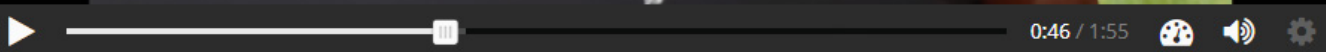


Projektno delo za pridobitev praktičnih izkušenj in znanj študentov v delovnem okolju 2022/2023

# Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

Informativna zloženka

Iztok Tomažič, Luka Cvikl, Katarina Kokol, Zala Kuhar, Natalija Pavlinjek, Urban Ribič, Ana Skledar, Sara Vehovar, Miran Vehovec, Hema Vasle, Jure Mravlje



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,  
ZNANOST IN INOVACIJE



EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI  
SOCIALNI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Univerza v Ljubljani



Mladinska knjiga  
ZALOŽBA

# Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

---

Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom - Informativna zloženska

Avtorji: Iztok Tomažič, Luka Cvikel, Katarina Kokolj, Zala Kuhar, Natalija Pavlinjek, Urban Ribič, Ana Skledar, Sara Vehovar, Miran Vehovec, Hema Vasle, Jure Mravlje

Recenzija: Petra Golja

Urednika: Iztok Tomažič, Jure Mravlje

Slikovno gradivo: Iztok Tomažič

Fotografija na naslovnici: Iztok Tomažič

Oblikovanje: Iztok Tomažič

Založnik: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Kraj in leto izida: Ljubljana, 2023

1. elektronska izdaja

Dostopno na:

[https://www.bf.uni-lj.si/mma/Zgibanka\\_H5P.pdf/2023081511040672/](https://www.bf.uni-lj.si/mma/Zgibanka_H5P.pdf/2023081511040672/)

Gradivo je nastalo v okviru projekta Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

Projekt je bil odobren na javnem razpisu Projektno delo za pridobitev praktičnih izkušenj in znanj študentov v delovnem okolju 2022/2023 (Uradni list RS, št. 89/22 z dne 1. 7. 2022, str. 1747-1761 in 96/22 z dne 15. 7. 2022, str. (1801)).

-----  
Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID= -----

ISBN ----- (PDF)

-----

---



## **VSEBINA**

---

### **KAZALO**

<b>1. O PROJEKTHIH AKTIVNOSTIH</b>	<b>1</b>
<b>2. INTERAKTIVNA UČNA GRADIVA</b>	<b>2</b>
2.1 Praktično in eksperimentalno delo v šoli in na daljavo	2
2.2 Interaktivni učbeniki in delovni zvezki (MK)	4
2.3 Kaj je H5P in kaj je Lumi?	6
2.4 Odprtokodna programska oprema za grafično in video obdelavo	8
2.5 Primeri interaktivnih praktičnih dejavnosti - izdelki študentov	10
2.6 Učenje naravoslovja “digitalno” ali “iz prve roke”?	13
<b>3. O PROJEKTU</b>	<b>15</b>

---



## 1. O PROJEKTHNIH AKTIVNOSTIH

Cilj projekta **Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom** je spodbuditi sodelovanje študentov pri pripravi interaktivnih didaktičnih gradiv s področja biološkega izobraževanja in integracijo njihovih izdelkov v obstoječa spletna učna gradiva. S tem omogočamo študentom vpogled v delovanje založb in spoznavanje njihovega poslanstva. Tako sodelovanje omogoča prenos sodobnih didaktičnih znanj s fakultet v delovno okolje in nadaljnji prenos znanj in novosti iz delovnih okolij v šolsko polje (npr. osnovne šole). Pri takem sodelovanju se spodbuja ustvarjalnost in inovativnost študentov, spoznavanje novih digitalnih tehnologij in orodij za poučevanje in razvoj kompetenc, ki omogočajo prenos novih orodij v izobraževalno prakso.

Predlagan projekt se v pretežni meri navezuje na področje **Digitalne transformacije** ter **spodbujanje novih poslovnih modelov in spodbujanje podjetništva, povezanega z digitalno transformacijo**. Namreč, s projektom naslavljam nadgradnjo digitalnih učnih gradiv, možnost ustvarjanja novih delovnih mest, ki jih zasedajo diplomanti, ki v času študija pridobijo kompetence za delo na področju digitalizacije učnih vsebin. Tematika projekta se navezuje tudi na področje **internetnih storitev (IoS)**, saj spletne platforme, kjer se nahajajo izobraževalna gradiva omogočajo dostopanje do virtualnih učnih okolij iz oddaljenih lokacij, kadarkoli.

Projekt naslavlja **področje COVID-19**. V času izobraževanja na daljavo se je na področju naravoslovnega izobraževanja pojavilo nemalo težav pri realizaciji zahtev, zapisanih v naravoslovnih učnih načrtih. Največje težave so se pojavile pri vključevanju praktičnega, eksperimentalnega in laboratorijskega dela v pouk na daljavo. Težave so bile predvsem v dostopnosti tehnologije z učeče, predvsem za učence z nižjim socialnim statusom in možnostjo domače podpore. Tudi mnogi učitelji v tem času niso imeli dostopa do virov za pripravo demonstracijskih predstavitev praktičnega dela na daljavo. Obstoječa interaktivna učna gradiva (učbeniki in delovni zvezki) pa interaktivnih vsebin, ki omogočajo razvoj naravoslovnih spretnosti, večinoma niso imela vključene. Projekt zato naslavlja omenjeno problematiko z namenom izdelave in vključitve interaktivnih elementov praktičnega dela v obstoječe spletne verzije učnih gradiv (digitalna nadgradnja). Prav tako se projekt navezuje na področje **pametna mesta in skupnosti** (internet stvari, računalništvo v oblaku), ki posamezniku omogoča dostopanje do vsebin kjerkoli in kadarkoli.

### Potek projekta

Priprava strojne opreme in IKT orodij.

Spoznavanje obstoječih spletnih učnih gradiv biologije in naravoslovja ter koncepta gradiv.

Spoznavanje možnosti nadgradnje obstoječih spletnih učnih gradiv z interaktivnimi elementi.

Izbor in vpeljava metodologije izdelave gradiv in izbor praktičnih dejavnosti.

Izdelava, evalvacija in odobritev scenarijev za izdelavo interaktivnih gradiv.

Priprava grafičnih, video in audio elementov interaktivnih gradiv; npr. snemanje poskusov.

Izdelava interaktivnih gradiv.

Pregled in dopolnitev i-elementov in gradiv.

Integracija pripravljenih gradiv v spletna učna gradiva.

Predstavitev izdelkov potencialnim in dejanskim uporabnikom učnih gradiv (učiteljem).

## Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

### 2. INTERAKTIVNA UČNA GRADIVA

#### 2.1 Praktično in eksperimentalno delo v šoli in na daljavo

Učenja in poučevanja naravoslovnih vsebin si ne moremo predstavljati brez vključevanja praktičnega, eksperimentalnega in laboratorijskega dela. Pravzaprav je v trenutno veljavnih učnih načrtih zapisano, da morajo učitelji pri naravoslovju nameniti 40 % ur pri biologiji pa 20 % ur praktičnemu delu. Viri navajajo, da se med izvajanjem praktičnega dela:

- učenci učijo osnovnih principov znanstvenega raziskovanja,
- izboljša konceptualno razumevanje vsebin,
- pridobi spretnosti in veščine, ki so uporabne za nadaljnje šolanje ali za poklic
- motivira in aktivno vključi učence v pouk in
- pripomore k izboljššanju komunikacije, timskega dela in vztrajnosti.

Kakšni pa so izzivi in pomisleki učiteljev glede izvajanja praktičnega dela pri pouku?

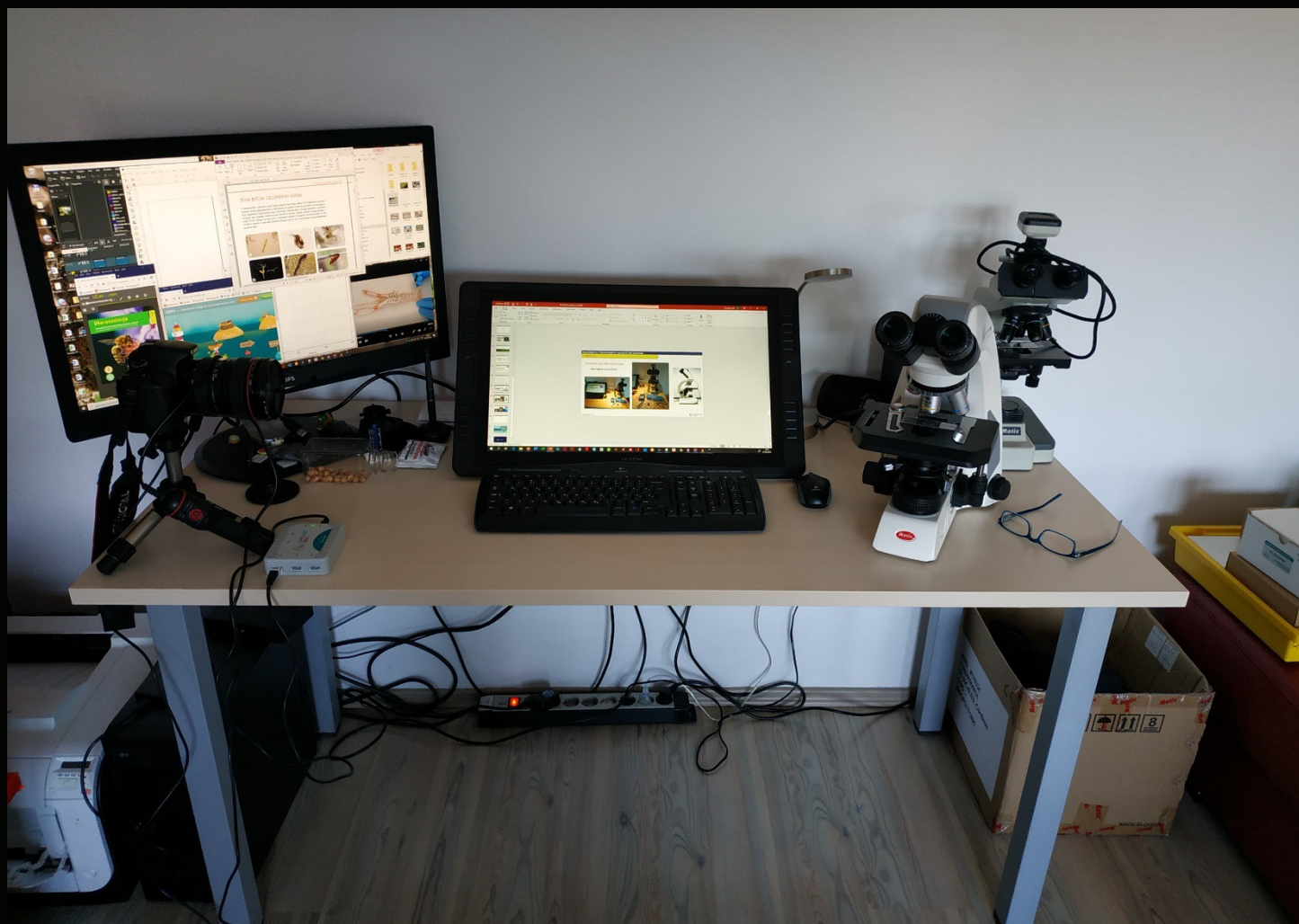
- obseg učnih načrtov
- materialni in prostorski pogoji
- varnost
- časovna zahtevnost priprave in izvedbe
- motiviranost učencev
- pomisleki glede lastne usposobljenosti



## Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

V času šolanja na daljavo so bili učitelji naravoslovnih predmetov postavljeni pred nov izziv, kako v pouk na daljavo vključiti praktično delo. Ena od rešitev je bila izvajanje praktičnih dejavnosti v bližnji okolici doma. Druga rešitev so bile razne demonstracijske vaje, ki so jih učenci spremljali na daljavo. Še bolj okrnjeno izvajanje praktičnega dela pa je predstavljala uporaba slikovnega in video materiala, ki so ga učitelji našli na spletu.

Šolanje na daljavo je tako močno okrnilo poučevanje naravoslovnih vsebin, saj so učenci gradili predvsem za usvajanju znanja, razvoj spretnosti pa je bil zapostavljen.



Zaradi pandemije COVID-19 je bila za večino učiteljev možnost izvajanja demonstracijskih vaj močno okrnjena.

### Viri:

- Moore, A; Fairhurst, P; Correia, C; Harrison, C; Bennett, J; (2020) Science practical work in a COVID-19 world: are teacher demonstrations, videos and textbooks effective replacements for hands-on practical activities? *School Science Review* , 102 (378) pp. 7-12.
- Oliveira H and Bonito J (2023) Practical work in science education: a systematic literature review. *Front. Educ.* 8:1151641. doi: 10.3389/educ.2023.1151641
- <https://www.gatsby.org.uk/education/programmes/support-for-practical-science-in-schools>
- <https://www.ase.org.uk/news/ase-publishes-key-recommendations-practical-science-in-post-lockdown-world>



## Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

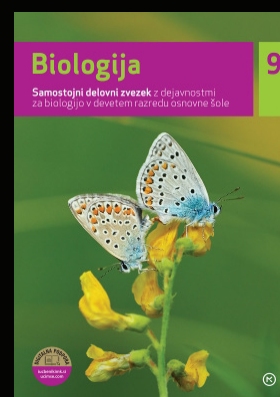
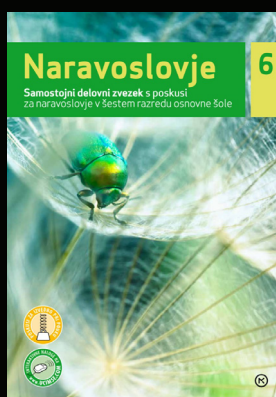
### 2.2 Interaktivni učbeniki in delovni zvezki (MK)

Založba Mladinska knjiga ponuja učbenike in delovne zvezke za celotno vertikalno izobraževanja. Med temi so tudi tiskani in interaktivni delovni zvezki za poučevanje naravoslovja in biologije v osnovni šoli. V teh gradivih je predvidena izvedba številnih praktičnih, eksperimentalnih in laboratorijskih dejavnosti.

