



## KURIKULUM

### DISCIPLINA/UČNI NAČRT PREDMETA

Ime tečaja:	Inovativne metode STEM v naravoslovnem izobraževanju
Naslov predmeta:	Inovativni tečaj GREEN STEM za usposabljanje študentov

Izobrazba:	Strokovna usmeritev	Leto	Semester
Študijski program in stopnja	Študijsko področje	Študijsko leto	Semester

"Bachelor"	1.3.	2024	2
Izobraževalna kemija, dodiplomski študij	1.3.	2024	2 <sup>nd</sup>

Vrsta discipline / Vrsta tečaja

Izbirni

Koda predmeta/ Univerzitetna koda predmeta:

Predavanja	Seminarji/izkušnje	Vadnica	delo	Druge oblike usposabljanja	Zunaj zaposlitev v razredu Posameznik. delo	Kredit
Predavanja	Seminar/ vaja					ECTS
30	15				45	3

Predavatelj:

Docentka Dr. Damyana Grancarova

Jezik /

Predavanja: Angleščina ez. / angleščina

Jeziki:

Učni pripomoček: Angleščina ez. / angleščina



### **Predpogoji:**

Za uspešno učenje snovi je potrebno osnovno znanje o metodologiji poučevanja kemije ter o kemiji, človeku in naravi.

### **Predpogoji:**

Osnovno poznavanje metodologij poučevanja kemije ter medsebojne povezanosti človeštva in narave bo pripomoglo k uspešnemu razumevanju učnega gradiva.

### **Cilji in naloge učnega načrta:**

Pri predmetu GREEN STEM se uporabljajo inovativni učni pristopi k znanosti in oblikovanju kompetenc za trajnostni razvoj.

Učni načrt je sestavljen iz naslednjih modulov: "STEM pristopi k naravoslovnemu izobraževanju" in "Napredne tehnologije na področju GREEN STEM". Obravnavane teme vključujejo naravo poučevanja naravoslovja, trajnostne metodologije opazovanja, modeliranje ekoloških sistemov, poskuse, ki vključujejo razširjeno resničnost, in druge v prihodnost usmerjene metode.

#### **Glavni cilji:**

1. Študenti bodo spoznali sodobne metodologije poučevanja, ki so posebej zasnovane za naravoslovno izobraževanje.
2. Pridobiti spretnosti na področju inovativnih učnih pristopov: pridobiti temeljno znanje o novih in inovativnih učnih tehnikah, povezanih z GREEN STEM.
3. Analiza različnih inovativnih pristopov.

### **Ključni cilji učnega načrta:**

Ta najsodobnejši tečaj zelenega STEM-a raziskuje inovativne učne pristope, prilagojene naravoslovju in trajnosti.

Učni načrt je sestavljen iz naslednjih modulov: "Metode poučevanja STEM za naravoslovje" in "Napredne tehnike v zelenem izobraževanju STEM". Obravnavane teme vključujejo bistvo naravoslovja, trajnostne metodologije opazovanja, modeliranje ekoloških sistemov, poskuse, ki vključujejo razširjeno resničnost, in druge napredne metode.

#### **Ključni cilji:**

1. Raziskovanje sodobnih pristopov k poučevanju naravoslovja: Študenti bodo pridobili vpogled v sodobne metodologije poučevanja, ki so posebej zasnovane za naravoslovno izobraževanje.
2. Vzpostavitev znanja o inovativnih pristopih poučevanja: Izgradnja temeljnega znanja o novih in domiselnih tehnikah poučevanja na področju zelenega STEM.
3. Analiza različnih inovativnih pristopov: proučevanje in ocenjevanje različnih zelenih STEM inovativnih pedagoških metod, ki so bistvene za



razumevanje in vključevanje v naravoslovje.

### Cilji in kompetence:

Ciljni učenci bodo znali:

pridobiti temeljna pedagoška znanja z uporabo sodobnih učnih orodij in metodologij.

Za boljše razumevanje zelenih konceptov STEM se spodbuja aktivno sodelovanje učencev.

