



Možnosti uplatnění digitálních technologií ve výuce přírodopisu





Jakub Holec

jakub.holec@npicr.cz

Autor

*vědecké články,
popularizační texty*

Učitel

*základní škola,
lektor*

Přání

*Přispět ke zlepšování věcí v naší
organizaci, ve vzdělávacím systému,
v kurikulu, ve vzdělávání o živé a neživé
přírodě.*



V čem se liší digitální fotografie od reálného pozorování nebo kresby? Co nám digitální fotografie umožňuje?

Co nás čeká

- vztah digitálních technologií a výuky přírodopisu
- náměty a tipy do výuky uplatňující digitální technologie v přírodopisu
- sdílení zkušeností účastníků dnešního on-line setkání

Přírodopis a digitální technologie

V čem současné digitální technologie ovlivňují výuku přírodních věd a přírodopisu?

- [Digitální technologie v didaktice přírodních věd](#) (2015)
- [Digitální technologie a výuka přírodních věd – na co se zaměřuje světový výzkum](#) (2018)
- [Možnosti uplatnění digitálních technologií ve výuce přírodopisu](#) (2020)

Přírodopis a digitální technologie

- práce s informacemi a daty
- komunikace a spolupráce v digitálním prostředí
- tvorba digitálního obsahu

 **Gramotnosti.pro život**
Učíme v souvislostech

Digitální gramotnost v uzlových bodech vzdělávání



metodický podpůrný materiál pro projekt PPUČ

Podpora práce učitelů (PPUČ) – systémový projekt
Národního ústavu pro vzdělávání – www.ppuccz

Digitální gramotnost	První období Na konci MŠ	Druhé období Na konci 3.r. ZŠ	Třetí období Na konci 5.r. ZŠ	Čtvrté období Na konci 7.r. ZŠ	Páté období Na konci 9.r. ZŠ
3. Informace, sdílení a komunikace v digitálním světě Dítě/žák:					
3.1 Získávání dat, informací a obsahu z digitálních zdrojů	formuluje otázky, odpovídá, slovně reaguje; rozlišuje některé obrazné symboly (piktogramy, orientační značky, ikony, ovládací prvky apod.) a rozumí jejich významu i jejich komunikativní funkci;	zpracuje drobné úkoly spojené se získáváním informací na různá témata a problematiku, o kterou se osobně zajímá	při řešení problému rozpozná potřebu informací; vyhledá je v doporučených zdrojích a posoudí jejich relevanci; ověří jejich spolehlivost v jiných zdrojích	na základě vlastních kritérií pro vyhledávání získává potřebné informace z doporučených zdrojů	potřebné informace získává z různých digitálních zdrojů na základě vlastních kritérií pro vyhledávání; získané informace posuzuje z hlediska souladu s již známými a na základě věrohodnosti příslušného zdroje
3.2 Správa dat, informací a digitálního obsahu	zaměřuje se na to, co je z poznávacího hlediska důležité (odhalovat podstatné znaky, vlastnosti předmětů, podobu a rozdíl, charakteristické rysy předmětů či jevů a vzájemné souvislosti mezi nimi); porovnává, uspořádává a třídí soubory předmětů podle určitého pravidla		ukládá informace tak, aby je znovu našel a mohl použít	ukládá informace tak, aby je mohl efektivně třídit a vyhledávat	ukládá informace tak, aby je mohl v případě potřeby najít a použít i někdo jiný, s kým spolupracuje
3.3 Interakce prostřednictvím digitálních technologií			komunikuje se svými blízkými a učiteli pomocí doporučených digitálních technologií	komunikuje se svými vrstevníky a samostatně si volí známou digitální technologii	komunikuje pomocí digitálních technologií i s více uživateli najednou; pro konkrétní komunikační situaci vybírá nejvhodnější technologii
3.4 Sdílení a spolupráce prostřednictvím digitálních technologií	spolupracuje s ostatními; rozdělí si úkol s jiným dítětem	prací ve skupině si rozdělí na dílčí úkoly, které plní i za pomoci digitálních technologií	soubory sdílí se svými blízkými a učiteli pomocí zadane digitální technologie	sdílí data, informace a obsah se svými vrstevníky a volí pro to vhodnou technologii	využívá digitální technologie ke sdílení dat, informací a obsahu s vybranými lidmi a k týmové práci
2. Tvorba digitálního obsahu Dítě/žák:					
2.1 Tvorba nového digitálního obsahu, vhodně zvolený formát sdílení	zachycuje skutečnosti ze svého okolí a vyjadřuje své představy pomocí různých technik – i s využitím digitálních technologií	zachycuje skutečnosti ze svého okolí a vyjadřuje své představy i za pomoci digitálních technologií	vytváří jednoduchý digitální obsah (texty, tabulky, obrázky, audio, video), vyjadřuje se za pomoci digitálních prostředků ke splnění stanovených cílů	vytváří a upravuje digitální obsah, v případě potřeby je schopen jeden digitální formát doplnit či rozšířit jiným formátem	vytváří a upravuje digitální obsah v různých formátech, dané formáty kombinuje (vytváří webové prezentace, infografiku a multimedia), vyjadřuje se za pomoci digitálních prostředků ke splnění stanovených cílů
2.1 Remix (přepřacování cizího obsahu)			provádí základní změny obsahu, který vytvořil někdo jiný, s cílem přizpůsobit ho novým účelům	upravuje obsah, který vytvořil někdo jiný, s cílem přizpůsobit ho novým účelům	pozměňuje obsah, který vytvořil někdo jiný, propojuje jej s cílem vytvořit obsah nový

<https://gramotnosti.pro/web/digitalnigramOVU>

Přírodopis a digitální technologie

Vzdělávání ve VO Člověk a příroda svým činnostním a badatelským charakterem výuky umožňuje žákům hlouběji porozumět zákonitostem přírodních procesů... (RVP ZV)

V badatelsky orientované výuce žáci využívají digitální technologie především za účelem:

- (1) získávání informací a dat
- (2) uchovávání informací a dat
- (3) vyhodnocování informací a dat
- (4) sdílení informací a dat

Získávání informací a dat

Mobilní zařízení (chytré telefony, tablety, laptopy) pro práci ve škole a v terénu:

- on-line klíče a aplikace pro poznávání přírody
- aplikace pro měření vlastností prostředí (hluk, teplota a vlhkost vzduchu, sklon a orientace vrstev hornin aj.)
- kvalitní obrazové a zvukové záznamy „all in one“ (fotoaparát, kamera, záznamník zvuku, lupa, mikroskop)

Virtuální on-line prostředí (virtuální laboratoře, virtuální exkurze) pro pozorování a simulace obtížně pozorovatelných jevů a návštěvy zajímavých přírodovědných lokalit.

Určování rostlin a živočichů pomocí aplikací v mobilním zařízení, vyhledávání dalších informací o nalezených rostlinách a zaznamenávání jejich výskytu pro další zpracování

