZ (Šolski center Slovenj Gradec, Srednja šola Slovenj Gradec in Muta)**

Srednja šola Slovenj Gradec in Muta deluje v okviru Šolskega centra Slovenj Gradec, v katerega so vključene tudi Zdravstvena šola Slovenj Gradec, Gimnazija Slovenj Gradec in Višja strokovna šola Slovenj Gradec. V šolskem letu 2023/24 našo šolo obiskuje 499 dijakov in sicer v programih ekonomski tehnik, trgovec, gastronomija, gastronomske in hotelske storitve, gastronomija in turizem, obdelovalec lesa, mizar, lesarski tehnik, predšolska vzgoja, okoljevarstveni tehnik. Zaposlenih učiteljev je trenutno 57, dopolnjuje pa 9 učiteljev.

### **Projekt inovativna učna okolja**

Na Srednji šoli Slovenj Gradec in Muta smo že pred združitvijo šol (leta 2008) skrbeli za usposabljanja učiteljev na področju IKT in ga veskozi dokaj redno izvajali. Sodelovanje v projektu Inovativna učna okolja (Flogie, 2023.) (2017-2022) pa je prineslo nove priložnosti za učenje in poučevanje, pri čemer se je IKT integrirala v vse ključne vidike izobraževalnega sistema. Projekt je omogočil ustrezno opremo, didaktično usposobljenost učiteljev, formativno spremljanje pouka ter vzpostavitev odprtih učnih okolij, podprtih z IKT. V teh letih smo pri projektu sodelovali kot razvojna šola, kjer smo vključili inovativni oddelek z združenim programom ekonomski tehnik in gastronomsko-turistični tehnik. V projektu je sodelovalo okoli 60 % vseh učiteljev, na letni ravni okoli 20 učiteljev. Pridobili smo priložnost ustvarjanja novih učnih metod poučevanja in učenja ter spodbude za uporabo sodobnih didaktičnih pristopov, kot so problemsko učenje, avtentične naloge, projektno učenje in mnoge druge. Prav tako smo pričeli z vključevanjem digitalnih orodij in prilagajanjem pouka s čim večjo aktivno vlogo učencev. Učitelji so poročali, da so dijaki v inovativnem oddelku pogosteje uporabljali splet za iskanje informacij in dostop do virov v spletni učilnici. Hkrati pa so opažali pozitiven učinek kombinacije IKT in elementov formativnega spremljanja, kar je omogočilo večjo individualizacijo in diferenciacijo pouka. Skozi projekt smo sledili razvoju digitalnih kompetenc, ki zajemajo sodelovanje, sporazumevanje, učenje z uporabo IKT, zbiranje in vrednotenje informacij ter upoštevanje avtorskih pravic in licenc.

V okviru projekta smo učitelji aktivno sodelovali:

- v skupinskih izobraževanjih s strani učiteljev informatikov
- pri učenju na daljavo in spoprijemanjem z izzivi v času korone
- pri primerih dobre prakse
- v tednih inovativne pedagogike
- pri pedagoških diskusijah o učenju in poučevanju, podprtih z IKT-jem
- pri kolegijskih hospitacijah z refleksijami
- pri usposabljanjih na daljavo

### **Redno izobraževanje IKT**

Sprememba Pravilnika o normativih in standardih za izvajanje izobraževalnih programov in vzgojnega programa na področju srednjega šolstva (Uradni list, 2023) je omogočila sistemsko normirane ure za pomoč pri doseganju digitalne pismenosti učiteljev. Pri tem smo veskozi bili deležni odlične podpore vodstva, zato od leta

2022 izvajamo konstantna in redna izobraževanja, ki so izvedena skupinsko, individualno, s pomočjo video vsebin, navodil, online; delavnice pa so organizirane glede na potrebe, ideje in želje udeležencev.

Cilji IKT izobraževanja:

- Dvigniti kompetentnost učiteljev na področju digitalne pismenosti.
- Opolnomočiti učitelje za smotrno rabo IKT pri pouku.

- Povezovati in prenašati znanje znotraj učeče se skupnosti.
- Usvojeno znanje in spretnosti prenašati na dijake.
- Pri dijakih razvijati kritično mišljenje, sodelovalno delo, komuniciranje.
- Med ključnimi vsebinami izobraževanj so:
- urejanje in smotrna raba spletnih učilnic
- Microsoft Word, Microsoft Excel - osnovni in napredni tečaji
- Microsoft Office 365 in OneDrive shramba v oblaku
- Google Workspace spletne aplikacije in programi za komunikacijo
- uporaba generativne umetne inteligence - orodja Chat GPT pri pouku
- Zoom in druga videokonferenčna orodja

Poleg tega se udeleženci izobražujejo v skladu z lastnimi interesnimi dejavnostmi kot so oblikovanje spletnih vsebin, video produkcija, delo s preglednicami in oblikovanjem dokumentov, grafično oblikovanje. Vsešolski pristop k razvoju digitalnih kompetenc pomeni celovito in sistematično usmeritev celotne šole k spodbujanju udeležencev za pridobitev in razvijanje širokega nabora znanj in veščin, ki jim koristijo pri izvajanju sodobnih učnih pristopov ter povečujejo učinkovitost dela v šolskem okolju.

## 2 IZ PRETEKLOSTI Z VIZIJO V PRIHODNOST

Izobraževanje učiteljev je ključno za zagotavljanje kakovostnega poučevanja. Kontinuirano nadgrajevanje znanj in veščin je nujno za prilagajanje sodobnim učnim pristopom. V nadaljevanju predstavljamo nagovor Bernarda Kresnika, ravnatelja Srednje šole Slovenj Gradec in Muta, ki izpostavlja uspešen pristop k izboljšanju digitalnih kompetenc učiteljev:

»Že odkar sem leta 2002 prevzel vodenje šole, smo vseskozi posvečali pozornost izboljšanju digitalnih kompetenc učiteljev takratne Srednje ekonomske šole, od leta 2012, pa Srednje šole Slovenj Gradec in Muta. Vključevali smo se v različne projekte, na začetku v sodelovanju z Zavodom za šolstvo Republike Slovenije v nadaljevanju pa z različnimi drugimi deležniki na področju digitalizacije. Vseskozi smo sistematično načrtno in strateško vlagali v IKT opremo šole in kolikor je bilo mogoče, glede na materialne pogoje, tudi opremljali učitelje s prenosnimi računalniki. Sodelovanje v projektu Inovativna učna okolja (2017-2022) (SSGM, 2018), je prineslo nove priložnosti za učenje in poučevanje, pri čemer se je IKT integrirala v vse ključne vidike izobraževalnega sistema. Projekt je omogočil ustrezno opremo, didaktično usposobljenost učiteljev, formativno spremljanje pouka ter vzpostavitev odprtih učnih okolij, podprtih z IKT.

V vmesnem času se je pojavila tudi korona, ki je še dodatno spodbudila, rekel bi celo prisilila učitelja k uporabi digitalne tehnologije. Moram reči, da sem vesel, da smo že pred korono veliko vlagali v digitalno pismenost učiteljev, kar nam je ob zaprtju šol zelo koristilo. Smiselno nadaljevanje tega projekta je program usposabljanja učiteljev na nivoju VIZ-a, ki vključuje skupinska in individualna izobraževanja, prilagojena stopnji predznanja, ter upošteva tudi interesne dejavnosti učiteljev s poudarkom na praktični uporabi različnih digitalnih orodij. Temeljni cilj usposabljanj je še izboljšati tehnično znanje na področju IKT, kar omogoča učinkovitejšo integracijo sodobnih pristopov poučevanja in organizacije dela v šoli in doma. Na šoli smo z učitelji informatike naredili večletni načrt usposabljanja učiteljev. Ključne vsebine izobraževanj vključujejo uporabo spletnih učilnic, shrambo v oblaku, deljenje dokumentov, uporabo aplikacij Google in Microsoft, ter različne interesne dejavnosti, kot so oblikovanje spletnih vsebin, video produkcija, delo z umetno inteligenco in preglednicami. Celostni pristop k razvoju digitalnih kompetenc pomeni usmeritev celotne šole k spodbujanju

pridobivanja in razvijanja znanj in veščin, ki koristijo pri izvajanju sodobnih učnih pristopov ter povečujejo učinkovitost dela v šolskem okolju.«

### **3 RAZISKAVA**

#### **O raziskavi z anketnim vprašalnikom**

Želeli smo ugotoviti, kako se trenuten način usposabljanja učiteljev na področju pridobivanja IKT kompetenc (Redecker, 2017) obnese v njihovi praktični uporabi oziroma kaj lahko pri skupinskih oziroma individualnih izobraževanjih učiteljev izboljšamo.

Cilji, ki jih s pomočjo te raziskave želimo doseči, so naslednji:

- ugotoviti zadovoljstvo udeležencev z izobraževanji
- ugotoviti razloge za pristop k usposabljanju posameznikov
- raziskati možnosti za izboljšanje tehnik usposabljanja
- prilagoditi prihodnja izobraževanja glede na rezultate in želje udeležencev

V času aktivnega izobraževanja učiteljev na področju uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije na Srednji šoli Slovenj Gradec in Muta smo ponovili vsebine, ki smo jih v preteklosti že osvojili, znanje in veščine pa smo pridobivali tudi z raziskovanjem in učenjem novih programskih orodij in sistemov. Učitelji nekatere pripomočke že uspešno in aktivno uporabljamo pri vsakdanjem delu na delovnem mestu in doma. Da bi izvedeli, kakšno mnenje imajo zaposleni na VIZ-u o izobraževanju, organizaciji, ter vsebinah in seveda kakšna so njihova pričakovanja glede izobraževanj v prihodnje, smo se odločili, da med njimi izvedemo anonimno anketo. Za namen raziskave je bilo od 12. 3. 2024 do 20. 3. 2024 izvedeno anketiranje s spletnim vprašalnikom. Anketni vprašalnik je vseboval 10 vprašanj: 1 vprašanje o demografskih podatkih, 2 vprašanja o vlogi in delovni dobi anketiranca v ustanovi, 1 vprašanje o udeležbi na izvedenih izobraževanjih, 2 vprašanja o vrsti in namenu obiskanih izobraževanj, 2 vprašanja o oceni kakovosti izobraževanj (1 vprašanje s 5-stopenjsko ocenjevalno lestvico in 1 vprašanje z ocenjevalno lestvico popolnoma ustrezen, delno ustrezen in neustrezen) ter 2 vprašanja za izboljšave in tematiko prihodnjih izobraževanj. Rezultati anketiranja so bili obdelani s programom Excel.

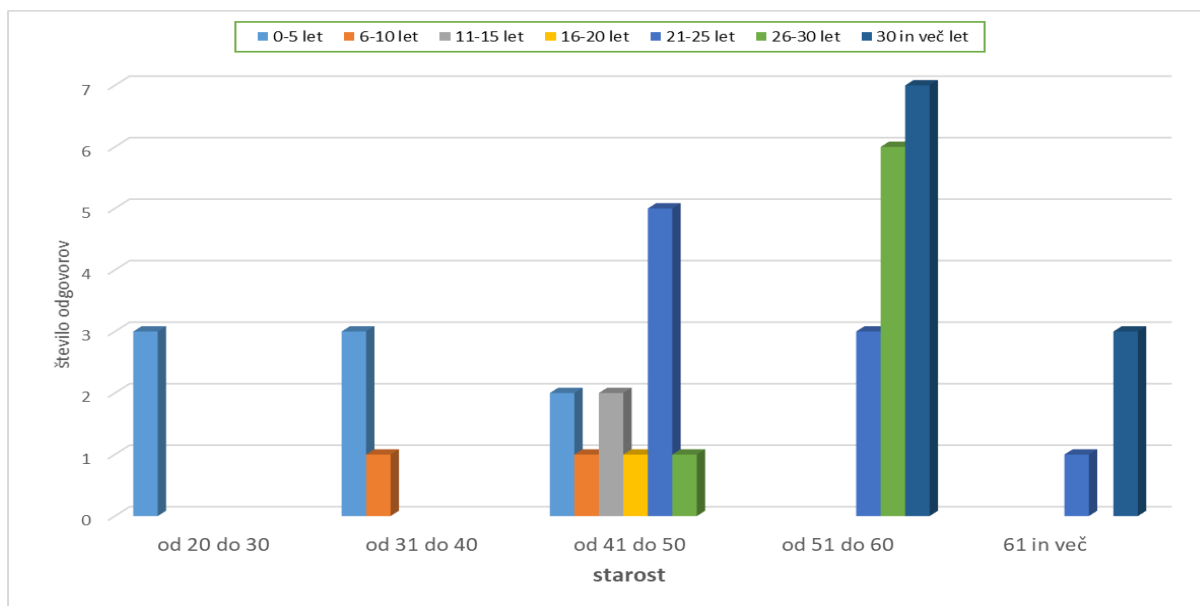
#### **Cilji raziskave**

- ugotoviti, koliko učiteljev redno obiskuje IKT izobraževanja in katere vsebine jih najbolj zanimajo
- ugotoviti, kako ocenjujejo tovrstna izobraževanja in kako bi jih lahko izboljšali
- ugotoviti, katere vsebine ponuditi v prihodnjih izobraževanjih in na kakšen način jih izpeljati

### **4 REZULTATI**

#### **Anketiranci po starosti in delovni dobi**

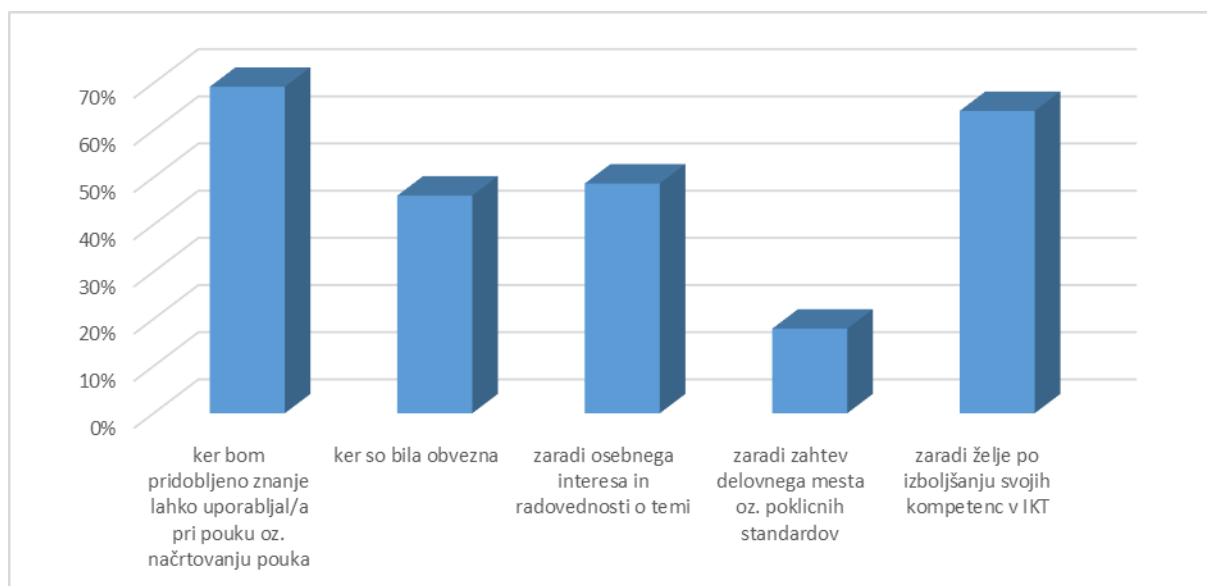
Anketne vprašalnike je izpolnilo 39 učiteljev izmed 54 učiteljev naše šole. Grafikon prikazuje starost in njihovo delovno dobo v šolstvu. Ugotavljamo, da je v našem kolektivu 20 učiteljev starejših od 51 let z delovno dobo v šolstvu več kot 30 let, v starosti od 41 do 50 let je 12 učiteljev, njihova delovna doba je med 6 do 30 let, 7 učiteljev pa je mlajših z delovno dobo manj kot 5 let.



Slika 7: Prikaz starosti in delovne dobe anketirancev

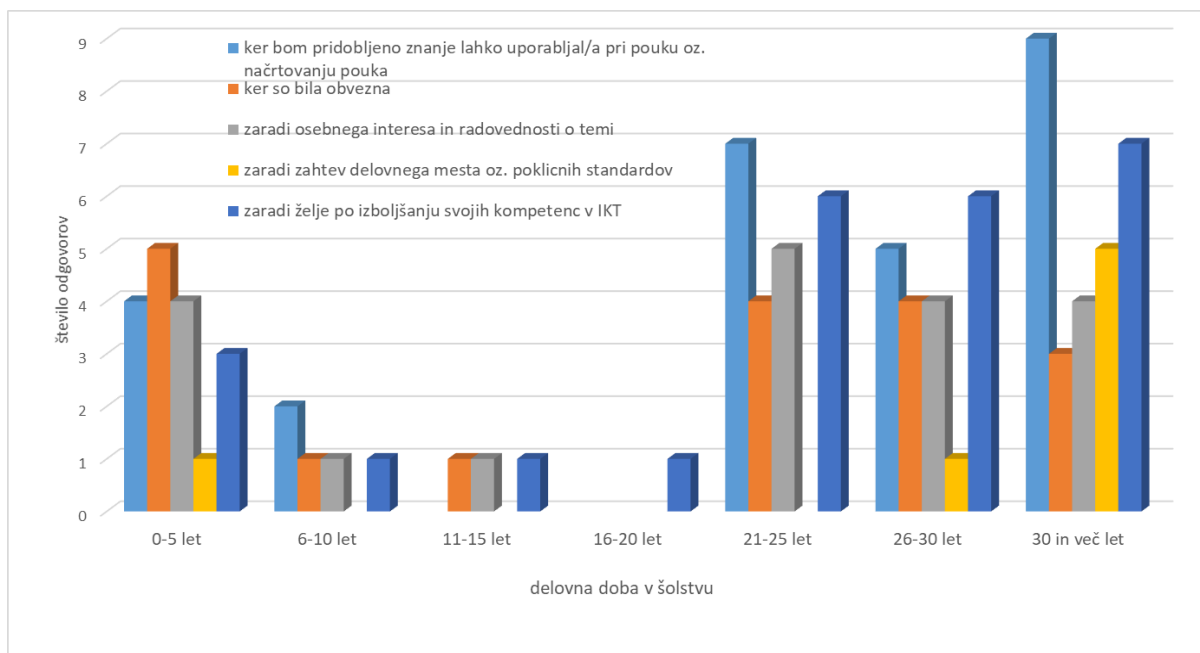
### Zakaj so se udeležili izobraževanj?

Izobraževanja niso bila obvezna, dano je bilo priporočilo, naj se jih udeležijo čim več. Anketiranci so lahko izbrali več odgovorov. Analiza je pokazala, da se je 69 % učiteljev udeležila izobraževanj, ker bodo lahko pridobljeno znanje uporabljali pri pouku oz. pri načrtovanju le-tega, zaradi želje po izboljšanju svojih IKT kompetenc (64 %), zaradi osebnega interesa se jih je udeležilo 49 %, najmanjkrat pa so izbrali možnost zaradi zahtev delovnega mesta oz. poklicnih standardov (18 %).