#### Pričakovani rezultati:

- **Pridobivanje znanja:** Od učencev se pričakuje, da bodo pridobili temeljno znanje, ki jim bo omogočilo nadaljnjo specializacijo v zelenih disciplinah STEM.
- **Poglobljanje metodologij poučevanja:** namen predmeta je razširiti in poglobiti razumevanje sodobnih metod poučevanja, ki se posebej uporabljajo v naravoslovju.

### Cilji in kompetence:

Cilji učenci bodo znali:

Pridobite temeljno pedagoško znanje ob uporabi sodobnih učnih orodij in metodologij. Spodbuja se aktivno sodelovanje učencev, da se omogoči globlje razumevanje konceptov Green STEM.

#### Pričakovani rezultati:

- **Pridobivanje znanja:** od učencev se pričakuje, da bodo pridobili temeljno znanje, ki jim bo omogočilo nadaljnjo specializacijo na področju zelenih disciplin STEM.
- **Razširitev metodologij poučevanja:** Cilj predmeta je razširiti in poglobiti razumevanje sodobnih metod poučevanja, ki se posebej uporabljajo v naravoslovju.

### Pričakovani učni izidi:

Študenti bodo pridobili znanje o učinkovitih metodologijah poučevanja, ki se osredotočajo na znanost na področju zelenih tehnologij STEM in spodbujajo znanstveno pismenost v odnosu med človekom in naravo.

Študenti se bodo seznanili s sodobnimi načeli in metodologijami, ki so bistvenega pomena za zeleno izobraževanje STEM, s poudarkom na

### Predvideni učni izidi:

Učenci se seznanijo z učinkovitimi metodologijami poučevanja, ki so posebej prilagojene naravoslovju v okviru zelenega STEM-a in spodbujajo znanstveno pismenost v odnosu med človekom in naravo.

Seznani študente z naprednimi načeli in metodologijami, ki so bistvenega pomena za



inovativnih pristopih in trajnosti v okoljskih znanostih in znanostih o življenju.

zeleno izobraževanje STEM, s poudarkom na inovativnih pristopih in trajnosti v okoljskih in naravoslovnih znanostih.

**Metode poučevanja:**

Predavanja, seminar/vaja.

**Metode učenja in poučevanja:**

Predavanja, seminarji/laboratorijsko delo.

Delež (%) /

**Ocenjevanje:**

Teža (%)

**Ocenjevanje:**

Trenutne kontrole (2 testa)	<b>2 x 10</b>	Vmesni izpiti (2 testa)
Predstavitev projekta	<b>20</b>	Predstavitev projekta
Vrednotenje vaj/seminarjev	<b>20</b>	Ocenjevanje vaj/seminarjev
<b>Skupaj</b>	<b>60</b>	<b>Skupaj</b>

**VSEBINA IZOBRAŽEVALNEGA PROGRAMA**

Program predmeta "Inovativni tečaj zelenega STEM-a za usposabljanje študentov" vključuje predavanja in seminarske vaje.

**A) PREDAVANJA**

*Tečaj predavanj je sestavljen iz dveh modulov, ki skupaj trajata 30 študijskih ur.*

**Modul A1:**

**METODE POUČEVANJA NARAVOSLOVJA V ZELENEM STEBLU A1.1. METODE POUČEVANJA V ZELENEM STEBLU**

Razumevanje bistva in značilnosti pojma "metoda poučevanja" v okviru zelenega STEM-a. Metodološki pristopi, značilni za naravoslovje. Klasifikacija učnih metod. Vrste kompetenc in



naravoslovne pismenosti v okviru zelenega STEM. Poučevanje naravoslovja in spodbujanje naravoslovne pismenosti v okviru zelenega STEM.

5 ur

### **A1.2. METODE POUČEVANJA NARAVOSLOVJA ZA ZELENO STEBLO**

Raziskovanje elementov in struktur učnih metod za naravoslovje v okviru zelenega STEM-a. Različne vrste in klasifikacije metod, ki se uporabljajo v naravoslovju. Posredne preiskovalne metode, pomembne za zeleni STEM. Metode modeliranja za trajnost in okoljske vede v okviru zelenega STEM-a.

4 ure

**Pričakovani rezultati:** Učenci bodo pridobili znanje o metodah poučevanja naravoslovja v okviru zelenega STEM-a, dojeli bistvo znanosti v okoljskem kontekstu in razvili veščine znanstvenega raziskovanja, povezanega s trajnostjo in naravnim svetom.

