

Kako iz recikliranih materialov naredimo uporaben učni pripomoček?

Vesna Potočnik

ŠC Škofja Loka, Srednja šola za strojništvo

31. maj 2025

OŠ Jožeta Gorjupa, Kostanjevica na Krki

Uvod

- Osnovna naloga sodobne šole ni posredovanje ogromne količine informacij.
- Pomembno je izkustveno učenje, aktivno sodelovanje, medpredmetno povezovanje in učenje z uporabo nove tehnologije.
- Pri pouku vseskozi poudarjamo pomen krožnega gospodarstva in dijake spodbujamo k uporabi recikliranih materialov. Navajamo jih na to, da delajo po načelu zmanjšaj, ponovno uporabi, recikliraj.
- Skrb za čisto okolje in spodbujanje otrok in mladostnikov k večji okoljski odgovornosti predstavlja enega od temeljev sodobne vzgoje in izobraževanja.

Cilji trajnostnega razvoja, ki so vključeni v aktivnosti

- 4. cilj trajnostnega razvoja je kakovostno izobraževanje
- 12. cilj trajnostnega razvoja vključuje odgovorno rabo in proizvodnjo



Cilji raziskave

- Dijakom omogočiti boljšo vizualizacijo in razumevanje zgradbe celice.
- Spodbuditi uporabo različnih senzoričnih poti za učenje.
- Omogočiti diferenciacijo glede na zahtevnost naloge in potrebe dijakov.
- Uporabiti sodobno (IKT) tehnologijo za izdelavo učnega pripomočka.
- Načrtovati in uvajati krožnost v šoli in doma (npr. z uporabo recikliranih filamentov).
- Doseči, da dijaki preko izkustvenega učenja in kreativnega ustvarjanja pridobijo trajnejše in kakovostnejše znanje, ki bo uporabno v njihovem vsakdanjem življenju.

Umestitev teme v učni načrt

Znanja, ki jih morajo dijaki pri tem usvojiti vključujejo:

- razumevanje povezave med zgradbo in delovanjem celice,
- razumevanje dejstva, da je evkariontska celica, kamor spadata tudi rastlinska in živalska celica zgrajena iz različnih, med seboj soodvisnih organelov.

Metode dela

- 18 dijakov iz prvega letnika programa tehniške gimnazije na Srednji šoli za strojništvo.
- Naloga, ki smo jo predvideli za dijake, je bila razdeljena v tri sklope po dve šolski uri.
- Evalvacijski vprašalnik (5 vprašanj) - s tem smo želeli preveriti pridobljeno znanje dijakov.
- Analiza odgovorov evalvacijskega vprašalnika.

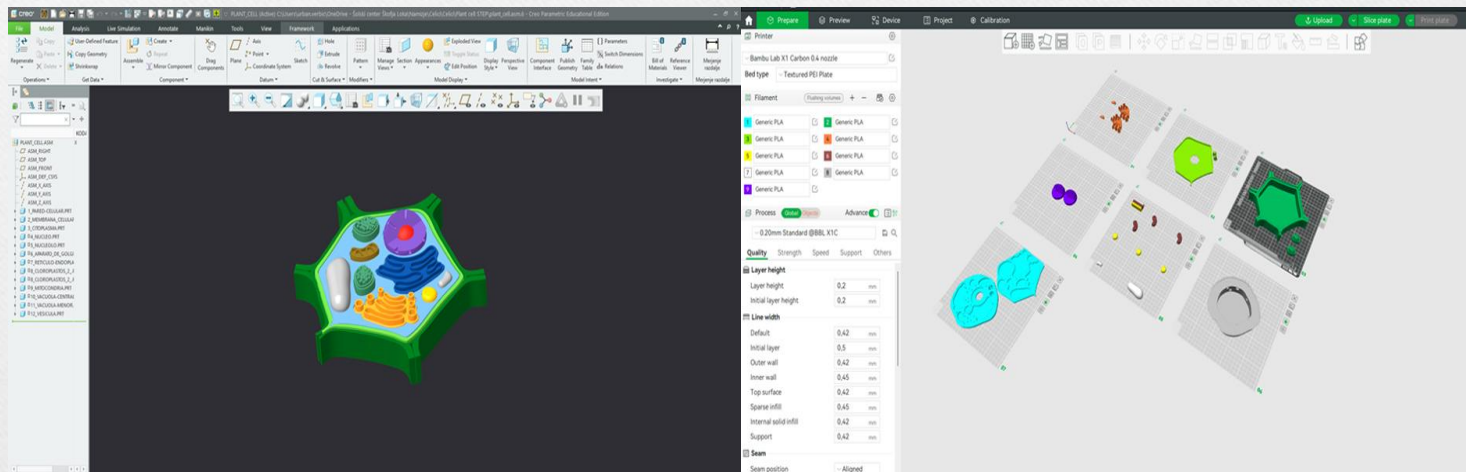
Izdelava učnega pripomočka s pomočjo 3D tiskalnika

1. sklop: interaktivna delavnica



Izdelava učnega pripomočka s pomočjo 3D tiskalnika

2. sklop: teoretične osnove modeliranja in 3D tiskanja



Izdelava učnega pripomočka s pomočjo 3D tiskalnika

3. sklop: izdelava modela rastlinske in živalske celice s 3D tiskalnikom in recikliranimi PLA filamenti



EVALVACIJSKI VPRAŠALNIK

Pred teboj je vprašalnik, ki vključuje vprašanja o rastlinski in živalski celici ter o 3D tiskanju.