Slika 8: Vzrok za udeležbo izobraževanj

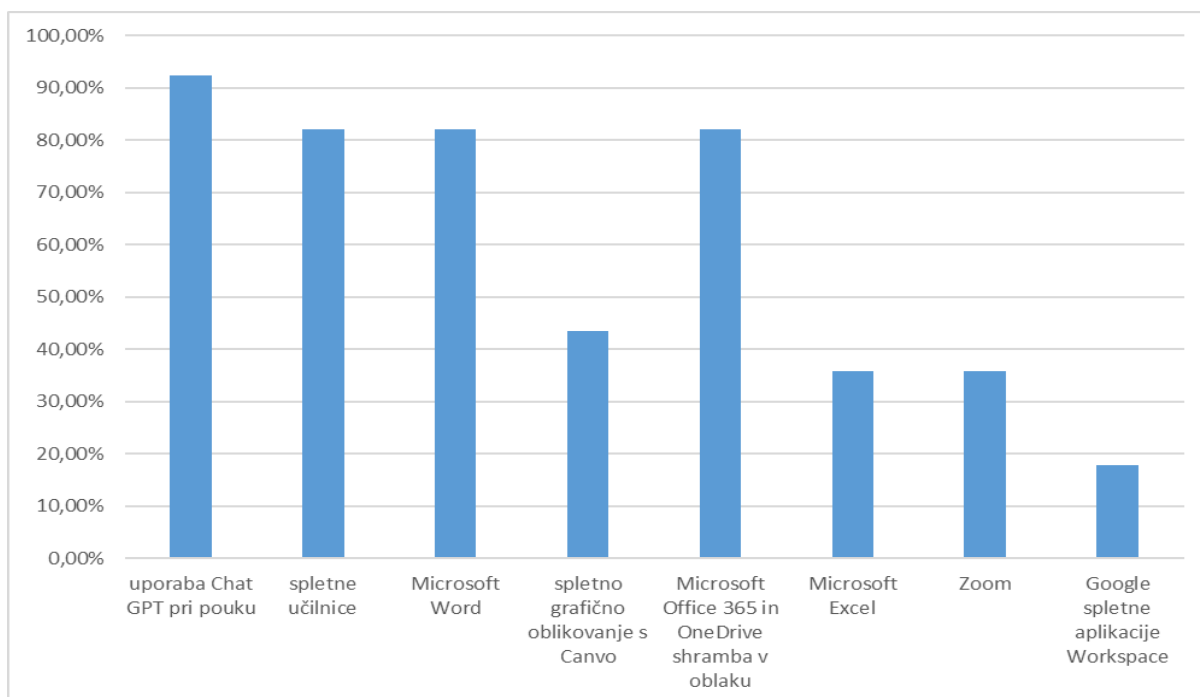
Zanimive rezultate je pokazala analiza odgovorov glede na delovno dobo v šolstvu. Učitelji z daljšo delovno dobo so največkrat izbrali odgovore, da bodo lahko pridobljeno znanje uporabljali pri pouku oz. pri načrtovanju le-tega (18 %) in zaradi želje po izboljšanju svojih IKT kompetenc (15 %). Učitelji z delovno dobo do 5 let pa so največkrat izbrali odgovor, ker so bila izobraževanja obvezna (13 %).



Slika 9: Vzrok udeležbe glede na delovno dobo v šolstvu

### Udeležba na izobraževanjih

V okviru izobraževanj smo v šolskem letu 2022/23 imeli v načrtu 7 izobraževanj, ki smo jih 100 % izvedli. V letošnjem letu pa smo načrtovali 5 izobraževanj, zaključili smo že štiri. Učitelji so se v povprečju udeležili 5 izobraževanj. Največ se jih je udeležilo seminarja na temo Uporaba Chat GPT pri pouku (92 %), kar je pričakovano glede na aktualnost in možnosti uporabe umetne inteligence pri pouku. Manjša udeležba je bila seminarjih, ki so si jih izbrali glede na lastne interese, udeležilo se jih je v povprečju okoli 30 % učiteljev.



Slika 10: Udeležba glede na vsebino izobraževanja

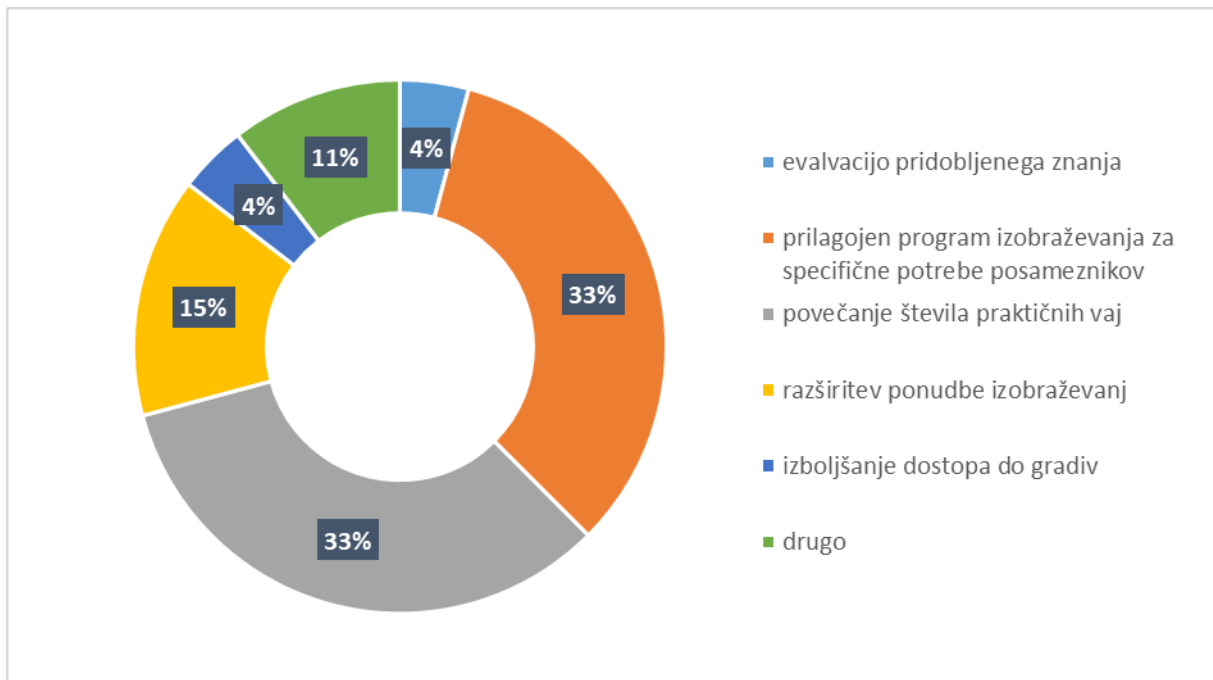


### Ocena izobraževanj in posameznih elementov izobraževanja

Udeleženci so s povprečno oceno 4,5 ocenili dosedanji izbor vsebine izobraževanja. Anketiranci so ocenjevali elemente izobraževanja: način izvedbe, časovna razporeditev, dolžina izobraževanja, kraj izvedbe, termini izobraževanja, kakovost gradiv in vsebin, tehnična podpora. Delež učiteljev, ki so vse elemente ocenili s popolnoma ustrezno je 85 %. Z oceno delno ustrezno se jih je strinjalo nekaj manj kot 15 % in samo eden (3 %) je ocenil kakovost gradiva in vsebine z neustrezno.

### Predlogi sprememb

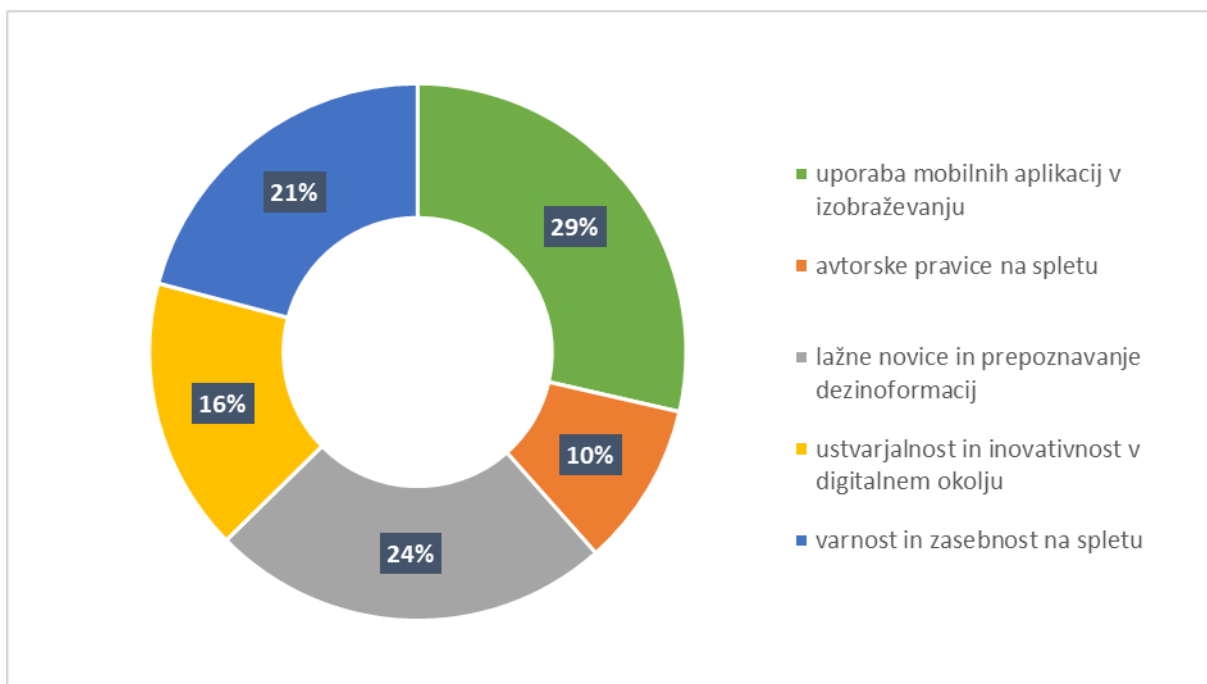
Vprašani so lahko izbirali med več podanimi predlogi o prihodnjih izobraževanjih. Kar 33 % anketirancev je izbralo predlog - povečanje števila praktičnih vaj in možnost prilagojene vsebine izobraževanja glede na specifične potrebe posameznika. 15 % bi si želelo razširitev ponudbe izobraževanj, 11 % pa so pod izbiro drugo zapisali, da je bilo super, vse OK, da ne bi nič spreminjali.



Slika 11: Mnenja o spremembah prihodnjih izobraževanj

### Izbira tem za naslednja izobraževanja

Za konec smo učitelje prosili, da izberejo predloge za naslednja izobraževanja. Izbirali so med naslednjimi temami: uporaba mobilnih aplikacij v izobraževanju, ki jo je izbralo 29 % učiteljev, lažne novice in prepoznavanje dezinfoformacij je izbralo 24 % učiteljev, varnost in zasebnost na spletu 21 % učiteljev, ustvarjalnost in inovativnost v digitalnem okolju tudi 16 % učiteljev ter avtorske pravice na spletu 10 % učiteljev. Nihče izmed učiteljev ni predlagal svoje vsebine.



Slika 12: Predlogi tem za naslednja izobraževanja

### Ugotovitve

Z raziskavo smo ugotovili, da IKT izobraževanja redno obiskuje v povprečju 75 % vseh učiteljev, število učiteljev je predvsem odvisno od aktualnosti teme izobraževanja. Največ zanimanja je bilo za izobraževanje ChatGPT, takoj zatem pa za delo v oblaku in uporabo spletnih učilnic. Učitelji ta izobraževanja v povprečju ocenjujejo z oceno 4,5 (od 5). Za izboljšavo pa predlagajo več praktičnega dela in vključevanje več aktualnih tem povezanih z osebnimi interesi in potrebami učiteljev. Ugotovili smo, da si učitelji želijo bolj individualen pristop poučevanja. Glede na ponujen izbor tem za prihodnja izobraževanja pa ugotavljamo, da se učitelji v večini strinjajo z njim, svojih predlogov pa niso podali.

## 5 ZAKLJUČEK

Z analizo ankete smo pridobili mnenje učiteljev o izobraževanju s področja IKT, ki smo ga izvajali v zadnjih dveh letih. Na podlagi teh ugotovitev (izbor aktualnih tem, izpeljavo izobraževanj), bomo v prihodnje izboljšali kakovost izobraževanja in zagotovili, da bodo učitelji še naprej imeli dostop do koristnih vsebin s področja IKT. Naš cilj je opolnomočiti učitelje za prilagajanje spremembam na področju IKT ter usvojeno znanje in spretnosti ustrezno uporabljati pri pouku. V prihodnjih letih bomo zapisali digitalno strategijo šole, ki vključuje načrte za vključevanje digitalnih tehnologij v učni načrt in šolsko okolje. Vzpostavili bomo učečo se skupnost za sodelovalno učenje in izmenjavo izkušenj med učitelji ter zagotovili strokovno podporo za razvijanje digitalnih veščin. Izvajali redna usposabljanja učiteljev za razvoj njihovih digitalnih kompetenc in spremljali učinek uporabe digitalnih tehnologij. Poudarek bo na pristopih, ki spodbujajo smotrno uporabo digitalnih tehnologij pri pouku. Z zastavljenimi cilji bomo še naprej izboljševali izobraževanje ter omogočili učiteljem in učencem optimalno uporabo digitalnih virov.

### Literatura

Flogie, A. (2023). *Inovativna pedagogika 5.0*. Pridobljeno 6. 5. 2024 iz: <https://inovativna-sola.si/namen-in-cilji/>

- Redecker, C. (2017). *Evropski okvir digitalnih kompetenc izobraževalcev: DigCompEdu*. Pridobljeno 18. 4. 2024 iz: <https://www.zrssi.si/pdf/digcompedu.pdf>
- SSGM, Srednja šola Slovenj Gradec in Muta. (2018). *Inovativna učna okolja podprta z IKT*. Pridobljeno 16. 4. 2024 iz: <https://www.sssgm.sc-sg.si/inovativna-ucna-okolja/>
- Uradni list. (2023). *Uradni list Republike Slovenije 74/2023*. Pridobljeno 4. 5. 2024 iz: <https://www.uradni-list.si/pdf/2023/Ur/u2023074.pdf>
- Zavod Republike Slovenije za šolstvo. (2020). *Inovativna pedagogika 1:1*. Pridobljeno 4. 5. 2024 iz: <https://www.zrssi.si/projekti/inovativna-pedagogika-11-2/>

# Dijaki raziskujejo toplotne tokove

Anica Šaljaj

Anica.saljaj@gimnazija-skofjaloka.si  
Gimnazija Škofja Loka, Podlubnik 1b, 4220, Slovenija

---

## Povzetek

V članku je predstavljeno aktivno sodelovanje dijakov pri raziskovanju toplotnih tokov v okviru pouka fizike. Učitelj ima v opisanem primeru nadzorno nalogo, dijaki pa samostojno izvajajo poskuse z infrardečo kamero, ki prikazuje površinsko temperaturo različnih teles. S poskusi raziskujejo predvsem razlike v spreminjanju toplotnih sledi na izbranih površinah, ki se pojavijo zaradi različnih vrednosti toplotnih prevodnosti materialov. Kasneje sami poiščejo praktične primere, ki jih najdejo v zunanjem okolju in so povezani s toplotnimi tokovi, ter jih fotografirajo ali posnamejo s pametnim telefonom. Svoje izdelke opremijo z zahtevanimi podatki in jih naložijo v skupni dokument. Kasneje jih pri pouku v skupinah analizirajo in ugotavljajo, katere okoliščine vplivajo na rezultat. Ob delu krepijo različne digitalne kompetence, predvsem iz informacijske in podatkovne pismenosti ter iz komuniciranja in sodelovanja. Tak pristop k poučevanju omogoča dijakom bolj poglobljeno razumevanje konceptov toplotnih tokov, spodbuja njihovo kritično razmišljanje in željo po raziskovanju. Sodelovanje v skupini spodbuja medsebojno učenje, kar prispeva k boljšemu razumevanju kompleksnih fizikalnih pojavov. Vključeni sta tudi metoda učenja zunaj učilnice in obrnjeno učenje, saj dijaki v svoji okolici posnamejo fotografije praktičnih primerov pred samo obravnavo v razredu.

*Ključne besede: aktivno učenje, fizika, fotografija, termografska kamera, toplotni tokovi*

## Abstract

The article presents the active participation of students in investigating heat flows during physics lessons. As a teacher, I monitor and oversee the activities, while the students independently conduct experiments using an infrared camera, which shows surface temperatures of various bodies. Through these experiments, they primarily explore the differences in changing heat trails on selected surfaces, which occur due to different values of material thermal conductivity. Later, they find and photograph or record practical examples with their smartphones, which they find in the external environment and are related to heat flows. They equip their works with required data and upload them to a common document. Later in class, they analyze these in groups and determine which circumstances affect the results. During this work, they strengthen various digital competences, mainly in information and data literacy, and in communication and collaboration. This teaching approach allows students a deeper understanding of the concepts of heat flows, encourages their critical thinking, and desire to explore. Collaboration in groups promotes mutual learning, contributing to a better understanding of complex physical phenomena. It also includes the method of learning outside the classroom and flipped learning, as students take photos of practical examples in their surroundings before discussing them in class.

*Key words: active learning, heat flows, physics, photography, thermographic camera*

---

## 1 UVOD

Hiter tehnološki in družbeni razvoj je močno spremenil pristope in metode dela na vseh področjih, tudi v šolstvu. Nedolgo nazaj je bilo čisto sprejemljivo, da so učitelji v razredu podajali snov s pomočjo učbenika, ki je bil edini vir informacij. Z uvajanjem tehnologij v učni proces pa učitelji in dijaki uporabljajo še druge, prav tako verodostojne vire. Izobraževanje v srednjih šolah bi bilo zagotovo učinkovitejše, če bi ustrezno šolsko okolje usmerjalo dijake k učenju, hkrati pa jim dopuščalo možnost sodelovanja v samem učnem procesu. Z uporabo raznolikih učnih pripomočkov dosežemo stimulatívno učno okolje in predvsem pozitivno šolsko klimo, ki je naravnana k inovativnosti (Kavler, 2010).

Kot učitelja fizike me seveda zanima predvsem naravoslovje. Učni programi bi morali biti napisani tako, da bi v mladih vzbudili zanimanje za študij naravoslovnih znanosti. Naravoslovne kompetence, s katerimi bi kasneje naravoslovno znanje uspešno uporabili v praksi na različnih področjih, je namreč potrebno načrtno razvijati. Eden od načinov, kako oblikovati pouk, ki bi bil za dijake bolj zanimiv, je vpeljava novih tehnologij v pouk naravoslovja (Špernjak in Šorgo, 2009).