**Reference:** *Primarno:* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,10,11  
*Dodatno:* 1, 2, 3, 4, 5, 6

**Vmesni izpit #1**

1 ura

**Modul A2:**

### **NAPREDNE TEHNIKE V IZOBRAŽEVANJU ZELENEGA STEBLAA2.1. OPAZOVANJE V NARAVOSLOVJU ZELENEGA STEBLA**

Razumevanje opazovanja in njegova uporaba pri poučevanju naravoslovja v okviru zelenega STEM. Vrste opazovanja: spontano, samostojno, opisno, sistematično, pod vodstvom učitelja, s poudarkom na trajnosti in okoljskih posledicah v okviru zelenega STEM.

2 uri

### **A2.2. EKSPERIMENTIRANJE IN OBOGATENA RESNIČNOST PRI IZOBRAŽEVANJU O ZELENIH STEBLIH**

Uporaba razširjene resničnosti pri eksperimentiranju in poučevanju okoljskih ved v okviru zelenega STEM-a. Premikanje virtualnih podatkov (avdiovizualne in multimedijske vsebine) za okoljsko učenje. Različne vrste eksperimentov s poudarkom na trajnosti v okviru zelenega STEM-a.

2 uri

### **A2.3. LABORATORIJ ZA ZELENA STEBLA, PRAKTIČNO DELO IN VIRTUALNA OKOLJA**

izvajanje internetnih simulacij, predstavitev in virtualnih laboratorijskih poskusov, posebej prilagojenih okoljskim vedam v okviru zelenega STEM. Raziskovanje možnosti virtualne resničnosti pri poučevanju o odnosu med človekom in naravo s poudarkom na trajnostnem razvoju in okoljski pismenosti v zelenem STEM.



2 uri

#### **A2.4. METODOLOGIJA MODELIRANJA ZA IZOBRAŽEVANJE O TRAJNOSTNEM RAZVOJU V ZELENEM STEBLU**

Raziskovanje različnih vrst modelov in njihove uporabe pri izobraževanju o trajnosti v okviru zelenega STEM. Uporaba raziskovalnega pristopa za preučevanje vsebin, povezanih s trajnostnim razvojem in okoljem, ter krepitev znanstvene pismenosti v okviru zelenega STEM.

2 uri

#### **A2.5 METODE PRAKTIČNIH DEJAVNOSTI ZA IZOBRAŽEVANJE O ZELENIH STEBLIH**

Izvajanje situacijskih metod (študije primerov) in raziskovalno usmerjenih pristopov pri poučevanju o odnosu med človekom in naravo v okviru zelenega STEM-a. Uporaba raziskovalnih pristopov za okoljsko naravoslovno pismenost v okviru zelenega STEM.

2 uri

#### **A2.6. KOMUNIKACIJSKE METODE V NARAVOSLOVJU V OKVIRU ZELENEGA STEBLA**

Strategije dialoga (hevristični dialog), pripovedovanja, razlage in predavanja s poudarkom na zelenih kontekstih STEM. Razvijanje učinkovitih predstavitev, usklajenih z okoljskimi znanostmi v okviru zelenega STEM.

2 uri

#### **A2.7. ANALIZA IN UPORABA BESEDIL ZELENEGA STEBLA**

razvijanje spretnosti za delo z različnimi viri, kot so izobraževalna, referenčna, znanstveno-popularna literatura, internetni članki itd., s posebnim poudarkom na okoljskih izzivih in trajnosti v okviru zelenega STEM. Problemsko zasnovana predstavitev okoljske znanstvene snovi v okviru zelenega STEM.

2 uri

#### **A2.8. NA RAZISKAVAH TEMELJEČE UČENJE V TRAJNOSTNEM IZOBRAŽEVANJU ZA ZELENOST STEBLO**

Aktivno učenje, problemsko učenje in izvajanje metod, ki temeljijo na raziskovanju ("učenje z raziskovanjem"), posebej zasnovanih za zeleno izobraževanje STEM, s poudarkom na trajnostnem razvoju in okoljskih raziskavah.