Interaktivna gradiva so dostopna za registrirane uporabnike na platformi eŠOLAMK (<https://esola.mladinska-knjiga.si/>). UČIMte (<https://www.ucimte.com/>) je portal za učitelje, UČIMse (<https://www.ucimse.com/>) pa je portal za učence.

Gradiva vključujejo številne interaktivne elemente za utrjevanje in preverjanje znanja, povečave grafik, tudi video posnetke organizmov in njihovih življenjskih okolij.

Manjka pa didaktično ustrezna predstavitev praktičnih in eksperimentalnih vaj, kar naslavljam o s tem projektom.



Tiskana in interaktivna učna gradiva, ki smo jih nadgrajevali v sklopu projekta.



UČIMte (<https://www.ucimte.com/>): spletni portal za učitelje

# Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

UČIMse | Interaktivne vaje za vse razrede osnovne šole

UČITELJI | KAPITAN TEDNA | Aktivacija kode | NAKUP KODE | ODJAVI SE

© Mladinska knjiga Založba d.d. Slovenska cesta 29 1000 Ljubljana

Informacije o registraciji/aktivacijski kodi  
 Pozabljena e-pošta  
 Pozabljen vzdevek  
 Za ostala vprašanja ter morebitne predloge in dopolnitve pišite na [ucimse.com@mladinska-knjiga.si](mailto:ucimse.com@mladinska-knjiga.si).  
 Zahvaljujemo se vam za obisk portala [ucimse.com](http://ucimse.com)!

Prejemnik  
  
 Ministrstvo za izobrazbo, republike Slovenije  
 2020

Novosti v šolskem letu 2021/2022  
 Prava nagradnih igric  
 Navodila za registracijo in dobojanje kod  
 Sobana pomoč in informacije  
 Minimalne tehnične zahteve  
 Slični posojilni kofon

UČIMse (<https://www.ucimse.com/>): spletni portal za učence

UČIMte.com

3 POPOTOVANJE PO EKOSISTEMIH Življenje v gozdu 3.2

**Razmnoževanje in razvoj:** Samci kač in kuščarjev med parjenjem izločijo spolne celice v telesa samic. Ker pride do oploditve znotraj telesa samice, pravimo, da je **oploditev notranja**. Pri vseh plazilcih se zarodek razvija v **jajcu** (slika 3.46). Lupina jajca med razvojem zarodka preprečuje izgubo vode, zato plazilci pri razmnoževanju niso vezani na vodna okolja. Pri nekaterih vrstah plazilcev, taki sta tudi slepec in modras, se iz jajc že v telesu samice izležijo mladiči. Samica nato skoti žive mladiče. Pravimo, da so te živali **živorojne**. Mnoge vrste plazilcev jajca odlagajo na kopno, večinoma v vlažna tla. Po določenem času se iz jajc izležijo mladiči (na primer želve, navadni gozi).

**Raziskujem: SPOZNAVAM PLAZILCE**

**Cilj:** Spoznal boš dve vrsti plazilcev, ki živita v gozdu, slepca in modrasa. Prvega uvrščamo med kuščarje, drugega pa med kače.

**Pripomočki:** film

**Navodilo:**

- Napiši, kaj že veš o slepcu in modrasu.
- Oglej si film o obeh živalih, o njunem načinu premikanja in prehranjevanju. Na kratko povzemi, kaj si se naučil med ogledom filma.
- Preberi besedilo na straneh 131–132 in si oglej preglednico 3.11, v kateri so prikazane podobnosti in razlike med slepcem in modrasom, nato odgovori na vprašanja.

Primerjaj slepca in modrasa	
NAVADNI SLEPEC	MODRAS
<b>Podobnosti med vrstama</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Koža pokrita z luskami in suha; nestalna telesa na temperatura.</li> <li>Zarodek se razvije v jajcu; živorojnost.</li> <li>Pogoltnojo cel plen.</li> <li>Se levijo.</li> </ul>	

**Razlike med vrstama**

• Trup 1/3 dolžine, rep 2/3 dolžine	1. Telo	• Rep je kratak v primerjavi s trupom.
• Premične veke	2. Oči	• Veke niso premične.
• Viden vhod v sluhovod	3. Sluh	• Nimajo zunanega ušesa.
• Razcepljen, čokat	4. Jezik	• Razcepljen, ozek (iztegne ga skozi zaprta usta).
• Nevretenčarji	5. Prehrana	• Vretenčarji (predvsem mali sesalci)

**Preglednica 3.11:** Primerjava slepca in modrasa

- 4. Odgovori na vprašanja.**

a) Na vrtu urejaš kompostnik in zagledaš približno 30 cm veliko, kači podobno žival. Po katerih znakih lahko ugotoviš, ali je žival kuščar (slepec) ali kača?

b) Na sliki 3.44 b je fotografija kopenske želve. Razišči, zakaj tudi želve uvrščamo med plazilce.

c) Preberi besedilo in zapiši, ali je opisana žival plazilec ali dvoživka. Jure se je sprehajal po gozdu, ko je med listjem zasumelo. Zagledal je črno rep neke živali. Na repu je opazil luske. Zadnjih nog ni videl. Rep je bil dolg približno 6 cm. Žival je bila verjetno: a) dvoživka b) plazilec. Kateri od naštetih znakov je tisti, zaradi katerega si se odločil za zgoraj izbrani odgovor?
- 5. Razloži, kaj pomeni, da je oploditev zunanja ali notranja.**
- 6. Več informacij o dvoživkah in plazilcih lahko najdeš tudi na straneh slovenskega Herpetološkega društva. Če na primer doma najdeš kačo in te skrbi, ali je nevarna, lahko pokličeš KACOFON in člani društva ti bodo svetovali, kako žival odstraniti.**