Dijaki, ki jih poučujemo, pripadajo generaciji Z (v nadaljevanju GZ). Zaradi prekomerne uporabe pametnih telefonov in drugih sodobnih tehnologij imajo omenjeni dijaki motnje pozornosti. "Pripadniki GZ so navajeni uporabe storitev na zahtevo (glasbene storitve na zahtevo, video storitve na zahtevo), zato pričakujejo, da bo tudi izobraževanje potekalo podobno (preko raznih YouTube vodičev, spletnih tečajev, simulatorjev ipd.). Vse pa mora biti kratko in nazorno, sicer izgubijo pozornost." (Morano, 2022, str. 6)

Sodobna šola zato potrebuje takega učitelja, ki bo sposoben učno vsebino predstaviti dijakom v ustreznem učnem okolju tudi z uporabo sodobne tehnologije. Z uporabo digitalne tehnologije lahko spodbujamo ustvarjalnost in inovativnost, ki je ena ključnih spretnosti 21. stoletja. Veliko je govora o kompetencah. V literaturi zasledimo, da »Digitalna kompetenca vsebuje samostojno in kritično uporabo tehnologije informacijske družbe in s tem osnovne spretnosti v rabi informacijsko-komunikacijske tehnologije« (Šorgo in Špernjak, 2010).

Pri naravoslovju se še posebej pogosto srečujemo z nizko motivacijo dijakov. Razlog je najbrž v nepovezanosti programov naravoslovnih predmetov s pridobljenimi življenjskimi izkušnjami. Dijaki težko povezujejo abstraktne pojme, s katerimi se srečujejo pri pouku, in dojemanje sveta, ki jih obdaja (Špernjak in Šorgo, 2009). Učitelj mora zato izbrati tak način, ki je dijakom dovolj blizu in dovolj razumljiv.

V spodnji preglednici so prikazane razlike med tradicionalnim in inovativnim pristopom.

Tabela 1: Primerjava podobnosti in razlik med tradicionalnim »naravoslovjem v izobraževanju« in inovativnim »izobraževanjem z naravoslovjem« (Holbrook in Rannikmae, 2014).

Naravoslovje v izobraževanju	Izobraževanje z naravoslovjem
Učenje osnovnih naravoslovnih pojmov, teorij in zakonov.	Učenje naravoslovnih pojmov, ki so pomembni za razumevanje socionaravoslovnih kontekstov v družbi.
Spoznavanje naravoslovnih procesov ob raziskovanju kot procesu učenja, da bi posamezniki postali naravoslovci.	Reševanje naravoslovnih problemov z raziskovanjem za boljše razumevanje naravoslovnega ozadja socionaravoslovnih kontekstov v družbi.
Razumevanje narave naravoslovja tako, kot ga vidi znanstvenik.	Razumevanje narave naravoslovja, tako kot ga razume družba.
Izvajanje praktičnega dela, s tem da učenci cenijo delo znanstvenikov.	Razvijanje osebnih spretnosti, povezanih z ustvarjalnostjo, s pobudami, z varnim delom itn.
Razvijanje pozitivnega odnosa do naravoslovja in znanstvenikov.	Razvijanje pozitivnega odnosa do naravoslovja kot pomembnega dejavnika v razvoju družbe in znanstvenih prizadevanj.
Pridobivanje komunikacijskih veščin, povezanih z ustno, s pisno in simbolno/ tabelarično/z grafično komunikacijo, kot del sistematičnega učenja naravoslovja.	Pridobivanje komunikacijskih veščin, povezanih z ustno, s pisno in simbolno/ tabelarično/z grafično komunikacijo, za ustreznejše izražanje naravoslovnih idej v družbenem kontekstu.
Učenje odločanja pri reševanju naravoslovnih vprašanj.	Učenje odločanja pri reševanju družbeno-naravoslovnih vprašanj.
Uporabljanje naravoslovja v družbi in spoštovanje etičnih dilem, s katerimi se srečujejo znanstveniki.	Razvijanje družbenih vrednot odgovornega državljana in opravljanje naravoslovnih poklicev.

Projekt ZRSŠ Prenova izobraževalnih programov s prenovo ključnih programskih dokumentov, ki se bo zaključil decembra 2025, ima za cilj prenovljene učne načrte in kataloge znanj, ki morajo smiselno in strokovno utemeljeno vključevati tudi digitalne kompetence. Namen projekta je predvsem opremiti učence, dijake in strokovne delavce s kompetencami, ki so ključne za soočanje z aktualnimi izzivi in izzivi prihodnosti (ZRSŠ, 2022). Pri prenovi se bo upošteval Okvir digitalnih kompetenc za državljane DigComp 2.2, ki vključuje nove primere rabe znanja, spretnosti in stališč (Vuorikari, 2023).

## 2 AKTIVNE METODE DELA

Pomembno je, da dijaki sistematično, samostojno in aktivno pridobivajo znanja, spretnosti in delovne navade, razvijajo svoje psihofizične sposobnosti in se osebno oblikujejo v procesu, ki ga vodi strokovno usposobljen učitelj (Adamič, 2005). Tako učenje je izkustveno, manj formalno in povezano



z raziskovalnim ter eksperimentalnim delom. Namesto enosmernega prenosa znanja s strani učitelja se pri aktivnem učenju poudarja interakcija med učenci, učiteljem in učnim gradivom. Take učne strategije spodbujajo dijake k razmišljanju, reševanju problemov, razpravljanju in sodelovanju.

Učinkovita je metoda obrnjenega učenja. V tem primeru dijaki doma ali izven učilnice preučijo gradivo vnaprej, čas v učilnici pa se izkoristi za razpravo, reševanje problemov in izvajanje drugih aktivnosti, ki temeljijo na gradivu. Prednost tega načina je, da dijaki gradivo osvajajo v svojem tempu, kar omogoča večjo individualizacijo učenja. Dijaki so bolj motivirani in pri delu aktivnejši. Dejavnosti spodbujajo višje ravni učenja, kot so analiza, sinteza, ustvarjanje in ocenjevanje (Univerza v Mariboru, 2022).

Učni proces obogatimo z metodo učenja izven učilnice, ki dijakom omogoči razvoj spretnosti in usvajanje znanja, ki presega zgolj akademski vidik izobraževanja. Prednost je predvsem praktična izkušnja, saj dijaki neposredno spoznajo koncepte in ideje, kar prispeva k bolj poglobljenemu razumevanju snovi (Murko, 2022).

### 3 OD TEORIJE K PRAKSI

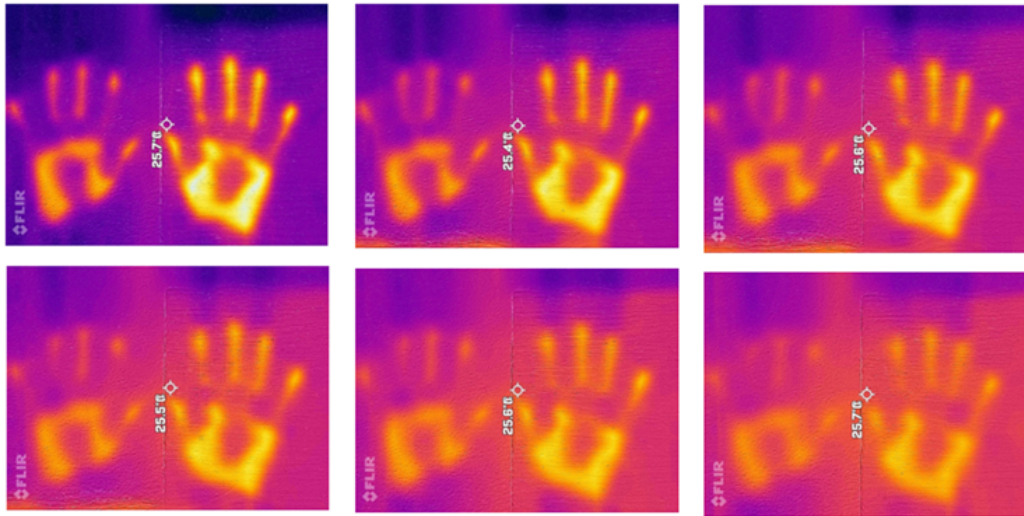
V nadaljevanju bom predstavila realen primer obravnave toplotnih tokov. V knjigah beremo, da se toplota s toplotnim prevajanjem prenaša med telesi, ki se med seboj dotikajo, ter znotraj telesa, če obstajajo temperaturne razlike med posameznimi deli. Toplotni tok teče v smeri nižje temperature. Če je telo v stiku s telesom, ki ima višjo temperaturo, toploto prejema in zato se mu temperatura viša. Ob stiku s hladnejšim telesom se temperatura zmanjšuje, saj toploto oddaja. Pomembna lastnost snovi, ki vpliva na vrednost toplotnega toka, je toplotna prevodnost. Izraža se v  $Wm^{-1}K^{-1}$ . Toplotni prevodniki so snovi z veliko toplotno prevodnostjo, toplotni izolatorji pa imajo nizko vrednost toplotne prevodnosti.

Obravnave toplotnih tokov smo se tokrat lotili nekoliko drugače. Prvo uro smo namenili hitremu pregledu vsebine in zapisu teorije v zvezke. V nadaljevanju ure sem pripravila eksperimente, ki so jih dijaki sami izvajali s pomočjo termografske kamere. Z omenjeno kamero lahko nazorno opazujemo površinsko temperaturo posameznih delov teles in toplotne tokove v snoveh. Za prikaz slike ni potrebna osvetlitev z vidno svetlobo, kot to zahtevajo običajne video kamere. Infrardeča oz. IR-kamera zazna valovanje valovnih dolžin, ki so večje od 700 nm.

Omenjena metoda se imenuje termografija. To je neinvazivna, nedestruktivna in nekontaktna metoda prikazovanja porazdelitve temperature na opazovanem telesu. Je uveljavljena in priznana merilna in diagnostična metoda s širokim področjem uporabe (Tršan, 2011). Poleg IR-kamere potrebujemo pametni telefon ali tablico, ki omogoča prikaz termografske slike predmetov. Slika na telefonu je majhna, zato jo je smiselno hkrati projicirati na zaslon, da je vidna vsem dijakom v razredu. Med poskusom dijaki tudi shranjujejo slike, ki jih dobijo na ekranu telefona.

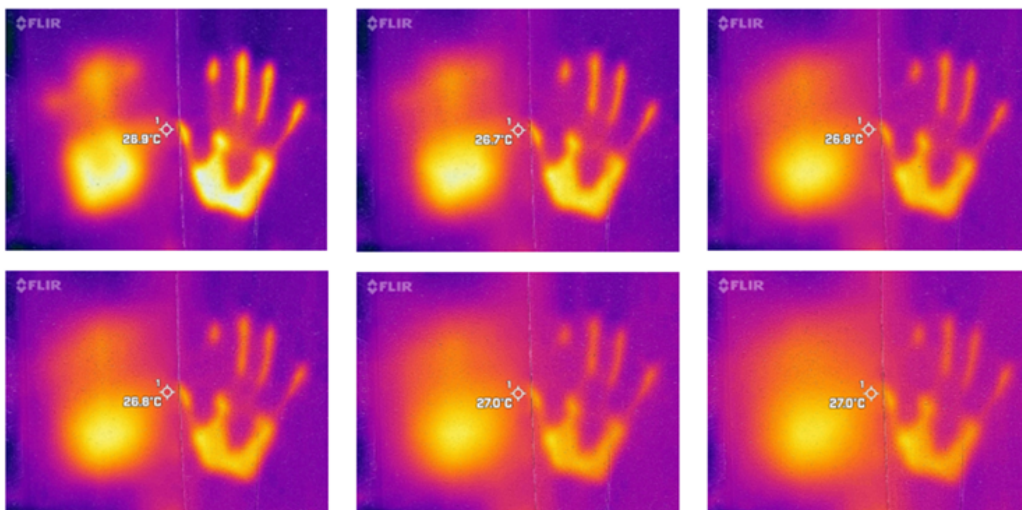
Zelo enostaven, kljub temu pa nadvse prepričljiv je eksperiment, ki ga prikazuje slika 1. Gre za opazovanje toplotnih sledi na različnih površinah. Dijak, ki sodeluje pri poskusu, postavi eno roko na steno, drugo pa poleg nje na lesena vrata. Temperatura rok je pričakovano višja od temperature stene in vrat, zaradi temperaturne razlike pa se pojavijo toplotni tokovi. Ko roki umakne, se že v prvem trenutku s pomočjo IR-kamere vidi precejšnja razlika v toplotni sledi, ki jo je pustila prva roka na betonu in druge na lesenih vratih. Na leseni površini, ki ima manjšo toplotno prevodnost, je rob toplotne sledi bistveno ostrejši kot na steni z večjo toplotno prevodnostjo. Temperaturne razlike v snoveh se zmanjšujejo s toplotnimi tokovi, zato se toplotne sledi zelo hitro spreminjajo. Posnetke trenutnega stanja je smiselno

zabeležiti v časovnih presledkih ene sekunde. Spodnja slika prikazuje spreminjanje omenjenih toplotnih sledi na betonu in na lesu.



Slika 1: Slika prikazuje časovno spreminjanje toplotne sledi, ki jo z rokami pustimo na betonu (leva sled) in na lesu (desna sled).

Podoben poskus nato izvedemo tako, da primerjamo spreminjanje toplotnih sledi na kovinski in na leseni površini. Opazimo, da je na kovinski površini toplotni odtis precej razmazan že v prvem trenutku, ko dijak roki odmakne. Zaradi velike toplotne prevodnosti kovine se temperatura površine v bližini roke zelo hitro spreminja. Že v kratkem času, ko dijak pritisne roko ob kovino, se opazno segreje tudi okolica. Hitra sprememba površinske temperature je opazna tudi kasneje. Na sliki 2 je prikazana velika razlika med toplotno sledjo na omenjeni kovinski površini in med sledjo, ki ostane na leseni površini.

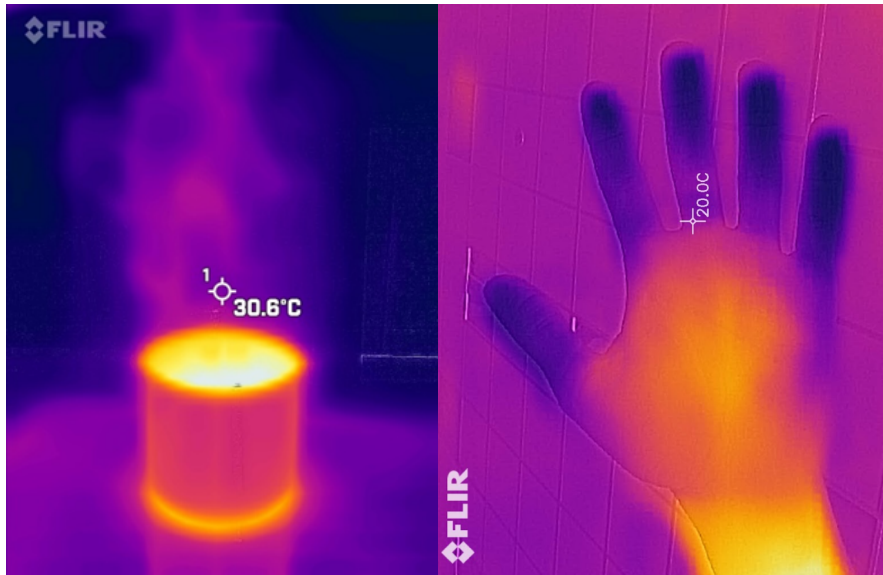


Slika 2: Slika prikazuje časovno spreminjanje toplotne sledi, ki jo z rokami pustimo na kovinski površini (leva sled) in na lesu (desna sled).

Ogledamo si še druge zanimive primere. Na kuhalnik postavimo čašo z vodo in jo segrevamo toliko časa, da začne izparevati. V zraku nad gladino vode se ustvarijo konvekcijski tokovi, ki so z IR-kamero dobro vidni. Za boljši prikaz uporabimo karton, ki ga postavimo v ozadje. Na levi strani slike 3 je lepo

vidno, da se na kuhalniku dno posode močno segreje, segreje pa se tudi okolica. Vse to se dogaja zaradi toplotnih tokov v snoveh.

Zanimiv je tudi desni del slike 3 ki ponazarja površinsko temperaturo različnih delov roke. V predstavljenem primeru si je dijak roko ohladil s pomočjo ledu. Dlan, ki je bolj prekrvavljena kot prsti, se hitreje segreje. Tudi ta primer je smiselno opazovati daljši čas, saj se temperaturne razlike lahko s časom tudi povečajo.



Slika 3: Leva slika prikazuje toplotne tokove v zraku nad gladino vrele vode. Na desni sliki je predstavljena razlika med površinsko temperaturo med dlanjo in prsti.

V nadaljevanju so dijaki dobili nalogo, naj s pomočjo svetovnega spleta raziščejo uporabne primere, ki temeljijo na toplotnih tokovih. V času naše obravnave toplotnih tokov je zapadel sneg. Zaradi nizkih temperatur se je na strehah hiš obdržal precej časa. Pogoji so bili idealni za opazovanje toplotnih izgub skozi strehe hiš. Dijaki so s svojimi telefoni odšli v zunanje okolje in fotografirali različne stavbe. Izbrali so tiste, ki so po njihovem mnenju dobro toplotno izolirane, in druge, ki imajo velike toplotne izgube. Fotografije so nato naložili v skupni Googlov dokument in ob vsaki sliki zapisali, kdaj in kje je bila posneta.

Pri naslednji redni uri so se dijaki razdelili v skupine. Vsaka skupina je izmed oddanih fotografij izbrala štiri primere, ki so se jim zdeli najzanimivejši. Skupaj so ugotavljali, katere okoliščine vplivajo na to, koliko snega je na strehi hiše, zakaj je višina snega na sosednjih strehah različna, kako vpliva postavitev stavbe glede na stran neba, kako je s sončnim obsevanjem ... Na sliki 4 vidimo, koliko informacij lahko razberemo s posnete fotografije.



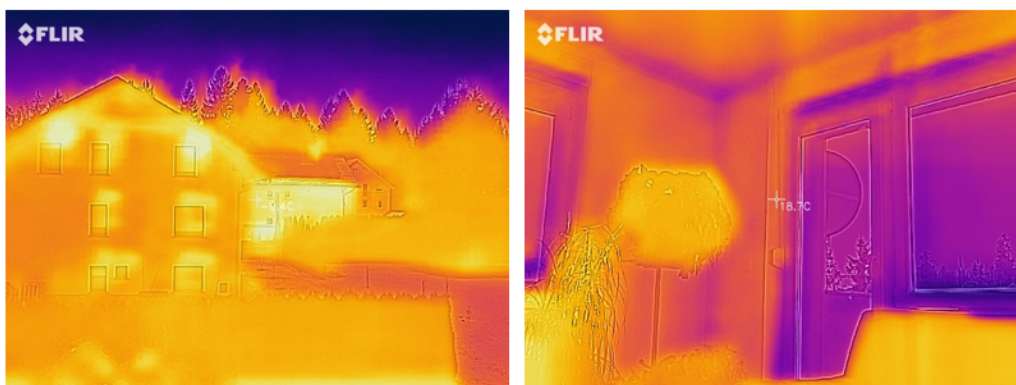


Slika 4: Slika prikazuje posnetke, ki so jih dijaki uporabili pri analizi praktičnih primerov.