Jak to funguje



1

Zaznamenejte své pozorování



2

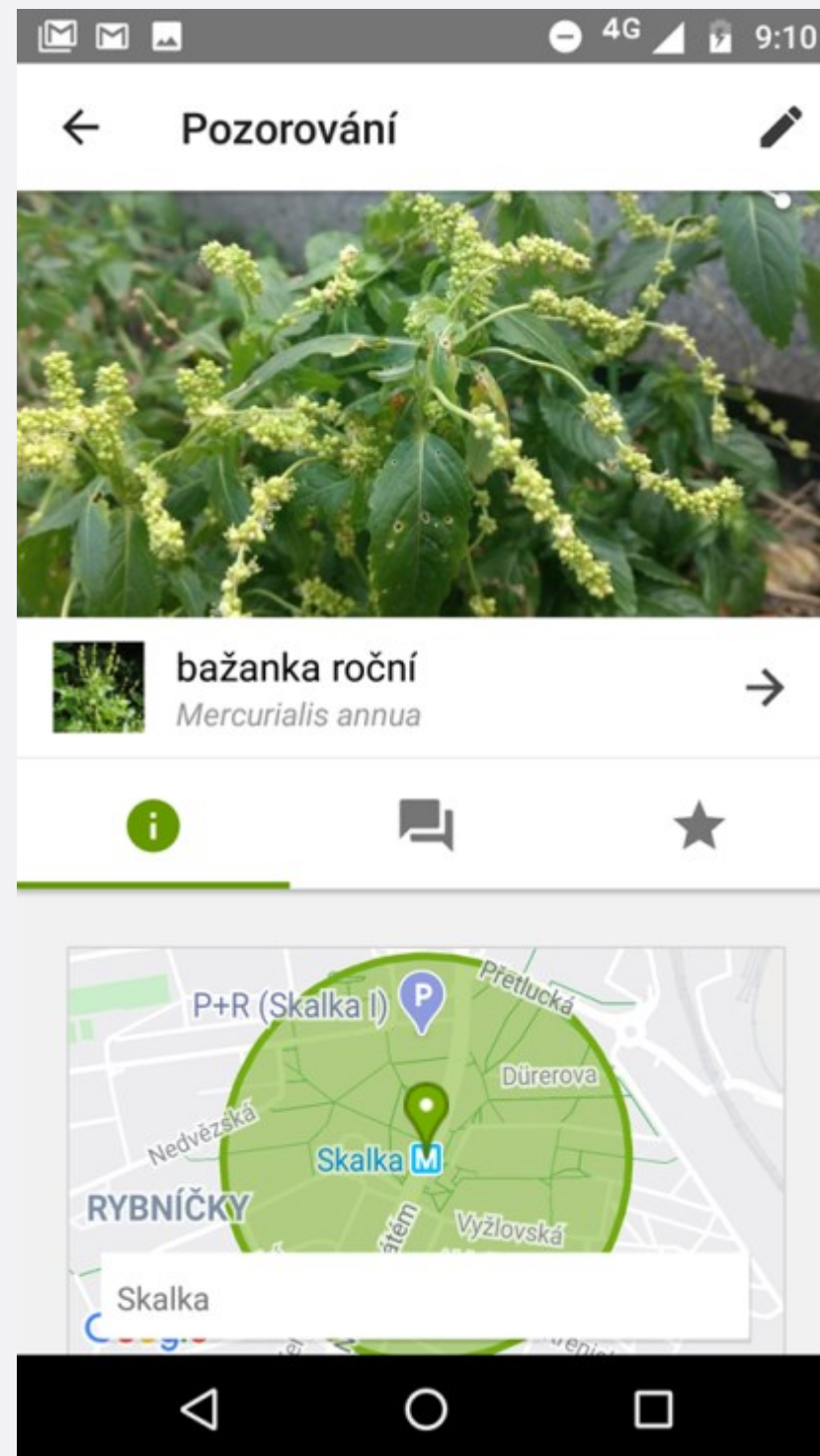
Sdílejte s našimi přírodovědci



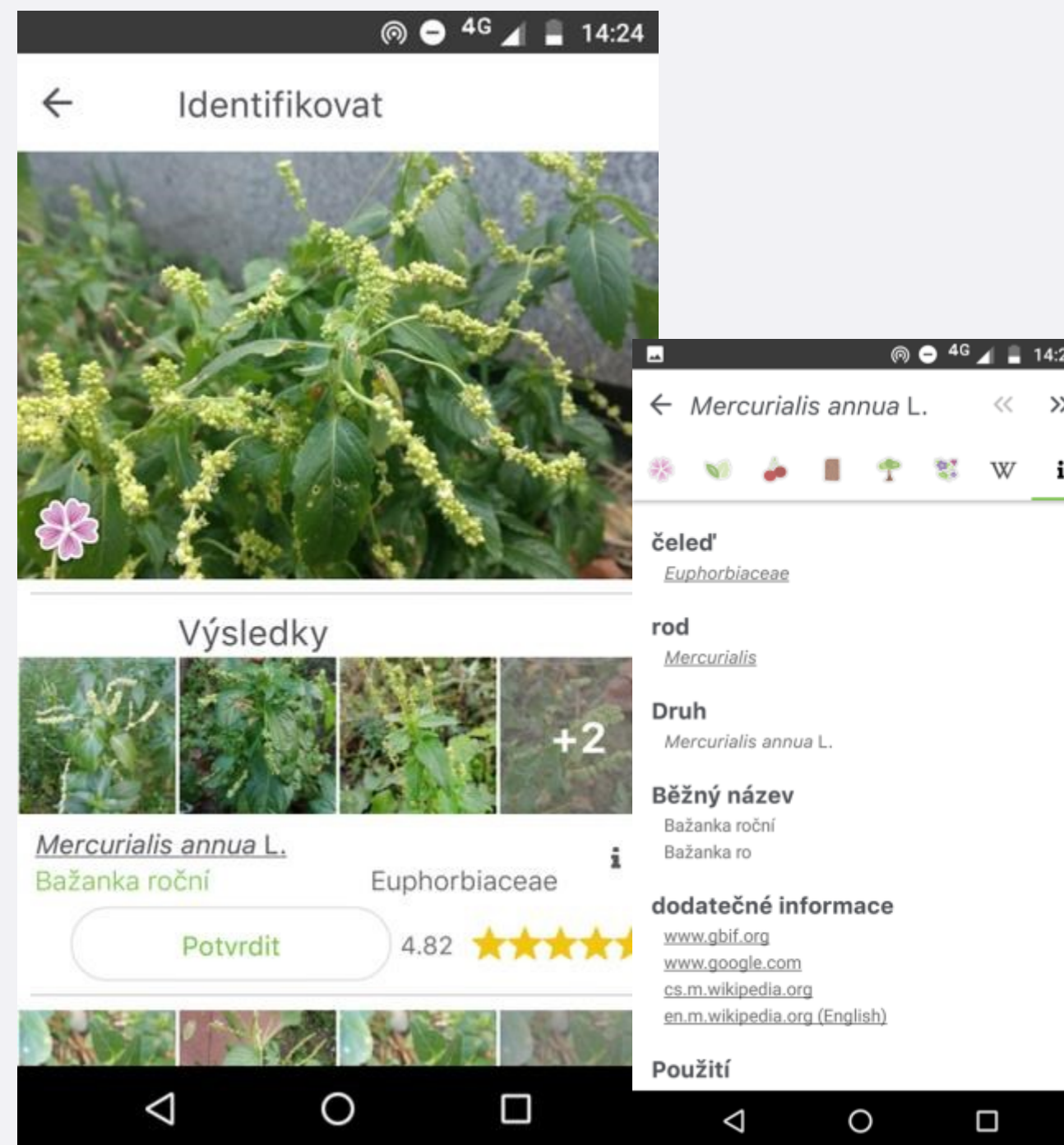
3

Diskutujte o svých nálezech

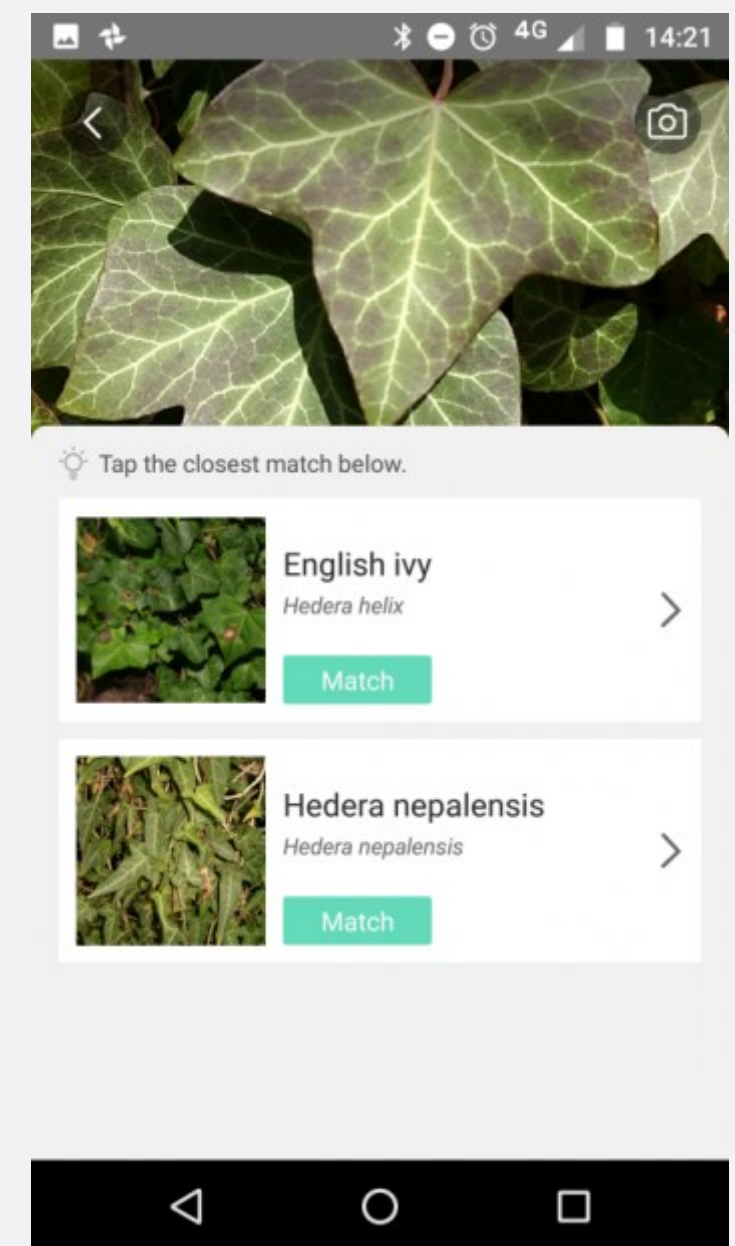
iNaturalist



PlantNet



PictureThis



článek na rvp.cz: [Určování rostlin s využitím chytrých aplikací](#)

Pozorování chování živočichů i s využitím webové kamery, zaznamenávání životních projevů pozorovaných živočichů pro další zpracování pomocí on-line formulářů



?