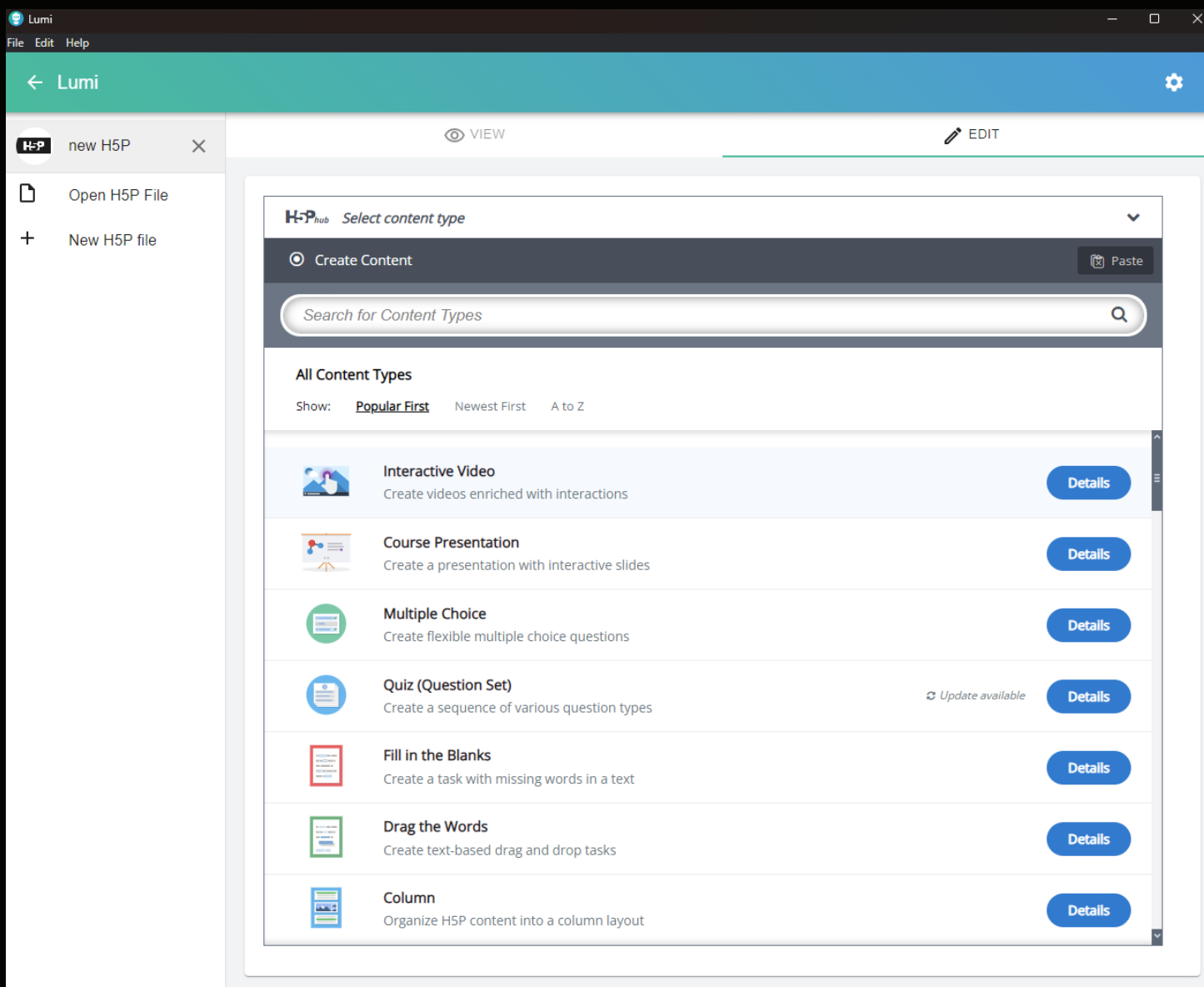
Izsek iz interaktivnega učbenika za Naravoslovje v 7. razredu OŠ.

## Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

### 2.3 Kaj je H5P?

**H5P** je orodje, s katerim lahko ustvarjamo interaktivna učna gradiva. Izdelana gradiva lahko s pomočjo vtičnika vključimo v razna spletna učna okolja (npr. Moodle) ali sisteme za upravljanje vsebin (npr. WordPress). V spletnih učnih okoljih in sistemih za upravljanje vsebin jih lahko tudi urejamo. V sklopu projekta smo za izdelavo H5P učnih gradiv uporabili program **Lumi** (<https://app.lumi.education/>), saj so si lahko študenti program namestili na svoje prenosne ali osebne računalnike in niso potrebovali dostopa do raznih spletnih lokacij. Izdelane H5P pakete lahko tako prenesemo v katerokoli spletno platformo.

V programu Lumi je mogoče izdelati več kot 60 različnih tipov gradiv (interaktivna predstavitev, interaktivna knjiga, interaktivni video posnetki in slike oz. ilustracije, kvizi in še mnoge druge vrste interaktivnih vsebin).



Program za izdelavo interaktivnih učnih gradiv Lumi.



# Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

## NARAVNO IZBIRANJE

May 3, 2021 | IKT | 0 comments | Evolucija

Učna ura



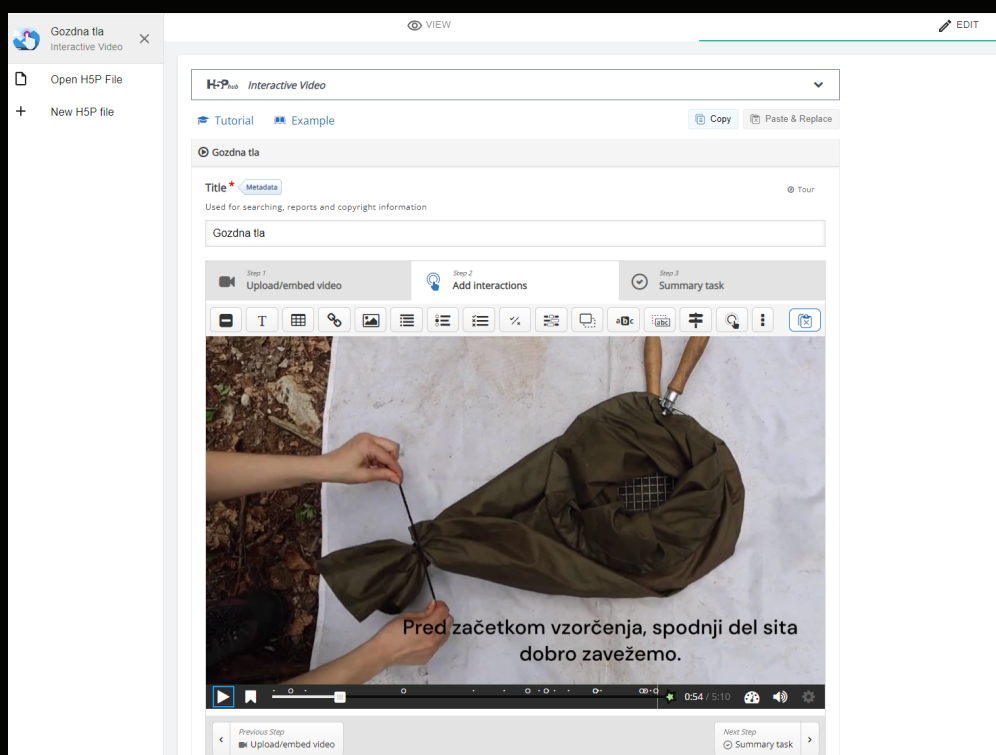
The screenshot shows a video player interface. At the top, the title 'NARAVNO IZBIRANJE' is displayed. Below it, there is a date 'May 3, 2021', a user icon 'IKT', '0 comments', and a category 'Evolucija'. Underneath, it says 'Učna ura'. The main video area shows a bird perched on a tree branch against a background of a sun and clouds. A white box in the center contains the title 'Ptice na osamljenem otoku' and a play button. Below the video, there is a progress bar showing '0:00 / 0:52' and a volume control icon. At the bottom, there are controls for 'Reuse', 'Embed', and 'H-P'.