Predstavniki skupine je kasneje poročal o ugotovitvah skupine. Ostali dijaki so pojasnila komentirali oz. dopolnili razlage s svojimi opažanji.

Dijaki so uporabljene fotografije posneli v vidnem delu spektra. Primerjamo jih s posnetki stavb, ki so bili narejeni s termografsko kamero. Dijaki slike komentirajo in na osnovi izkušenj podajo ugotovitve. Skupaj ugotovimo, da največ toplote uide v okolico skozi okna. Ob sliki 5 se pogovarjamo še o razliki med toplotnimi izolacijami posameznih stavb. Stavba v ozadju ima očitno velike toplotne izgube tudi skozi stene.

Desni del slike 5 je posnetek okna. Opazi se, da se hladen zrak nabere v spodnjem delu. V vogalu sobe je opazen izrazit toplotni most. To so deli prostora, kjer se ob preslabem zračenju najprej pojavi plesen. Izrazito višje temperature je sobna lončnica. Zakaj je torej dobro, da je pozimi v rastlinjaku čim več rastlin?



Slika 5: Leva stran slike prikazuje toplotne izgube skozi okna hiše in razliko v toplotnih tokovih med različnimi stavbami (hiša v ozadju ima velike toplotne izgube). Na desnem delu slike vidimo temperaturno razliko med zgornjim in spodnjim delom okna in toplotni most v vogalu sobe.

## 4 ZAKLJUČEK

Opisani primer obravnave topotnih tokov je ena od možnosti, kako v pouk vključiti sodobno tehnologijo. V našem primeru sta to termografska kamera in pametni telefon. Na opisan način dijaki bolj nazorno povežemo teorijo s pridobljenimi praktičnimi izkušnjami. Predvsem pouk izven učilnice prinaša dijakom veliko prednosti, saj so v tem primeru izpostavljeni avtentičnim učnim situacijam. Za dijake je tak način dela bolj privlačen in zanimiv, posledično pa daje tudi boljše učne rezultate. Če pri tem načinu poučevanja uporabimo še sodobno tehnologijo, je motivacija dijakov višja. To dijakom omogoči bolj poglobljeno razumevanje učne snovi. Dijaki obenem pridobivajo teoretično znanje in krepijo digitalne kompetence za prihodnost. Delo bi lahko nadgradili še z uporabo orodij umetne inteligence in s tem pridobili večji nabor možnosti za pripravo raznolikih nalog.

Pristop spodbuja aktivno sodelovanje dijakov, razvoj kritičnega mišljenja in povezavo med šolskim znanjem ter vsakdanjimi situacijami. Ustvarja se stimulatívno učno okolje, ki spodbuja raziskovanje, saj dijaki niso le pasivni prejemniki informacij. Spodbuja se sodelovanje in komunikacija med dijaki in med učiteljem ter dijaki, kar pripomore k razvoju komunikacijskih in socialnih veščin. S tem še dodatno krepimo pozitivno učno okolje.

### Literatura

- Adamič, M. (2005). Vloga poučevanja. *Sodobna pedagogika*, 56(1), 76-88.
- Holbrook, J. in Rannikmäe, M. (2014). The Philosophy and Approach on which the PROFILES Project is based. *CEPS Journal*, 4(1), 9–29
- Kavkler, M. in drugi. (2010). *Težave dijakov pri učenju v poklicnem in strokovnem izobraževanju: opredelitev, prepoznavanje, oblike in mreža pomoči*. Analiza stanja. Raziskovalno poročilo. RS. Ministrstvo za šolstvo in šport. Center za poklicno izobraževanje.
- Morano, M. (2022). *Program dodatnega usposabljanja učiteljev vožnje in učiteljev predpisov za leto 2022*. Delo z mladimi kandidati. Andragoški center Republike Slovenije.
- Murko, J. (2022). *Pouk matematike izven učilnice z uporabo digitalnih tehnologij: magistrsko delo*. Fakulteta za naravoslovje in matematiko Maribor. Pridobljeno 29. 1. 2024 iz: <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=81286>
- Špenjak, A., Šorgo, A. (2009). Predlog za razvoj osnovne kompetence v znanosti in tehnologiji ter digitalne pismenosti pri pouku naravoslovnih predmetov v osnovni šoli s pomočjo računalniško podprtega laboratorijskega dela. *Didakta*, 18(19), 20-25.
- Šorgo, A., Špenjak, A. (2010). *Opredelitev digitalno-kompetentnega učitelja in predpogoji izobraževanja učiteljev za razvoj digitalne kompetence*. Pridobljeno iz: [http://www.sirikt.si/fileadmin/sirikt/fotogalerija/2010/Zbornik/SIRIKT2010\\_Zbornik\\_WEB\\_v2.pdf](http://www.sirikt.si/fileadmin/sirikt/fotogalerija/2010/Zbornik/SIRIKT2010_Zbornik_WEB_v2.pdf)
- Tršan, N. (2011). Merilne tehnike v infrardeči termografiji. *Delo in varnost*, 56(5), 5-10.
- Univerza v Mariboru. (2022). *Obrnjeno učenje – Strokovna podlaga*. Pridobljeno 29. 1. 2024 iz: <https://didakt.um.si/oprojektu/projektneaktivnosti/Documents/Strokovna-podlaga-obrnjeno-ucenje.pdf>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., Punie, Y. (2023). *DigComp 2,2*. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno: 29. 1. 2024 iz: <https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf>
- Zavod RS za šolstvo. (2022). *Prenova izobraževalnih programov s prenovo ključnih programskih dokumentov (kurikuluma za vrtce, učnih načrtov ter katalogov znanj)*. Pridobljeno: 29. 1. 2024: <https://www.zrss.si/projekti/prenova-izobrazevalnih-programov-s-prenovo-kljucnih-programskih-%20dokumentov-kurikuluma-za-vrtce-ucnih-nacrtov-ter-katalogov-znanj/>

# Programiranje in problemski pouk v podporo razvoju temeljnih vsebin RIN in DigComp 2.2 pri pouku robotika v tehniki v osnovni šoli

Ana Marija Varšnik

ana.varsnik@hrusevec.si

OŠ Hruševce Šentjur, Gajstova pot 2a, Šentjur, Slovenija

---

## Povzetek

Programiranje in problemski pouk v podporo razvoju temeljnih vsebin RIN in DigComp 2.2 pri pouku robotika v tehniki v osnovni šoli. Pomembnost robotike v osnovni šoli je, da razvija kompetence učencev, ki jih bodo potrebovali za uspešno in celovito življenje v 21. stoletju. Predstavljamo uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT), robota in reševanje problema v okviru izbirnega predmeta robotika v tehniki in interesne dejavnosti v osnovni šoli. Učna aktivnost učencev je bila zasnovana na način, da smo s pomočjo kompleta Lego Education Prime razvijali temeljne vsebine računalništva in informatike (RIN). S pomočjo programske opreme SPIKE ter projektnega dela smo učence aktivno vključevali v problemski pouk. Pri izbirnem predmetu robotika v tehniki v 8. razredu v skladu z učnim načrtom najdemo mnogo možnosti za razvijanje digitalnih kompetenc učencev in za uvajanje temeljnih vsebin RIN v učni proces. Z učenci smo sprogramirali robota za opravljanje posameznih misij na poligonu. Poiskali smo problem, postavili hipoteze in poiskali rešitve za dano nalogo. Z uporabo računalniških programov za ustvarjanje video vsebin in animacij smo vplivali na motivacijo učencev, razvijali nove veščine ustvarjanja digitalnih vsebin ter razvijali socialne veščine. Učenci so bili pri delu motivirani in so ob koncu izkazali visoko doseganje usvojenih ciljev. Omenjeni način dela je z učenci v okviru izbirnega predmeta ter interesne dejavnosti mogoče izvajati od 6. do 9. razreda ob upoštevanju in prilagoditvi ciljev, glede na predznanja in spretnosti učencev.

*Ključne besede: IKT, robotika v tehniki, Lego Education Prime, problemski pouk, digitalne kompetence*

## Abstract

The importance of robotics in elementary school is that it develops students' competencies, which they will need for a successful and comprehensive life in the 21st century. We present the use of information and communication technology (ICT), a robot and problem solving in the framework of the optional subject robotics in technology and interesting activities in elementary school. The students' learning activity was designed in such a way that, with the help of the Lego Education Prime set, we developed the basic content of computing and informatics (RIN). With the help of SPIKE software and project work, we actively involved students in problem-based lessons. In the elective course robotics in technology in the 8th grade, in accordance with the curriculum, we find many possibilities for developing students' digital competences and introducing the basic contents of RIN into the learning process. Together with the students, we programmed a robot to perform individual missions on the training ground. We looked for a problem, set up hypotheses and looked for solutions for the given task. By using computer programs to create video content and animations, we influenced the students' motivation, developed new skills for creating digital content, and developed social skills. The students were motivated in their work and at the end demonstrated a high level of achievement of the adopted goals. The mentioned method of work can be carried out with students in the framework of optional subjects and interesting activities from the 6th to the 9th grade, taking into account and adjusting the goals, according to the students' prior knowledge and skills.

*Key words: ICT, robotics in technology, Lego Education Prime, problem-based teaching, digital competences*

---



## 1 UVOD

Pri predmetu robotika v tehniki v osnovni šoli lahko učencem poleg predpisanih ciljev, veščin in spretnosti pokažemo tudi drugačen način dela. Roboti so danes že skoraj del vsakdanjega življenja in nam krojijo svet. Le-ti so postali zelo dostopni za industrijo, prav tako pa tudi za marsikaterega posameznika. Na delovnih mestih se zaposleni že srečujejo z roboti, prav tako je potrebno znanje uporabe pametnih naprav. Naloga osnovne šole je, da učencem po svojih zmožnostih omogoči vpogled v različne sodobne tehnologije ter pri učencih razvija digitalne kompetence, temeljnih znanj računalništva in informatike (v nadeljevanju RIN) ter spodbuja strategije za reševanje problemov.

## 2 PRIMER DOBRE RABE

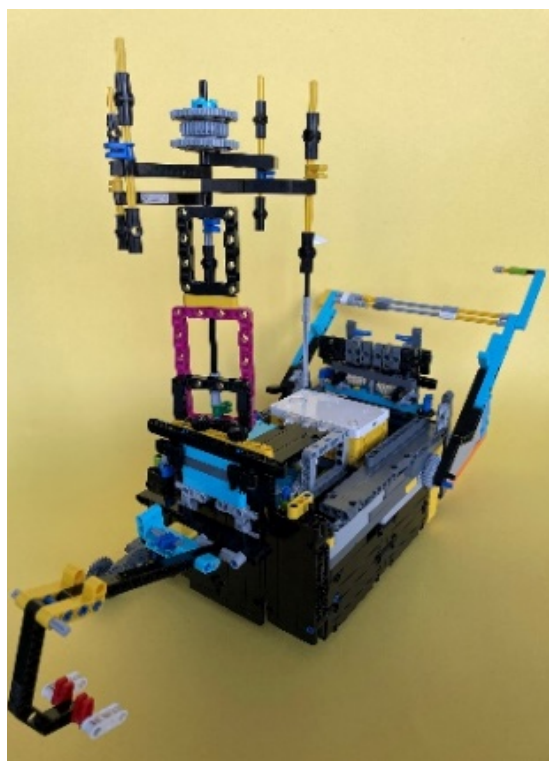
Učenci so pri pouku izbirnega predmeta robotika v tehniki v 8. razredu spoznali set Lego Education Prime (slika 1), ki je služilo kot motivacijsko učilo. Pouk smo v osnovi zasnovali kot problemski pouk. To je metoda, katere temelj je problemska situacija. Učenci pridejo do rešitve z dodatnim miselnim postopkom, naloga učiteljev pa je, da razvijajo nove miselne postopke, znanja, veščine in vedenjske vzorce (Aberšek, 2012).

Učne ure smo zasnovali po principu First Lego League. To je mednarodni program s področja STEAM, ki spodbuja samoiniciativnost, podjetnost, ustvarjalnost ter timsko delo.



Slika 13: LEGO® Education SPIKE™ Prime Set (Lego, b.d.)

Učne ure so temeljile na treh poudarkih. Pri robotskem delu so se učenci seznanili s temeljnimi veščinami programiranja. Na tablicah so programirali v programskem jeziku Scratch. Na robotski mizi so iz lego kock zgradili posamezne objekte, ki so predstavljali različne misije. To pomeni, da je robot (slika 2) opravil na svoji poti določeno nalogo. Učenci so samostojno sestavili robota, ki je bil prilagojen glede na naloge, ki jih je na poti moral opraviti. S poskusi in napakami so skonstruirali robotsko roko ter nastavke, ki so služili za posamezne misije, prav tako so sproti prilagajali obliko robota, ki je bil najbolj primeren za opravljanje izziva.



*Slika 14: Robot*

Drugi vidik izpeljave ur je temeljil na raziskovanju. Vodilo in naslov našega projektnega dela je bila »Mojstrovina«. Učenci so razmišljali, kako bi skozi umetnost in tehniko predstavili svoje hobije. Ker so se interesi posameznikov zelo razlikovali, so poiskali skupni imenovalac vseh njihovih pristočasnih dejavnosti. Z razvijanjem teme, z viharjenjem možganov in z usklajevanjem interesov so ugotovili, da je njihov skupni hobi neposredno povezan s preživetjem v naravi. Učenci so najprej raziskovali načine, kako preživeti v naravi, kakšne veščine že imajo, in kako lahko le-te prenesejo na svoje sovrstnike. V ta namen so posneli oddajo »Minuta za preživetje« (slika 3), kjer so na sproščen in šaljiv način predstavili osnovne veščine, ki jih ljudje potrebujemo za preživetje v naravi. Ustvarili so kratke video vodiče; »Kako zakuriti ogenj« (slika 4), »Kako prefiltrirati vodo« (slika 5), »Kako se orientirati v naravi«, »Kako uloviti ribo« in »Kako postaviti bivak«. Ustvarili so tudi animacijo v stop motion tehniki, in v njej predstavili »Kaj narediti, če srečaš medveda« (slika 6). Vse video vsebine so naložili na šolsko spletno stran.



*Slika 15: Utrinek oddaje "Minuta za preživetje", Slika 4 "Kako zakuriti ogenj"*



*Slika 16: "Kako prečistiti vodo", Slika 17: "Kaj narediti, če srečaš medveda"*

Tretji poudarek je bilo razvijanje vrednot. Med vrednote prištevamo odkrivanje, inoavaivnost, vpliv, vključevanje, skupinsko delo in zabavo. Učenci so za krepitev vezi v skupini večtkat spekli pecivo. Pri tem so razvijali socialne veščine, timski duh in sodelovanje. Delo v učilnici gospodinjstva je zahtevalo drugačen pristop, prav tako se je bilo potrebno dogovoriti, kdo bo prinesel sestavine, uskladiti želje in se kot skupina odločiti v dobrobit vseh članov.

Za popestritev naših srečanj smo izvajali tudi socialne igre, ki so spodbujale timski duh in povezanost članov ekipe.

Učenci so se za potrebe strokovnega znanja in veščin povezali z lokalnim gasilskim društvom in opravil intervju z gasilcem (slika 7). Samostojno so strukturirali potek srečanja, pripravili vprašanja in posneli prispevek.



*Slika 18: Pogovor z gasilcem*

Z našim delom smo želeli seznaniti tudi ostale učence šole, zato smo organizirali šolsko tekmovanje v znanju preživetja v naravi. Udeležili so se ga učenci od 6. do 9. razreda. V spletnem okolju Ika so učenci



pripravili anketo ter pridobljene podatke analizirali. Pridobljeni podatki so nam služili za vpogled v njihovo predznanje. Šolsko tekmovanje je potekalo v telovadnici šole, kjer so se ga udeležili tako učenci kot tudi strokovni delavci šole. Najprej so ekipe posameznih oddelkov reševale kviz Kahoot, nato so se pomerili v praktičnih veščinah preživetja v naravi. Razred, ki je na tekmovanju zbral največje število točk, je za nagrado prejel mafine, ki so jih učenci izbirnega predmeta robotika v tehniki naredili sami.

Pri pripravi projekta smo bili osredotočeni na inovativnost in odkrivanje. Največkrat smo posegli po metodi viharjenja možganov in po metodi šestih klobukov razmišljanja.

Bistvena razlika med klasičnim poukom in našim načinom učenja je bila zabava, razmišljanje izven okvirjev, raziskovanje, največ poudarka pa smo namenili krepitevi medsebojnih odnosov (slika 8). Za prijetno učno okolje smo na srečanjih skuhalo tudi čaj in se posladkali z mafini (slika 9)..



*Slika 19: Piramida zaupanja, Slika 20: Peka mafinov*

Ob razvijanju kompetence reševanja problemov, so učenci razvijali:

Temeljno in zahtevnejše znanje:

- pregled računalniško krmiljenih strojev in naprav,
- računalniško krmiljenje podnožja robotske roke,
- krmiljenje s povratnim delovanjem,
- model robotske roke,
- modeli računalniško krmiljenih strojev in naprav.

Operativne vzgojne cilje:

- razvijanje samostojnosti pri delu,
- razvijanje samoiniciativnosti pri delu,
- načrtovanje korakov pri delu,
- veščina racionaliziranja časa pri delu.

Operativne psihomotorične cilje:

- razvijajo smisel za humor,
- razvijajo ročne spretnosti in delovne navade.

Učenci so bili predhodno večji uporabe tablic, s programom Lego in programskim jezikom Sckrech so se srečali pri urah tehnike in pri interesnih dejavnostih v drugi triadi. Učenci so bili ob koncu projektne dela večji programiranja robota, zbrali in zabeležili so vse korake raziskovalnega dela in zapisali rezultate, izdelali dokumentacijo, ki je postopno prikazovala tako zasnovo robota, kot razvijanje ideje projekta. Pridobili so visoko raven socialnih kompetenc in postali ekipa.

### 3 IZSLEDKI

Predstavljeni način projektne dela prikazuje enega izmed načinov alternativnega pridobivanja znanja, veščin in spretnosti. Tovrstne aktivnosti krepijo znanje učencev na njim prijeten način, hkrati pa razvijajo tako digitalne kompetence DigComp 2.2 kot tudi temeljna znanja računalništva in informatike.

Kompetence DigComp 2.2 predstavljajo okvir digitalnih kompetenc za državljane, prav tako pa nudijo temelj za oblikovanje digitalnih spretnosti tako za državljane kot tudi na nivoju Evropske unije (Brodnik idr., 2022).

Učenci so v okviru DigComp 2.2 razvijali:

- Komuniciranje in sodelovanje - srednja raven.

Učenci pri samostojnem reševanju problemov znajo izbrati jasno opredeljena in običajna digitalna orodja in tehnologije za sodelovalne procese (delo z orodjem Zoom, anketa v okolju Ika).

- Ustvarjanje digitalnih vsebin - visoka raven.

Učenci so na različne načine ustvarjali in urejali vsebine v različnih formatih. Prav tako znajo pokazati načine, kako se izraziti z ustvarjanjem digitalnih sredstev (ponete video vsebine, ustvarjanje animacije, snemanje zabavne oddaje).

- Skrb za varnost - srednja raven.