Pohled na ptáky v konkrétní lokalitě



- pozorování živočichů, záznam druhů, chování živočichů (etologická pozorování) webovou kamerou
- možnost využití on-line formulářů (Google Forms aj.) pro záznam dat
- př. <https://www.zoocam.info/zive-kamery-zoo/>

Pohled do ptačího hnízda



Pohled do výběhu tygra



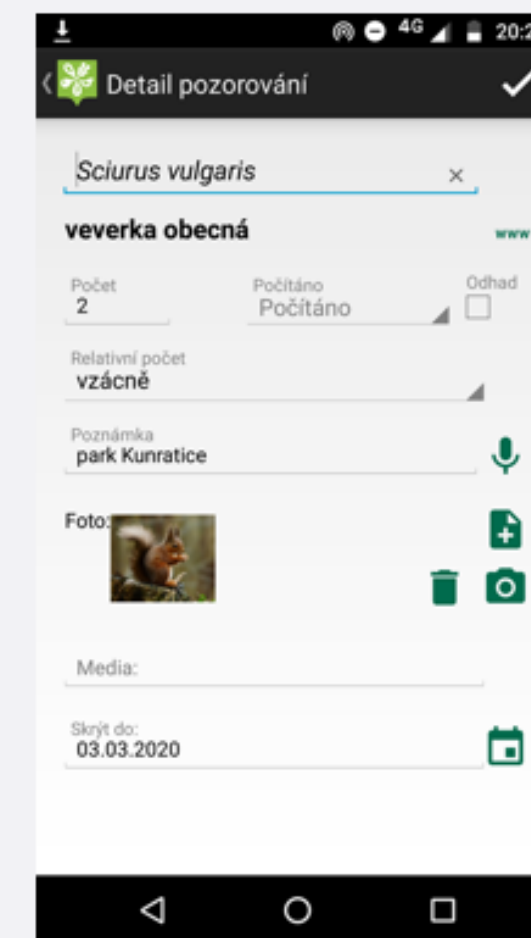
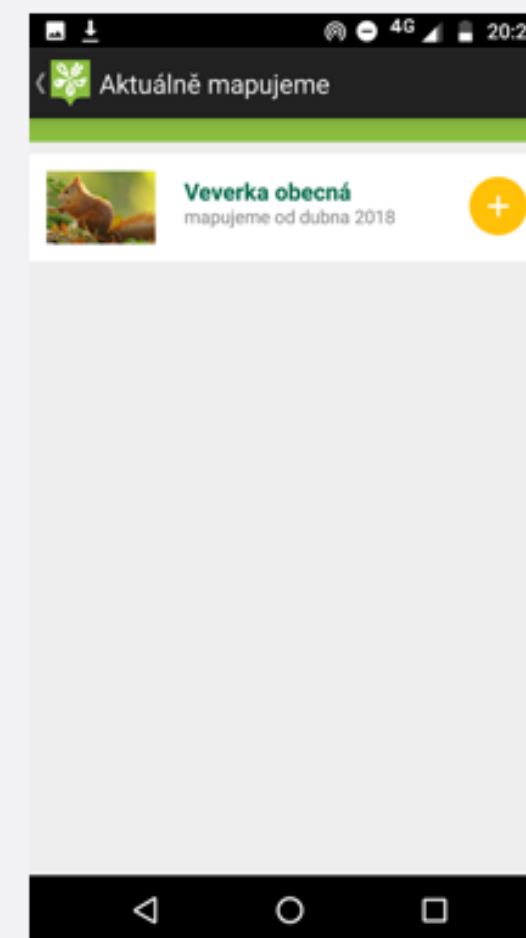
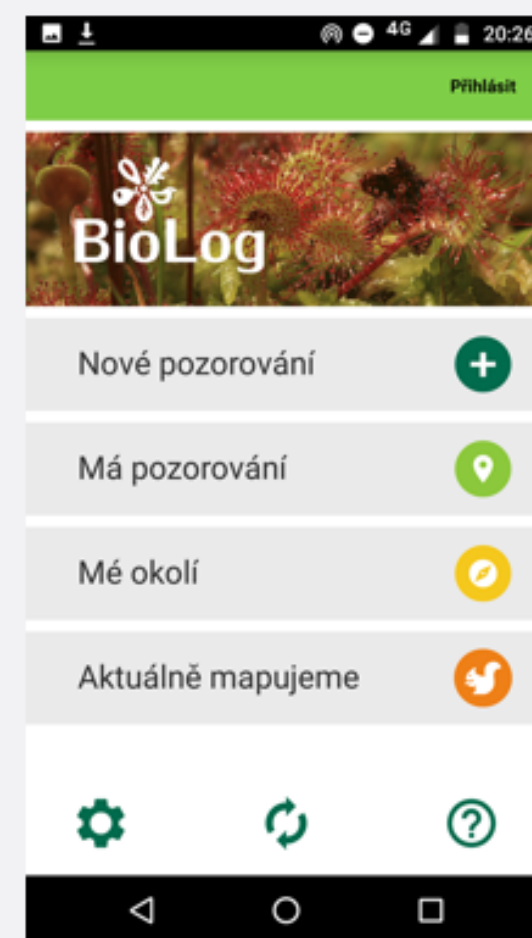
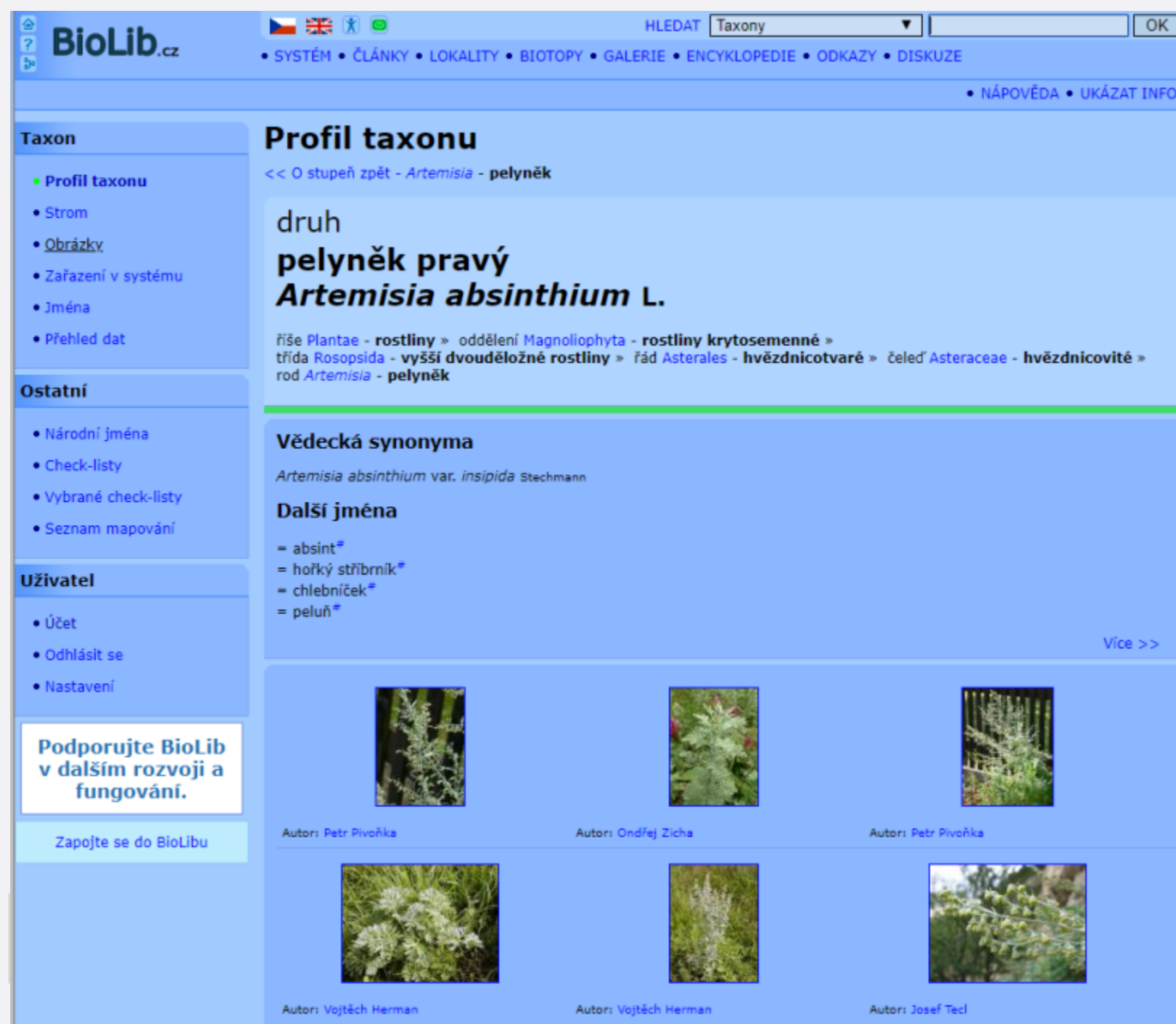
Uchovávání informací a dat

Možnost přehledně uchovávat informace a data i během práce v terénu.