H5P učno gradivo, ki je bilo izdelano in testirano v sklopu magistrske naloge.

Vir:

<https://biosplet.si/2021/05/03/naravno-izbiranje/>

RŽIŠNIK, Julija, 2023, H5P kot orodje za pripravo interaktivnega učnega gradiva za pouk biologije v osnovni šoli [na spletu]. Magistrsko delo. Univerza v Ljubljani. [Dostopano 26 julij 2023]. Pridobljeno s: <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=144535>



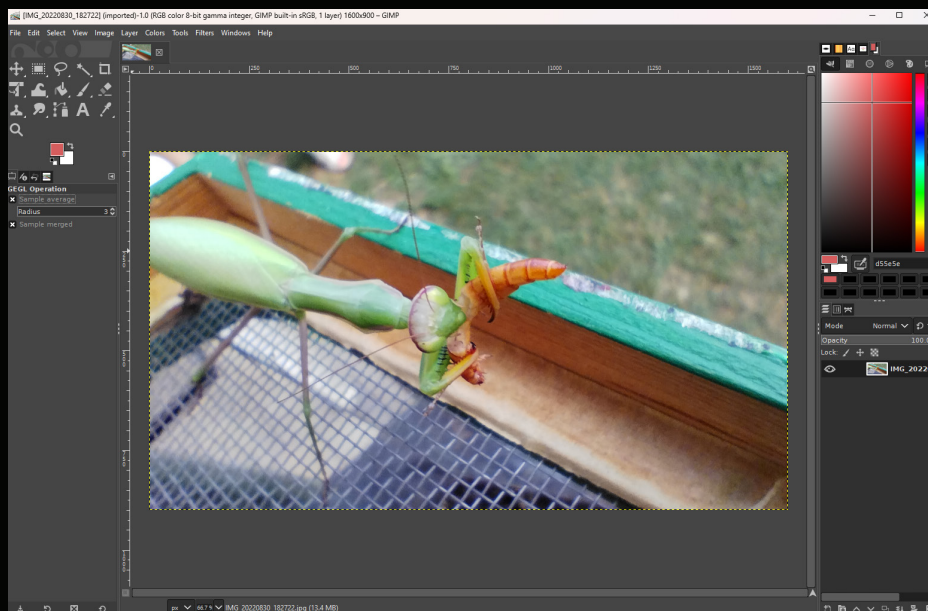
The screenshot shows the H5P editor interface. The title of the interactive video is 'Gozdna tla'. The editor is currently in 'Step 1: Upload/embed video' mode. The video content shows a person's hands tying the bottom of a brown sack. The text overlay on the video reads: 'Pred začetkom vzorčenja, spodnji del sita dobro zavežemo.' The editor interface includes a toolbar with various icons for text, images, and other interactive elements. The video player at the bottom shows a progress bar at 0:54 / 5:10.

Urejanje interaktivnega video posnetka v programu Lumi.

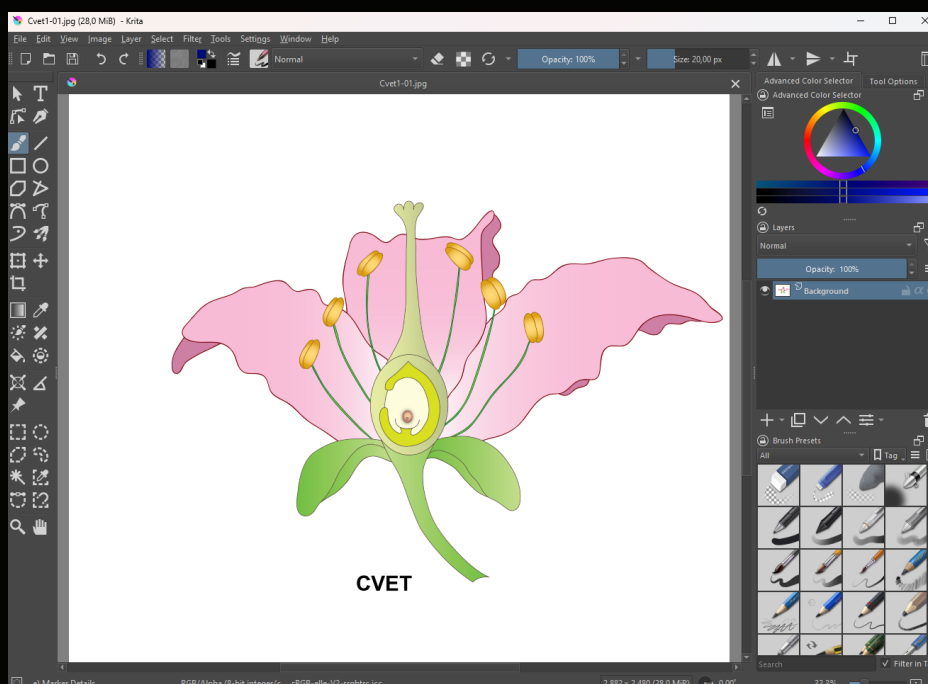
## Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

### 2.4 Odprtokodna programska oprema za grafično in video obdelavo

Če želimo pripraviti interaktivna učna gradiva, moramo usvojiti tudi osnovno znanje uporabe programov za obdelavo slik in video posnetkov. Ker je profesionalna programska oprema draga, smo študente motivirali za uporabo odprtokodne programske opreme. Za izdelavo in urejanje bitnih in vektorskih grafičnih elementov smo jim priporočali naslednje programe: **Gimp** (<https://www.gimp.org/>), **Krita** (<https://krita.org/>) in **Inkscape** (<https://inkscape.org/>). Za urejanje video in avdio posnetkov pa **Kdenlive** (<https://kdenlive.org/>) in **Audacity** (<https://www.audacityteam.org/>). V določenih primerih je bilo potrebno izdelati videoposnetke, ki so temeljili na fotografiji v časovnih presledkih (ang. *time-lapse*). Takrat so morali študenti sodelovati pri postavitvi eksperimenta in opreme za zajem fotografij. Večina študentov je samostojno izdelala in uredila video posnetke za uporabo v interaktivnih učnih gradivih. Oprema za zajemanje fotografij in video posnetkov je bila naslednja: Sony alpha 7C in Canon EOS R6 Mark II ter Canon EOS 550D (zajem slike in videa na stereomikroskopu).



