



Podpora kurikulární práce škol
Národní pedagogický institut ČR

Přírodní vědy pro 2. stupeň ZŠ

integrováný
modelový
ŠVP

2025



Spolufinancováno
Evropskou unií

**MS
MT**
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Obsah

Obsah	2
Charakteristika integrovaného předmětu	3
Informace o obsahu předmětu a způsobu integrace	4
Informace o organizaci výuky	5
Podmínky pro výuku předmětu	6
Příloha 1: Kompletní seznam integrujících pojmů	9
Příloha 2: Příroda a já – naplnění OVU (celkový přehled)	10
Hodnocení v integrované výuce	13
Stanovení cíle výuky jako předpoklad k hodnocení	13
Hodnocení v integrované výuce	13
Karty pro 6.ročník	15
Karta 1	15
Karta 2	19
Karta 3	23
Karta 4	30
Karty pro 7. ročník	43
Karta 1	43
Karta 2	51
Karta 3	61
Karta 4	66
Karta 5	72
Karty pro 8. ročník	80
Karta 1	80
Karta 2	92
Karta 3	99
Karta 4	110
Karty pro 9. ročník	125
Karta 1	125
Karta 2	129
Karta 3	133
Karta 4	139

Charakteristika integrovaného předmětu

Podle RVP ZV¹ je cílem vzdělávací oblasti Člověk a příroda rozvoj přírodovědné gramotnosti. Žáci jsou vedeni ke zkoumání svého okolí, k porozumění základním přírodním procesům a k zodpovědnému jednání ve smyslu udržitelné budoucnosti. V jednotlivých oborech je potřeba kriticky zhodnotit současné tematické celky, tak aby jejich obsah podporoval zaměření výuky na velké koncepty přírodovědného vzdělávání. Výuka není uzavřená pouze do jednotlivých vzdělávacích oborů, uplatňují se v ní též komplexní (integrovaná) témata, která žákům umožní propojovat nabyté

znalosti a dovednosti v souvislostech a jež jsou relevantní pro společnost (např. zdroje a využívání energie, zdravý životní styl, prevence a ochrana před nemocemi, ochrana životního prostředí, přístupy k zachování biodiverzity). Žáci si lépe uvědomí užitečnost přírodovědných poznatků a jejich aplikací v běžném životě, například prostřednictvím místně zakotveného učení. Taková výuka s sebou nese i rozvoj schopností hodnotit vhodnost použitých postupů a etickou stránku výzkumů včetně plánování vlastního zkoumání (např. pozorování nebo experiment).

V modelovém integrovaném ŠVP proto pro vzdělávací oblast Člověk a příroda vytváříme integrovaný předmět Přírodní vědy (PV), který vychází z výše uvedených principů. Uspořádání vzdělávacích obsahů v integrovaném vyučovacím předmětu PV je integrací vzdělávacích obsahů vzdělávacích oborů fyzika, chemie a přírodopis (současně jsou naznačeny další možné přesahy do vzdělávací oblasti Geografie a Matematika a její aplikace).

Integrovaný PJ odpovídá interdisciplinárnímu až transdisciplinárnímu pojetí² (Obr. 1) a jeho základem je kompetenční model vzdělávání. Cílem PJ je nejen poskytnout žákům příslušná fakta a koncepty, ale také rozvíjet „nadoborové“ kompetence, zejména schopnost kritického myšlení, řešení problémů a porozumění komplexním souvislostem. Je akcentováno kompetenční a gramotnostně zaměřené vzdělávání, tudíž jsou definovány aspekty klíčových kompetencí či přírodovědné gramotnosti, které charakterizují integrující vzdělávací obory a které jsou nezbytné pro výslednou podobu PV. Výběr vzdělávacího obsahu v rámci procesu jeho integrace je podřízen edukačním cílům³. Vzdělávací obsah, klíčové kompetence a očekávané výsledky učení tvoří definované základní integrační linie – tzv. integrující pojmy (IP, viz Příloha 1), které jsou rozpracováním oborových kompetencí (OK).

Základem PJ je konstruktivistický přístup, problémové vyučování, projektová výuka a badatelsky orientovaná výuka, tj. výukové strategie a přístupy, které podporují rozvoj přírodovědné gramotnosti. Těžiště výuky spočívá tedy v aktivní činnosti žáků. Při řešení aktivit je vždy vycházeno z motivace žáků, kteří jsou vedeni k formulování otázek vztahujících se k problémům nastíněným v zadané úloze, sami navrhuji postupy řešení, získávají data pomocí pozorování, měření, experimentování, jsou v PV vedeni k analýze, diskusi interdisciplinárních problémů, k formulaci výsledků, jejich prezentaci a obhajobě. PJ je koncipován s maximálním zřetelem k individualizovanému učení, k individuálním zvláštěnostem jednotlivých žáků, které jsou dány jednak geneticky, jednak prostředím, ve kterém žák vyrůstá⁴. Důraz je kladen také vnímání na životního prostředí v okolí školy či bydliště školy, tudíž je rozvíjen koncept místně zakotveného učení.

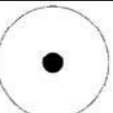
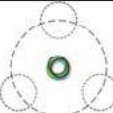
1 <https://prohlednout.rvp.cz/zakladni-vzdelavani>

2 Interdisciplinární přístup je realizován v rámci jednotného integrovaného kurikula (učiva). I když částečné členění na vzdělávací obory (fyzika, chemie, přírodopis) uvnitř PV existuje, tak je explicitně podporována výuka ve vzájemných souvislostech (viz Karty předmětu). V transdisciplinaritě se PJ neomezuje jen na základní znalosti každé disciplíny, ale podporuje i propojování a vzájemné obohacování různých oblastí. Například, při studiu životního prostředí mohou být integrovány poznatky či témata ze vzdělávací oblasti Člověk a společnost, Člověk a zdraví, z průřezových témat, aj. (viz obr. 1).

3 Dle zvolené a aplikované revidované Bloomovy taxonomie edukačních cílů.

4 Karty integrovaných aktivit jsou upraveny do několika úrovní.

Obrázek 1. Disciplinární přístupy k integraci vzdělávacích obsahů

Wyborn, et al., 2017				
	Práce v rámci jedné disciplíny.	Vzdělávací obsahy jsou představovány společně, ale nedochází k integraci	Vzdělávací obsahy různých předmětů jsou integrovány, prolínají se mezi disciplínami	vznikají propojené vzdělávací obsahy napříč disciplínami i nadoborové
	Monodisciplinární	Multidisciplinární (mezipředmětové)	Interdisciplinární	Transdisciplinární

Informace o obsahu předmětu a způsobu integrace

Páteří celého integrovaného ŠVP jsou **OVU jednotlivých integrovaných oborů** (viz Příloha 2), jsou základem i integrovaného předmětu Příroda a já. IP propojují klíčové kompetence, základní gramotnosti a průřezová témata RVP ZV se vzdělávacím obsahem vzdělávací oblasti Člověk a příroda. IP pomáhají při hledání propojení mezi obory, obsahy i předměty, jsou klíčem při vytváření obsahu PV (Obr. 2). **Integrace vzdělávacích obsahů je koncipována jako integrace očekávaných výsledků učení vybraných disciplín.** Jsou připraveny integrované učební celky v podobě tzv. Karet, využitelné pro učení v širších integrujících souvislostech – multi, inter nebtransdisciplinárně (Obr. 1). Každá Karta obsahuje integrující motivační aktivitu a aktivitu závěrečnou (rozšiřující, krystalizační). Závěrečná aktivita je prostorem pro zobecnění, prkrystalizaci poznatků (pojmu, OVU/ŠOVU), které žáci získali během jejich práce navržené Kartou, a to jak nad motivační aktivitou, tak ve výuce v jednotlivých předmětech (a to i v podobě předcházejících OVU) a v průběžných aktivitách. Většina karet obsahuje i průběžnou aktivitu, v níž se žáci učí samostatně získávat a interpretovat data vztahující se k dané problematice.

Obrázek 2. Propojení liniemi mezi vzdělávacími oblastmi (transdisciplinarita)



Každé téma Karty má rozpracovanou škálu různě náročných očekávaných výsledků učení, dle revidované Bloomovy taxonomie, nastavuje reálné dosažitelné vzdělávací cíle všem žákům. Jednotlivé očekávané výsledky učení jsou ověřitelné a jsou vhodným prostředkem proformativní hodnocení i sebehodnocení žáků. Při realizaci vybraných aktivit je možné v jejich průběhu využít prvků kritériálního vrstevnického hodnocení⁵ (například hodnocení návrhu pokusu, modelu, výběr vhodné výzkumné otázky apod.). Znamená to, že se žáky hodnotíme v průběhu aktivity (například hodnocení návrhu experimentu, hodnocení vytvořeného modelu) a následně diskutujeme, upravujeme hypotézy nebo závěry.

Na závěr hodnocení tematického celku nebo na závěr předmětu PV v daném ročníku přirozeně navazuje na průběžné formativní hodnocení **hodnocení sumativní** (pracující s výstupy formativního hodnocení). Sumativní hodnocení může mít formu jak kritériální, podobu známek, tak i slovní formu, dle zvyklostí v dané škole.

Přírodovědnou gramotnost chápeme zejména jako procesní rámec, jehož prostřednictvím žáci získávají a rozvíjejí potřebné znalosti, dovednosti a schopnosti, aby dosáhli kompetencí. Klíčové kompetence představují nadřazenou úroveň vzdělávacích (nadoborových) cílů, ke kterým gramotnost směřuje a skrze které nabývá komplexní a aplikovatelné podoby. Klíčových kompetencí, ani (jakékoliv) gramotnosti, nelze dosahovat bez návaznosti na konkrétní vzdělávací obsah, tedy učivo. Logickým místem pro propojování těchto kódů jsou edukační cíle = očekávané výstupy učení (OVU/ŠOVU), které jsou velmi významné zejména při integraci vzdělávacího obsahu. V Kartách si proto definujeme **klíčové integrující pojmy (IP)**, které tvoří v podstatě základní principy nebo myšlenky (definují základní rámec, osnovu pro učební plán a výuku takovou) a **velké myšlenky** (Big ideas), tedy přesahující principy nebo témata, jež integrují znalosti napříč různými disciplínami nebo vzdělávacími oblastmi studia. Tyto myšlenky pomáhají žákům vidět věci a jevy kolem nich (ve světě) v komplexnějším obraze a pochopit širší souvislosti. Karty označeny v úvodní popisné hlavičce podle toho, jak myšlenky, princip, nebo téma (Karty) primárně vycházejí z některého oboru, avšak svým charakterem jej přesahují, resp. nabízí přirozený integrační potenciál. Směřují k interdisciplinaritě nebo až k transdisciplinaritě⁶. Témata (myšlenky) jsou zpracována v Kartách pro jednotlivé IP, ročníky a klíčové pojmy. Tím jsou ukotveny v očekávaných výsledcích učení i v oborových kompetencích a různých úrovních edukačních cílů. Karty pokrývají všechny očekávané výsledky učení (fyzika, chemie a přírodopis) RVP ZV (viz Příloha 2 a popis organizace výuky níže).