2 uri

#### **A2.9. ZELENA ZNANOST V UČNIH NAČRTIH ZA STEM INTERDISCIPLINARNI PRISTOPI K VKLJUČEVANJU ZELENE ZNANOSTI V UČNIH NAČRTIH ZA STEM**

seje za izmenjavo mnenj o trajnostnih in okoljskih izzivih v okviru zelenega STEM. Povezava zelenega STEM z javnim udejstvovanjem in okoljsko industrijo.

2 uri

#### **A2.10. ANALIZA REZULTATOV IN MODELIRANJE ZA TRAJNOST PRI ZELENIH STEBLIH**

Izdelava modelov, simulacije in predstavitev znanstvenih poročil, ki temeljijo na trajnostnem in okoljskem učenju v okviru zelenega izobraževanja STEM.



1 ura

Vmesni izpit #2

1 ura

**B) IZKUŠNJE/ SEMINARJI/ Izvajanje zelenih poskusov in projektov**

1. Raziskovanje *obnovljivih virov energije*, trajnostnih energetske tehnologij in ocene vpliva življenjskega cikla z naprednimi računalniškimi orodji na področju zelenega STEM.

**1 ura**

2. Analiza trajnostnih praks podjetij in njihove povezanosti z družbeno odgovornostjo v okviru zelenih pobud STEM.

**1 ura**

3. Razumevanje *sistemov vetrne energije* in njihovo vključevanje v metodologije Green STEM za trajnostno proizvodnjo energije.

**1 ura**

4. Vrednotenje koncentrirane *sončne energije* v spektru trajnostnih praks Green STEM.

**1 ura**

5. Vrednotenje *tehnologij* koncentrirane *sončne fotovoltaike* v spektru trajnostnih praks Green STEM.

**1 ura**

6. Izkoriščanje potenciala in uporabe *bioenergije* v okviru zelenih načel STEM.

**1 ura**

7. Izkoriščanje potenciala in uporabe *hidroenergije* v okviru zelenih načel STEM.

**1 ura**

8. Raziskovanje rešitev na področju *geotermalne energije* skozi prizmo trajnostnih praks Green STEM.

**1 ura**

9. Raziskovanje inovativnih *metod shranjevanja energije* v skladu z okviri trajnostnega razvoja Green STEM.

**1 ura**

10. Razumevanje vloge in posledic *jedrsk* *energije* v okviru zelenih praks STEM.

**1 ura**

11. Raziskovanje tehnologij za zbiranje *onesnaženega okolja* in njihove usklajenosti s trajnostnimi okviri Green STEM.

**1 ura**





12. Raziskovanje *biotske raznovrstnosti* in njenega pomena v okviru zelenih pobud STEM.

**1 ura**

13. Razumevanje posledic zelenega STEM med učitelji in skupno izvajanje učnih enot, ur celodnevne *organizacije študijskega dne, obšolskih dejavnosti ter dejavnosti v partnerstvu z zunanjimi organizacijami* (muzeji, knjižnicami, observatoriji, raziskovalnimi centri itd.).

**1 ura**

14. Raziskovanje trajnostnih metod za optimizacijo *prometne infrastrukture ter zmanjšanje emisij ogljika in učinka tople grede* ter njihovo povezovanje z načeli Green STEM za trajnostne prakse.

**1 ura**

15. Raziskovanje izvajanja *metod ekološkega kmetovanja, ki uporabljajo naravne tehnike za prehrano tal in nadzor škodljivcev* v okviru zelenih praks STEM.

**1 ura**

## VSEBINA UČNEGA NAČRTA

Program predmeta "Inovativne metode STEM v naravoslovnem izobraževanju" vključuje predavanja in seminarske vaje.

### A) PREDAVANJA

*Tečaj predavanj je sestavljen iz dveh modulov, ki skupaj trajata 30 pedagoških ur.*

#### Modul A1:

### METODE POUČEVANJA NARAVOSLOVJA V ZELENEM STEBLU

#### A 1.1. METODOLOGIJA USPOSABLJANJA ZA ZELENO STEBLO

Razumevanje narave in značilnosti pojma "metoda poučevanja" v okviru GREEN STEM. Metodološki pristopi, značilni za naravoslovje. Klasifikacija učnih metod. Vrste kompetenc in naravoslovne pismenosti v okviru projekta GREEN STEM. Poučevanje naravoslovja in spodbujanje naravoslovne pismenosti v okviru programa GREEN STEM.