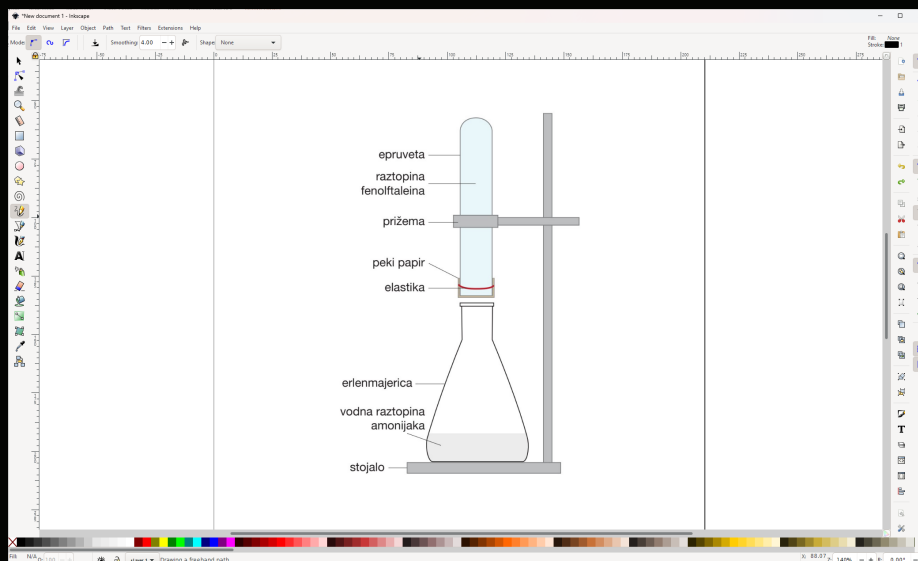
Gimp



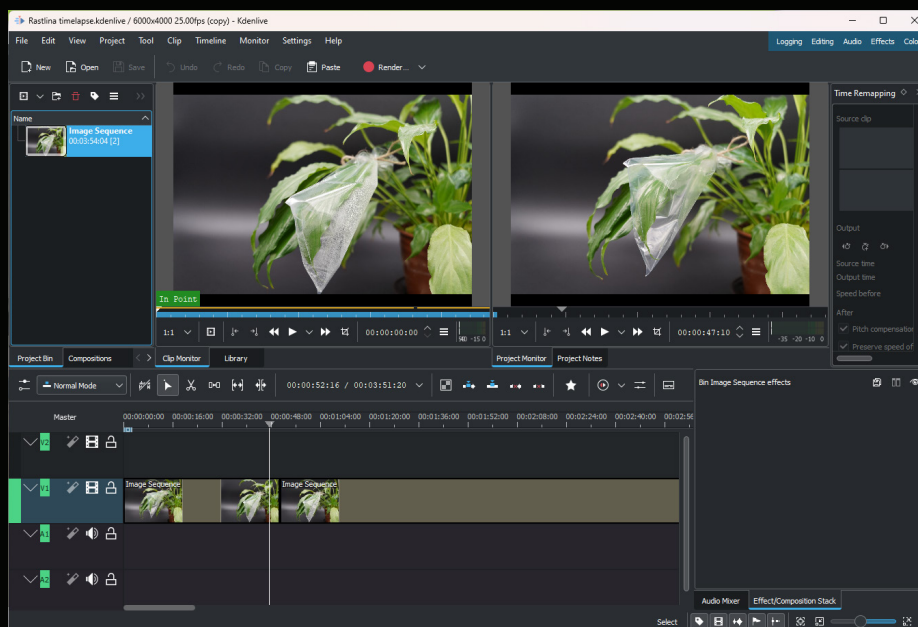
Krita



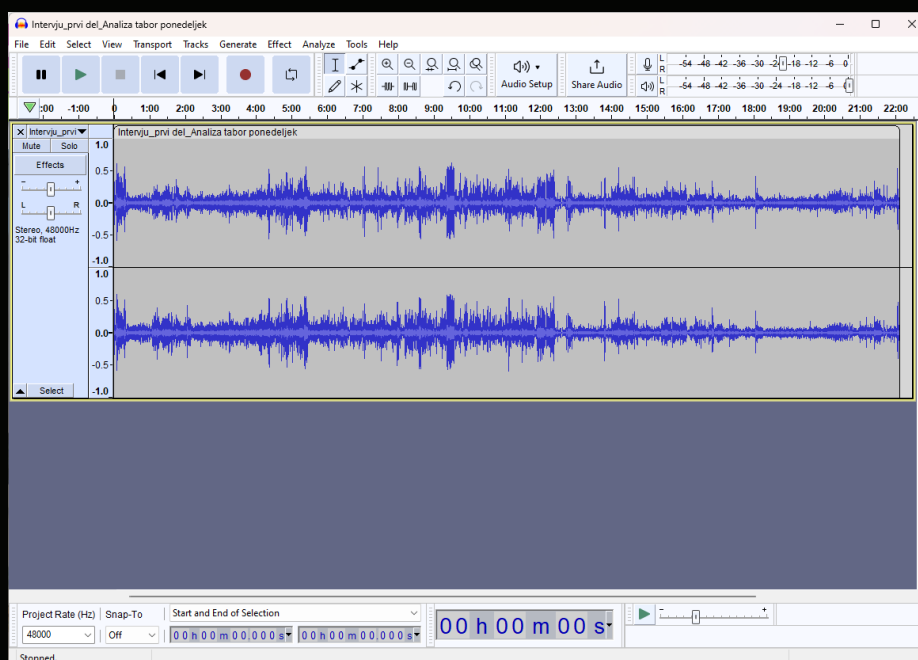
# Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom



Inkscape



Kdenlive



Audacity

# Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

## 2.5 Primeri interaktivnih praktičnih dejavnosti - izdelki študentov

V tem delu je naveden seznam interaktivnih gradiv, ki so jih pripravili študenti.

**Ali rastlina iz listov izloča vodo?**

**Navodilo:** V delovni zvezek (str. 131) skiciraj, kako izgleda rastlina z ovitimi listom na začetku poskusa.

3 / 13

Ali rastlina iz listov izloča vodo, je interaktivna predstavitev z vključenimi vsebinami o zgradbi rastline in poti vode od korenin do listov. Vsebuje tudi timelapse posnetek eksperimenta, v katerem učenci ugotavljajo, ali rastlina izloča vodo iz listov in spoznajo notranjo zgradbo lista, vključno z listnimi režami.

Pot vode po rastlini: interaktivna predstavitev in time-lapse video.

**Uvod**

**Ali ste se kdaj vprašali: Ali rastline med seboj tekmujejo?**

To vprašanje lahko razčlenimo s preprostim poskusom. Postopek poskusa je opisan tudi v vašem delovnem zvezku na strani 130!