Informace o organizaci výuky

Ve vzdělávacím procesu si žáci vytvářejí představy věcech a jevech, uvědomují si vztahy mezi nimi a tvoří si pojmy. Pojmotvorný proces je tedy procesem vytváření pojmu. Vytváření pojmu v mysli žáka je složitá a dlouhodobá cesta. Aby byla úspěšná je potřebné, aby byla důsledkem aktivní činnosti žáka, pomocí které se pojem utváří a interiorizuje. K tomu je důležitá motivace, vytváření separovaných modelů, na jejichž základě vzniká univerzální model a následně pojem. Ten je pak nutné procvičit, aby došlo k jeho krystalizaci, upevnění. Proto PV koncipujeme tak, abychom pojmotvorný proces respektovali (Obr. 3). Integrující pojmy nám určují linii – téma jednotlivých Karet. Každá Karta začíná *motivační aktivitou*, která je motivací pro práci v daném IP. Po absolvování

⁵ Vrstevnické hodnocení je metoda formativního hodnocení, která vychází z autonomního hodnocení a tzv. vrstevnického učení. Vrstevnické hodnocení umožňuje žákům rozvíjet své dovednosti formulovat a vyjadřovat své myšlenky a názory v logickém sledu, diskutovat a obhajovat své myšlenky.

⁶ Volně podle publikace Koldová, H., Janík, T. (2024). Přístupy k integraci vzdělávacího obsahu z pohledu kurikula, výuky a učitelského vzdělávání. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

motivační aktivity pokračuje *výuka separovaných modelů* paralelní **výukou v jednotlivých předmětech** (fyzika, chemie a přírodopis) **dle ŠVP a tematického plánu** (v kartě je v šedivém poli uvedeno, jak jsou v paralelní výuce naplňovány další OVU/ŠOVU, včetně příkladů konkrétního učiva – jedná se však pouze inspiraci a vzdělávací obsah v paralelní výuce si každá škola přizpůsobí dle svých potřeb, avšak za podmínky, že budou naplněny všechny OVU/ŠOVU), s využitím mezipředmětových vztahů (multidisciplinarity) nebo průřezových témat (transdisciplinarity). Na konci Karty je zařazena **průběžná a závěrečná** (shrnující, krystalizační) **aktivita**, která rozvíjí motivační aktivitu či její obsah zasahuje do nového a hlubšího kontextu. Cílem závěrečné aktivity je právě zmíněná interiorizace, upevnění vytvářených pojmů.

Výuka PJ je koncipována jako samostatný integrovaný předmět, jehož náplní jsou motivační a závěrečné aktivity v návaznosti na výuku fyziky, chemie a přírodopisu. Organizačně to znamená, že se v obou případech musí na celkovém sumativním hodnocení z PJ shodnout všichni učitelé (jejichž ŠOVU je zastoupeno v Kartách a podílejí se na výuce) podle společné, předem vytvořené metodiky hodnocení. Žáci jsou s touto metodikou seznámeni před zahájením výuky a znají jednotlivé výsledky učení, kterých by měli dosáhnout. Podle míry zastoupení ŠOVU v jednotlivých Kartách se tvoří výsledné hodnocení

Obrázek 3. Fáze pojmotvorného procesu

Integrovaná výuka - motivační úloha	Fyzika	Integrovaná výuka - závěrečná úloha (zobecnění)
	Chemie	
	Přírodopis	
Motivace	Paralelní výuka (separované modely a univerzální model)	Zobecnění a procvičení, zařazení do sémantických sítí, trvalý poznatek

Podmínky pro výuku předmětu

Podmínky pro výuku PV definují **Karty předmětu** (Obr. 4, 5). Na obrázku 4 je úvodní část karty, který představuje integrující pojmy, komplexnost aktivity (inter, multi, trans), ročník a přibližné časové zařazení v rámci školního roku. V bílém poli jsou OVU/ŠOVU rozvíjené v aktivitách představených na dané kartě, následované konkrétním učivem (zelené pole) a možnými přesahy do další vzdělávacích oblastí (fialové pole). Následující dvě pole představují rozvíjení klíčových kompetencí a základních gramotností (oranžově podbarvené) a návaznost na průřezová témata (modře podbarvené).

Obrázek 5 představuje druhou část karty, v níž jsou výše popisované motivační otázky a na ně navazující návrhy motivačních aktivit. Šedivá část karty shrnuje všechny OVU/ŠOVU, které jsou v daném časovém období rozvíjené, tj. včetně neintegrovaného bloku paralelní výuky v jednotlivých přírodovědných předmětech (fyzika, chemie, přírodopis) a možné konkrétní příklady učiva. Zde upozorňujeme, že výběr konkrétního učiva je pouze inspirací a každá škola si tuto část může upravit dle svých potřeb, avšak je nutné naplnit všechny OVU/ŠOVU všech integrovaných předmětů, tj. fyzika, chemie a přírodopis. Přehledně je naplňování OVU/ŠOVU v integrované a neintegrované výuce zpracováno v Příloze 2, kde zelená barva odpovídá OVU/ŠOVU naplňovanému v integrovaném bloku a šedivá barva OVU/ŠOVU naplňovanému v neintegrovaném bloku. Současně je nutné si uvědomit, že OVU/ŠOVU nemusí být naplňován kompletně v rámci jedné karty, ale jedná se gradující postup, protože se daný OVU/ŠOVU může opakovat ve více kartách. Následuje popis průběžné aktivity, v níž žáci pracují převážně samostatně, sbírají si data, provádí pozorování a zajišťují si podklady pro závěrečné aktivity, společné diskuze ve třídě, detailnější společné vyhodnocení dat apod. Závěrečná aktivita je vždy krystalizací

poznatků, které jsou v kartě rozvíjeny. Současně jsou uváděny další možné náměty na rozšíření či modifikaci obsahu.

Karty jsou rozpracovány až do konkrétních návrhů činností žáků, do pracovních listů. Náměty v kartách jsou inspirací pro uživatele, záleží, zda a jak je bude chtít modifikovat a využít. Počet karet odpovídá náplni výuky v PV ve školním roce a ve všech ročnících ZŠ. Realizační bloky pro Karty mohou být různě dlouhé.

Obrázek 4. Karta předmětu PV – první část

6. ročník – karta #3	
Objevují projevy rozdílné teploty v mém okolí a v přírodě	INTER
	MULTI
	TRANS
Integrovaní pojmy: přírodní zákonitosti, měření a práce s daty, životní podmínky, prostředí kolem nás	6/říjen–listopad
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě. — CAP-PRI-002-ZV9-004: Vytvoří zjednodušující model vztahů mezi organismy navzájem a prostředím v ekosystému na základě vlastního pozorování a práce s informačními zdroji a na konkrétních příkladech posoudí udržitelnost využívání ekosystému člověkem. — CAP-PRI-004-ZV9-012: Určí vybrané druhy a zdůvodní jejich zařazení do taxonomických skupin na základě typických znaků a popíše evoluci skupin organismů s použitím vhodných vyobrazení vývoje.	
Učivo	Možné přesahy
Fyzika — teplotní roztažnost pevných látek: délková teplotní roztažnost, objemová teplotní roztažnost. Přírodopis — studenokrevní a teplotokrevní živočichové — vliv životního prostředí na aktivitu organismů	Matematika — číselný obor přirozená čísla, propedeutika celých čísel, číselná osa, graf, jednoduché znázorňování v grafu, interpretace dat Geografie — různá teplota v závislosti na odlišné geografické poloze — místa a regiony světa: objevování polárních oblastí
Kompetence / gramotnosti: — KKU-USU-000-ZV9-001: Řídí vlastní procesy učení. — KPP-REA-000-ZV9-001: Realizuje aktivity podle vlastních i skupinových postupů. — KRP-BAD-000-ZV9-001: Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému. — ZGM-POM-000-ZV9-001: Systematicky kontroluje správnost řešení matematických postupů. — ZGM-MRF-000-ZV9-001: Hodnotí získané výsledky ve vztahu k výchozí matematické situaci. — KDI-VIN-000-ZV9-001: Využívá digitální technologie, aby sobě či ostatním usnadnil či zjednodušil pracovní postupy a zkvalitnil výsledky práce.	
Návaznost na průřezová témata: — PTU-000-000-ZV9-002: Prozkoumá a vysvětlí provázanost mezi klimatickou změnou, vlastním životním stylem, životem společnosti a ekonomickou činností. — PTS-000-000-ZV9-001: Rozpozná příležitosti, jaké jemu i společnosti přináší propojenost světa, a rizika, která z propojenosti vyplývají.	

Obrázek 5. Karta předmětu PV – druhá část

Motivační otázky:

- Co vše ovlivňuje změna teploty?
- Může být změna pozorovatelná, nebo jde pouze o pocit?

Motivační aktivita:

- Úloha Teploměr (viz níže).

Další možné úvodní úlohy:

- vorba „Bimetalového pásku“ z papíru a alobalu (fyzikalnipokusy.cz/2021/bimetal).

Napiňování OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).