**5 ur**

#### A1.2. METODOLOGIJA POUČEVANJA NARAVOSLOVJA ZA ZELENO STEBLO

Raziskovanje elementov in struktur metod poučevanja naravoslovja v GREEN STEM. Različne vrste in klasifikacije metod, ki se uporabljajo pri naravoslovju. Posredne raziskovalne metode, povezane z ZELENIH STEM. Metode modeliranja za trajnostni razvoj za okolje v okviru ZELENEGA STEM-a.

**4 ure**

**Pričakovani rezultati.** Študenti bodo pridobili znanje o metodah poučevanja naravoslovja v okviru GREEN STEM, razumeli naravo naravoslovja v okoljskem kontekstu in razvili veščine raziskovanja, povezanega s trajnostnim razvojem in okoljem.





---

Reference: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,10,11

*Dodatno:* 1, 2, 3, 4, 5, 6

**Trenutni nadzor №1 1 ura**

**Modul A2:**

## **SODOBNE TEHNIKE IZOBRAŽEVANJA O ZELENIH STEBLIH**

### **A2.1. ZNANSTVENO OPAZOVANJE ZNOTRAJ ZELENEGA STEBLA**

Razumevanje opazovanja in njegova uporaba pri poučevanju naravoslovja v okviru projekta GREEN STEM. Vrste opazovanja: spontano, neodvisno, opisno, sistematično, usmerjeno s strani učitelja, osredotočeno na trajnost in ekološke posledice v okviru GREEN STEM.

**2 uri**

### **A2.2. EKSPERIMENT IN OBOGATENA RESNIČNOST PRI USPOSABLJANJU ZA ZELENA STEBLA**

Uporaba razširjene resničnosti pri eksperimentiranju in poučevanju okoljske znanosti v okviru programa GREEN STEM. Prenos virtualnih podatkov (avdio-vizualnih in multimedijskih vsebin) za okoljsko izobraževanje. Različne vrste eksperimentov, osredotočenih na trajnost v okviru programa GREEN STEM.

**2 uri**

### **A2.3. LABORATORIJ ZELENEGA STEBLA, PRAKTIČNO DELO IN VIRTUALNO OKOLJE**

Izvajanje spletnih simulacij, predstavitev in virtualnih laboratorijskih poskusov, posebej prilagojenih okoljski znanosti v okviru programa GREEN STEM. Raziščite možnosti virtualne resničnosti pri poučevanju odnosa med človekom in naravo, s poudarkom na trajnostnem razvoju in okoljski pismenosti v okviru programa GREEN STEM.

**2 uri**

### **A2.4. METODOLOGIJA ZA MODELIRANJE USPOSABLJANJA ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ V ZELENIM STEBLU**

Raziskovanje različnih vrst modelov in njihove uporabe pri izobraževanju o trajnosti v okviru GREEN STEM. Uporaba raziskovalnega pristopa za učenje vsebin, povezanih s trajnostnim razvojem in okoljem, ter krepitev naravoslovne pismenosti v okviru programa GREEN STEM.

**2 uri**

### **A2.5 METODE ZA PRAKTIČNE DEJAVNOSTI PRI UČENJU ZELENEGA STEBLA**

---



Uporaba situacijskih metod (študije primerov) in raziskovalno usmerjenih pristopov pri poučevanju odnosa med človekom in naravo v okviru programa GREEN STEM. Uporaba raziskovalno usmerjenih pristopov pri okoljski naravoslovni pismenosti v okviru programa GREEN STEM.

2 uri

#### **A2.6. KOMUNIKACIJSKE METODE V NARAVOSLOVJU V OKVIRU ZELENEGA STEBLA**

Strategije dialoga (hevristični dialog), pripovedovanja, razlage in predavanja, osredotočene na kontekst GREEN STEM. Razvoj tematskih predstavitev, prilagojenih okoljskim znanostim v okviru GREEN STEM.

2 uri

#### **A2.7. ANALIZA BESEDILA IN UPORABA ZELENEGA STEBLA**

Razvijanje spretnosti pri delu z različnimi viri, kot so izobraževalna, referenčna in poljudnoznanstvena literatura, internetni članki itd., s posebnim poudarkom na okoljskih izzivih in trajnosti v okviru GREEN STEM. Problemsko zasnovana predstavitev okoljske znanstvene snovi v okviru GREEN STEM.