**Za poskus potrebujemo:** semena pšenice, veliki gladki, grnč, ravnilo, romastel, vodo in zalivalko.

Najprej v pladen nanesemo prst in jo dobro zalijemo z vodo. Nato na plastjo odmerimo šest kvadratov velikosti 9 x 9 cm. Kvadrat označimo s številkami 2, 4, 8, 16, 32 in 64. Vsak kvadrat označimo s svežo štirico.

V vsak kvadrat posejemo toliko semen pšenice, kolikor je številka na oznaki kvadrata. Na primer: v kvadrat z oznako 8 bomo posejemo 8 semen.

1 / 14

Ste se kdaj vprašali ali rastline med seboj tekmujejo? Kako je znanje o tekmovanju med organizmi uporabno za ekologe? Kaj pa za ljudi v vsakdanjem življenju?

To lahko raziščete s preprostim ekološkim poskusom, kjer boste opazovali kaljivost semen pšenice in tekmovanje med mladimi rastlinami.

Tekmovanje znotraj vrste: interaktivna knjiga in time-lapse video.

Pred začetkom vzorčenja, spodnji del sita dobro zavežemo.

V interaktivnem posnetku uporabniki spoznajo način nabiranja listnega opada, različne vrste živali najdene v njem ter jih bolje spoznajo oz. obnovijo svoje znanje z interaktivnimi nalogami. Interaktivni videoposnetek je dopolnjen z interaktivnimi nalogami, ki v večini zahtevajo dobljeno rešitev pred nadaljevanjem predvajanega videoposnetka, s čimer pridobimo večjo pozornost in spremljanje učenca. S posnetkom lahko nadomestimo časovno zamuden prikaz nabiranja listnega opada in spodbudimo učence, da se učijo natančnega opazovanja.

Živa bitja v gozdnih tleh: interaktivni video posnetek.

# Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

**ZGRADBA KOSTI**

- ▶ NAŠE OGRADJE SE...
- ▶ ZGRADBA KOSTI
- ▶ POSKUSI: ZAŽGAN...
- ▼ ANORGANSKE SNOVI

**ANORGANSKE SNOVI**

Kosti vsebujejo anorganske snovi, ki dajejo kostem trdnost. Če anorganske snovi razgradimo (npr. s kislino), bodo kosti postale prožne.

S poskusom bomo dokazali, da so v kosteh prisotne anorganske snovi. Kost bomo za en dan namočili v kiso za vlaganje. Kot kontrolno skupino bomo uporabili kost namočeno v vodo.

Kost, ki je bila namočena v kisu, postane prožna.

KIS

Ogradje človeka in zgradba kosti: interaktivna knjiga in interaktivni video posnetek.

V interaktivnem gradivu lahko najdete vsebine, s katerimi učenci ponovijo naloge kosti in imena kosti, ki gradijo človeško telo. Spoznajo zgradbo kosti, kjer preko interaktivnih videoposnetkov, v katerih so predstavljeni poskusi, ugotovijo, da so te zgrajene iz organskih in anorganskih snovi.

**Seksija prašičjega srca**

Srce 8. razred

- SRCE
- ▶ Naloga 1
- ▶ Naloga 2
- Vmesno besedilo
- Naloga 3
- ▼ Seksija prašičjega s...

Unified Interactive Video

Preverjanje

Summary & submit

V učbeniku si lahko na straneh **80-81** prebereš še vsebino o zgradbi in delovanju srca. Sedaj, ko že marsikaj veš o zgradbi in delovanju srca, si oglej spodnji **interaktivni posnetek** o sekciji prašičjega srca, ki je zelo podobno človeškemu.

Interactive Video

Zgradba in delovanje obtočil ter sekcija srca: interaktivna knjiga in interaktivni video posnetek.

Interaktivna knjiga omogoča spoznavanje anatomije srca. Vanjo so vključene informacije o zgradbi in delovanju srca z interaktivnimi nalogami za utrjevanje znanja. Poleg tega je vključen tudi interaktivni posnetek sekcije prašičjega srca, ki omogoča boljši vpogled v zgradbo tega organa kot sheme, hkrati pa lahko služi kot vodilo za izvedbo sekcije pri pouku.

Tolščenska.

Na trupu so številne plavuti. Posebnost postrvi pa je tudi majhna plavut, imenovana **tolščenska**, ki se nahaja na zadnjem delu trupa.

Seksija ribe: interaktivni video posnetek.

V interaktivnem posnetku uporabniki spremljajo postopno sekcijo postvi, kjer so opisani tudi vsi materiali in postopek ter prikazane strukture na živali. Uporabniki tekom interaktivnega posnetka spoznajo različne organske sisteme in organe ter na podlagi opaženega in naučenega oz. s pomočjo samostojnega interaktivnega delovnega zvezka INARAVOSLOVJE 7, rešijo različne interaktivne naloge.



# Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

**Celinske vode**

Pojem celinske vode zajema obsežen sklop ekosistemov. To so npr. **reke, jezera, potoki, mlake** in **ribniki**. Slanost voda v omenjenih ekosistemih je večinoma manjša od slanosti vode v morjih, zato vodam teh ekosistemov pravimo tudi sladke vode, čeprav niso prav nič sladke.

Poznamo tudi ekosisteme celinskih voda, v katerih je vode vsaj v določenem delu leta v izobilju. To so **mokrišča**, na primer presihajoča jezera, barja in močvirja. V teh ekosistemih živijo vrste organizmov, ki jih v drugih ekosistemih celinskih voda skoraj ni.

Naloga: Označi slike, ki predstavljajo stoječe celinske vode.

Ekosistem stoječih celinskih voda - JEZERO

Interaktivna knjiga uporabnikom predstavi ekosisteme celinskih vod in ekosistem morje. Glavni poudarek pa je na spoznavanju rib - vodnih vretenčarjev. Zasnovana je v 5 poglavjih, kjer posamezno poglavje vsebuje tako interaktivne naloge kot teoretično razlago. V interaktivno knjigo je integriran interaktivni videoposnetek sekcije ribe, ki je dopolnjen z interaktivnimi nalogami in teoretičnimi izhodišči, s katerimi lahko učenci nadgradijo in predvsem obnovijo svoje znanje.

Celinske vode in morja: interaktivna knjiga in interaktivni video posnetek.

**Sestava biosfere**

3 / 11

Kako človek vpliva na ok...

S svojim delovanjem ljudje vplivamo na biosfero.

Ali veš kaj jo sestavlja?

Vplivi človeka na biosfero in čebulni test: interaktivna knjiga in interaktivni video posnetek.