Fyzika

- CAP-**FYZ**-001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě.
 - příklad konkrétního učiva: teplota, teplotní roztažnost pevných látek: délková teplotní roztažnost, objemová teplotní roztažnost...
- CAP-**FYZ**-004-ZV9-010: Experimentálně ukáže vybrané vlastnosti elektrického náboje.
 - příklad konkrétního učiva: elektrostatika: vlastnosti el. náboje...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu.
 - příklad konkrétního učiva: kapradiny, nahosemenné rostliny, krytosemenné rostliny...
- CAP-**PRI**-002-ZV9-004: Vytvoří zjednodušující model vztahů mezi organismy navzájem a prostředím v ekosystému na základě vlastního pozorování a práce s informačními zdroji a na konkrétních příkladech posoudí udržitelnost využívání ekosystému člověkem.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. ekosystém lesa a ekosystém rybníka s vybranými zástupci organismů)...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-012: Určí vybrané druhy a zdůvodní jejich zařazení do taxonomických skupin na základě typických znaků a popíše evoluci skupin organismů s použitím vhodných vyobrazení vývoje.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. ekosystém lesa a ekosystém rybníka s vybranými zástupci organismů)...

Průběžná aktivita (přímo se vztahující k závěrečné úloze)

- průběžné měření teploty (viz níže)

Závěrečná aktivita:

- úloha Zimní spánek (Věda není žádná věda)
 - https://vedanenivea.cz/Veda/pdf/4_biologie_zakladni%20skola/05_energie/5.2_zimni_spanek.pdf

Další možné náměty:

- Dlouhodobý projekt: Vliv ročních období na chování studenokrevných živočichů
 - Cíl projektu: Sledovat, jak se mění aktivita plazů a obojživelníků během roku v závislosti na teplotě.
 - Aktivita: Dlouhodobé měření teploty na vybraném místě. Zaznamenávání pozorovaných druhů a jejich aktivity v různých obdobích (jaro, léto, podzim).
 - Přesah: Geografie (roční teplotní cykly), chemie (vztah metabolismu k teplotě).
 - Výstup: Časová osa s grafy teplot a aktivity živočichů.
- Studenokrevní živočichové a kvalita vody
 - Cíl projektu: Zkoumat, jak teplota vody ovlivňuje chování obojživelníků a kvalitu vody.
 - Aktivita: Měření teploty vody v různých lokalitách a ročních obdobích, sledování výskytu obojživelníků (např. žab, čolků). Provádění chemické analýzy vody (pH, obsah kyslíku, minerály).
 - Přesah: Chemie (vodní chemie), geografie (vztah teploty vody k prostředí).
 - Výstup: Výzkumná zpráva s grafy a mapami výskytu druhů.
- Křídla v akci: Žáci vytvoří různé tvary křídel z papíru, hodí je jako papírové vlašťovky a sledují, který tvar nejlépe klouže vzduchem.

Příloha 1: Kompletní seznam integrujících pojmů

Integrující pojmy	6. ročník				7. ročník					8. ročník				9. ročník			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
Adaptace																	
Energie																	
Experiment																	
Měření a práce s daty																	
Mikro a makro svět																	
Modelování																	
Prostředí kolem nás																	
Přírodní zákonitosti																	
Rozmanitost života na Zemi																	
Síla																	
Struktura a vlastnosti látek																	
Třídění																	
Udržitelnost																	
Zdravý životní styl																	
Životní podmínky																	

Příloha 2: Přírodní vědy – naplnění OVU (celkový přehled)

OVU/ŠOVU ⁷	6. ročník				7. ročník					8. ročník				9. ročník			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
CAP-FYZ-001-ZV9-001																	
CAP-FYZ-001-ZV9-002																	
CAP-FYZ-002-ZV9-003																	
CAP-FYZ-002-ZV9-004																	
CAP-FYZ-002-ZV9-005																	
CAP-FYZ-002-ZV9-006																	
CAP-FYZ-002-ZV9-007																	
CAP-FYZ-003-ZV9-008																	
CAP-FYZ-003-ZV9-009																	
CAP-FYZ-004-ZV9-010																	
CAP-FYZ-004-ZV9-011																	
CAP-FYZ-004-ZV9-012																	
CAP-FYZ-005-ZV9-013																	
CAP-FYZ-005-ZV9-014																	

⁷ V tabulkách jsou zeleně zvýrazněny OVU/ŠOVU, které se vážou k integrovaným vzdělávacím obsahům. Šedivě zvýrazněné OVU/ŠOVU jsou součástí neintegrovaných bloků v rámci paralelní výuky fyziky, chemie a přírodopisu (uvedené učivo je jen inspirací, obsah neintegrovaných bloků si každá škola upraví dle svých potřeb).

OVU/ŠOVU ⁸	6. ročník				7. ročník					8. ročník				9. ročník			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
CAP-CHE-001-ZV9-001																	
CAP-CHE-001-ZV9-002																	
CAP-CHE-001-ZV9-003																	
CAP-CHE-001-ZV9-004																	
CAP-CHE-001-ZV9-005																	
CAP-CHE-002-ZV9-006																	
CAP-CHE-002-ZV9-007																	
CAP-CHE-002-ZV9-008																	
CAP-CHE-002-ZV9-009																	
CAP-CHE-003-ZV9-010																	
CAP-CHE-003-ZV9-011																	
CAP-CHE-003-ZV9-012																	
CAP-CHE-003-ZV9-013																	
CAP-CHE-003-ZV9-014																	

⁸ V tabulkách jsou zeleně zvýrazněny OVU/ŠOVU, které se vážou k integrovaným vzdělávacím obsahům. Šedivě zvýrazněné OVU/ŠOVU jsou součástí neintegrovaných bloků v rámci paralelní výuce fyziky, chemie a přírodopisu (uvedené učivo je jen inspirací, obsah neintegrovaných bloků si každá škola upraví dle svých potřeb).

OVU/ŠOVU ⁹	6. ročník				7. ročník					8. ročník				9. ročník			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
CAP-PRI-001-ZV9-001																	
CAP-PRI-001-ZV9-002																	
CAP-PRI-001-ZV9-003																	
CAP-PRI-002-ZV9-004																	
CAP-PRI-002-ZV9-005																	
CAP-PRI-002-ZV9-006																	
CAP-PRI-002-ZV9-007																	
CAP-PRI-002-ZV9-008																	
CAP-PRI-003-ZV9-009																	
CAP-PRI-003-ZV9-010																	
CAP-PRI-004-ZV9-011																	
CAP-PRI-004-ZV9-012																	
CAP-PRI-004-ZV9-013																	
CAP-PRI-004-ZV9-014																	
CAP-PRI-005-ZV9-015																	
CAP-PRI-005-ZV9-016																	
CAP-PRI-005-ZV9-017																	
CAP-PRI-005-ZV9-018																	

⁹ V tabulkách jsou zeleně zvýrazněny OVU/ŠOVU, které se vážou k integrovaným vzdělávacím obsahům. Šedivě zvýrazněné OVU/ŠOVU jsou součástí neintegrovaných bloků v rámci paralelní výuce fyziky, chemie a přírodopisu (uvedené učivo je jen inspirací, obsah neintegrovaných bloků si každá škola upraví dle svých potřeb).

Hodnocení v integrované výuce

Stanovení cíle výuky jako předpoklad k hodnocení

Jedním z důležitých předpokladů pro hodnocení v integrované výuce je stanovení cílů takové výuky. Hodnocení v integrované výuce je hodnocením naplnění jejích cílů. Učitelé k tomu mohou využít např. revidovanou Bloomovu taxonomii edukačních cílů, protože poskytuje strukturovaný a systematický rámec pro plánování výuky, hodnocení a rozvoj dovedností studentů. Tato taxonomie rozděluje kognitivní dovednosti do šesti různých úrovní (poznání, pochopení, aplikace, analýza, syntéza, hodnocení), což může pomoci učitelům s následujícími aspekty:

1. Stanovit jasné vzdělávací cíle: definovat různé úrovně znalostí a dovedností.
2. Zajišťovat postupné zlepšování: začít s jednoduššími úkoly a postupně zvyšovat náročnost a postupovat od povrchního chápání k hlubšímu porozumění.
3. Podporovat diferenciaci výuky: připravit různé aktivity pro různé úrovně znalostí a dovedností žáků, zejména v heterogenních třídách.
4. Poskytovat kvalitnější hodnocení a zpětnou vazbu: vytvořit objektivní kritéria hodnocení žáků na různých úrovních myšlení.
5. Podporovat kritické myšlení a řešení problémů: zahrnout vyšší kognitivní dovednosti jako je analýza a syntéza, podpořit rozvoj kritického myšlení a schopnosti řešit problémy, což jsou klíčové dovednosti pro 21. století.

Užití revidované Bloomovy taxonomie učiteli pomáhá při hledání odpovědi na otázku, *jak danou úlohu koncipovat*. Současně je důležité provést pečlivě výběr učiva s ohledem na zvolený vzdělávací cíl. Taxonomie sice neřekne, co konkrétně učit, ale pomůže učiteli rozšířovat požadavky standardů i jeho vlastní záměr, potřeby žáka a usnadní jeho vlastní kurikulární rozhodnutí. Druhou otázkou je Jak dosáhnout cíle, tj. otázka edukačních činností a instrukcí, které učitelé žákům dávají pro jejich evokaci. Třetí otázka Jak hodnotit souvisí s tím, na co zaměřit evaluační činnosti, aby byla hodnocena míra dosažení konkrétního cíle. A v neposlední lze nalézt odpověď na otázku Existuje koherence mezi cíli, instrukcemi a hodnocením? Při použití taxonomické tabulky by se konkrétní edukační cíl, cíl instrukce a cíl hodnocení měly sejít. Pokud tomu tak není, pak jsou žáci vedeni k něčemu nebo je hodnoceno něco, co není cílem.

Hodnocení v integrované výuce

Hodnocení v integrované výuce je hodnocením kvality a rozsahu získaných dovedností vykonávat požadované intelektuální a motorické činnosti, schopnosti uplatňovat osvojené poznatky a dovednosti při řešení teoretických a praktických úkolů. Jedná se hodnocení kvality myšlení, především jeho logiky, samostatnosti a tvořivosti, aktivity v přístupu k činnostem, kvality jejich výsledků, zájmu o ně a vztahu k nim, hodnocení přesnosti, výstižnosti a odborné i jazykové správnosti ústního a písemného projevu a jako hodnocení míry osvojení si účinných metod samostatného studia. Hodnocení v integrovaném přístupu by mělo klást důraz na to, aby měli žáci možnost ukázat především ty znalosti, porozumění a dovednosti, které mohou použít v praktickém životě.