Učenci znajo na različne načine organizirati zaščito svojih naprav in digitalnih vsebin, izbrati jasno opredeljene in običajne varnostne ukrepe ter navedejo običajne načine kako skrbeti za verodostojnost in zasebnost (vpisi in izpisi iz spletnih okolji, zaklepanje zaslona računalnika, izpisovanje iz elektronske pošte).

- Programiranje - visoka raven.

Učenci so usvojili dajati ukaze računalniškemu sistemu za rešitev problemov in opravil.

- Reševanje tehničnih težav - visoka raven.

Učenci znajo oceniti tehnične težave in njihovo resnost, za njihovo odpravo znajo uporabiti različne rešitve.

Temeljne vsebine računalništva in informatike (RIN) so zajete v dokumentu Okvir računalništva in informatike od vrta do šole. Dokument jedrnato predstavlja znanja RIN, ki bi jih naj usvojili vsi učenci, saj predstavljajo temelj za ustvarjalno in polno preživetje posameznika v 21. stoletju (Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport, 2022).

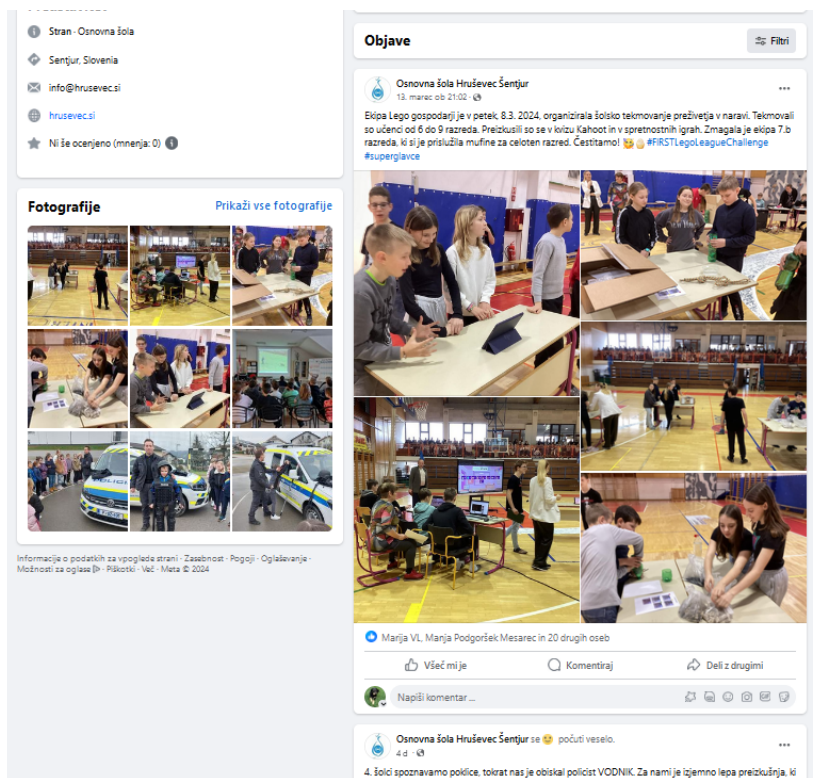
Pri pouku smo v okvirju temeljnih vsebin RIN razvijali:

- Algoritme in programiranje.

Učenci so med programiranjem sestavljali enostavne algoritme, ki so bili dobro berljivi. To jim je omogočalo, da so lahko spreminjali nastavitve, izvajali popravke in izboljševali vožnjo robota.

Učenci so imeli nad krmiljenjem robota nadzor, saj so izbirali in kombinirali krmilne konstrukte, s čimer so dosegli kompleksnejše obnašanje programa.

- Učinke računalništva in informatike (kultura, socialne interakcije, varnost, zakonodaja in etika). Učenci so ustvarjene posnetke in utrinke iz pouka objavili tako na spletni strani šole, kot tudi na šolskem Facebook profilu (slika 10). Prav tako so se učenci povezovali z učenci drugih šol preko spletnega orodja Zoom z namenom izmenjave izkušenj in obravnave vprašanj z več vidikov.



Slika 21: Objava dogajanj na šolskem Facebook profilu

Razvijali smo tudi podjetnostno kompetenco in sicer, načelo razvijanja digitalne pismenosti. V sklopu projektnega dela so učenci razvili in krepili tudi digitalne kompetence, učenje učenja, socialne in državljsanske kompetence, iniciativnost in podjetnost ter kulturno zavest in izražanje. Slednje prištevamo h kompetencam 21. stoletja.

Glede na SAMR model predstavljena aktivnost dosega nadgradnjo, ki predstavlja način izvedbe aktivnosti, kjer prej uporabljena učila in pripomočke nadomestimo z uporabo IKT. Ta način omogoča tudi dodatne funkcionalnosti, ki spodbujajo kognitivne procese učencev.

Učitelju tovrsten način dela sicer predstavlja dodatno delo in potrebo po nenehnem izobraževanju o sodobnih tehnologijah, metodah in strategijah dela. Tovrstna izvedba pouka zahteva temeljito pripravo in načrtovanje vnaprej, hkrati pa omogoča vpogled v učenčevu znanje in napredek. Učitelj z nekaj prilagoditvami lahko pripravljene vsebine sicer uporabi večkrat, hkrati pa lahko sistematično spremlja razvijanje učenčevih učnih in vzgojnih ciljev.

Projektno delo, pri katerem hkrati razvijamo več različnih področij je sicer zahtevno, vendar doprinese k celostnemu razvoju učenca.



## 5 ZAKLJUČEK

Predstavljena učna aktivnost ima naslednje prednosti: zvišuje motivacijo učencev pri uporabi pametnih naprav, povečuje raven njihovih digitalnih kompetenc, spodbuja večjo aktivnost pri delu v manjših skupinah in pri problemskem pouku, omogoča pridobivanje življenjskih veščin skozi projektno delo izven razreda ter krepi socialne kompetence z načrtnim delom na vrednotah.

Omejitve vključujejo potrebo po zadostnem številu naprav, ki jih je treba vnaprej rezervirati in načrtovati, ter zahtevo po učiteljevi strokovni podkovanosti in suverenosti pri uporabi IKT. Takšno poučevanje je optimalno le v manjših skupinah. V prihodnje, ob ponovni izvedbi projektnega pouka, bi bilo dobro ustvariti manjše učne skupine do 5 učencev. To bi učitelju omogočilo enostavnejši pregled nad učenčevim napredkom, prav tako bi več manjših skupin na učence delovalo motivacijsko.

Tovrstne oblike pouka ter seznanjanje učencev s projektnim delom bi bilo veliko lažje, če bi s takšnim načinom dela lahko pričeli že v 6. razredu in bi vsako naslednje leto le nadgrajevali obstoječe znanje. Rešitev vidimo v tem, da skupino učencev pričenemo uvajati v projektno delo že s prihodom na predmetno stopnjo. Prednost vidimo tudi v skupinah, katerih člani bi bili učenci različnih razredov. To bi pripomoglo k prenašanju znanja in izkušenj.

### Literatura

- Aberšek, B. (2012). *Didaktika tehniškega izobraževanja med teorijo in prakso*. Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Brodnik, A., Krajnc, R., Kreuh, N., Fürst, L., Črepinšek, M., Pesek, I., Čotar Konrad, S., Majkus, D., Kermc, N., Anželj, G., Ocepek, U., Lampe, A., Krajnc, V., Čampelj, B., Demšar, J., Lokar, M., Nančovska Šerbec, I. (2022). *Okvir računalništva in informatike v programih osnovnih in srednjih šol ter za pripravo študije o možnih spremembah (RINOS)*. Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport.
- Učni načrt. Izbirni predmet. Robotika v tehniki*. (2022). Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Lego. (b.d.): [https://www.lego.com/en-si/product/lego-education-spike-prime-set-45678?age-gate=grown\\_up](https://www.lego.com/en-si/product/lego-education-spike-prime-set-45678?age-gate=grown_up)

# Uvajanje temeljnih pojmov robotike v zgodnjem otroštvu: Raziskovanje sveta robotov skozi igro in ustvarjalnost

Vesna Vuglar

vesna.vuglar@guest.arnes.si

Osnovna šola Dušana Flisa Hoče, Vrtec Hoče - Rogoza, 2311 Hoče, Slovenija

---

## Povzetek

Zavedanje o pomembnosti robotike in njenih aplikacij v sodobnem svetu je pomembno za otrokov razvoj, saj se že od zgodnjega otroštva srečujejo s tehnologijo. Skozi to izkušnjo sem spodbujala otroško radovednost, kritično mišljenje in ustvarjalnost. Moj cilj je bil ustvariti navdihujoče okolje, kjer so lahko otroci izražali svojo domišljijo, se učili in raziskovali svet robotike ter razvijali svoje talente in pozitiven odnos do tehnologije. Dejavnosti so bile usmerjene v kreativno raziskovanje robotike s šestletnimi otroki, pri čemer smo poudarjali vrednote sodelovanja. Otroci so skozi praktične aktivnosti in ustvarjalno igro pridobivali osnovno znanje o robotiki, spoznavali različne vrste robotov ter raziskovali njihovo funkcionalnost in uporabo v vsakdanjem življenju. Poleg tega so raziskovali osnovne principe algoritma, ki so potrebni za delovanje robotov. Med izdelavo robotov smo se osredotočili tudi na razvoj ustvarjalnosti in tehničnih spretnosti otrok. S preprostimi in inovativnimi nalogami smo spodbujali domišljijo otrok ter jih spodbudili k oblikovanju in izdelavi lastnih unikatnih robotov. Otroci so se naučili, kako uspešno sodelovati pri skupnem projektu in ustvariti prijetno delovno okolje. Skupaj smo raziskovali možnosti in omejitve robotike ter razpravljali o njenem vplivu na družbo. S tem sem želela otrokom omogočiti celovit vpogled v svet robotike ter jih spodbuditi k razmišljanju o njeni prihodnosti. Cilj našega ustvarjalnega učenja je bil, da otroci ne le spoznajo robotiko, temveč tudi pridobijo samozavest za raziskovanje in odkrivanje svojega potenciala za uspešno vključevanje v tehnološko bogat svet okoli njih.

*Ključne besede: vrtec, robotika, tehnologija, sodelovanje, kreativnost*

## Abstract

Awareness of the importance of robotics and its applications in the modern world is important for a child's development, as they encounter technology from early childhood. Through this experience, I have fostered children's curiosity, critical thinking, and creativity. My goal was to create an inspiring environment where children could express their imagination, learn, and explore the world of robotics while developing their talents and a positive attitude towards technology. Activities were aimed at creatively exploring robotics with six-year-old children, emphasizing the values of collaboration. Through practical activities and creative play, children gained basic knowledge about robotics, learned about different types of robots, and explored their functionality and use in everyday life. Additionally, they explored the basic principles of algorithms necessary for robot operation. During the robot-making process, we also focused on developing children's creativity and technical skills. Through simple and innovative tasks, we stimulated children's imagination and encouraged them to design and create their own unique robots. Children learned how to successfully collaborate on a joint project and create a pleasant working environment. Together, we explored the possibilities and limitations of robotics and discussed its impact on society. My aim was to provide children with a comprehensive insight into the world of robotics and encourage them to think about its future. The goal of our creative learning was for children not only to learn about robotics but also to gain the confidence to explore and discover their potential for successful integration into the technologically rich world around them.

*Key words: kindergarten, robotics, technology, collaboration, creativity*

## 1 UVOD

V sodobni družbi je tehnologija nepogrešljiv del vsakdanjega življenja, zato je pomembno, da se otroci že v zgodnjem otroštvu seznanijo z osnovami robotike. Razumevanje delovanja robotov in osnove programiranja postajajo pomembne veščine za uspešno vključevanje v sodobno družbo. V tem prispevku bom predstavila izkušnje in metode učenja robotike v vrtcu, ki sem jih uporabljala pri svojem delu.

V sodobni dobi, ki jo zaznamuje hitra tehnološka revolucija, se otroci že od najzgodnejših let srečujejo z različnimi tehnološkimi napravami in inovacijami. Računalnik ni več zgolj dodatek, temveč je postal ključen del njihovega življenja. Pomembno je, da starši, vzgojitelji in šole omogočijo otrokom različne priložnosti za razvoj, gibanje, druženje in krepitev njihovih potencialov ter razumevanje sveta okoli sebe. Za to je ključnega pomena uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) (Rebolj, 2008).

Pametni telefoni, tablice, pametne igrače in druge digitalne naprave so že skoraj tako samoumevne kot tradicionalne igrače in knjige, saj so postale nepogrešljiv del otrokovega vsakdana. V tem kontekstu postaja razumevanje osnov robotike in tehnoloških konceptov pomembno za otrokov celostni razvoj in pripravo na prihodnost.

Potencial zgodnjega vključevanja otrok v učenje robotike ni zgolj v razvoju njihove kognitivne sposobnosti, ampak tudi v krepitevi njihove ustvarjalnosti in logičnega razmišljanja. Znanje o delovanju robotov in osnovah programiranja postaja nujno za razumevanje delovanja sodobnega sveta ter njegovega hitrega razvoja. Vrtci so prostor, kjer lahko otroci pridobijo temeljno razumevanje teh konceptov in razvijajo pozitiven odnos do tehnologije.

V prispevku bom predstavila izkušnje, metode ter pomembnost učenja robotike v zgodnjem otroštvu, pri čemer se bom osredotočila na konkretne primere iz prakse, ki sem jih uporabljala pri svojem delu kot vzgojiteljica v vrtcu. Skozi opis dejavnosti, ki sem jih izvajala s predšolskimi otroki, bom prikazala, kako lahko že zgodnje izkušnje z robotiko spodbudijo otrokov razvoj in pripravijo temelje za uspešno vključevanje v tehnološko dobo.

## 2 POMEN UČENJA ROBOTIKE V ZGODNJEM OTROŠTVU

Izobraževalna robotika je ena izmed najnovejših smernic v izobraževanju, ki je bila uvedena v učilnice od vrtca do srednje šole z namenom obogatiti učni prostor in spodbuditi dejavnosti za gradnjo znanja. Nove digitalne in interaktivne tehnologije mladim otrokom ponujajo možnost razvoja in integracije znanja o računalništvu in inženirstvu (Papadakis in Kalogiannakis, 2020).

Učenje robotike v zgodnjem otroštvu ima številne pozitivne učinke na razvoj otrok. Poleg osnovnega razumevanja tehnologije ponuja tudi edinstveno učno priložnost za razvoj kritičnega mišljenja, metakognitivnih veščin in ustvarjalnosti. Pomaga pri razvoju motoričnih spretnosti ter spodbuja otrokov interes za področja znanosti, tehnologije, inženiringa in matematike (STEM), ki so v današnjem svetu vse bolj pomembna in ključna, da otroci razvijejo zanimanje zanje že v zgodnjih letih. (Cejka et al., 2006).

Člani družbe, ki se že v zgodnjih letih naučijo osnov robotike, so bolj opremljeni za izzive, ki jih prinaša sodobna tehnološka doba. To jim ne omogoča zgolj osnovnega razumevanja tehnologije, temveč spodbuja tudi številne druge pozitivne učinke. Robotika z njeno interdisciplinarno naravo prikazuje

tehnologije na zanimiv način, kar otrokom, ki jih tradicionalno učenje ne pritegne, daje še dodatno možnost, da se lažje in hitreje podučijo na področju STEM predmetov (Cejka et al., 2006).

Robotske tehnologije še posebej ponujajo priložnosti za otroke mlajše starosti, saj omogočajo praktično razumevanje stvari s katerimi se srečujejo v vsakdanjem življenju, vendar jih ne razumejo popolnoma (npr. senzorji bližine, detektorji gibanja in svetlobni senzorji, programske napake in težave s povezavo (Wi-Fi, Bluetooth)) (Papadakis, 2020).

Posledično je razprava o tem, ali naj otroci uporabljajo digitalno tehnologijo zdaj zastarela. Nove digitalne in interaktivne tehnologije mladim otrokom ponujajo možnost razvoja in integracije znanja o računalništvu in inženirstvu (Papadakis in Kalogiannakis, 2020)

Ena ključnih koristi učenja robotike v zgodnjem otroštvu je spodbujanje kritičnega mišljenja. Otroci se naučijo razmišljati analitično in logično ter razvijajo sposobnost reševanja kompleksnih problemov. V današnjem svetu, kjer so hitre spremembe in inovacije stalnica, je to pomembno.

Poleg tega učenje robotike spodbuja tudi razvoj ustvarjalnosti. Otroci se srečujejo z izzivi, ki zahtevajo inovativne rešitve, kar spodbuja njihovo domišljijo in kreativnost. Spreminjanje idej v konkretne rešitve in izdelke razvija otrokovo sposobnost oblikovanja in izražanja lastnih zamisli.

Motorične spretnosti so prav tako ključno področje, ki se razvija skozi učenje robotike. Sestavljanje in manipulacija z roboti ter drugimi tehničnimi elementi spodbujata fino in grobo motoriko, kar je izjemno pomembno za otrokov telesni razvoj.

Različne dejavnosti robotike za razliko od drugih aplikacij in izobraževalne programske opreme ne vključujejo, da otrok sedi sam pred računalnikom. Namesto tega robotske manipulacije omogočajo, da otroci razvijajo svoje finomotorične sposobnosti in koordinacijsko povezavo rok ter oči, hkrati pa tudi gradijo na vključevanju v sodelovanje in timskem delu (Sullivan in Bers, 2015).

S tem se otroci ne le pripravijo na prihodnost, temveč tudi razvijajo ključne veščine, ki jih bodo potrebovali v svojem nadaljnjem izobraževanju in kasneje v poklicnem življenju. Zgodnje vključevanje v učenje robotike je tako investicija v njihovo prihodnost in razvoj tehnološko usmerjene družbe.

### **3 METODOLOGIJA DELA V VRTCU**

Pri izvajanju dejavnosti sem se osredotočila na praktične aktivnosti in ustvarjalno igro kot ključne elemente za učenje robotike. Otroci so skozi različne naloge in igre spoznavali osnove robotike, kot so vrste robotov, principi delovanja in uporaba v vsakdanjem življenju. Raziskovali smo tudi možnosti programiranja in se posvetili izdelavi lastnih unikatnih robotov.

#### **1. Spoznavanje različnih vrst robotov**

Otroci so skozi naloge in igre spoznavali osnove robotike. To vključuje razumevanje različnih vrst robotov, kot so mobilni, humanoidni in industrijski roboti, ter njihovo funkcionalnost in uporabo v vsakdanjem življenju. S poudarkom na praktičnih primerih smo otrokom omogočili neposredno srečanje z roboti in njihovimi lastnostmi, kar je pripomoglo k boljšemu razumevanju konceptov.