2 uri

#### **A2.8. NA ZNANOSTI TEMELJEČE UČENJE IN TRAJNOST V OKVIRU ZELENEGA STEBLA**

Aktivno učenje, problemsko učenje in uporaba metod, ki temeljijo na znanosti ("učenje z raziskovanjem"), posebej zasnovanih za izobraževanje GREEN STEM, s poudarkom na trajnostnem razvoju in okoljskih raziskavah.

2 uri

#### **A2.9. ZELENA ZNANOST V UČNEM NAČRTU ZA INTERDISCIPLINARNE PRISTOPE**

Viharjenje možganov je bilo osredotočeno na trajnost in okoljske izzive v okviru GREEN STEM. Razmerje med ZELENIH STEM in javnim udejstvovanjem ter okoljem.

2 uri

#### **A2.10. ANALIZA REZULTATOV IN MODELIRANJE TRAJNOSTI ZELENEGA STEBLA**

Izdelava modelov, simulacije in predstavitev znanstvenih člankov, ki temeljijo na trajnostnem in okoljskem učenju v okviru GREEN STEM.

1 ura

**Trenutni nadzor №2 1 ura**

### **B) DELAVNICE/ WORKSHOPS/ Izvajanje zelenih eksperimentov in načrtovanje projektov**



---

1. Raziskovanje obnovljivih virov energije, trajnostnih energetske tehnologije in ocenjevanja vpliva življenjskega cikla z naprednimi računalniškimi orodji na področju GREEN STEM.

**1 ura**

2. Analiziranje praks in njihovo vključevanje v kontekst GREEN STEM.

**1 ura**

3. Sistemi vetrne energije in njihovo vključevanje v metodologije GREEN STEM za trajnostno proizvodnjo energije.

**1 ura**

4. Vrednotenje koncentrirane sončne energije v okviru trajnostnih praks GREEN STEM.

**1 ura**

5. Vrednotenje tehnologij koncentrirane sončne fotovoltaike v okviru trajnostnih praks GREEN STEM.

**1 ura**

6. izkoriščanje potenciala in uporabe bioenergije v okviru načel GREEN STEM.

**1 ura**

7. Izkoriščanje potenciala in uporabe hidroenergije v okviru načel GREEN STEM.

**1 ura**

8. Vpogled v načela geotermalne energije skozi prizmo trajnostnih praks GREEN STEM.

**1 ura**

9. Raziščite inovativne metode shranjevanja energije v skladu z GREEN STEM.

**1 ura**

10. Razumeti vlogo in posledice jedrske energije na področju zelenih praks STEM.

**1 ura**

11. Preučite tehnologije za sanacijo onesnaževanja okolja in zagotavljanje skladnosti.

**1 ura**

12. Raziskovanje biotske raznovrstnosti in njenega pomena za pobude GREEN STEM.

**1 ura**

---



13. Raziskovanje posledic ZELENEGA STEM-a med učitelji in skupno izvajanje pouka pri organizaciji šolskega dne, obšolskih dejavnosti in dejavnosti v partnerstvu z zunanjimi organizacijami (muzeji, knjižnicami, observatoriji, raziskovalnimi centri itd.).

1 ura

14. Raziščite trajnostne metode za optimizacijo prometne infrastrukture ter zmanjšanje emisij ogljika in učinka tople grede ter jih vključite v načela GREEN STEM za trajnostne prakse.

1 ura

15. Raziščite metode ekološkega kmetovanja, ki uporabljajo naravne vire za prehrano tal in nadzor škodljivcev v okviru praks GREEN STEM.