Tradiční **sumativní hodnocení**, tj. hodnocení známkou či jen slovní shrnutí výsledku práce žáka, v případě integrovaných úloh či aktivit **neposkytuje adekvátní informaci celkové práci žáka v integrovaném přístupu**. Je potřeba reflektovat jeho dílčí činnosti a zaměřit se na jeho pokrok v kontextu dlouhodobějšího učení. Pro zajištění spravedlivého hodnocení komplexních výkonů žáka je vhodné dodržovat následující kroky:

- 1) přesně definovat, **co je cílem** daného hodnocení;
- 2) **předem stanovit přesná kritéria hodnocení** a dílčí škály, včetně definování konkrétních výstupů, které jednotlivým úrovním odpovídají;

- 3) **volit vhodné hodnoticí nástroje**, kterými je učitel schopen získat potřebné informace, popřípadě si takové nástroje vytvořit;
- 4) **průběžně pozorovat a hodnotit** práci žáků;
- 5) analyzovat získané informace z pozorování a **hodnotit výkon v dlouhodobém kontextu práce žáka**;
- 6) zaměřit se na sdělení dalších **možných kroků v procesu učení**;
- 7) využívat **hodnocení portfolia**, do něhož si žáci zakládají výstupy své práce.

Hodnocení není jednoznačnou záležitostí zejména pro podmíněnost faktorem, kterým je multidisciplinarita, interdisciplinarita, transdisciplinarita neboli integrace vzdělávacích obsahů. Testujeme obsah konceptuální (vybavení faktů, obecné porozumění), procedurální (aplikace znalostí), obsah jazykový (porozumění a používání předmětově zaměřené slovní zásoby, správné užití funkčního jazyka, schopnost ústního projevu, vyjádření a obhajoba názorů) a postoje (postoje k světu kolem nás a klíčovým otázkám).

Proto je výhodné hodnotit **sumativně i formativně**. Hodnocení bychom měli předem **stanovit jako míru naplnění očekávaných výstupů učení OVU**.

Existuje mnoho forem formativního hodnocení, z nichž je vhodné zařazovat takové, kde žáci sami mají ocenit svůj výkon, to znamená různé metody sebehodnocení. Taková hodnocení je možné provádět například pomocí hodnoticí stupnice (splnil/nesplnil a do jaké míry) nebýt třeba pomocí barevné stupnice. Pro použití jednotlivých druhů hodnotících stupnic by se vyučující měl rozhodnout podle věku žáků, hodnocené práce, případně podle toho, kterou stupnici žáci upřednostňují. V případě sebehodnocení žáci mohou:

- a) vyznačit křížkem v barevné škále úroveň hodnocených očekávaných výstupů (starší žáci);
- b) vybarvit příslušné políčko odpovídající úrovni hodnocených očekávaných výstupů (mladší žáci).

Největší důraz při hodnocení klademe na funkci informační (poskytování zpětné vazby), motivační a diagnostickou (porovnávání žákova výkonu s jeho možnostmi). Při hodnocení přihlížíme ke vzdělávacím, osobnostním předpokladům žáka, k věku, k souvislostem, které výkon žáka ovlivňují. Sebehodnocení žáků je směřováno k hodnocení jejich výkonu a pokroku. Využívá se hlavně k vlastnímu zhodnocení práce v hodině, práce na projektech (součástí každého projektu by měla být závěrečná reflexe a sebereflexe všech účastníků), ke slovnímu zhodnocení okamžitého výkonu, k hodnocení podílu na práci ve skupině, kooperaci ve skupině.

Karty pro 6.ročník

Karta 1

6. ročník – karta #1	
Začínám objevovat svět kolem mě	I N T E R
	M U L T I
	T R A N S
Integrovaný pojem: třídění, přírodní zákonitosti, měření a práce s daty, mikro a makro svět, prostředí kolem nás	6/září
OVU/ŠOVU:	
— CAP- FYZ -001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě. — CAP- PRI -001-ZV9-002: Na základě pokusu popíše faktory ovlivňující základní životní procesy v organismech včetně člověka.	
Učivo	Možné přesahy
Fyzika — měření fyzikálních veličin: délka, obsah, objem, hmotnost, čas Přírodopis — adaptace živočichů na různé přírodní podmínky — vliv různých faktorů na život	Matematika — délka, objem, povrch, jednotky a měření, převody jednotek, práce s chybou, odhad — čtení z grafu, znázornění závislosti grafem a tabulkou, reprodukce naměřených hodnot — pojem desetinné číslo, porovnávání desetinných čísel Geografie — měřítko mapy – výpočet vzdáleností — zeměpisné souřadnice — časová pásma, datová hranice — geoinformační nástroje pro měření a plánování
Kompetence / gramotnosti: — KKK -POR-000-ZV9-001: Přemýšlí komunikačním záměru autora sdělení. — KRP -KRP-000-ZV9-001: Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů. — KRP -BAD-000-ZV9-001: Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému. — ZGC -KCP-000-ZV9-001: Při čtení i psaní posuzuje autorské záměry, účinky a prostředky textu i kontext autora nebo čtenáře. — ZGM -POM-000-ZV9-001: Systematicky kontroluje správnost řešení matematických postupů. — ZGM -MRF-000-ZV9-001: Hodnotí získané výsledky ve vztahu k výchozí matematické situaci.	
Návaznost na průřezová témata: — PTP -UDR-000-ZV9-002: Prozkoumá a vysvětlí provázanost mezi klimatickou změnou, vlastním životním stylem, životem společnosti a ekonomickou činností.	

Motivační otázky:

- Jsou všichni živočichové stejně velcí?
- Jakými nástroji lze měřit různé velikosti? Používají se všude stejné jednotky?

Motivační úloha:

- Začni měřit své okolí a sebe.
 - Žák si vyrobí vlastní měřidlo délky ve svých vlastních zvolených jednotkách (např. tužka = 3 víčka apod.) jednotky pojmenuje. Odhadne a změří měřidlem různé délky na svém těle (výšku, rozpětí paží, délku ruky, šířku dlaně atd.).
 - Žák vyrobí jednoduché měřidlo objemu se stupnicí ve zvolených jednotkách, např. v naběračkách, kelímcích a změř s ním objemy.
 - Žák změř v průběhu dne v pravidelných časových intervalech vlastní teplotu těla a venkovní teplotu, zaznamená hodnoty do tabulky a vynese do grafu.
 - Žák vytvoří různé typy hodin – přesýpací, sluneční, vodní, z hořící svíčky.

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).**Fyzika**

- CAP-FYZ-001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě.
 - příklad konkrétního učiva: změř délku, obsah, objem, čas, hmotnost...

Přírodopis

- CAP-PRI-001-ZV9-002: Na základě pokusu popíše faktory ovlivňující základní životní procesy v organismech včetně člověka.
 - příklad konkrétního učiva: podmínky a projevy života, adaptace na různé životní podmínky...
- CAP-PRI-002-ZV9-004: Vytvoří zjednodušující model vztahů mezi organismy navzájem a prostředím v ekosystému na základě vlastního pozorování a práce s informačními zdroji a na konkrétních příkladech posoudí udržitelnost využívání ekosystému člověkem.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystém, potravní řetězec a vztahy mezi organismy...

Průběžná úloha:

- Vliv různých podmínek na růst (světlo, voda, teplota, druh půdy), pěstování různých druhů rostlin, zkoumání vlastností půdy.
 - viz níže
 - rozpracovat na detailní sledování proměnných (vývoj teploty v čase, vlhkosti...)

Závěrečná úloha:

- Vyvození Allenova pravidla
 - viz <https://bichez.pedf.cuni.cz/archiv/article/67>
 - spočítání povrchu a objemu těla vybraných zástupců, vyvození závislosti s teplotou okolního prostředí
- Seznam se s rekordmany v živočišné říši
 - viz níže řazení zástupců živočichů podle různé velikosti, hmotnosti, délky (práce s různými jednotkami)
 - Kterými nástroji lze dané veličiny měřit? Jak lze vhodně živočichy pozorovat? (viz aktivity níže pro výrobu vlastního mikroskopu/lupy)
 - <https://vida.cz/blog/lupa-z-pet-lahve>
 - <https://vida.cz/blog/mikroskop-z-mobilu>
 - <https://vida.cz/blog/domaci-mikroskop>

Další možné náměty:

- Vytvoření vlastního meteorologického nástroje (např. dešťoměr, anemometr), porovnání vlastních dat s profesionálními předpověďmi, studium vztahů mezi počasím a přírodními jevy. Vlastní měření porovná s dlouhodobými stavy (data ČHMÚ, Učím klimatu...) a na základě kritického posouzení různých zdrojů formuluje vlastní závěry týkající se klimatické změny, jejích možných příčin a dopadů.
- Monitoring vodního toku: pravidelné měření průsvitnosti, teploty vody, množství odpadků. Sledování změn v ekosystému poblíž toku (např. výskyt různých organismů).
- Vliv hnojiva na růst rostlin: Srovnání růstu rostlin v půdě s různým množstvím hnojiva.
 - lze propojit s průběžnou úlohou
- Vliv světla na chování hmyzu: Sledování, jak se různé druhy hmyzu chovají v různých světelných podmínkách.

Průběžná aktivita

Které faktory ovlivní klíčení semen?

Vyšší rostliny se mohou rozmnožovat pohlavně – pomocí semen, která se tvoří v plodech z oplozených vajíček. Pokud jsou v prostředí vhodné podmínky, semeno začne klíčit a vytvoří se zárodek nové rostliny.

Označte křížkem, které z uvedených faktorů mohou ovlivnit klíčení semen.

1. stáří semen	
2. velikost semen	
3. denní světlo	
4. úplněk	

5. kyslík	
6. voda	
7. typ půdy	
8. teplota	

Vyberte si jeden faktor, který budete ve svém pokusu sledovat.

	Faktor
Název faktoru	
Zdůvodněte svůj výběr.	
Jak ovlivní faktor klíčení?	

Navrhnete pokus, který bude možné provést ve třídě a kterým byste ověřili, zda má vámi vybraný faktor skutečně vliv na klíčení semen. Popište postup, jakým pokus provedete.

--

Jaké pomůcky budete k pokusu potřebovat?