- přenos dat z mobilních zařízení do cloudových uložišť (např. Google Drive, One Drive) nebo uložišť na pevném disku
- odborné databáze pro různé typy biologických dat jako (taxonomické databáze, biogeografické databáze, databáze ke struktuře proteinů atd.) - důvěryhodný zdroj informací
- možnost využívat data v databázích, ale také přispívat k rozšiřování obsahu databází na základě vlastní výzkumné činnosti

Sdílení a spolupráce s on-line odbornou komunitou při rozšiřování a aktualizaci obsahu databází s různými typy biologických dat

- žáci si prohlubují dosavadní znalosti konkrétního zkoumaného jevu, získávají zpětnou vazbu od odborné komunity a spolupracují při sdílení vlastních poznatků a zkušeností



data báze BioLib.cz

BioLib.cz HLEDAT Taxony OK

• SYSTÉM • ČLÁNKY • LOKALITY • BIOTOPY • GALERIE • ENCYKLOPEDIE • ODKAZY • DISKUZE

• NÁPOVĚDA • UKÁZAT INFO

Taxon

- **Profil taxonu**
- Strom
- Obrázky
- Zařazení v systému
- Jména
- Přehled dat

Ostatní

- Národní jména
- Check-listy
- Vybrané check-listy
- Seznam mapování

Uživatel

- Účet
- Odhlásit se
- Nastavení

Podporujte BioLib v dalším rozvoji a fungování.

Zapojte se do BioLibu

Profil taxonu

<< O stupeň zpět - *Artemisia* - pelyněk

druh
pelyněk pravý
***Artemisia absinthium* L.**

říše *Plantae* - rostliny » oddělení *Magnoliophyta* - rostliny krytosemenné »
třída *Rosopsida* - vyšší dvouděložné rostliny » řád *Asterales* - hvězdnicotvaré » čeleď *Asteraceae* - hvězdnicovité »
rod *Artemisia* - pelyněk

Vědecká synonyma

Artemisia absinthium var. *insipida* Stechmann

Další jména

- = absint[#]
- = hořký stříbrník[#]
- = chlebníček[#]
- = peluň[#]

Více >>

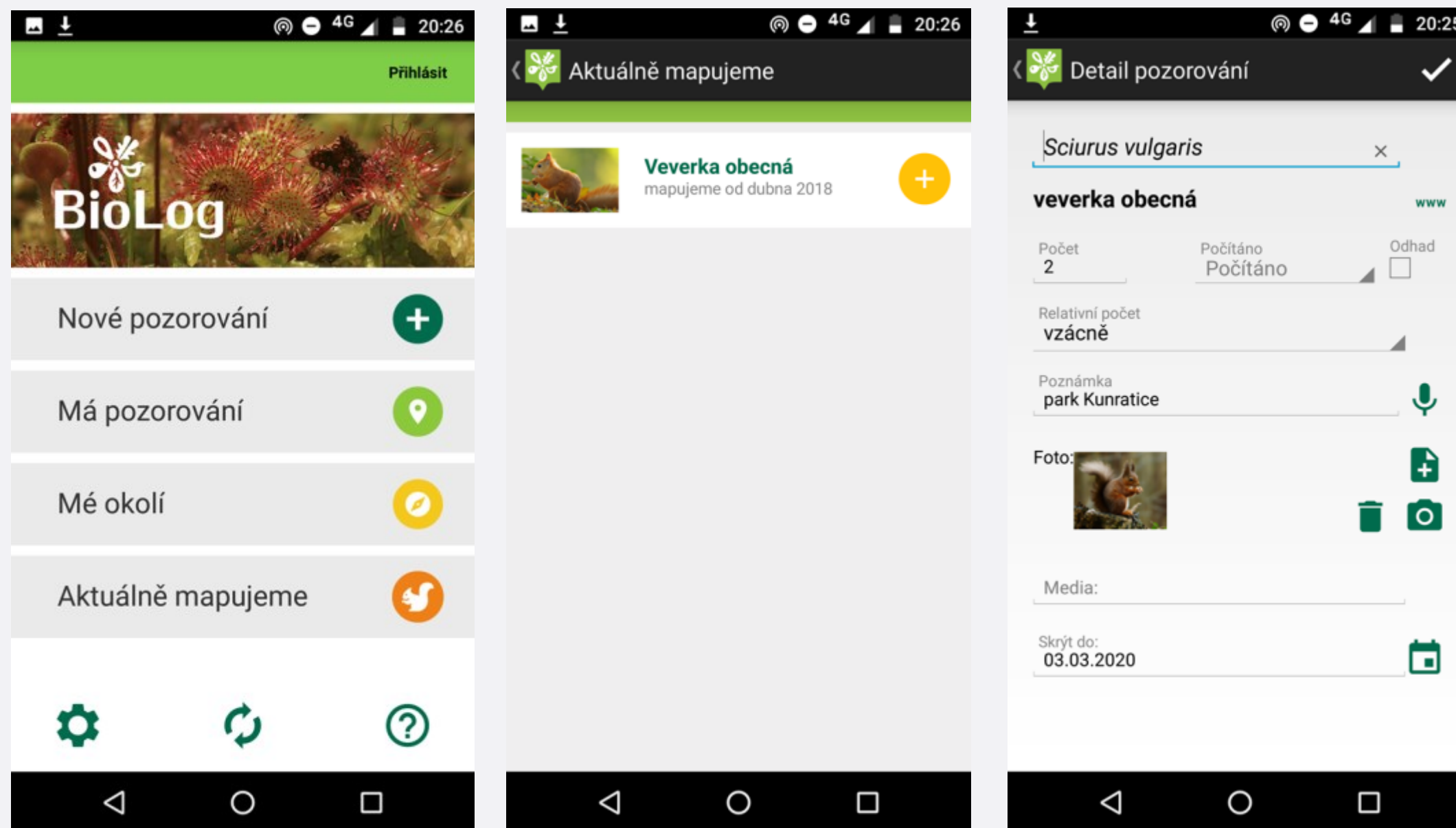


Autor: Petr Pivoňka Autor: Ondřej Zicha Autor: Petr Pivoňka

Autor: Vojtěch Herman Autor: Vojtěch Herman Autor: Josef Tecl

- taxonomická databáze rostlin, živočichů a hub umožňující sdílení, určování a komentování fotografií, mapování druhů, diskuse
- data se přidávají jako nepotvrzená, správci systému je prohlédnou a teprve pak přijmou do ověřených dat

Aplikace BioLog



- umožňuje každému zaznamenávat přímo v terénu pozorování rostlin, živočichů a hub, zároveň ukazuje, jaké další druhy byly už v okolí spatřeny
- možnost odeslání dat do nálezové databáze spravované AOPK ČR (on-line, registrace) nebo exportovat pro vlastní využití a vyhodnocení

„Prostě si jdete městským parkem a uvidíte třeba veverku. Uděláte si obrázek a pomocí aplikace sdělíte informace o jejím výskytu, přidáte fotku a případně i další data.“ 😊