**Izvedba:**

- **Dejavnosti:**

- Otroke smo seznanili z osnovnimi vrstami robotov, kot so mobilni, humanoidni in industrijski roboti. Pripravili smo delavnico, kjer so otroci lahko videli in se igrali z različnimi modeli robotov, primernimi za njihovo starost.
- Ustvarili smo tri tematske postaje v igralnici:
  1. **Mobilni roboti:** Na tej postaji so otroci opazovali in preizkušali robote, ki se premikajo po tleh, kot so majhni avtomobili na daljinsko upravljanje.
  2. **Humanoidni roboti:** Tukaj so otroci opazovali robote, ki posnemajo človeške gibe, in jih poskušali programirati, da bi izpolnjevali enostavne naloge, kot je dviganje roke ali obračanje glave.
  3. **Industrijski roboti:** Otroci so spoznavali robote, ki se uporabljajo za sestavljanje preprostih konstrukcij. S pomočjo blokov in sestavljanek so imitirali delo industrijskih robotov.

- **Praktične aktivnosti:**

- Vsaka postaja je omogočala otrokom interaktivno učenje prek igre. Na postajah so otroci raziskovali delovanje robotov, se igrali z njimi in opazovali, kako se roboti premikajo in opravljajo različne naloge.

- **Metode:**

- Uporabili smo metode demonstracije in lastne aktivnosti, kar je otrokom omogočilo aktivno vključitev v proces učenja. S pomočjo igrač, ki so simulirale delovanje različnih vrst robotov, so otroci pridobili praktične izkušnje in bolje razumeli osnove robotike.

## Evalvacija:

- **Merila za ocenjevanje uspeha:**

- Otroci so morali prepoznati in poimenovati vsaj dve vrsti robotov ter opisati njihove osnovne funkcije (npr. mobilni roboti se premikajo, humanoidni roboti posnemajo človeške gibe).

- **Način evalvacije:**

- Izvedli smo kratko evalvacijsko aktivnost, kjer so otroci s pomočjo slik in modelov prepoznali različne vrste robotov. Spremljala sem, kako so otroci sodelovali na postajah in jih spraševala, kaj so se naučili. Uspešnost dejavnosti sem merila glede na število otrok, ki so uspešno prepoznali in poimenovali robote ter opisali njihove funkcije.

## 2. Razumevanje principov delovanja robotov

Osredotočila sem se tudi na raziskovanje možnosti programiranja. S tem sem želela otrokom predstaviti osnovne principe, ključne za delovanje robotov, ter jih spodbuditi k razmišljanju o tem, kako se lahko roboti uporabljajo za avtomatizacijo določenih procesov.

### Izvedba:

- **Dejavnosti:**

- Otrokom sem predstavila osnovne principe delovanja robotov, kot so senzorji, aktuatorji in logične enote. Pripravili smo preproste demonstracije, kjer so otroci lahko

videli, kako roboti zaznavajo okolje in se odzivajo na različne dražljaje (npr. svetloba, zvok).

- **Praktične aktivnosti:**

- Otroci so sodelovali v nalogah, kjer so morali programirati robota, da se premika po določeni poti, s pomočjo preprostih programov, primernih za njihovo starost. Uporabili smo igračo Bee-Bot, ki omogoča enostavno programiranje z vnaprej določenimi gumbi.

- **Metode:**

- Uporabili smo igro vlog, kjer so otroci igrali vloge robotov in njihovih programerjev. Otroci so vloge izmenjevali in tako razumeli, kako roboti sprejemajo ukaze in jih izvajajo.

**Evalvacija:**

- **Merila za ocenjevanje uspeha:**

- Otroci so razložili osnovne funkcije senzorjev in aktuatorjev ter pokazali, kako se uporablja preprost program za premikanje robota.

- **Način evalvacije:**

- Evalvacija je potekala s pomočjo opazovanja otrok med izvajanjem nalog ter preko kratkih vprašanj in odgovorov. Otroci so pokazali, kako programirajo pot za robota in razložiti, zakaj so izbrali določene ukaze. Uspešnost smo ocenili glede na sposobnost otrok, da razumejo in uporabijo osnovne principe delovanja robotov.

### 3. Izdelava lastnih unikatnih robotov

Izdelava lastnih unikatnih robotov je bila ena izmed ključnih dejavnosti, ki smo jih izvajali v vrtcu. Otroci so bili spodbujeni k oblikovanju in izdelavi svojih robotov, kar je pripomoglo k razvoju njihove ustvarjalnosti in tehničnih spretnosti. S tem smo želeli poudariti, da je robotika lahko tudi zabavna in ustvarjalna dejavnost, ki omogoča otrokom, da izrazijo svojo domišljijo in ustvarijo nekaj unikatnega.

**Izvedba:**

- **Dejavnosti:**

- Pripravila sem ustvarjalne delavnice, kjer so otroci iz odpadnega materiala oblikovali robote po lastni domišljiji in jih sestavljali s pomočjo vzgojiteljic.

- **Praktične aktivnosti:**

- Otroci so imeli dostop do različnih materialov, kot so karton, plastenke, aluminijaste pločevinke, alu folije, ipd. Uporabili so svoje ročne spretnosti za sestavljanje in dekoracijo robotov.

- **Metode:**

- Uporabili smo metode projektnega učenja in ustvarjalnega izražanja, kjer so otroci samostojno načrtovali, izdelovali in preizkušali svoje robote.

**Evalvacija:**

- **Merila za ocenjevanje uspeha:**



- Otroci so morali dokončati svojega robota in ga predstaviti skupini, pri čemer so morali opisati, kaj so naredili in kako deluje.
- **Način evalvacije:**
  - Evalvacija je bila izvedena s predstavitvijo končnih izdelkov, kjer so otroci pokazali svoje robote in razložili, kako so jih izdelali in kakšne funkcije imajo. Uspešnost smo ocenili glede na izvirnost, ustvarjalnost in tehnične spretnosti, ki so jih otroci pokazali med izdelavo.

Celoten pristop k učenju robotike v vrtcu je bil zasnovan tako, da je bil prilagojen otrokovemu razvojnemu nivoju in sposobnostim. Aktivnosti so bile zasnovane na način, da so bile otrokom zanimive in privlačne, hkrati pa so omogočale pridobivanje osnovnega znanja o robotiki in razvoj veščin, ki jih bodo potrebovali v prihodnosti.



*Slika 1: Seznanjenje z roboti*





*Slika 2: Izdelava lastnih unikatnih robotov, Slika 3: Medsebojno sodelovanje pri kreativni igri*



*Slika 4: Predstavitev izdelanih domišljjskih robotov*

## 5 ZAKLJUČEK

Vključevanje robotike v vzgojno-izobraževalni proces v vrtcu je pomembno za pripravo otrok na sodobni tehnološki svet, kjer tehnološke inovacije nenehno spreminjajo naša življenja. Sodobna družba se vedno bolj zanaša na tehnološke rešitve, zato je pomembno, da že v zgodnjem otroštvu otroci pridobijo temeljno razumevanje delovanja te tehnologije.

Poleg tega izmenjava izkušenj med strokovnjaki omogoča boljšo identifikacijo najboljših praks pri vključevanju robotike v vrtčevsko prakso. S tem lahko vzgojitelji pridobijo nove ideje in strategije za učinkovito poučevanje robotike ter bolje izkoristijo potencialne te tehnologije pri spodbujanju otroškega učenja in razvoja.

Za učinkovito poučevanje robotike v vrtcih je ključno tudi razvijanje kompetenc pri vzgojiteljih, ki potrebujejo ustrezno znanje in veščine za načrtovanje in izvajanje dejavnosti z robotiko ter za ustvarjanje spodbudnega učnega okolja, ki bo otrokom omogočilo razvoj ključnih kompetenc za prihodnost.

S sodelovanjem med strokovnjaki na področju vzgoje in tehnologije ter s stalnim prilagajanjem pristopov in metodologij lahko dosežemo še večji napredek pri implementaciji robotike v vrtčevsko prakso. To bo omogočilo otrokom, da se še bolje pripravijo na izzive in priložnosti, ki jih prinaša sodobni tehnološki svet.

### **Predlogi za izboljšanje trenutnega stanja in nadaljnje raziskave**

#### **1. Izboljšanje usposabljanja vzgojiteljev**

**Trenutno stanje:** Vzgojitelji pogosto nimajo dovolj specifičnega znanja o robotiki, kar omejuje njihovo sposobnost, da učinkovito vključijo to področje v izobraževalni proces.

#### **Predlogi za izboljšanje:**

- **Redna usposabljanja in delavnice:** Organizirati redna usposabljanja za vzgojitelje o najnovejših dosežkih na področju robotike, metodah poučevanja in praktičnih aplikacijah.
- **Sodelovanje s strokovnjaki:** Vključiti strokovnjake, ki lahko vzgojiteljem ponudijo dodatno znanje in vpogled v kompleksnost robotike.
- **Online tečaji in e-učenje:** Razviti dostopne online tečaje, ki omogočajo vzgojiteljem učenje v svojem ritmu.

#### **Nadaljnje raziskave:**

- Raziskati učinke različnih vrst usposabljanj na učinkovitost poučevanja robotike v vrtcu.
- Preučiti, katere metode usposabljanja vzgojitelji najbolj sprejemajo in jih zlahka prenesejo v prakso.

#### **2. Razvoj inovativnih učnih pristopov**

**Trenutno stanje:** Trenutni učni pristopi se pogosto osredotočajo na osnovne koncepte in ne omogočajo globljega raziskovanja.

#### **Predlogi za izboljšanje:**

- **Projektno učenje:** Vključiti projektne usmerjene aktivnosti, kjer otroci preko daljšega obdobja delajo na konkretnih problemih, ki jih rešujejo s pomočjo robotike.

- **Uporaba zabavnih didaktičnih orodij:** Uporabljati bolj interaktivne in otrokom prijazne robote ter digitalne platforme, ki omogočajo enostavno programiranje in učenje skozi igro.

#### Nadaljnje raziskave:

- Analizirati, kako različni učni pristopi vplivajo na otrokov razvoj kritičnega razmišljanja, reševanja problemov in kreativnosti.
- Raziskati, kako lahko vključevanje drugih predmetnih področij v učenje robotike izboljša celovito razumevanje otrok.

### 3. Izboljšanje dostopnosti tehnologije

**Trenutno stanje:** Dostop do ustrezne tehnologije in materialov za robotiko je v mnogih vrtcih omejen.

#### Predlogi za izboljšanje:

- **Povečanje financiranja:** Pridobiti dodatna sredstva za nakup didaktičnih orodij, robotov in druge potrebne opreme.
- **Ustvarjanje izmenjevalnic opreme:** Organizirati izmenjave ali izposoje opreme med različnimi vrtci, da vsi otroci lahko dostopajo do potrebne tehnologije.
- **Partnerstva z lokalnimi podjetji:** Sodelovati z lokalnimi tehnološkimi podjetji, ki bi lahko donirala opremo ali nudila podporo pri implementaciji učnih programov.

#### Nadaljnje raziskave:

- Preučiti, kako razpoložljivost tehnologije vpliva na učenje in zanimanje otrok za robotiko.
- Raziskati, katere vrste tehnološke opreme so najbolj učinkovite in priljubljene med otroki.

### 4. Povečanje vključevanja staršev

**Trenutno stanje:** Starši pogosto niso dovolj vključeni v proces učenja robotike, kar zmanjšuje možnosti za podporo doma.

#### Predlogi za izboljšanje:

- **Delavnice za starše:** Organizirati delavnice, kjer se starši naučijo osnov robotike in kako lahko podpirajo svoje otroke doma.
- **Skupni projekti:** Spodbujati projekte, kjer otroci in starši skupaj ustvarjajo in programirajo robote.
- **Komunikacija in informiranje:** Redno obveščanje staršev o dejavnostih, dosežkih in napredku otrok na področju robotike.

#### Nadaljnje raziskave:

- Raziskati, kako vključevanje staršev vpliva na motivacijo in uspešnost otrok pri učenju robotike.
- Preučiti, katere oblike vključevanja staršev so najbolj učinkovite.

### 5. Integracija robotike v kurikulum

**Trenutno stanje:** Robotika je pogosto obravnavana kot dodatna dejavnost, namesto kot del rednega kurikuluma.

#### Predlogi za izboljšanje:



- **Integracija v obstoječe predmete:** Vključiti elemente robotike v obstoječe predmete, kot so matematika, naravoslovje in umetnost.

#### Nadaljnje raziskave:

- Preučiti vpliv vključevanja robotike v kurikulum na dolgoročne izobraževalne rezultate otrok.
- Analizirati, kako integracija robotike vpliva na razvoj digitalnih in tehničnih kompetenc otrok.

#### Literatura

- Cejka, E., Rogers, C., Portsmore, M. (2006). *Kindergarten Robotics: Using Robotics to Motivate Math, Science, and Engineering Literacy in Elementary School*. Center for Engineering Education Outreach, Tufts University, 711-713.
- Rebolj, V. (2008). *E-izobraževanje: skozi očala pedagogike in didaktike*. Didakta.
- Sullivan, A., & Bers, M.U. (2015). Robotics in the early childhood classroom: learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education*, 26, 3-20.
- Papadakis, S. (2020). Robots and Robotics Kits for Early Childhood and First School Age. *International Association of Online Engineering*. <https://www.learntechlib.org/p/218338/>
- Papadakis, S. & Kalogiannakis, M. (2020). Exploring Preservice Teachers' Attitudes About the Usage of Educational Robotics in Preschool Education. V M. Kalogiannakis & S. Papadakis (Eds.), *Handbook of Research on Tools for Teaching Computational Thinking in P-12 Education*, 339-355. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4576-8.ch013>

# Algoritmi kot prvi koraki v svet računalniškega mišljenja

*Klementina Weis*

*klementina.weis@gmail.com*

*OŠ Prežihovega Voranca Bistrica, Srednja Bistrica 49 b, 9232 Črenšovci, Slovenija*

---

## **Povzetek**

Učitelji v osnovnih šolah se zavedamo, da naj bi vsi učenci usvojili temeljna znanja računalništva in informatike. Korake, po katerih jih bomo pripeljali do teh znanj, je treba skrbno načrtovati. V prispevku želim prikazati, kako razvijamo računalniško mišljenje kot del temeljnih znanj RIN pri prvošolcih na naši šoli, kako vključujemo igro in praktične dejavnosti k doseganju ciljev medpredmetne ure. Ključno področje so algoritmi, ki jih učenci načrtujejo, izvajajo in vrednotijo. Pri dejavnostih učenci rešujejo probleme, pridobivajo znanja na praktičen način, učijo se strategij reševanja problemov in v mnogi meri razvijajo osebne lastnosti in stališča. Z dejavnostmi računalniškega mišljenja se razvijajo tudi igra vlog in sodelovanje, praktična uporaba pridobljenih znanj, personalizirano učenje in učenčevo sprejemanje sprotne povratne informacije ter nabor dokazov o učenju. Z opisanimi dejavnostmi dokazujem, da učitelj lahko uspešno razvija računalniško mišljenje že pri najmlajših učencih, v našem primeru pri prvošolcih.

*Ključne besede: računalniško mišljenje, prvošolci, algoritem, RIN*

## **Abstract**

Teachers in primary schools are aware, that all students shall obtain fundamental knowledge of computing and information technology. Therefore, we have to carefully plan the necessary steps in order to achieve this. In my article, I will show the development of computational thinking as part of fundamental computing and information technology knowledge in the case of our 1st graders. Thus, how we integrate game and practical activities into the goals of a lesson that involves more subjects. The key element here are algorithms, which are planned, implemented and evaluated by students. With such activities, students solve problems, obtain knowledge in practical ways, learn strategies of problem solving and develop their own personal characteristics and opinions. Computational thinking contributes also to role play and team work, thus practical appliance of the obtained skills, personalized learning and on-going feedback as well as proof of knowledge. With the introduced activities, I provide proof of a successful implementation of computational thinking skills at young learners, in our case at 1st graders.

*Key words: computational thinking, 1st graders, algorithm, computer and information technology*

---



## 1 UVOD

Učitelji si zagotovo postavljamo vprašanja v zvezi s kakovostjo izobraževanja, poučevanja in znanja. Pogosto smo v dilemi, kako naj učencem omogočimo pogoje za izgrajevanje določenih pojmov, poglobljeno razumevanje obravnavane tematike, vsestransko osebnostno rast in razvoj. Pogosto smo postavljeni pred dejstvo, kako učinkovito voditi in organizirati pouk, ki bo spodbujal razvoj kompetenc, in ob tem imeti v mislih aktivno vlogo učenca v razredu, ki se bo srečeval z novimi izzivi. Vloga učitelja kot prenašalca znanja se zmanjšuje, učenci pridobivajo mnogo informacij tudi iz drugih virov in ne le iz besednega medija. Povečuje se vloga učitelja kot usmerjevalca, ki spodbuja učence k pridobivanju in uporabi novega. Učitelj išče metode in oblike dela, ki čim bolj celostno spodbujajo učencev razvoj. Učenci naj bi aktivno in čim bolj samostojno delali z viri, sodelovali drug z drugim, svoje ideje predstavljali na različne načine, kritično vrednotili svoje delo. To pa lahko dosežemo z dinamičnim načinom poučevanja, z metodami in oblikami dela, pri katerih so učenci aktivni in lahko sodelujejo drug z drugim. Socialna interakcija med učenci spodbuja doseganje spoznavnih, čustvenih in socialnih ciljev (Vodopivec, 2003).

Drugačni pristopi poučevanja zahtevajo od učitelja veliko priprav in časa. Učenci s samostojnim in aktivnim delom dosežejo učne cilje le, če učitelj aktivnosti učencev vnaprej zelo premišljeno načrtuje. Takšno delo pa je za učitelja zahtevnejše in napornejše, učence pa bolje usposablja za samostojno, ustvarjalno in tudi kritično delo. Sodobne teorije procesa učenja poudarjajo pomen miselnih procesov in za izgrajevanje znanja morajo učenci zavzeti dejavno vlogo. Pouk moramo organizirati tudi tako, da povečujemo konstruktivno sodelovanje vseh učencev. »Raziskave so pokazale, da so se v razredih, kjer so uporabljali sodelovalno učenje, izboljšali medsebojni odnosi med učenci, kar se je pokazalo v večjem sprejemanju drugih, v boljšem vzdušju v razredu, v večji pripravljenosti sodelovati s sošolci v šoli in zunaj nje« (Pekljaj, 2001, str. 15).

V današnjem svetu je zelo pomembno razvijanje različnih znanj in zmožnosti – poleg deklarativnega znanja tudi operativne zmožnosti, spretnosti oz. strategije in predvsem zmožnost samostojnega učenja. V tehnološko usmerjenem svetu, ki je nasičen z informacijami, je ključnega pomena zmožnost kritičnega mišljenja in s tem povezano zastavljanje vprašanj – ugotavljanje razumevanja tega, kar vidimo, beremo in slišimo (Lesničar, 2013, str. 47).

## 2 RAČUNALNIŠKO MIŠLJENJE

Način mišljenja, ki je lahko pomembno orodje ustvarjalnega mišljenja, kritičnega mišljenja, odločanja in reševanja problemov, je računalniško mišljenje. Slednje namreč predpostavlja razvijanje rešitev odprtih problemov tako, da sledi vrsti dobro opredeljenih korakov. Učenci, ki spretnosti računalniškega mišljenja ne razvijejo, so oziroma postajajo v svojih sposobnostih reševanja problemov zelo omejeni. Še več: raziskave poročajo o sposobnosti reševanja problemov kot enem najpomembnejših napovednikov uspešnosti pri učenju in v delovnem okolju. Način spoprijemanja s problemi, kot ga predpostavlja računalniško mišljenje, je namreč ključni pristop k reševanju problemov na vseh strokovnih področjih. Računalniška znanost ni več le nov in pomemben način razumevanja sveta, temveč postaja pomemben vidik vseh področij.