--

Pozorování a výsledky

Závěr

Karta 2

6. ročník – karta #2	
Objevují svět kolem sebe – poznávám a třídím	INTER
	MULTI
	TRANS
Integrovaní pojmy: přírodní zákonitosti, třídění, struktura a vlastnosti látek, prostředí kolem nás	6/říjen–listopad
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-001-ZV9-001: Porovná jednotlivá skupenství látek na základě jejich typických vlastností, vlastnosti ilustruje konkrétními situacemi z vlastní zkušenosti a navrhne a provede experimenty, které umožní zjistit další vlastnosti. — CAP-FYZ-005-ZV9-013: Popíše základní strukturu látek a relevantní částice při postupu z makrosvětla do mikrosvětla a uvede některé konkrétní příklady dějů, které na dané úrovni probíhají. — CAP-CHE-003-ZV9-011: Navrhne vhodné postupy a provede pozorování, demonstrace a pokusy včetně záznamu, zpracování a prezentace jejich výsledků. — CAP-CHE-003-ZV9-012: Na konkrétních příkladech popíše chemickou reakci jako změnu výchozích látek na produkty za uvolnění nebo spotřebování energie při přeskupování atomů a chemických vazeb. — CAP-PRI-001-ZV9-002: Na základě pokusu popíše faktory ovlivňující základní životní procesy v organismech včetně člověka.	
Učivo	Možné přesahy
Přírodopis — průchod látek přes membrány — základní složky živé a neživé přírody Fyzika — skupenství látek Chemie — směsi, koncentrace roztoků — vlastnosti ovlivňující chemickou reakci — atom, molekula	Matematika — krychle, kvádr, vlastnosti, popis, modely, třídění, přiřazování, rozvoj funkčního myšlení Geografie — přírodní a společenské složky krajiny a jejich vzájemné interakce — sběr, analýza, vizualizace a sdílení geografických dat (v terénu s využitím GIS) — regionalizace — místa a regiony světa: třídění odpadu v místě bydliště, návštěva krajského informačního centra EKO-KOM
Kompetence / gramotnosti: — KKU-USU-000-ZV9-001: Řídí vlastní procesy učení. — KPP-REA-000-ZV9-001: Realizuje aktivity podle vlastních či skupinových postupů. — KRP-BAD-000-ZV9-001: Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému. — KRP-VED-000-ZV9-001: Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání. — KOS-EMP-000-ZV9-001: Vyrovnává se s odlišnostmi s respektem k druhým lidem. — KPP-TYM-000-ZV9-001: Efektivně přispívá k úspěšné týmové spolupráci. — ZGC-BPO-000-ZV9-001: Při interpretaci komplexních textů dokládá své závěry textem; v oborech usiluje přesnost a uspořádanost v obsahu i ve vyjadřování; podle své potřeby využívá psaní pro své sebeuvědomění a sebevyjádření. — ZGM-POM-000-ZV9-001: Systematicky kontroluje správnost řešení matematických postupů. — ZGM-MRF-000-ZV9-001: Hodnotí získané výsledky ve vztahu k výchozí matematické situaci.	
Návaznost na průřezová témata: — PTU-000-000-ZV9-003: Vybírá, plánuje, realizuje a vyhodnotí společně se spolužáky nebo dalšími lidmi opatření potřebná pro posílení udržitelnosti v místní komunitě či ve světě.	

Motivační otázky:

- Z čeho se skládají tělesa a látky v okolním světě? Jsou všechny stejné?
- Které podmínky jsou pro růst krystalů nejdůležitější (ovlivňuje růst teplota, množství rozpuštěné látky, nebo něco jiného)? Rostou krystaly stejně rychle?
- Souvisí uspořádání částic v krystalu s jeho tvrdostí nebo rozpustností?
- Jak „píjí“ a „stravují se“ buňky?

Motivační aktivity:

- Projdou či neprojdou II: Pohyb látek přes membrány
 - https://home.pf.jcu.cz/~bov/download/BOV_uloha_0048.pdf
 - možnost využít rozmanité materiály, které budou mít různou strukturu a různé vlastnosti

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).

Fyzika

- CAP-**FYZ**-001-ZV9-001: Porovná jednotlivá skupenství látek na základě jejich typických vlastností, vlastnosti ilustruje konkrétními situacemi z vlastní zkušenosti a navrhne a provede experimenty, které umožní zjistit další vlastnosti.
 - příklad konkrétního učiva: vlastnosti látek, skupenství...
- CAP-**FYZ**-001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě.
 - příklad konkrétního učiva: změří objem, hmotnost...
- CAP-**FYZ**-005-ZV9-013: Popíše základní strukturu látek a relevantní částice při postupu z makrosvětla do mikrosvětla a uvede některé konkrétní příklady dějů, které na dané úrovni probíhají.
 - příklad konkrétního učiva: částicová struktura látek...

Přírodopis

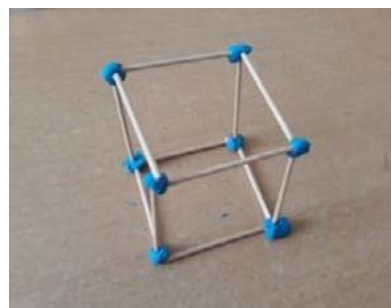
- CAP-**PRI**-001-ZV9-001: Rozpozná složení organismů z buněk s použitím mikroskopu a při další práci s informačními zdroji objasní funkci buňky jako komplexního živého celku.
 - příklad konkrétního učiva: buňka, práce s mikroskopem...
- CAP-**PRI**-001-ZV9-002: Na základě pokusu popíše faktory ovlivňující základní životní procesy v organismech včetně člověka.
 - příklad konkrétního učiva: podmínky a projevy života, průchod látek přes membránu...
- CAP-**PRI**-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu.
 - příklad konkrétního učiva: řasy a lišejníky, houby, mechorosty...

Průběžná aktivita:

- Vytvoř si svůj krystal
 - viz níže

Závěrečná aktivita:

- Stavba krystalových modelů (modelína nebo namočená cizrna a párátko).



- Projdou neprojdou III: Pohyb částic v kapalině – difúze
 - https://home.pf.jcu.cz/~bov/download/BOV_uloha_0049.pdf
 - úlohu lze modifikovat a měnit různé proměnné, které ovlivňují rychlost – žáci se snaží svůj výběr faktorů ověřovat prakticky pomocí experimentů

Další možné náměty:

- Projdou či neprojdou I: Filtrace a oddělování látek
 - https://home.pf.jcu.cz/~bov/download/BOV_uloha_0047.pdf
- Pozoruj sněhové vločky po lupou.
- Simulace osmózy pomocí vajíčka.
- Difúzní závody.
- Poznámka: U všech výše zmíněných aktivit si žák plánuje pracovní postup (v návaznosti na cíl) se zvláštním zřetelem na definování rolí jednotlivých žáků ve skupině a přebírání zodpovědnosti za vlastní učení.

Průběžná aktivita: Vytvoř si svůj krystal.

Potřebný materiál a pomůcky

- kuchyňská sůl (250–500 g), sklenice (objem cca 0,3 l), špejle, nit

Postup:

- Do sklenice nalijte vlažnou vodu a postupně vsypávejte sůl. Průběžně vznikající roztok míchejte, dokud se sůl zcela nerozpustí.
- Sůl přestaňte vsypávat v momentě, kdy se už ve sklenici žádná další nerozpustí. Právě jste připravili nasycený roztok.
- Na kousek špejle uvažte nit a její konec ponořte do solného roztoku.
- Špejli položte přes okraj skleničky a nit visící do solného roztoku bude tvořit podklad prrůst krystal.
- Sklenici s roztokem a špejlí umístěte na suché chladné místo (nikoliv však do lednice), kde bude ve stabilní poloze.
- Zapisujte si podrobně sledované změny. Sklenici kontrolujte přibližně každé tři dny. Dávejte však pozor, abyste se sklenicí nijak nehýbali.
- Pokus ukončete v době, kdy se voda ze sklenice vypaří, popřípadě když už se krystaly nebudou dále zvětšovat.

Jak velkou sklenici jste použili?

Kolik lžiček soli se vám podařilo rozpustit?

Kam jste sklenici umístili?

Záznam dat

Zapište vždy datum a čas pozorování, kolik dní pokus probíhá, co se ve sklenici změnilo (např. zda klesla hladina – popřípadě odhadněte kolik milimetrů, vytvořil se nový krystal – odhadněte jeho velikost, vysrážela se sůl na dně apod.).

Které faktory ovlivňují růst krystalů?

Jak se nazývá děj, při kterém se kapalná látka mění na pevnou?

Závěr vašeho pozorování

Karta 3

6. ročník – karta #3	
Objevují projevy rozdílné teploty v mém okolí a v přírodě	INTER
	MULTI
	TRANS
Integrovaný pojem: přírodní zákonitosti, měření a práce s daty, životní podmínky, prostředí kolem nás	6/prosinec-březen
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě. — CAP-PRI-002-ZV9-004: Vytvoří zjednodušující model vztahů mezi organismy navzájem a prostředím v ekosystému na základě vlastního pozorování a práce s informačními zdroji a na konkrétních příkladech posoudí udržitelnost využívání ekosystému člověkem. — CAP-PRI-004-ZV9-012: Určí vybrané druhy a zdůvodní jejich zařazení do taxonomických skupin na základě typických znaků a popíše evoluci skupin organismů s použitím vhodných vyobrazení vývoje.	
Učivo	Možné přesahy
Fyzika — teplotní roztažnost pevných látek: délková teplotní roztažnost, objemová teplotní roztažnost. Přírodopis — studenokrevní a teplokrevní živočichové — vliv životního prostředí na aktivitu organismů	Matematika — číselný obor přirozená čísla, propedeutika celých čísel, číselná osa, graf, jednoduché znázorňování v grafu, interpretace dat Geografie — různá teplota v závislosti na odlišné geografické poloze — místa a regiony světa: objevování polárních oblastí
Kompetence / gramotnosti: — KKU-USU-000-ZV9-001: Řídí vlastní procesy učení. — KPP-REA-000-ZV9-001: Realizuje aktivity podle vlastních i skupinových postupů. — KRP-BAD-000-ZV9-001: Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému. — ZGM-POM-000-ZV9-001: Systematicky kontroluje správnost řešení matematických postupů. — ZGM-MRF-000-ZV9-001: Hodnotí získané výsledky ve vztahu k výchozí matematické situaci. — KDI-VIN-000-ZV9-001: Využívá digitální technologie, aby sobě či ostatním usnadnil či zjednodušil pracovní postupy a zkvalitnil výsledky práce.	
Návaznost na průřezová témata: — PTU-000-000-ZV9-002: Prozkoumá a vysvětlí provázanost mezi klimatickou změnou, vlastním životním stylem, životem společnosti a ekonomickou činností. — PTS-000-000-ZV9-001: Rozpozná příležitosti, jaké jemu i společnosti přináší propojenost světa, a rizika, která z propojenosti vyplývají.	