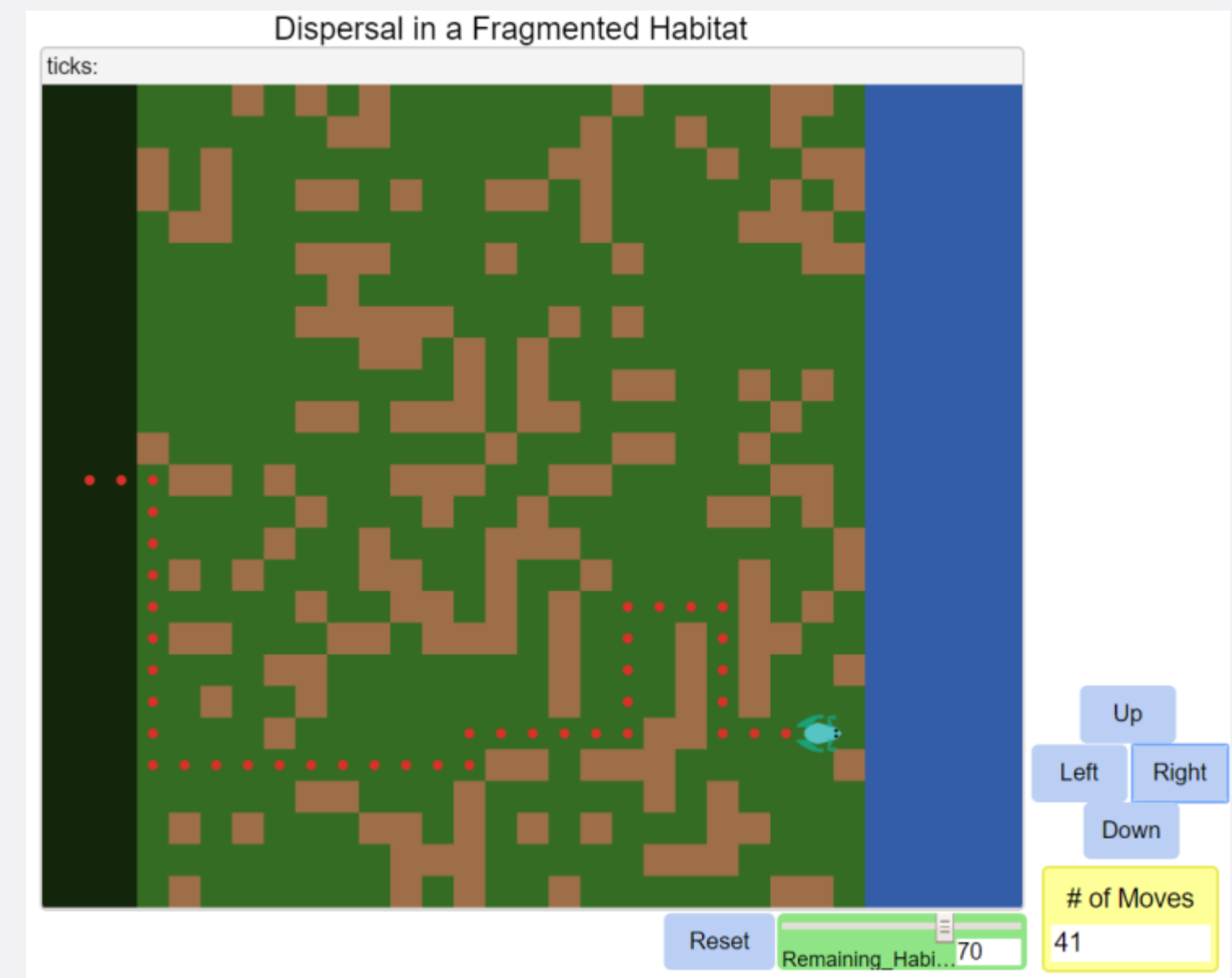
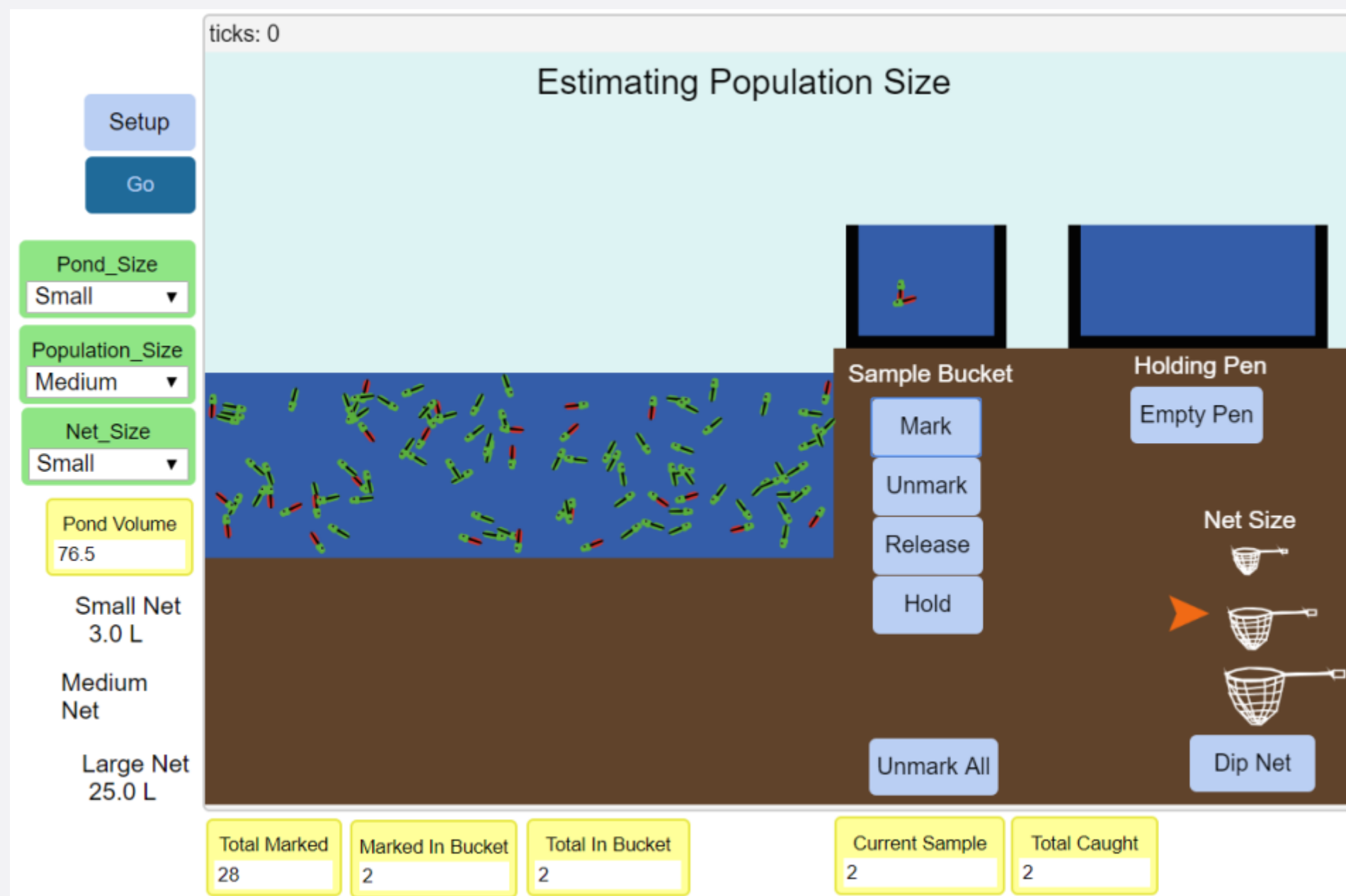
Vyhodnocování informací a dat

Máme informace a data a je potřeba je utřídit a přiřadit jim konkrétní význam vzhledem k našemu výzkumnému záměru.

- práce s tabulkovými procesory (např. Excel, Tabulky Google aj.)
- vyhodnocování průběhu vizualizovaných a animovaných přírodních jevů, které je problematické pozorovat v reálných podmínkách (např. www.virtualbiologylab.org)

Využívání na webu dostupných virtuálních prostředí pro simulace průběhu přírodních dějů, které je obtížné sledovat v reálných podmínkách

Virtuální laboratoře



Experimental Design



Habitat

Tropical Subtropical Temperate Tundra Desert

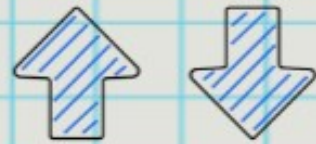
Island Distance (Km)

Island 1



10

Island 2



310

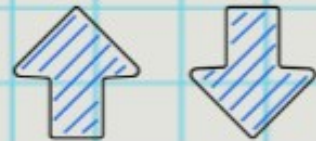
Island Diameter (Km)