Krajnc, Košir in Čotar Konrad (2017) menijo, da nekateri pojmujejo računalniško mišljenje kot eno izmed ključnih spretnosti učencev 21. stoletja, ki vključuje abstrakcijo, reševanje problemov, algoritmično mišljenje, prepoznavanje vzorcev, dekompozicijo, generalizacijo in modeliranje. To mišljenje je veliko širše kot programiranje ali poznavanje delovanja računalnikov. Omenjeni poudarjajo,

da posameznik računalniškega mišljenja ne more razvijati v polni meri, če ne pozna temeljnih vsebin računalništva in informatike. Zato je pomembno, da učenec to znanje sistematično pridobiva v vodenem in na računalniško mišljenje jasno osredotočenem procesu učenja in poučevanja.

### 3 PRIMER DOBRE RABE

Predstavljen primer dobre rabe je bil izveden pri najmlajših učencih osnovne šole. Uporabna, poučna, predvsem pa aktualna tema se je glasila »December in okraševanje smrečice«. Medpredmetna ura je potekala v obliki blok ure, torej je zajemala dve šolski uri, v kateri so učenci skozi igro in praktične dejavnosti razvijali računalniško mišljenje. Dosegali so cilje predmetov slovenščina, matematika in likovna umetnost. Ključno področje so bili algoritmi, ki so jih načrtovali, izvajali in vrednotili.

Ura je potekala z uvodno motivacijo, ko smo z učenci opravili razgovor o okraševanju smrečice. Preko igre telefončki so raziskovali besedo smrečica. Z razmišljanjem in naštevanjem asociacij so prišli do praznikov in okraševanja smrečice. Izmenjali so si mnenja in podajali zanimive odgovore o tem, da so smrečico že krasili doma, nekateri tudi pri babici in dedku, da za okraševanje potrebujemo okraske, ki jih lahko sami izdelamo. Sama sem jim povedala, da bomo smrečico okrasili tudi v učilnici.

Učenje je poleg individualnega tudi socialni proces, kjer sta pomembna skupinsko sodelovanje in dialog. Učence je treba navajati na sposobnost samostojnega razmišljanja in ustvarjalnost, na učinkovito izražanje in utemeljevanje svojih idej, samostojno pristopanje k problemom in samozavestno spopadanje z njimi (Rutar Ilc, 2005, str. 100). Z izvedbo naslednje dejavnosti, s katero učenci preko igranja vlog in z veliko mero lastne angažiranosti odkrivajo svet računalniškega mišljenja, smo prikazali vsebino igre, katere pravila so se naučili že pri predhodnih urah pouka. Učenci so sledili učnemu cilju predmeta matematika, da znajo opredeliti položaj predmeta glede na sebe oz. glede na druge predmete.

Dodeljene vloge so bile naslednje:

- Računalnik. Učenec Računalnik natančno sledi slišanim navodilom in se obrača v pravo smer. Njegov začetek premikanja je vedno na istem mestu.
- Programer. Učenec Programer daje natančna navodila ter uporablja ukaze pojdi in obrni se. Ob tem je pomembno, da govori glasno in razumljivo.
- Algoritem. Učenec Algoritem s pomočjo blokov ustvari pot do dogovorjenega cilja.
- Hrošček. Učenec Hrošček preverja pravilnost ustvarjenega algoritma in odkriva napake. Njegova naloga je bila, da glasno zakliče besedo stop ob ugotovljeni in odkriti napaki ali premikanju v napačno smer.

Igro so učenci predstavili na več načinov:

- Učenec Programer je z natančnimi navodili usmerjal učenca Računalnik iz dogovorjenega mesta za začetek do dogovorjenega cilja. Ob tem je oblikoval zaporedje ukazov. Uporabljal je ukaze naprej, nazaj, desni obrat, levi obrat. Zraven njega je moral učenec Algoritem te ukaze s pomočjo blokov oziroma znakov pravilno nastaviti.
- Učenec Algoritem je v celoti sam oblikoval zaporedje ukazov, ki so vodili do dogovorjenega cilja, ukaze je nastavil z znaki in gradil prikazan algoritem. Učenec Programer je ukaze le bral in vodil učenca Računalnik.
- Pripeljati učenca Računalnik po najkrajši poti do cilja.
- Pripeljati učenca Računalnik do cilja mimo ovire.
- Pregledati in ugotoviti, katera pot je krajša/daljša.

Ob koncu uspešno izvedene igre vlog in sodelovalnega učenja z razvijanjem algoritmov ter učenja prepoznavanja in odpravljanja napak v njih je sledilo okraševanje smrečice. Prikazali smo osnovne lastnosti algoritma, ki pomeni neko navodilo, s katerim rešujemo probleme, v večini primerov pa je podano oziroma zapisano kot zaporedje korakov, ki nas vodijo do določenega cilja oziroma do rešitve problema. Naša navodila so bila jasna in uporabna ter dosegli smo dogovorjen cilj. Pri izvajanju aktivnosti smo se dotaknili dekompozicije, prvega koncepta računalniškega mišljenja. Oblikovali smo dogovor, da za okrašeno smrečico potrebujemo okraske, lučke, zvezdo. V konceptu abstrakcije smo presodili, da potrebujemo zgolj okraske. Nismo predrugali problema, ker so za nas bili bistveni samo okraski. Razvijanje računalniškega mišljenja preko igre in avtentičnih nalog predstavlja za učence nekaj novega. Skupaj smo ugotovili, da je beseda algoritem še neznanica, po drugi strani pa se ljudje srečujemo z njimi. Primeri algoritmov iz vsakdanjega življenja: oblačenje, umivanje zob, reševanje matematičnih problemov in podobno. Pri pouku smo se z učenci lotili izdelave okraska po navodilih. Učencem sem pokazala izdelan okrasek in jih spodbudila k predvidevanju korakov, potrebnih za oblikovanje okraska. Učenci so komunicirali med seboj in ugotavljali, kako se bodo lotili dela. Skupaj smo načrtovali algoritem in na osnovi le-tega so sledili korakom in prišli do rešitve. Z načrtovanjem izdelave je nastajala tabelska slika. Učenci so s svojimi besedami načrtovali in razvrščali dejanja po določenem vrstnem redu. Pri tej dejavnosti smo uresničevali cilje predmeta likovna umetnost (učenec pridobiva izkušnje in motorično spretnost z rezanjem in lepljenjem) ter predmeta slovenščina (učenec zna samostojno ali ob podpori določiti število glasov v svojem imenu). Naloga učencev je bila, da določijo glasove v svojem imenu, preverijo in utemeljijo število izrezanih krogov ter sestavijo snežaka. Med samo izdelavo so prepoznavali vzorce. V tem konceptu računalniškega mišljenja so sodelovali in ugotavljali podobnosti: izrežem, zalepim, izrežem, zalepim, izrežem, zalepim. Izdelanega snežaka smo evalvirali. Učenci so povzemali ugotovitve, presojali svoje delo. Ves čas je bila prisotna tudi sprotne evalvacija, ki je učence pripeljala do razhroščevanja oz. identificiranja napak in spodbujanja računalniškega mišljenja.

Z zaključno dejavnostjo so učenci pokazali svoje razumevanje naučenega, ko so v trojicah z risanjem na grafične bloke prikazali algoritem izdelave snežaka. Medsebojno so sodelovali in komunicirali pri risanju zaporedja korakov izdelave snežaka. Upoštevali so, da natančno rišejo na vnaprej pripravljene predloge (grafične bloke), so pozorni na korake v pravilnem vrstnem redu in da na vsak blok narišejo samo en korak.

Ključni elementi opisane dejavnosti:

- **Igra vlog in sodelovanje:** Učenci skozi igro vlog in sodelovalno učenje razvijajo algoritme in se učijo prepoznavati ter odpravljati napake v njih.
- **Praktična uporaba znanja:** Dejavnosti so usmerjene v uporabo pridobljenih veščin in znanj v procesu reševanja problemov.
- **Personalizirano učenje:** Vsak učenec se sooča z individualnimi izzivi, ki so povezani z njegovim imenom, spodbujano pa je tudi skupinsko reševanje problemov.
- **Razvoj računalniškega mišljenja:** Učenci skozi igro in interakcijo razvijajo štiri temeljne elemente računalniškega mišljenja: dekompozicija, abstrakcija, algoritmično mišljenje in prepoznavanje vzorcev.
- **Povratne informacije in zbiranje dokazov o učenju:** Učenci prejemajo sprotne povratne informacije in na koncu ure dokumentirajo svoje znanje z narisanim algoritmom.

#### 4 ZAKLJUČEK

Poučevanje učencev se lahko z učinkovitimi metodami poučevanja in razumevanja, kako učenci mislijo in se učijo, spremeni v spodbudno učno okolje. V prikazanem primeru dobre rabe se je izkazalo, da gre

pri računalniškem mišljenju za način razmišljanja, ki omogoča pri učencih razvijanje spretnosti in znanj, ki so uporabna v različnih okoliščinah, na primer kritično mišljenje, spretnosti načrtovanja, oblikovanja nekaterih zaporedij, sodelovalno učenje, ugotavljanje, iskanje in popravljanje napak, vztrajnost, ustvarjalnost, ročne spretnosti, temeljitost in težnja učenca h kvalitetni rešitvi problema. Pri opisani dejavnosti so bili učenci v ospredju, predvsem njihovo aktivno usvajanje znanja. Menim, da so pridobljena znanja prenosljiva in uporabna na vseh področjih človeških dejavnosti. Učencem bodo koristila tudi v poznejšem življenju. Verjamem, da moramo učitelji različne didaktične pristope sprejeti kot izzive, v katerih bo dovolj prostora tako za zamisli učencev kot za doseganje ciljev. Po izvedeni dejavnosti so učenci te korake, ki so jih prikazali na algoritmični način, uspešno razrešili in doživeli uspeh. V posameznikih je to sprožilo aktivacijo notranje motivacije. Njihovo pridobljeno znanje je veliko bolj trajno in lahko ga prenašajo v nove učne situacije. Naučili so se, da računalniško mišljenje vključuje razčlenjevanje velikih nalog na manjše korake, prepoznavanje vzorcev in iskanje najugodnejših rešitev. To spretnost izvajam/uporabljam pri pouku, a menim, da je potrebno sistematično izobraževanje učencev, da jo bodo dojemali, razumeli in uporabljali kot način razmišljanja.

### **Literatura**

- Krajnc, R. in sodelavci (2017). Računalniško mišljenje – kaj je to in zakaj bi ga sploh potrebovali? *Vzgoja in izobraževanje*, 48(4), 9–19.
- Lesničar, B. (2013). S kakšnimi vprašanji spodbujamo različne, tudi metakognitivne miselne procese učencev. *Vzgoja in izobraževanje*, 44(2–3), 47–49.
- Peklaj, C. (2001). *Sodelovalno učenje ali kdaj več glav več ve*. DZS.
- Rutar Ilc, Z. (2005). *Spodbujanje aktivne vloge učenca v razredu*. Zavod RS za šolstvo.
- Vodopivec, I. (2003). *Sodelovalno učenje v praksi*. Zavod RS za šolstvo.

# S podatkovno bazo SISTAT in aplikacijo STAGE po interaktivni poti do znanja o prebivalstvu Slovenije pri pouku geografije v 9. razredu

Anita Zelenko

*anita.zelenko@os-svjurij.si*

*OŠ Sv. Jurij ob Ščavnici, Ul. Edvarda Kocbeka 4, 9244 Sveti Jurij ob Ščavnici*

---

## Povzetek

Geografija v osnovni šoli pomaga učencu pridobiti znanje, sposobnosti in spretnosti, s katerimi se lahko orientira in razume pokrajino kot življenjsko okolje. Učenci razvijajo sposobnosti tudi za uporabo preprostih geografskih raziskovalnih metod, kjer pa je še posebej pomembna uporaba informacijske tehnologije kot v primeru razvijanja spretnosti zbiranja in interpretiranja sekundarnih virov ter uporabe statističnih podatkov. Pri razvijanju te sposobnosti in spretnosti je moč uporabiti preprosto interaktivno spletno orodje SiStat in STAGE, ki ga ponuja Statistični urad RS (SURS). SiStat je podatkovna baza statističnih podatkov z gospodarskega, demografskega, družbenega in okoljskega področja v Sloveniji, ki omogoča pregled podatkov v preglednicah kot grafikonih. Aplikacija STAGE pa je namenjena kartografskemu prikazovanju podatkov. Oba pripomočka sta lahko koristen pripomoček pri razvijanju znanja in spretnosti s področja geografije in drugih področij. Raba obeh večstransko uporabnih učnih orodij razvija in krepi digitalne spretnosti učencev. Uporaba obeh učnih orodij je smiselna v devetem razredu pri različnih temah in pri doseganju različnih ciljev in spretnosti. Članek predstavlja vključevanje obeh orodij v pouk geografije v devetem razredu pri učni temi Prebivalstvo Slovenije in razvijanju spretnosti logičnega in geografskega razmišljanja, zbiranja podatkov in njihovi uporabi, uporabi statističnih operacij oz. metod pri zbiranju, analiziranju in prikazovanju geografskih informacij (grafikoni, preglednice, starostne piramide), ter smiselne uporabe sodobne tehnologije pri geografiji. Z uporabo obeh učnih orodij učenec išče, zbira in obdeluje ustrezne elektronske informacije, podatke in pojme in jih sistematično uporabi.

*Ključne besede: pouk geografije, informacijsko-komunikacijska tehnologija, digitalne veščine, podatkovna baza SiStat, aplikacija STAGE*

## Abstract

Geography in primary school helps students acquire knowledge, skills and abilities with which they can orient themselves and understand the landscape as a living environment. Students also develop skills in the use of simple geographical research methods, where the use of information technology is particularly important, as in the case of developing skills in the collection and interpretation of secondary sources and the use of statistics.

To develop these abilities and skills, it is possible to use the simple interactive web tool SiStat and STAGE offered by the Statistical Office of the Republic of Slovenia (SURS). SiStat is a database of statistical data from the economic, demographic, social and environmental fields in Slovenia, which enables the overview of data in tables and graphs. The STAGE application is designed for cartographic display of data. Both tools can be a useful tool in developing knowledge and skills in the field of geography and other fields. The use of both multi-purpose learning tools develops and strengthens students' digital skills.

The use of both learning tools makes sense in ninth grade on different topics and in achieving different goals and skills. The article presents the integration of both tools into the teaching of geography in the ninth grade in the teaching topic Population of Slovenia and the development of skills of logical and geographical thinking, data collection and their use, the use of statistical operations or methods in the collection, analysis and display of geographical information (graphs, tables, age pyramids), and the meaningful use of modern technology in geography. Using both learning tools, the learner searches for, collects and processes relevant electronic information, data and concepts and uses them systematically.

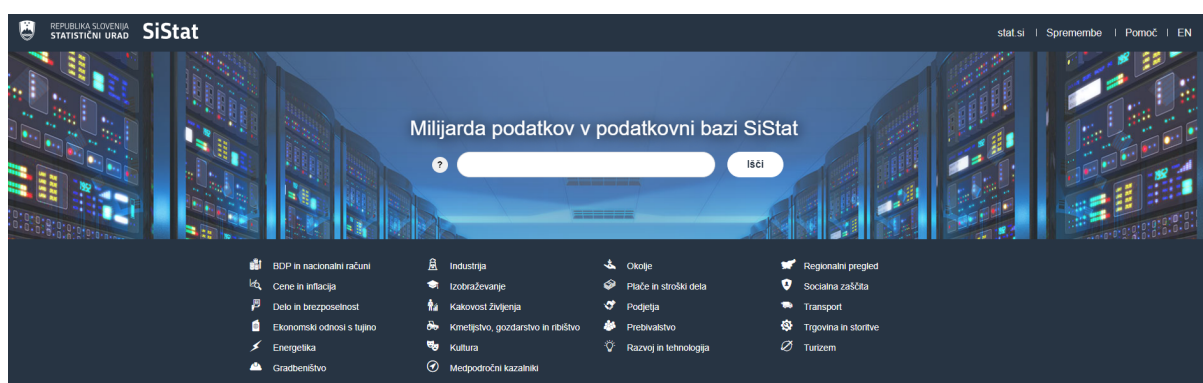
*Key words geography, information and communication technology, digital skills, SiStat database, STAGE application*

## 1 UVOD

Geografija v osnovni šoli pomaga učencu pridobiti znanje, sposobnosti in spretnosti, s katerimi se lahko orientira in razume pokrajino kot življenjsko okolje. Učenci razvijajo sposobnosti in veščine tudi za uporabo preprostih geografskih raziskovalnih metod, kjer pa je še posebej v današnji digitalni družbi pomembna uporaba informacijske tehnologije (IT). Uporabo IT narekuje učiteljem geografije že sam Učni načrt za geografijo (2011) v poglavju Didaktična priporočila. Za samostojno zbiranje in obdelavo statističnega gradiva je moč uporabiti preprosto interaktivno spletno orodje SiStat in spletno aplikacijo STAGE, ki ju omogoča Statistični urad Republike Slovenije (SURS). Kot primer uporabe spletne strani SURS-a in Interaktivnega statističnega atlasa Slovenije za doseganje učnih ciljev pri geografiji je že leta 2015 predstavila učiteljica Kikec, kjer je predstavila inovativni didaktični pristop z uporabo IKT kot orodjem za doseganje željenih ciljev, standardov, znanj in kompetenc opredeljenih v Učnem načrtu za geografijo.

## 2 PODATKOVNA BAZA SiStat

Statistični urad RS ponuja v podatkovni bazi SiStat statistične podatke z gospodarskega, demografskega, družbenega in okoljskega področja v Sloveniji (slika 1). V njej lahko dostopamo do več kot milijarde podatkov. V letu 2020 je bila podatkovna baza SiStat prenovljena in je še enostavnejša za uporabo. Podatki so razdeljeni na 21 področij, ki omogočajo dober pregled nad podatki in enostavno pregledovanje. Vključen je napreden iskalnik, ki mogoča dodaten pristop pri iskanju podatkov. (SURS)



Slika 1: Podatkovna baza SiStat

## 3 APLIKACIJA STAGE

Geografski informacijski sistem (GIS) v obliki spletne aplikacija za prikazovanje in posredovanje geoprostorskih statističnih podatkov STAGE je spletna aplikacija, ki statistične podatke predstavlja na interaktivnih tematskih kartah. Omogoča spremljanje časovnega razvoja različnih pojavov dvajsetih ststističnih področij (prebivalstvo, kmetijstvo, okolje...). Izbrano vsebino lahko povežemo z eno izmed desetih prostorskih ravni (naselje, občina, statistična regija...) (Merc, 2017).