## 2.6 Učenje naravoslovja “digitalno” ali “iz prve roke”?

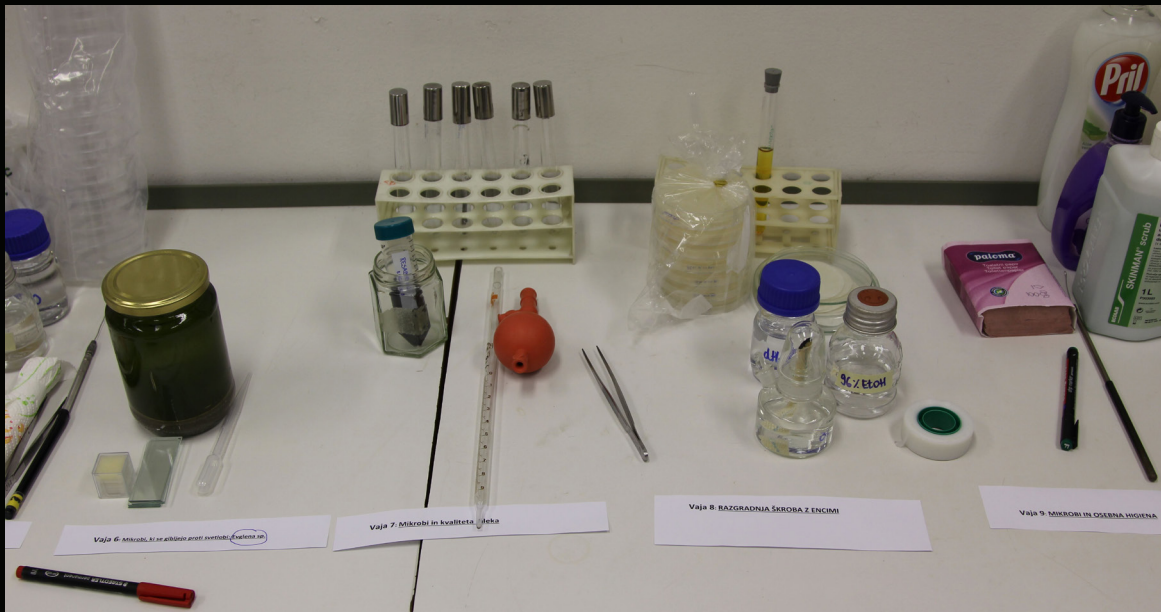
Praktično delo je obvezna sestavina pouka naravoslovnih vsebin. Tudi v svetovnem merilu je po mnenju učiteljev pomembna in uporabna metoda dela. Učenci so pri takem delu mnogo bolj aktivno vključeni v pouk kot pri tako imenovanem tradicionalnem pouku, kjer je v ospredju učitelj in njegovo predavanje.

Praktično delo vključuje zbiranje podatkov preko opazovanja, raziskovanja, eksperimentiranja in izvajanja meritev. Kar nekaj prednosti praktičnega dela je potrebno omeniti:

- učenci razvijajo globlje razumevanje naravnih pojavov,
- pri učencih gradimo razumevanje znanstvene metode in empirične narave znanosti,
- učenci razvijajo spretnosti rokovanja ter uporabe raziskovalne in laboratorijske opreme
- praktično delo zagotavlja vključenost učencev, zaradi česar je njihova motivacija visoka.

Med praktičnim delom učenci razvijajo še druge kompetence kot so na primer komunikacija, timsko delo in vztrajnost.

Vendar mnoge kompetence, ki jih učenci pridobijo med praktičnim delom lahko preverjamo le, če se pri pouku zares izvajajo praktične vaje. V nasprotnem primeru je rezultat preverjanja le reprodukcija naučenega.



Ko se kot učitelji odločamo, na kakšen način bomo učencem predstavili določeno učno snov imamo v mislih različne oblike in metode dela za katere menimo in izberemo tiste, za katere vemo, da so bolj učinkovite. Tako je na primer pri spoznavanju zgradbe in delovanja mikroskopa zelo pomembno, da si učenci ne le ogledajo fotografijo mikroskopa v učbeniku ali ga vidijo na video posnetku, ampak si ga ogledajo v živo, na njem prepoznajo posamezne dele in se naučijo mikroskop tudi uporabljati. Za prikaz zgradbe in delovanja mikroskopa pa je pomembna tudi demonstracija, s katero učitelj natančno in sistematično prikaže, kako je mikroskop zgrajen in kako se ga uporablja. Nato pa imajo učenci možnost sami preizkusiti, kako deluje mikroskop in lahko izdelajo svoj prvi mikroskopski preparat.

Če dobro razmislimo, so v prejšnjem odstavku zapisani štiri pristopi: (1) uporaba učbenika, (2) ogled filma, (3) demonstracija in (4) hands-on praktično delo.

## Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom

Raziskava, ki je bila narejena tik pred izbruhom pandemije, je pokazala, da ima uporaba demonstracije določene praktične vaje pri pouku skoraj enak učinek na znanje kot neposredna izvedba praktične vaje. Pomembno manjši učinek na znanje pa imata druga dva zgoraj omenjena pristopa, ogleda filma in delo z učbenikom.

Kljub vsemu, imajo učbeniki pomembno vlogo v šoli. Za mnoge učitelje predstavljajo vez med zahtevami učnih načrtov in realizacijo ciljev v praksi. V zadnjih letih pa prihajajo v ospredje interaktivni učbeniki in delovni zvezki, ki jih ponujajo različne založbe. Vanje so vključeni razni interaktivni elementi kot so, povečave slik, animacije, video posnetki, interaktivne naloge za preverjanje znanja z odgovori in druge. Praktične vaje pa pogosto niso nadgrajene z interaktivnimi elementi.

Prav to pa je bil cilj našega projekta, dopolniti obstoječa interaktivna učna gradiva z interaktivnimi praktičnimi vajami.

Naš cilj pa nikakor ni bil v celoti nadomestiti izvajanje praktičnega pouka v razredu, temveč bi pripravljene dejavnosti lahko učitelji uporabili, če ne bi imeli na voljo materialov za izvedbo določene praktične vaje.

Interaktivne vaje bi lahko učenci uporabili tudi za utrjevanje znanja, po izvedbi vaje v šoli.

Nekatere praktične vaje so lahko za učence stresne. Taka je na primer sekcija (npr. srca ali ribe), ki pri učencih vzbuja izražanje gnusa ali strahu in so nezmožni sodelovati. Pri teh učencih lahko izvajanje sekcije nadomestimo z učenjem iz interaktivnih gradiv.

Vir: Moore, A; Fairhurst, P; Correia, C; Harrison, C; Bennett, J; (2020) Science practical work in a COVID-19 world: are teacher demonstrations, videos and textbooks effective replacements for hands-on practical activities? *School Science Review*, 102 (378) pp. 7-12.



### 3. O PROJEKTU

Akronim: \_\_\_\_\_  
Ime projekta: **Nadgradnja spletnih učnih gradiv za pouk biologije in naravoslovja z interaktivnim praktičnim in eksperimentalnim delom**  
Šifra projekta: \_\_\_\_\_  
Trajanje projekta: 1/2/2023 - 30/6/2023

#### Projektne partnerje



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,  
ZNANOST IN INOVACIJE



EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI  
SOCIALNI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

*Univerza v Ljubljani*



**Mladinska knjiga**  
ZALOŽBA