Motivační otázky:

- Co vše ovlivňuje změna teploty?
- Může být změna pozorovatelná, nebo jde pouze o pocit?

Motivační aktivita:

- Úloha Teploměr (viz níže).

Další možné úvodní úlohy:

- vorba „Bimetalového pásku“ z papíru a alobalu (fyzikalnipokusy.cz/2021/bimetal/).

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).**Fyzika**

- CAP-**FYZ**-001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě.
 - příklad konkrétního učiva: teplota, teplotní roztažnost pevných látek: délková teplotní roztažnost, objemová teplotní roztažnost...
- CAP-**FYZ**-004-ZV9-010: Experimentálně ukáže vybrané vlastnosti elektrického náboje.
 - příklad konkrétního učiva: elektrostatika: vlastnosti el. náboje...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu.
 - příklad konkrétního učiva: kapradiny, nahosemenné rostliny, krytosemenné rostliny...
- CAP-**PRI**-002-ZV9-004: Vytvoří zjednodušující model vztahů mezi organismy navzájem a prostředím v ekosystému na základě vlastního pozorování a práce s informačními zdroji a na konkrétních příkladech posoudí udržitelnost využívání ekosystému člověkem.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. ekosystém lesa a ekosystém rybníka s vybranými zástupci organismů)...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-012: Určí vybrané druhy a zdůvodní jejich zařazení do taxonomických skupin na základě typických znaků a popíše evoluci skupin organismů s použitím vhodných vyobrazení vývoje.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. ekosystém lesa a ekosystém rybníka s vybranými zástupci organismů)...

Průběžná aktivita (přímo se vztahující k závěrečné úloze)

- průběžné měření teploty (viz níže)

Závěrečná aktivita:

- úloha Zimní spánek (Věda není žádná věda)
 - https://vedaneniveda.cz/Veda/pdf/4_biologie_zakladni%20skola/05_energie/5.2_zimni_spanek.pdf

Další možné náměty:

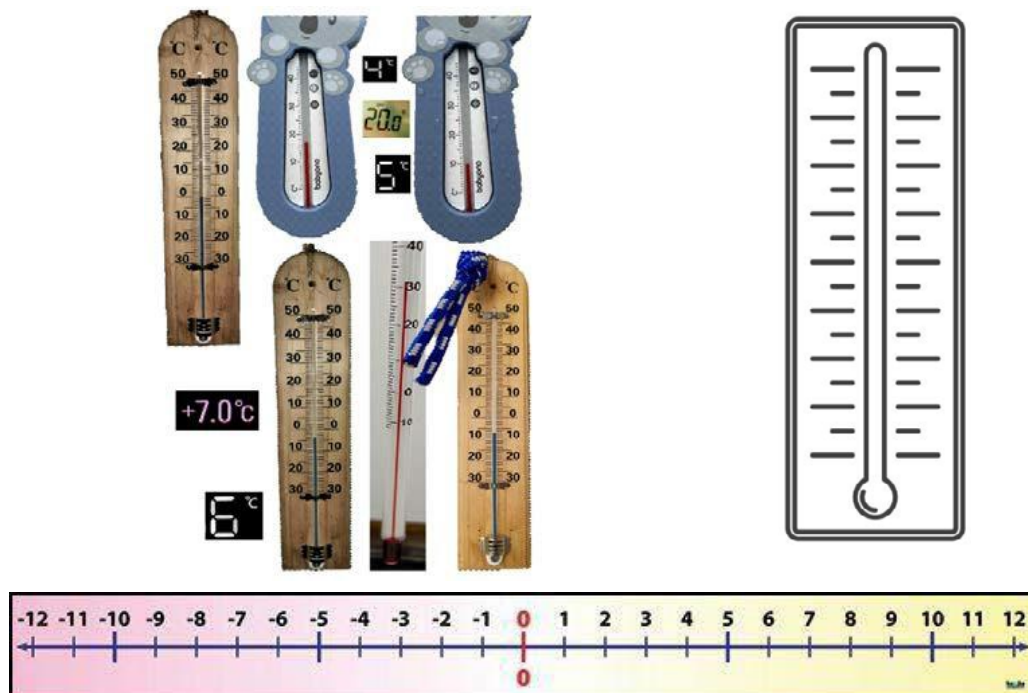
- Dlouhodobý projekt: Vliv ročních období na chování studenokrevných živočichů
 - Cíl projektu: Sledovat, jak se mění aktivita plazů a obojživelníků během roku v závislosti na teplotě.
 - Aktivita: Dlouhodobé měření teploty na vybraném místě. Zaznamenávání pozorovaných druhů a jejich aktivity v různých obdobích (jaro, léto, podzim).
 - Přesah: Geografie (roční teplotní cykly), chemie (vztah metabolismu k teplotě).
 - Výstup: Časová osa s grafy teplot a aktivity živočichů.
- Studenokrevní živočichové a kvalita vody
 - Cíl projektu: Zkoumat, jak teplota vody ovlivňuje chování obojživelníků a kvalitu vody.
 - Aktivita: Měření teploty vody v různých lokalitách a ročních obdobích, sledování výskytu obojživelníků (např. žab, čolků). Provádění chemické analýzy vody (pH, obsah kyslíku, minerály).
 - Přesah: Chemie (vodní chemie), geografie (vztah teploty vody k prostředí).
 - Výstup: Výzkumná zpráva s grafy a mapami výskytu druhů.
- Křídla v akci: Žáci vytvoří různé tvary křídel z papíru, hodí je jako papírové vlaštovky a sledují, který tvar nejlépe klouže vzduchem.

Motivační aktivita

(převzato a upraveno z publikace Přístup STEM v českém vzdělávacím prostředí)

Úloha č. 1

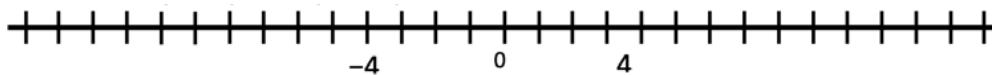
Podívejte se na fotografie níže. Na vodorovnou číselnou osu znázorněte obrazy čísel na fotografiích.



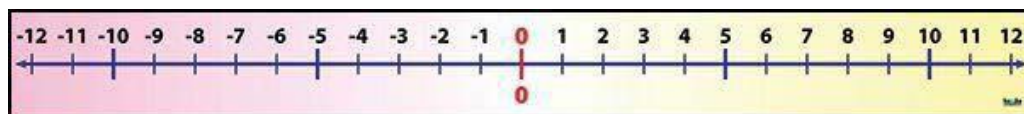
Teploty na teploměru jsou kladná celá čísla, číselná osa je znázorněna i pro záporná čísla. Diskuze vedená s učiteli by mohla vést k vytvoření předpojmu opačné číslo k číslu kladnému celému ... k číslu 2 je to -2 apod. Do pravé části pracovního listu si do obrázku teploměru žáci vyznačují různé hodnoty teploty v zimě a v létě podle probíhající diskuze. Téma proměnlivosti teploty spojují s diskuzí podmínkách života pro organismy v prostředí ekosystému.

Úloha č. 2

Na číselné ose jsou vyznačeny obrazy čísel -4 , 0 a 4 .



Vyznačte na číselné ose obrazy čísel -10 °C, 5 °C, 0 °C a -15 °C. Seřadte hodnoty teploty od nejmenší po největší (kdy byla největší zima a kdy největší teplo). Diskutujte tom, kteří živočichové by mohli v daných teplotách být venku, kteří nikoliv. Řekněte, při které teplotě sněží, kdy mrzne voda.

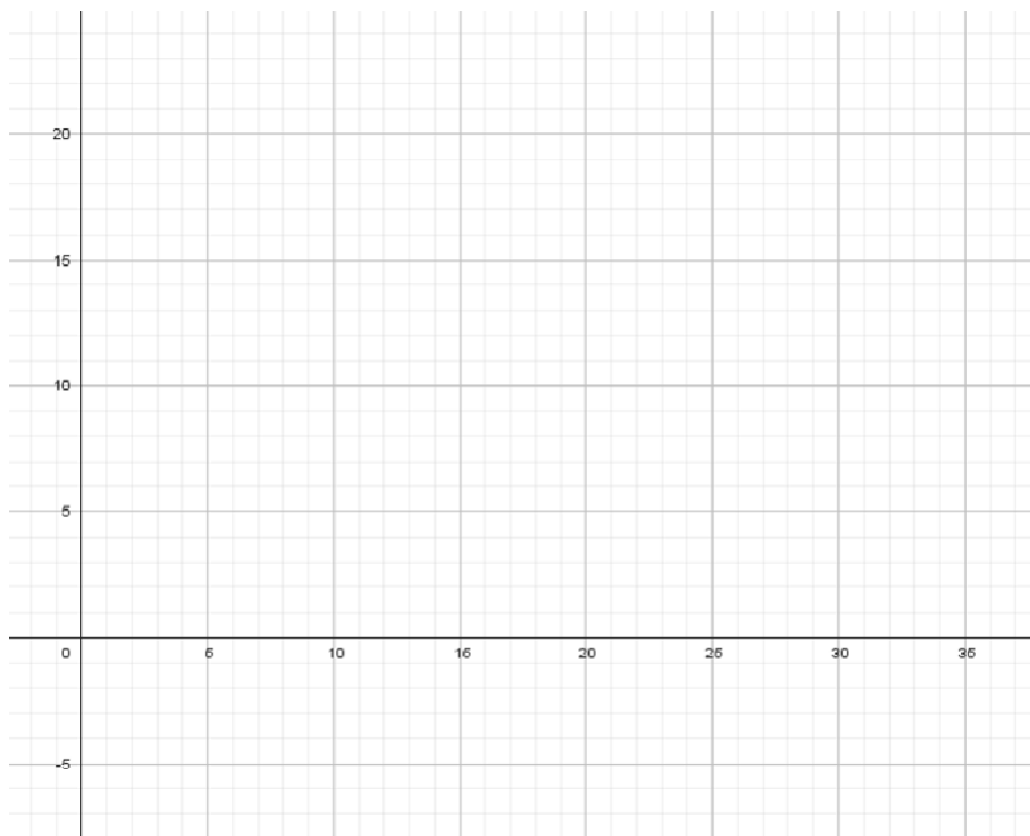


Hodnoty teplot od nejmenší po největší _____

Úloha č. 3

Ve čtvrtek ve 20:00 dosahovala teplota 24 °C, do 1:00 v noci klesla 5 °C, ráno byla teplota měřena v 7:00 a do té doby klesla dalších 2 °C, do dopoledne do 11:00 se oteplilo 10 °C a do odpoledne do 16:00 teplota ještě stoupla 2 °C. Kolik stupňů bylo v pátek v 16:00 odpoledne?