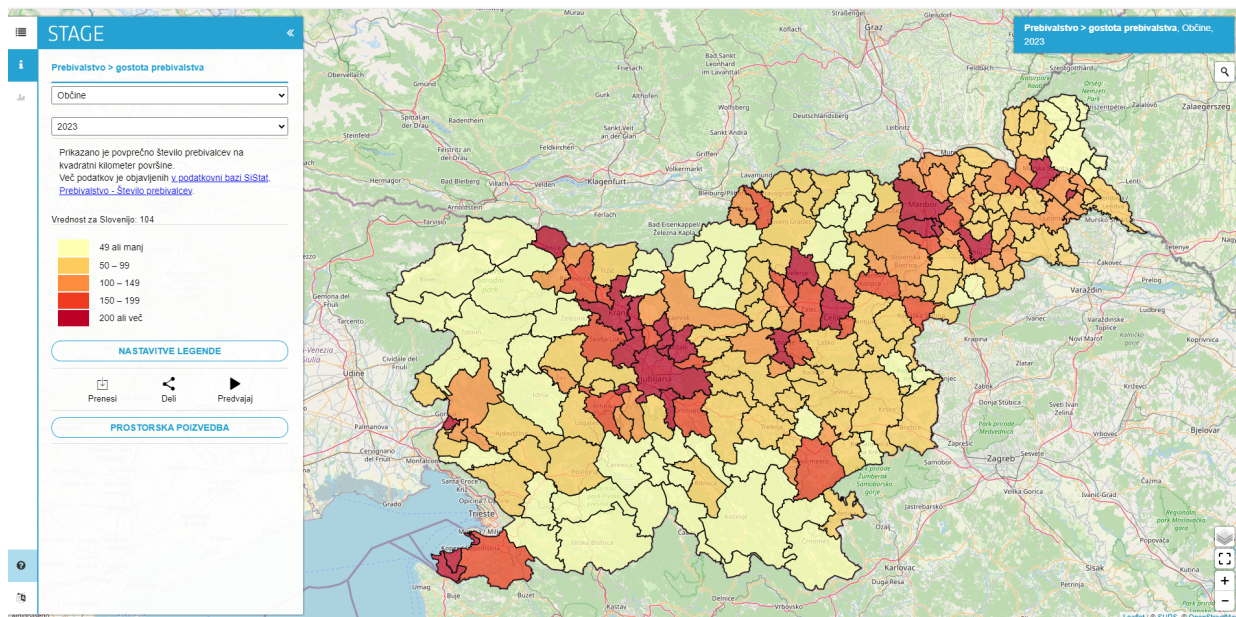
Z uporabo aplikacije STAGE lahko učenci dosegajo učne cilje pri pouku geografije in hkrati krepijo digitalne veščine in spretnosti. STAGE omogoča interpretacijo tematskih kart. Učenci se učijo brati in pojasnjevati prikazane vrednosti ter razvijajo prostorsko predstavo različnih družbenogeografskih pojavov v pokrajini. Razpoložljivost podatkov v času omogoča spremljanje razvoja pojavov v



pokrajini. Uporaba statističnih podatkov krepi spretnost iskanja, zbiranja, obdelave in interpretiranje virov.

Aplikacija je lahko v pomoč tako učitelju kot učencu. Učitelju pomaga pri razlagi in podajanju učne snovi ali pa podatke in kartografske prikaze uporabi kot vir za pripravo učnega gradiva. Razlaga je nazornejša in družbeni pojav v pokrajini je lažje razumljen (Merc, 2017).

Slika 2 prikazuje uporabo aplikacije STAGE pri uporabi in interpretiranju podatkov v prostoru. Na levi strani izbiramo spremenljivke glede na prostorsko enoto (naselje, občina, statistične regije ...) in časovno obdobje. Vedno se izpiše vrednost za Slovenijo in legenda v oblik barvne lestvice. Vsebino lahko prenesemo na računalnik ali delimo z drugimi preko družabnih omrežij.



Slika 2: Spletna aplikacija STAGE

### 3 PRIMER UPORABE PRI POUKU GEOGRAFIJE V 9. RAZREDU

Podatkovno bazo SiStat in aplikacijo STAGE uporabljam pri doseganju učnih ciljev pri pouku geografije v 9. razredu pri učni temi Prebivalstvo Slovenije. Za doseganje učnih ciljev in digitalnih kompetenc je namenila deset šolskih ur. Doseganje učnih ciljev je digitalnih kompetenc je preverila v obliki pisnega poročila, ki so ga učenci izdelali in oddali v spletno učilnico.

Operacionalizirani učni cilji iz učnega načrta:

- Učenec spoznava značilnosti prebivalstva RS;
- Učenec sposobi se za uporabo preprostih metod raziskovalnega dela;
- Učenec na podlagi statističnih podatkov in digitalnih gradiv oblikuje izvlečke, sklepe in nakazuje rešitve;
- Učenec iz tematske karte razbere območja goste poselitve in območja redke poselitve;
- Učenec našteje in pojasni dejavnike, ki vplivajo na različno gostoto poselitve Slovenije;
- Učenec izračuna gostoto poselitve in jo primerja z drugo pokrajino (Kolnik et al, 2011).

Ob učnih ciljih so učenci krepili digitalne kompetence: Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov; Upravljanje podatkov, informacij in digitalnih vsebin; Deljenje z uporabo digitalnih vsebin in Razvoj digitalnih vsebin.

Pri učencih sem v obliki viharjenja idej preverila njihovo predznanje. Na podlagi ugotovljenega predznanja sem jih seznanila z uradno stranjo Statističnega urada RS (Statistični urad Republike Slovenije, b. d.). Sledila je predstavitev učnih ciljev in obliko dela v spletni učilnici s pomočjo podatkovne baze SiStat in aplikacije STAGE. Vsakemu učencu je bila dodeljena točno določena občina na primeru katere je spoznaval demografske pojave in procese v pokrajini.

Učenci so za doseganje učnih ciljev prejeli štiri naloge: Gibanje števila prebivalstva v določenem časovnem obdobju v občini; Dejavniki, ki vplivajo na gibanje števila prebivalstva v občini; Sestava prebivalstva v občini in Gostota poselitve v občini. Pri prvih treh nalogah so učenci s pomočjo podatkovne baze SiStat poiskali zahtevane podatke, jih grafično predstavili s stolpcnim grafom ali starostno piramido ter jih s pomočjo vprašanj interpretirali. Pri zadnji četrti nalogi so učenci uporabili prostorsko aplikacijo STAGE, kjer so se urili v interpretaciji tematskega zemljevida.

Slika 3 prikazuje primer uporabe podatkovne baze SiStat, kjer so učenci določali spremenljivke za izdelavo grafa in interpretacijo pridobljenih podatkov.

### Izbor podatkov tabeli

Za prikaz tabele izberite vrednosti, ki jih želite prikazati, in želeni način prikaza.

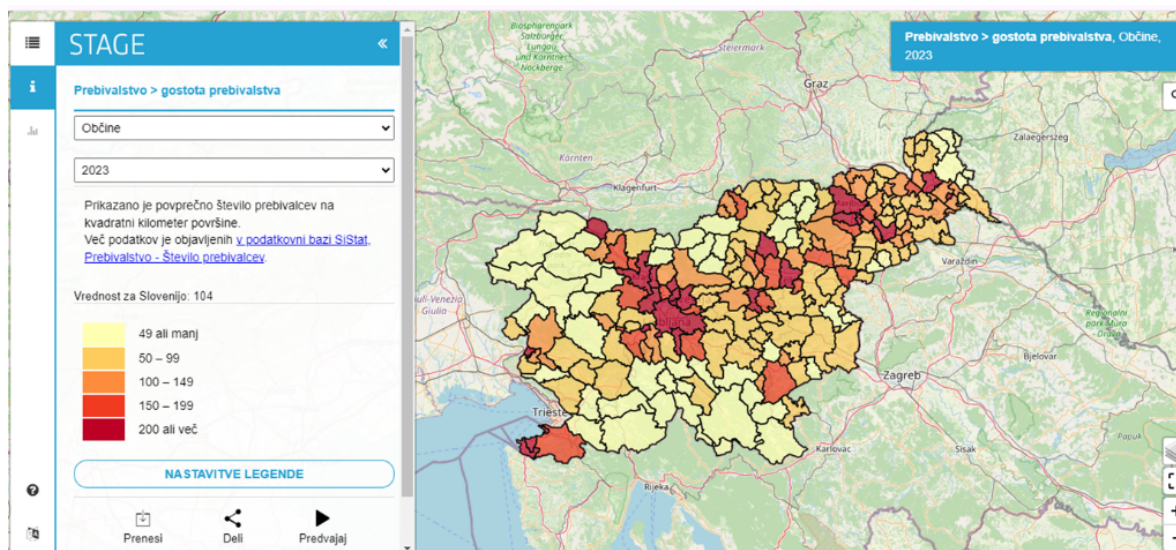
Za dimenzije, označene z \*, morate izbrati najmanj eno vrednost v vsakem oknu.

The screenshot shows three panels for data selection in the SiStat application:

- OBČINE:** Search for municipalities. Total: 213, Selected: 1. List includes: Bovec, Braslovče, Brda, Brezovica, Brežice, Cankova, Celje. Search term: celje.
- POLLETJE \*:** Search for periods. Total: 32, Selected: 32. List includes: 2023H2, 2023H1, 2022H2, 2022H1, 2021H2, 2021H1, 2020H2. Search term: (empty).
- STAROST:** Search for age groups. Total: 87, Selected: 1. List includes: Starost - SKUPAJ, 0 let, 1 leto, 2 leti, 3 leta, 4 leta, 5 let. Search term: (empty).

Slika 3: Primer uporabe podatkovne baze SiStat

Slika 4 prikazuje uporabo prostorske aplikacije STAGE, kjer so učenci določali spremenljivke in jih interpretirali v prostoru.

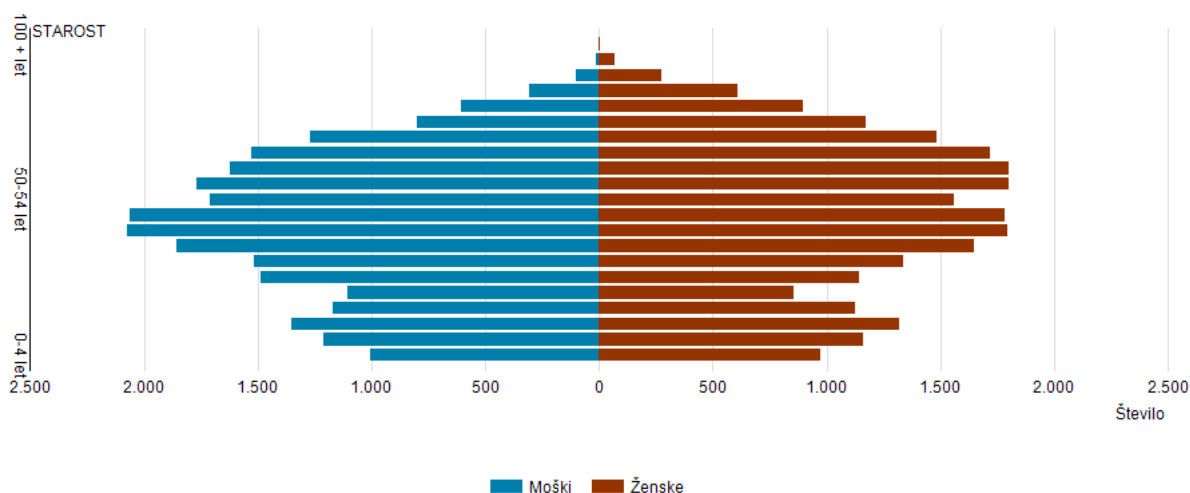


Slika 4: Primer uporabe aplikacije STAGE

Učenci so vsa potrebno navodila in povezave do aplikacije prejeli v spletni učilnici. Sprotno preverjanje doseganja operacionaliziranih ciljev in krepitev digitalnih veščin je potekalo v obliki izdelanega poročila v Wordu za vsako nalogo. Učenci so poročila sproti oddajali v spletno učilnico, kjer so prejeli povratno informacijo s strani učitelja. Ko so učenci uspešno opravili vse štiri naloge, so vsa štiri poročila združili v eno poročilo, kjer so predstavili prebivalstvo določene občine. Končno združeno poročilo so s pomočjo Arnesove spletne učilnice podelili med sabo in na ta način pridobili dve vrstniški povratni informaciji za izdelano poročilo. Hkrati pa so tudi sami zapisali povratno informacijo dvema svojim sošolcema. Hkrati so učenci prejeli sprotno ustno povratno informacijo ob samem delu v računalniški učilnici.

Slika 5 prikazuje primer izdelane starostne piramide, ki so jo izdelali s pomočjo podatkovne baze SiSTAT. Izdelane grafe so učenci prenesli v poročilo in graf interpretirali s pomočjo vprašanj.

Prebivalstvo po: SPOL, STAROST. Celje, 2023H2.



Slika 5: Primer izdelane starostne piramide s pomočjo podatkovne baze SiStat.

Ob doseganju operacionaliziranih učnih ciljih so učenci razvijali digitalne kompetence. Dokazi, ki so ob tem nastali so bili izdelana poročila v Wordu, izdelani ustrezni grafikoni in deljenje poročil s tretjo osebo v spletni učilnici.

## 5 ZAKLJUČEK

Kot učitelj po izvedenih aktivnostih ugotavljam, da so vsi učenci dosegli minimalne in temeljne ravni znanja s področja Prebivalstva Slovenije. Zahtevno raven je doseglo osem učencev od tridesetih. Motivacija učencev za delo in doseg učnih ciljev je bila večja z uporabo podatkovne baze SiStat in STAGE. Navodila za učence morajo biti natančna. Učencem so bili v veliko pomoč videovodiči, ki jih je zanje naredila učiteljica. S pomočjo videovodičev so iskali zahtevane podatke. Interpretacija grafikonov je bila na različnih taksonomskih stopnjah. Grafikone so uspeli izdelat vsi učenci. Učenci so po izvedenih aktivnostih ugotovili, da je bilo delo s podatkovno bazo SiStat in aplikacijo STAGE zanimivo. Bili so presenečeni s kakšno ogromno bazo podatkov deluje Statistični urad Republike Slovenije in na kakšen način lahko predstavi podatke. Največ težav so učenci imeli z zapisom interpretacije grafikonov. Podatkovna baza SiStat in prikaz podatkov na zemljevidih STAGE omogočata razumljiv in zanimiv način prikaza podatkov, ki pritegne tudi učence. Le ti skozi zabaven način približajo učencem prostorsko porazdelitev različnih družbenogeografskih pojavov in procesov v pokrajini.

V članku je prikazan le en možen način smiselne uporabe pri pouku. Tako podatkovna baza kot aplikacija STAGE pa omogočata zelo široko rabo. Obe aplikaciji spodbujata sposobnost za kritično razumevanje statističnih podatkov in njihovo prostorsko predstavitev. Hkrati sta enostavni za uporabo, brezplačni in dostopni od koder koli ter ponujata vedno zadnje razpoložljive statistične podatke.

### Literatura

- Karmen Kolnik et al. (2011) *Učni načrt. Program osnovna šola. Geografija*. Pridobljeno 10. 1. 2024 iz: [https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-naerti/obvezni/UN\\_geografija.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-naerti/obvezni/UN_geografija.pdf)
- Kikec, T. (2015). *Primer obetavne prakse za dejavnost-I z uporabo IKT*. Pridobljeno 8. 2. 2022 iz: [https://resitve.sio.si/wp-content/uploads/sites/7/2015/11/GEO\\_gibanje-prebivalstva\\_Kikec.pdf](https://resitve.sio.si/wp-content/uploads/sites/7/2015/11/GEO_gibanje-prebivalstva_Kikec.pdf)
- Merc, M. (2017). Aplikacija STAGE – interaktivna pot do znanja o geografiji Slovenije. *Geografija V Šoli*, 2017(2), 8–13. <https://doi.org/10.59132/geo/2017/2/8-13>
- Statistični urad Republike Slovenije. (b. d.) Pridobljeno 5. 10. 2023 iz: <https://pxweb.stat.si/SiStat/sl>

## Udeleženci konference

/

## Conference Participants

Dr. Boris Aberšek	Dr. Metka Kordigel Aberšek	Tomaž Smolčnik
Dr. Özlem Alp (Turčija)	Suzana Kotnjek	Anica Šaljaj
Dr. Dario Assante (Italija)	Sara Krajnc	Gorazd Šantej
Dr. Faruk Ayin (Turčija)	Mojca Krevel	Tadeja Šebalj
Dr. Zoltán Balogh (Madžarska)	Urška Križan	Dr. Magdalena Šverc
Hatice Begüm Uyanik (Turčija)	Dr. Vincentas Lamanauskas (Litva)	Dr. Srečko Glodež
Dr. Martin Bilek (Češka)	Dr. Inga Laurusone (Nemčija)	Barbara Stožir Curk
Matevž Bratina	Polona Legvart	Mateja Sukič Kuzma
Dr. Borut Čampelj	Dr. Dušan Lesjak	Dr. Ahmed Tlili (Kitajska)
Igor Časar	Dr. Benjamin Lesjak	Dr. Ilkka Tuomi (Finska)
Dr. Tingwen Chang (Kitajska)	Ana Marija Varšnik	Dr. Milan Turčáni (Slovaška)
Dr. Sonja Čotar Konrad	Matej Matkovič	Dr. Dusrun Uçan (Turčija)
Dr. Andrej Flogie	Dr. İhsan Metinnam (Turčija)	Dr. Raziye Ugurlu (Turčija)
Julija Flogie	Dr. Mamadou Moustapha Sarr (Senegal)	Maja Vičič Krabonja
Katja Gajšek	Dr. Yahya Mustafa Keskin (Turčija)	Dagnija Vigule (Latvija)
Dr. Murat Gürkan (Turčija)	Dr. Alioune Ndiaye (Senegal)	Lara Voler
Dr. Ildiko Hanuliakova (Slovaška)	Andrej Nemec	Laura Vučko Vöröš
Daniel Hari	Vesna Njenjić	Vesna Vuglar
Dr. Loreta Huber (Litva)	Jernej Pangeršič	Dr. Idrissa Wade (Senegal)
Dr. Zdravko Kačič	Dr. Igor Pesek	Klementina Weis
Dr. Maja Kerneža	Dr. Samo Repolusk	Dr. Ensar Yiğit (Turčija)
Vesna Kirbiš Skušek	Dr. Huang Ronghuai (Kitajska)	Dr. Seyda Yildirim (Turčija)
Dr. Metin Kılıç (Turčija)	Vanja Rušt	Dr. Fikred Yıldız (Turčija)
Danica Klujber	Dr. Hakan Sari (Turčija)	Anita Zelenko
Tomaž Kocman		Dejan Zemljak
Helena Konšak		Dr. Tija Zīriņa (Latvija)
		Tadej Zorko
		Nevenka Žlebnik



*Copyright©2024 Faculty of Natural Sciences and Mathematics (FNM), University of Maribor (UM) and Anton Martin Slomšek Institute (ZAMS). July, 2024.*

*The intellectual property rights of the contents of the publication are the sole property of FNM, UM and ZAMS and therefore the reproduction, distribution, public disclosure, transformation, or any other activity that can be carried out with the contents of its proceedings is forbidden, without written consent from FNM, UM and ZAMS.*