Island 1



256

Island 2



160

Taxon

Arthropods

Birds

Reptiles

Mammals

Migration Rate



2

Mortality



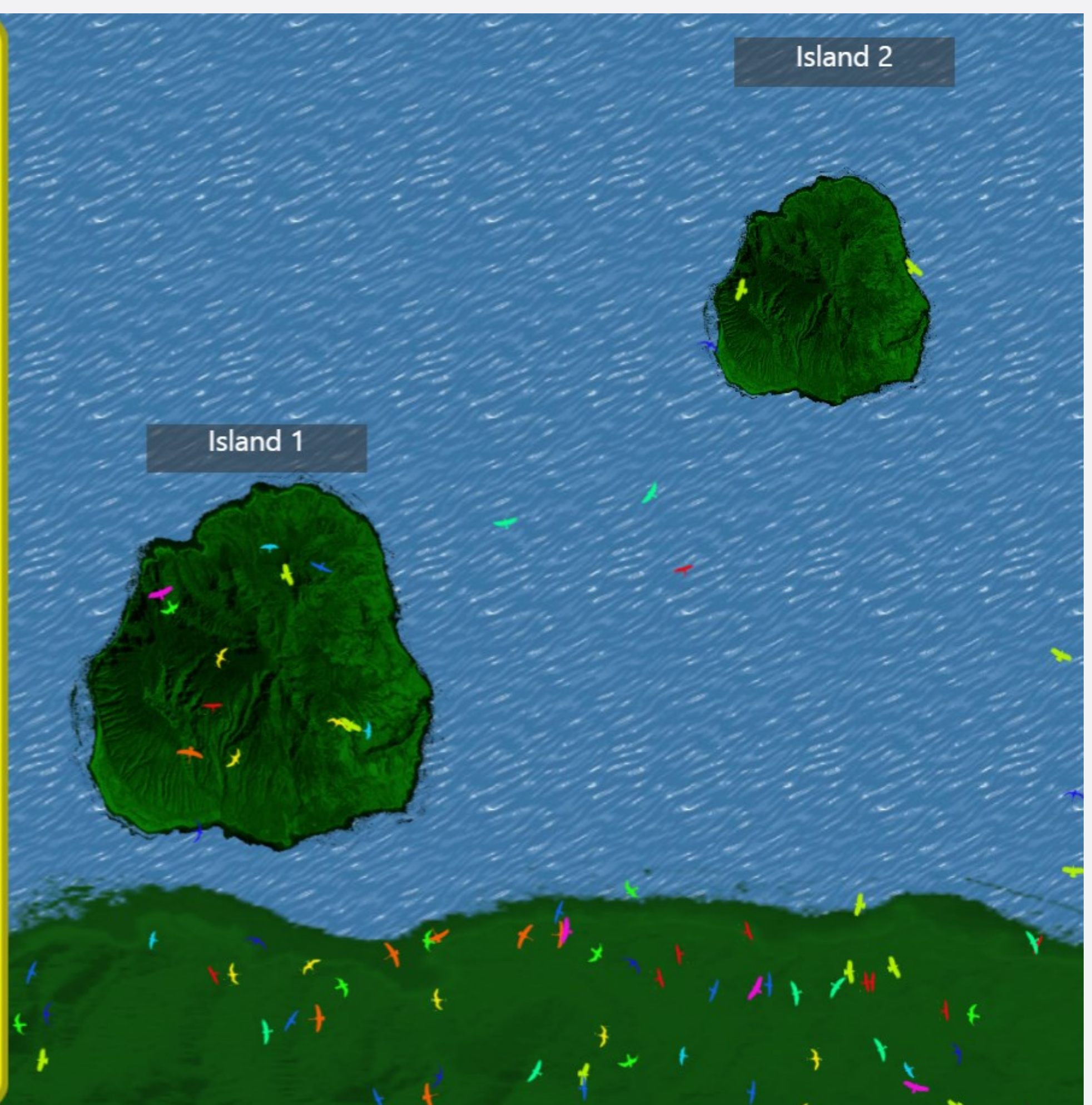
0.05

Clear Islands

To Data



1X



Využívání aplikací v mobilních zařízeních pro záznam a vyhodnocování hlukového znečištění životního prostředí, zpracování výzkumu a jeho prezentace

aktivita Zvuky kolem nás

aplikace Decibel 10th z App Store (iOS)



Obr. 1: Jedoucí tramvaj



Obr.2: V lese



Obr.3: Na ulici



Obr. 4: Ve školní jídelně

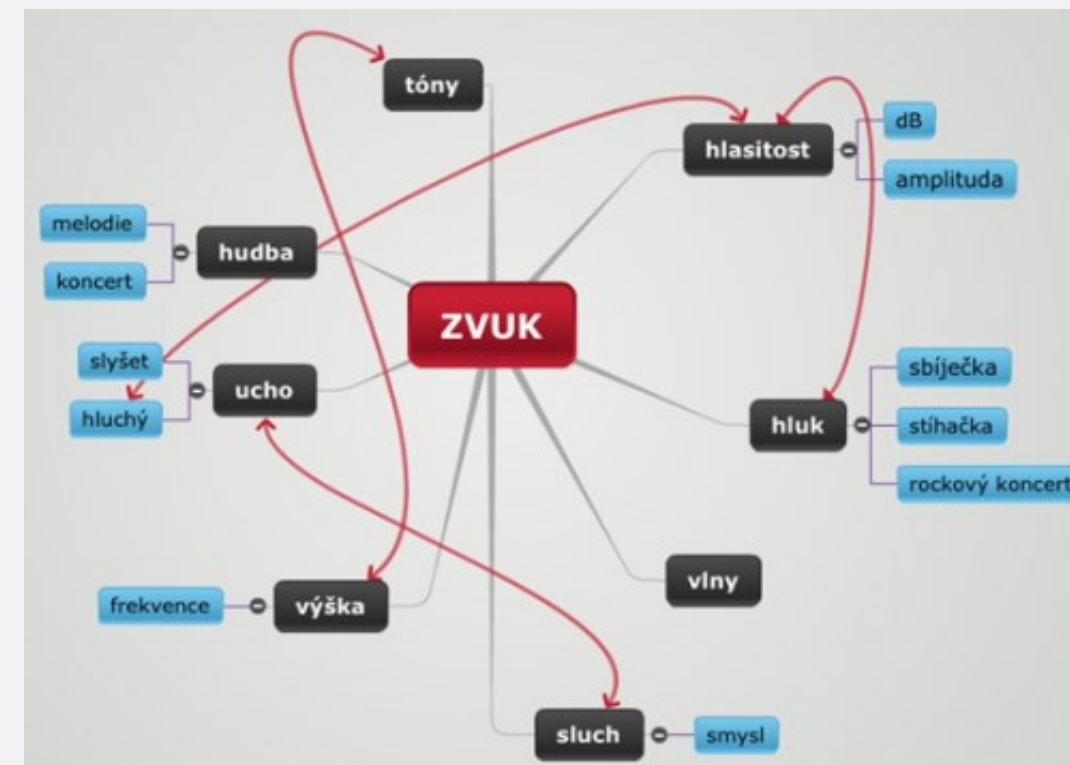


Obr.5: Bouchání vidličkou o skleničku



Obr.6: Třída o přestávce

aplikace Mindomo



MÍSTO	dB
před usnutím	38
v lese	49
při vaření masa	55
třída o přestávce	61
na ulici	66
bouchání vidličkou o skleničku	68
jedoucí tramvaj	69
ve školní jídelně	73
hra na piano	75
v šatně po vyučování	80

hypotéza – měření – zpracování a vyhodnocení
dat – ověření hypotézy – prezentace výzkumu

Sdílení informací a dat

Výzkumná práce není kompletní, dokud se nesdílí či nezveřejní její výsledky.

Dovednost spolupráce a komunikace v digitálním prostředí a tvorba digitálního obsahu pro komunikaci výsledků a průběhu vlastní badatelské činnosti.

- webové stránky (např. wordpress.com, weebly.com, wix.com), postery, prezentace, animace, časosběry, elektronické nástěnky (např. padlet.com) pro komunikaci výsledků a průběhu vlastní badatelské činnosti apod.
- Komunikace výzkumné činnosti s virtuální vzdělávací komunitou - sociální sítě (Facebook aj.), prostředí učebny Google Classroom s využitím Hangouts Meet, Skype atd., projekty na platformě eTwinning
- Bezpečné chování na internetu, respektování autorství

Tvorba sdíleného výzkumného deníku divoké přírody s kartami živočichů či rostlin z blízkého okolí školy jako zdroje informací pro další učení žáků