Nakreslete graf závislosti teploty na čase. Můžete využít Microsoft Excel.



Úloha č. 4 – pokus

Sestrojte si jednoduchý teploměr. Budete potřebovat skleněnou baňku s víčkem (například od přesnídávky), potravinářské barvivo, vodu, průhlednou úzkou trubičku (plastovou nebskleněnou, např. brčko na pití či tělo propisky) a modelínu. Nejprve udělejte do víčka otvor, kterým provlečete trubičku tak, aby se jeden její konec vešel do nádoby a druhý, aby vyčníval ven. Otvor nesmí být příliš velký, měla by se do něj vejít trubička těsně. Pokud jste ho udělali větší, můžete ho utěsnit modelínou. Do baňky nalijte až po okraj vodu, kterou smícháte s potravinářským barvivem. Barviva použijte tolik, aby byla barva dostatečně sytá. Baňku s vodou zavřete víčkem s trubičkou. Teď už stačí jen baňku zahřát. Buď ji můžete ponořit dhorké vody nebo ji zahříváte nad lihovým kahanem. Po chvíli uvidíte, jak vám voda stoupá trubičkou.

Průběžná aktivita

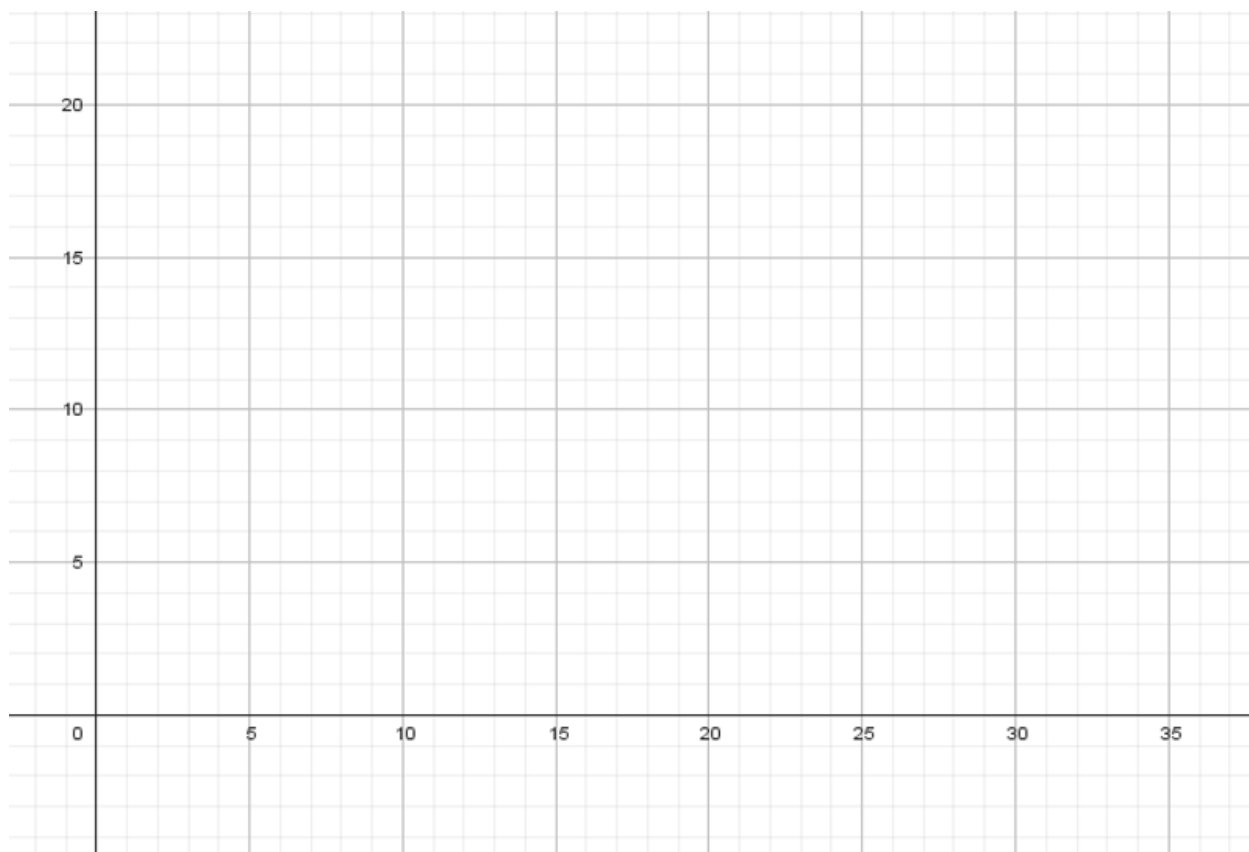
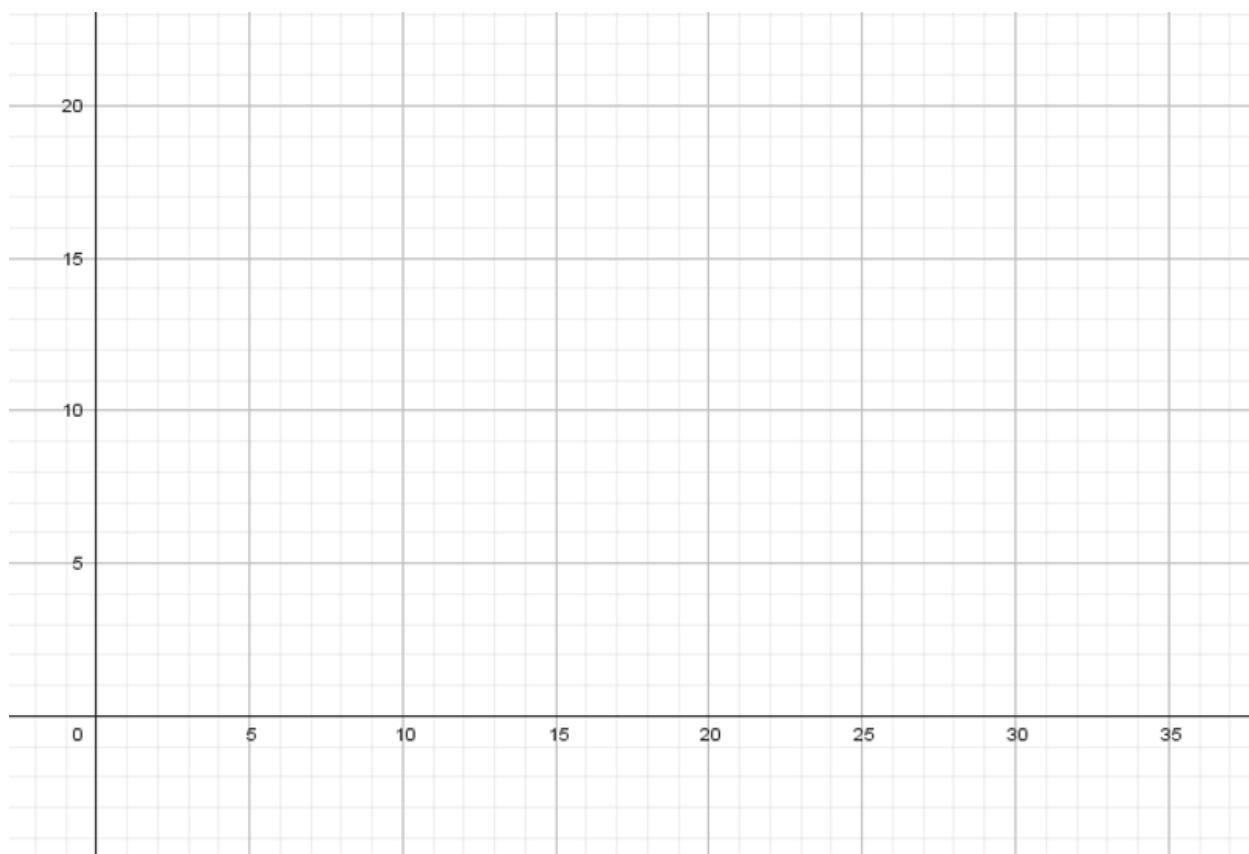
Teplota v mém okolí

Den	Naměřená teplota vzduchu	Místo měření	Způsob měření	Další informace:
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				

17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
21.				
22.				
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				
29.				
30.				
31.				

Co mohlo vaše měření ovlivnit?

Vytvořte graf či grafy, ve kterém zaznamenáte vývoj teploty ve sledovaném období.