Pazljivo preberi vsako trditev, nato pa obkroži črko pred odgovorom, ki ti najbolj ustreza.

1. Katera struktura je prisotna samo v rastlinski in ne v živalski celici?

- a) Mitohondrij
- b) Celična stena
- c) Jedro

2. Kateri organel je odgovoren za proces fotosinteze v rastlinski celici?

- a) Ribosom
- b) Kloroplast
- c) Golgijev aparat

3. Katera struktura je prisotna v rastlinski celici in shranjuje vodo, hranila ter odpadne snovi?

- a) Vakuola
- b) Lizosom
- c) Mitohondrij

4. Kako lahko 3D model rastlinske celice pomaga dijakom bolje razumeti proces fotosinteze?

- a) Omogoča vizualizacijo kloroplastov in s tem razumevanje njihove vloge.
- b) Prikazuje celično membrano in njeno prepustnost.
- c) Poudarja vlogo jedra pri delitvi celic.

5. Kako lahko uporaba 3D tiskanja izboljša učni proces pri biologiji?

- a) Omogoča izdelavo natančnih modelov celic, ki jih dijaki lahko razstavijo in tako lažje razumejo funkcije posameznih organelov.
- b) Spodbudi dijake, da preberejo in hitreje razumejo snov zapisano v učbeniku.
- c) Zmanjša potrebo po laboratorijskih vajah.

Analiza odgovorov evalvacijskega vprašalnika

- Rezultati so pokazali, da so dijaki zahtevano znanje iz biologije osvojili že v šoli s pomočjo praktičnega pristopa, brez dodatnega domačega učenja.
- Dijaki so ugotovili, da uporaba 3D modelov omogoča vizualizacijo posameznih struktur in organelov ter s tem boljše razumevanje procesov v celici (npr. fotosinteze).
- Ugotovili so, da uporaba tehnologije 3D tiskanja lahko izboljša učni proces.

Zaključek

- Z uporabo interaktivnih delavnic in praktičnih aktivnosti smo omogočili diferenciacijo glede na zahtevnost naloge in individualne potrebe dijakov.
- Razlago zgradbe živalske in rastlinske celice z uporabo natisnjenega 3D modela so dijaki lažje razumeli, bolje pomnili učno snov in bili bolj motivirani za učenje.
- Dijaki so pri delu aktivno sodelovali ter se preko izkustvenega učenja in kreativnega ustvarjanja učili uporabljati nove tehnologije. S tem so pridobili trajnejše in kakovostnejše znanje, ki ga bodo lahko uporabili v njihovem vsakdanjem življenju. Četrty cilj trajnostnega razvoja smo s tem dosegli.

Zaključek

- Dvanajsti cilj trajnostnega razvoja vključuje odgovorno rabo in proizvodnjo, zato smo za tiskanje učnih pripomočkov uporabili 100% reciklirane filamente.
- Dijaki so predlagali, da bi s pomočjo 3D tiskalnika lahko naredili uporabne izdelke, kot so npr. stojalo za epruvete, različni podstavki, pincete za laboratorijske vaje.
- Dijake bomo še naprej spodbujali, da pripravijo seminarske naloge, zaključne naloge ali naredijo izdelke, ki bodo vključevali reciklirane materiale.

Viri in literatura

- [1] Aurélia M. and Olivier M. (2022). Education for Sustainable Development, A roadmap – ESD for 2030. Vzgoja in izobraževanje za trajnostni razvoj; Kažipot VITRza2030. Slovenska nacionalna komisija za UNESCO. https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2022/03/VITR_za_2030-1.pdf
- [2] Janežič L. (2019). Učno gradivo ekokviz za srednje šole 2019/2020. https://ekosola.si/wp-content/uploads/2019/11/Kro%C5%BEno-gospodarstvo_Ekokviz-S%C5%A0-19-20.pdf
- [3] Zeos. (2022). Krožno gospodarstvo Slovenije. <https://www.zeos.si/krozno-gospodarstvo/>
- [4] Azurefilm. (2025). Refill PLA filament Anthracite. <https://azurefilm.com/sl/izdelek/refill-pla-filament>
- [5] Chemets 3D and More. (2025). 3D tisk osvaja svet. <https://chemets.si/3d-tisk-osvaja-svet/>
- [6] Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje. (2007). Katalogi znanj in izpitni katalogi splošnoizobraževalnih predmetov – Naravoslovje. <http://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2020/programi/SPI/KZ-IK/katalog.htm>
- [7] DigitMakers. (2025). Bambu Lab X1 Carbon Combo - 3D Printer - cTUV Certified. <https://www.digitmakers.ca/products/bambu-lab-x1-carbon-combo-3d-printer-etl-certified>
- [8] Build Volume 3D Printers. (2025). Creality Ender 3 V2. <https://www.buildvolume.co.za/product-page/creality-ender-3-v2>
- [9] 3D Jake. (2025). Recikliran PLA filament. <https://www.3djake.si/filamenti-za-3d-tiskalnice/recikliran-pla>