aktivita Deník divoké přírody



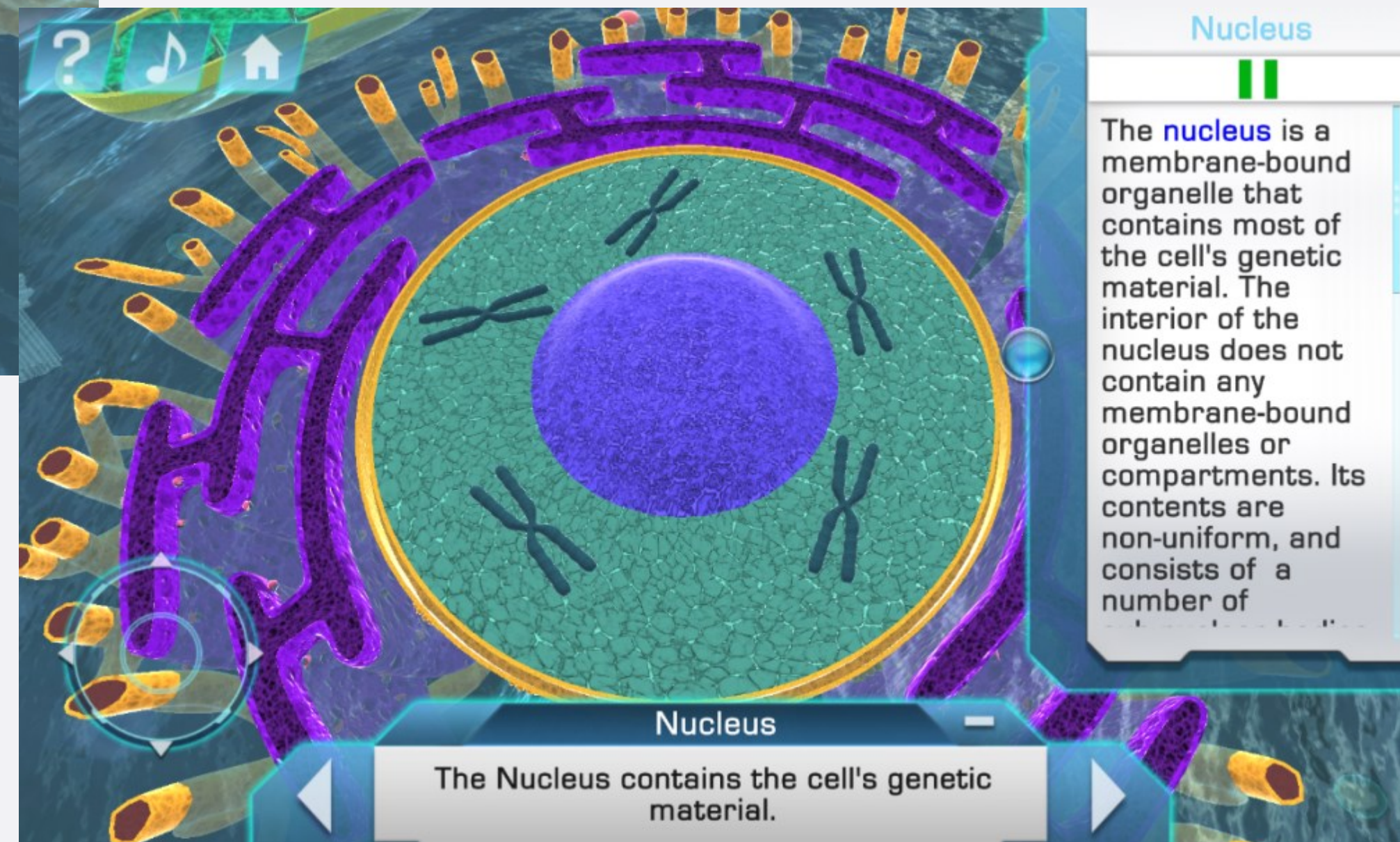
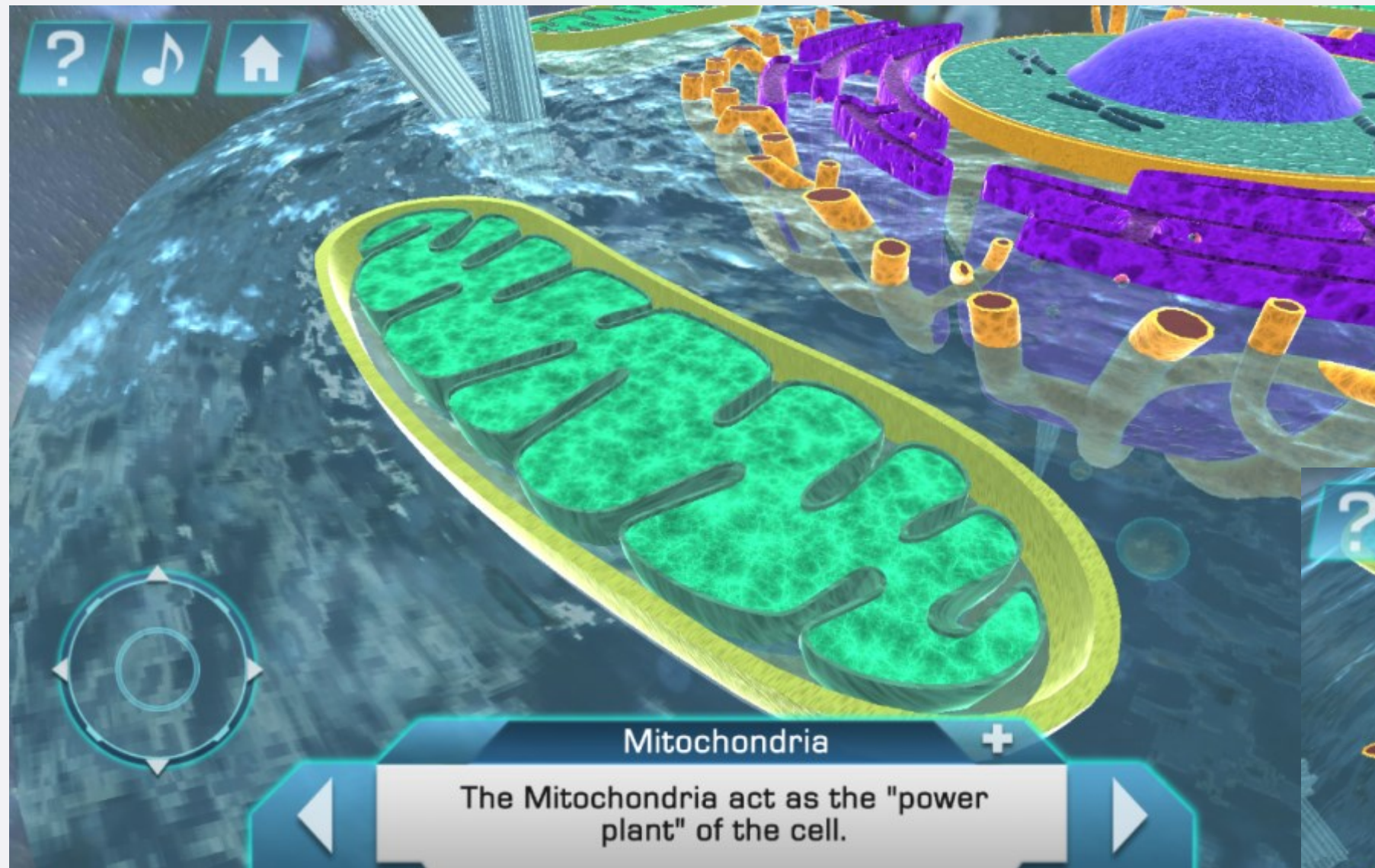
- pozorování a fotografování živočichů/rostlin v terénu
- sdílení pořízených fotografií v připravené složce
- práce žáků s tištěnými i on-line zdroji (vhled, ekologické nároky, zajímavosti,...)
- zpracování karet živočichů/rostlin s použitím pořízených fotografií a vyhledaných informací

na digigram.cz také materiál: [Digitální herbář](#)

Poznávání vybraných biologických jevů a problémů s využitím názorných animací, které umožní často abstraktní jevy ukázat více konkrétním způsobem

aplikace [Cell World](#)