1 ura

#### Uporabljena literatura / Reference predavatelja:

##### **Primarno:**

- 1) Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C. in drugi (2023). AI literacy in K-12: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- 2) Darmawansah, D., Hwang, G. J., Chen, M. R.. A. in drugi (2023). Trends and research foci of robotics-based STEM education: A systematic review from diverse angles based on the technology-based learning model (Trendi in raziskovalna žarišča na robotiki temelječega izobraževanja STEM: sistematični pregled z različnih vidikov na podlagi modela na tehnologiji temelječega učenja). *International Journal of STEM Education*, 10(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00400-3>
- 3) Gravel, B. E., & Puckett, C. (2023). Kaj oblikuje izvajanje šolskega ustvarjalnega prostora? Teachers as multilevel actors in STEM reforms. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00395-x>
- 4) Martella, A. M., Martella, R. C., Yacilla, J. K., et al. (2023). Kako strogo je raziskovanje aktivnega učenja v izobraževanju STEM? Pregled ključnih kontrol notranje veljavnosti v intervencijskih študijah. *Educational Psychology Review*, 35(1), 107. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09826-1>
- 5) Park, J., Teo, T. W., Teo, A., et al. (2023). Integrating artificial intelligence into science lessons: Teachers' experiences and views. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 61. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00454-3>
- 6) Rosengrant, D. (2003). Fizika v resničnem svetu: poučevanje onkraj učbenika. *Techniques, Association for Career and Technical Education*, 78(2), 58-59.
- 7) Rosengrant, D. (2013, april). Uporaba sledilnikov oči za preučevanje pozornosti učencev pri pouku naravoslovja. *Zbornik mini konference CREATE for STEM Eye-Tracking na državni univerzi v Michiganu*.
- 8) Rosengrant, D., Hearnington, D. in O'Brien, J. (2020). Raziskovanje trajne pozornosti študentov pri vodenem preiskovalnem predavanju z uporabo sledilnika oči. *Educational Psychology Review*. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09540-2>
- 9) Rosengrant, D., Hensberry, K. K., Vernon-Jackson, S., & Gibson-Dee, K. (2019). Improving STEM education programmes through the development of STEM education standards (Izboljšanje izobraževalnih programov STEM z razvojem izobraževalnih standardov STEM). *Journal of Mathematics Education*, 12(1), 123-140.
- 10) Rosenzweig, E. Q. in Chen, X. Y. (2023). Kateri poklici STEM so najbolj privlačni? Examining high



school students' preferences and motivational beliefs for different STEM career choices (Preučevanje preferenc in motivacijskih prepričanj srednješolcev za različne poklicne izbire na področju STEM). *International Journal of STEM Education*, 10(1), 40. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00427-6>

11) Teplá, M., Teplý, P., & Šmejkal, P. (2022). Vpliv 3D modelov in animacij na učence pri naravoslovnih predmetih. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00382-8>

**Dodatna literatura:**

1. AlGerafi, M. A. M., Zhou, Y., Oubibi, M. in Wijaya, T. T. (2023). Unlocking the Potential: A Comprehensive Evaluation of Augmented Reality and Virtual Reality in Education (Izkoriščanje potenciala: celovita ocena razširjene in navidezne resničnosti v izobraževanju). *elektronika*, 12(18), 3953. <https://doi.org/10.3390/electronics12183953>
2. Kozuharova, D., & Zhelyazkova, M. (2021). kaj je izobraževanje STEM. *pedagoški forum*, 9. <https://doi.org/10.15547/PF.2021.016>
3. Li, Y., & Schoenfeld, A. H. (2019). Problematizacija poučevanja in učenja matematike kot "danosti" v izobraževanju STEM. *International Journal of STEM Education*, 6, 44. <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0197-9>
4. Mawadah, N., Ikhsan, J., Suyanta, Nurohman, S. in Rejeki, S. (2023). 3D vizualizacijski trendi pri učenju naravoslovja: analiza vsebine. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9, 397-403. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.3864>
5. Sen, C., Ay, Z., & Kiray, S. (2018). STEM skills in 21st-century education. *Research Highlights in STEM Education*.
6. Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W. in Depaepe, F. (2018). The influence of teachers' attitudes and school context on instructional practices in integrated STEM education (Vpliv stališč učiteljev in šolskega konteksta na učne prakse pri integriranem izobraževanju STEM). *Teaching and Teacher Education*, 71, 190-205. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.12.014>

*Financirano s strani Evropske unije. Izražena stališča in mnenja so zgolj stališča in mnenja avtorja(-ev) in ni nujno, da odražajo stališča in mnenja Evropske unije ali Evropske izvajalske agencije za izobraževanje in kulturo (EACEA). Zanje ne moreta biti odgovorna niti Evropska unija niti EACEA.*