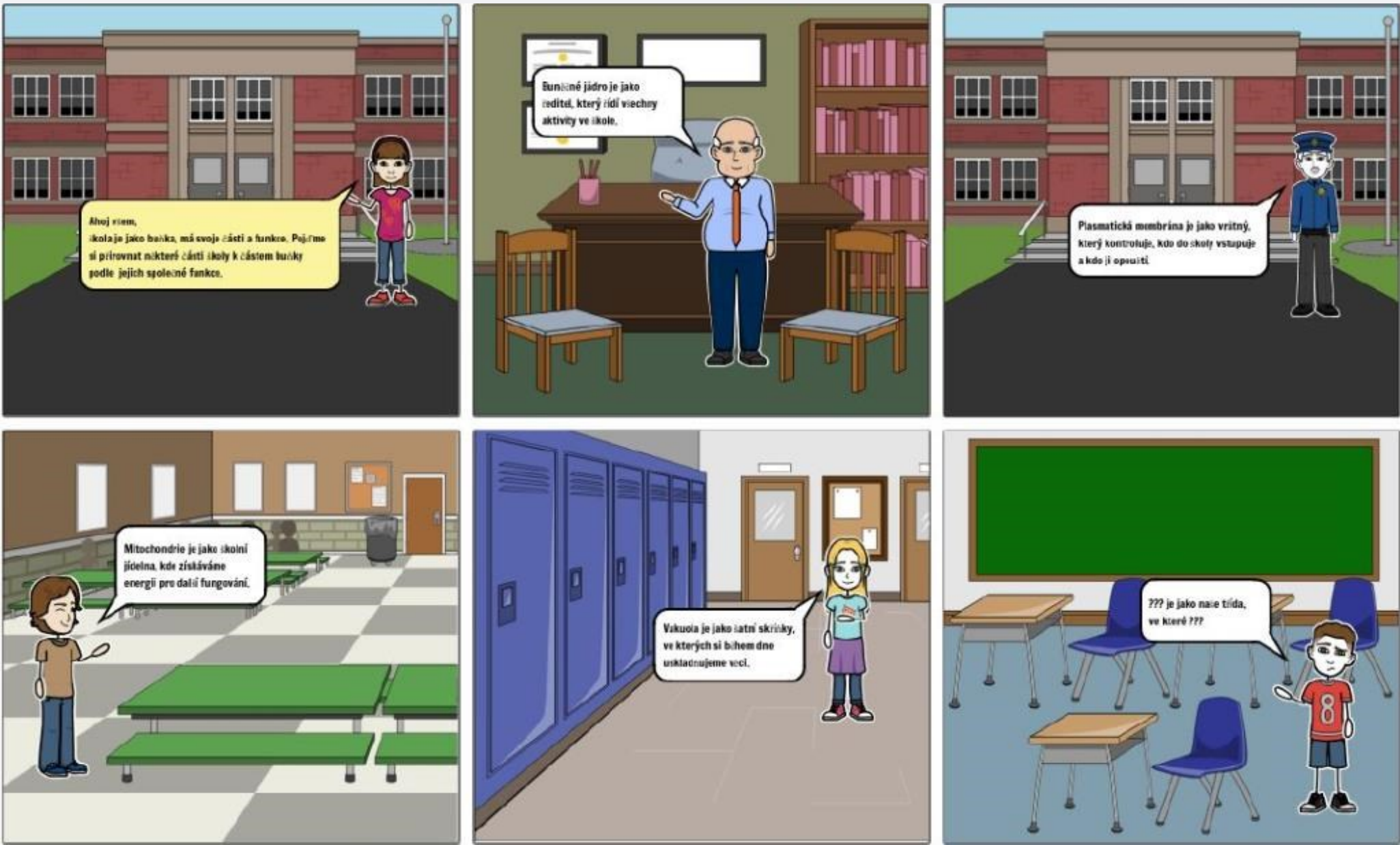




aktivita Buňka jako škola?

Dotazník – Buňka jako škola

buněčná organela	člověk s určitou funkcí ve škole či místo ve škole (přirovnání)	vysvětlení „člověk či místo ve škole“ je jako „buněčná organela“ protože:
jádro		
mitochondrie		
chloroplast		
plasmatická membrána		
cytoplasma		
vakuola		
endoplasmatické retikulum		
lyzozom		

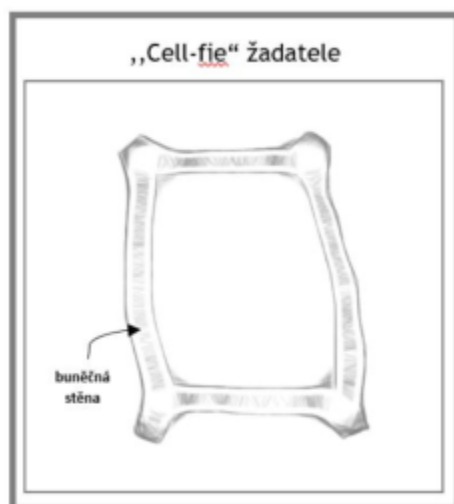


[StoryboardThat](#)

- přirovnání ve výuce problémového tématu buňky a její struktury k žákům lépe známým věcem (škola, zaměstnání apod.)

aktivita Buňka v práci

Žádost o práci v buňce



Jméno žadatele: _____

Žádám o pozici v (označte jednu z možností):

- ☐ Oddělení cytoplazmatické membrány
- ☐ Oddělení buněčné stěny
- ☐ Oddělení cytoplasmy
- ☐ Oddělení chloroplastu
- ☐ Oddělení mitochondrie
- ☐ Oddělení vakuoly
- ☐ Oddělení jádra

Upřednostňujete pracovat v CELL4LIFE v sekci pro rostlinné buňky, sekci pro živočišné buňky či jiné sekci?

S kterými organelami máte zkušenosti spolupracovat?

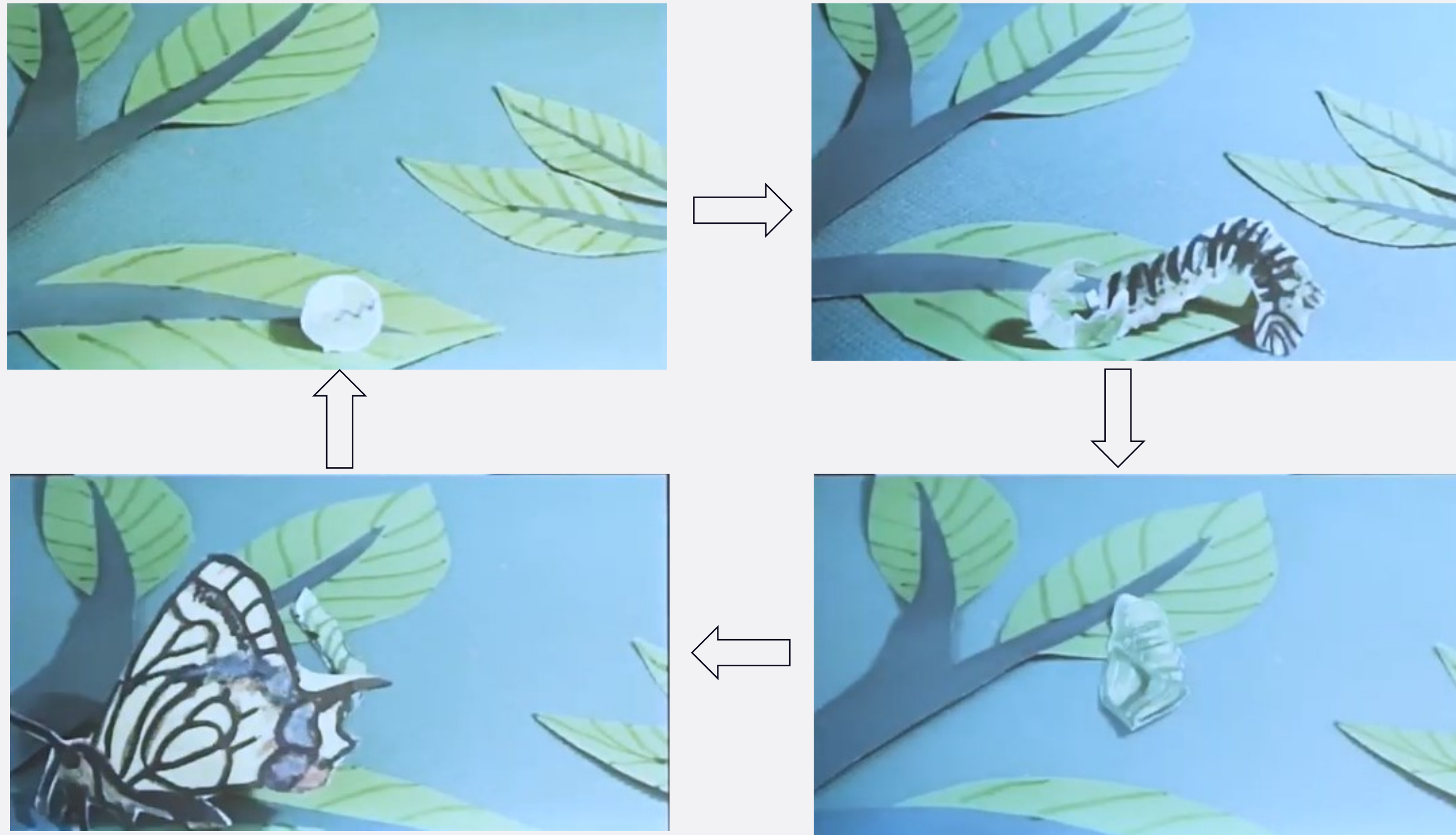
Jaké jsou vaše dovednosti?

Proč by vás měla CELL4LIFE přijmout?



<http://www.youidraw.com/>

Tvorba animace na konkrétní žáky zvolené téma, které vnímají jako užitečné a reálné animovat (vývoj života na Zemi, pohyb kontinentů v historii Země)



Závěr

Hlavním cílem přírodopisu je svým činnostním a badatelským charakterem výuky umožnit žákům hlouběji porozumět zákonitostem přírodních procesů a rozvíjet vztah žáka k přírodě. Přitom je důležité nezapomenout na to, že výuka má probíhat ve třídě i v terénu. Při plánování výuky je vždy nutné zvažovat, kdy digitální technologie efektivně podpoří učení žáků a kdy si vystačíme bez nich.

Odkazy a zdroje

- 1) Holec, J. (2020). *Možnosti uplatnění digitálních technologií ve výuce přírodopisu*. Metodický portál. Dostupný z WWW: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/22430/MOZNOSTI-UPLATNENI-DIGITALNICH-TECHNOLOGII-VE-VYUCE-PRIRODOPISU.html>. ISSN 1802-4785.
- 2) MŠMT (2017). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha, Dostupné z http://www.msmt.cz/file/43792_1_1/
- 3) Růžičková, D. et al. (2018). *Digitální gramotnost v uzlových bodech vzdělávání: metodický podpůrný materiál pro projekt PPUČ*. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=82137&view=13123&view=13123>
- 4) Obrázky a fotografie bez uvedeného odkazu na zdroj jsou vlastní tvorbou autora.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Podpora budování kapacit pro rozvoj základních pre/gramotností v předškolním a základním vzdělávání - Podpora práce učitelů (PPUČ) je financován Evropskou unií.