Karta 4

6. ročník – karta #4	
Srovnávám pohyby v přírodě i ve světě techniky	I N T E R
	M U L T I
	T R A N S
Integrovaný pojem: třídění, pohyb, měření a práce s daty, adaptace, přírodní zákonitosti, prostředí kolem nás	6/duben–červen
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-002-ZV9-003: Pozoruje, porovná, změří, popíše různé pohyby a předpoví jejich průběh. — CAP-PRI-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu. — CAP-PRI-004-ZV9-011: Vysvětlí, jak vlastnosti vybraného organismu souvisejí s jeho vývojem a umožňují mu přežít a rozmnožit se. — CAP-PRI-004-ZV9-012: Určí vybrané druhy a zdůvodní jejich zařazení do taxonomických skupin na základě typických znaků a popíše evoluci skupin organismů s použitím vhodných vyobrazení vývoje.	
Učivo	Možné přesahy
Přírodopis — adaptace k různému pohybu u vybraných skupin obratlovců (savci, ptáci, plazi, obojživelníci, ryby, paryby) a bezobratlých živočichů (členovci, měkkýši) — ekosystémy a organismy v nich Fyzika — rozdělení pohybů — rychlost, průměrná rychlost — grafické znázornění pohybu	Matematika — převody jednotek, závislosti, práce s daty, poměr, porovnávání a interpretace dat, odhad, grafy Geografie — pohyb vzduchu, pohyb vody, pohyb litosférických desek — pohyb obyvatelstva: přirozený přírůstek a přirozený úbytek, věková pyramida — migrace obyvatelstva: příčiny a důsledky, urbanizační procesy (vč. deurbanizace apod.) — demografický vývoj, jeho odlišnosti v různých regionech — doprava lidí, energií, zboží, služeb, informací — objevitelé a mořeplavci (případové studie)
Kompetence / gramotnosti: — KKK-VYJ-000-ZV9-001: Vyjadřuje se prostřednictvím souboru běžných výrazových prostředků, které volí s důrazem na svůj komunikační záměr, partnera a situaci. — KRP-VED-000-ZV9-001: Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání. — KRP-BAD-000-ZV9-001: Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému. — KRP-KRP-000-ZV9-001: Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů. — KDI-DAT-000-ZV9-001: Data získaná na základě vlastních kritérií a formulovaných dotazů z různých digitálních zdrojů posuzuje z hlediska souladu s již známými poznatky i nároku na spolehlivost zdroje. — KDI-VIN-000-ZV9-001: Využívá digitální technologie, aby sobě či ostatním usnadnil či zjednodušil pracovní postupy a z kvalitní výsledky práce. — ZGM-POM-000-ZV9-001: Systematicky kontroluje správnost řešení matematických postupů.	
Návaznost na průřezová témata: — PTS-000-000-ZV9-001: Rozpozná příležitosti, jaké jemu i společnosti přináší propojenost světa, a rizika, která z propojenosti vyplývají.	

Motivační otázky:

- Jak rychle se dokážete pohybovat ve srovnání s vybranými zástupci živočišné říše?
- Který živočich je nejrychlejší, pokud zohledníme jeho velikost a prostředí, ve které se pohybuje?
- Proč některá zvířata dosahují vysoké rychlosti na krátkou vzdálenost, zatímco jiná udržují stálou rychlost na delší trasy?
- Jaký vliv má tvar těla a způsob pohybu na rychlost živočichů ve vzduchu, na zemi a ve vodě?
- Jak se liší rychlost člověka při běhu, chůzi a plazení se?

Motivační úloha:

- Srovnajte se s živočichy
 - viz níže

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).**Fyzika**

- CAP-**FYZ**-002-ZV9-003: Pozoruje, porovná, změří, popíše různé pohyby a předpoví jejich průběh.
- příklad konkrétního učiva: pohyb tělesa: rozdělení pohybů, rychlost, průměrná rychlost, grafické znázornění pohybu...
- CAP-**FYZ**-004-ZV9-011: Zapojí elektrický obvod, změří v něm vybrané elektrické veličiny a na základě měření mezi nimi najde souvislost.
- příklad konkrétního učiva: elektrický obvod: vodiče/nevodiče, spínač, spotřebič – žárovka...
- CAP-**FYZ**-004-ZV9-012: Experimentálně ukáže vzájemné působení permanentních magnetů i magnetu a vodiče s proudem a uvede praktické využití těchto jevů.
 - příklad konkrétního učiva: magnetismus: vzájemné působení permanentních magnetů...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. ekosystém luk, pastvin a polí s vybranými zástupci organismů)...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-011: Vysvětlí, jak vlastnosti vybraného organismu souvisejí s jeho vývojem a umožňují mu přežít a rozmnožit se.
 - příklad konkrétního učiva: adaptace vybraných zástupců k přežití, způsobu pohybu v prostředí, způsobu získávání potravy...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-012: Určí vybrané druhy a zdůvodní jejich zařazení do taxonomických skupin na základě typických znaků a popíše evoluci skupin organismů s použitím vhodných vyobrazení vývoje.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. ekosystém luk, pastvin a polí s vybranými zástupci organismů)...

Průběžná úloha:

- Objevují svou rychlost při různých způsobech pohybu
 - viz níže

Závěrečná úloha:

- Živočichové a pohyb
 - viz níže

Další možné náměty:

- Jak rychle se pohybují?
 - změřte rychlost vybraných zvířat (např. psa, kočky, křečka, hlemýžďe, slepice nebo ryby v akváriu) a analyzujte rozdíly v rychlosti na základě velikosti, typu pohybu a prostředí.
 - viz <http://www.realisticky.cz/ucebnice/04%20Fyzika%20Z%C5%A0/02%207.%20ro%C4%8Dn%C3%ADk/02%20Pohyb/02%20Jak%20se%20pohybuje%20%C5%A1nek.pdf>
- Kategorizujte různé dopravní prostředky na základě dohledaných informací s ohledem na rychlost jejich pohybu.
- Vytvořte model (např. pomocí LEGO robotů), který napodobuje pohyb vybraného živočicha nebo dopravního prostředku.
- Vyhledejte, jak se změnily rychlostní rekordy (u lidí, techniky nebo zvířat) za posledních 100 let. Zaměřte se na důvody těchto změn (např. životní prostředí, technický pokrok, přesnější schopnost měřit).
- Analyzujte, jak se inspirovala technika pohybem zvířat (např. letadlo – ptáci, ponorka – ryby).
- S využitím dostupných zdrojů sledujte šíření invazních druhů a šíření nemocí. Jak rychle se šířila pandemie Covid-19?

Motivační úloha

Srovnajte se s živočichy

Změřte svou průměrnou rychlost při sprintu na 50 m a porovnejte ji s nejrychlejším živočichem na souši. K porovnání použijte netypickou jednotku délka těla za sekundu.

Odhadněte, který živočich je nejrychlejším na souši.

Proč použijete jednotku „délka těla za sekundu“?

Jednotka „délky těla za sekundu“ se používá zejména v situacích, kdy je důležité porovnat rychlost pohybu různých organismů bez ohledu na jejich absolutní velikost. Tato jednotka má několik praktických využití:

1. Relativní srovnání mezi druhy

Různé organismy mají různé velikosti těla, takže porovnání jejich rychlostí v absolutních jednotkách, jako jsou metry za sekundu, by mohlo být zavádějící. Například malý brouk může uběhnout mnoho délek svého těla za sekundu, zatímco slon se pohybuje pomalu vzhledem ke své velikosti, přestože jeho rychlost v metrech za sekundu může být vysoká.

2. Porozumění adaptacím živočichů

Použití této jednotky umožňuje lépe pochopit, jak se organismy přizpůsobují svému prostředí. Rychlost vyjádřená v délkách těla může ukazovat na efektivitu pohybu, fyziologické omezení nebo adaptace organismů na určitý styl života (běh, plavání, létání).

3. Ekologické a evoluční analýzy

V ekologii a evoluční biologii se jednotka používá pro srovnání výkonnosti různých druhů, například při útěku před predátorem nebo při lovu. Rychlost v délkách těla za sekundu může lépe popsat schopnost přežít než absolutní rychlost.

Pomůcky

- stopky nebo aplikace na měření času (např. v mobilním telefonu), měřicí pásmo (průměření vzdálenosti 50 m), tužka, chytrý telefon/tablet/počítač s přístupem na internet (pro vyhledání informace, který živočich je nejrychlejší),
- rovný a bezpečný povrch (např. atletická dráha, hřiště).

Postup měření

1. Vyberte vhodný prostor, kde můžete bezpečně uběhnout 50 metrů.
2. Uběhněte co nejrychleji vzdálenost 50 metrů a změřte čas.
3. Vypočítejte svou průměrnou rychlost na dráze 50 metrů: rychlost = vzdálenost/čas (m/s).
4. Změřte svou tělesnou výšku (považujte ji za délku těla).
5. Použijte svou délku těla a vypočtenou průměrnou rychlost k převodu do jednotky „délka těla za sekundu (vydělte svou průměrnou rychlost délkou svého těla).
6. Vyhledejte na internetu rychlost nejrychlejšího suchozemského živočicha (délka těla / sekundu) a запиšte ji do tabulky.
7. Porovnejte své výsledky s nalezeným zástupcem a následně i s ostatními spolužáky.

Jméno	Čas na 50 m (s)	Rychlost (délka těla / s)	Nejrychlejší živočich
1.			
2.			
3.			
4.			
...			

Kterého živočicha si našel (uved'te i zdroj)? Nalezli jste všichni stejného?

Proč myslíš, že je zástupce živočichů schopen dosáhnout tak vysoké rychlosti (v délka těla/s)?

Které faktory mohou ovlivnit váš výkon při sprintu?

Jaký vliv má délka těla na rychlost pohybu při porovnání různých druhů?

Průběžná úloha

Objevují svou rychlost při různých způsobech pohybu

Spočítejte svou maximální rychlost při běhu, skoku, plazení se, pohybu po čtyřech a porovnejte své výsledky se spolužáky.

Pomůcky

- stopky nebo aplikace na měření času (např. v mobilním telefonu), metr nebo měřicí pásmo, tužka, chytrý telefon/tablet s přístupem na internet);
- rovný a bezpečný povrch (např. tělocvična, hřiště).

Postup měření

1. Vyberte vhodný prostor, kde můžete bezpečně provést jednotlivé aktivity.
2. Pro každý způsob pohybu (běh, skok, plazení, pohyb po čtyřech) změřte: čas, za který urazíte dráhu 10 metrů.
3. Zaznamenejte časy do tabulky a vypočítejte svou průměrnou rychlost.
4. Vyhledejte nejrychlejšího zástupce zvířecí říše pro každý způsob pohybu a doplňte je dtabulky.

Způsob pohybu	Naměřená hodnota (s)	Průměrná rychlost (m/s)	Nejrychlejší živočich – druh a rychlost (m/s)
Běh			běžec:
Skok			_____:
Plazení			_____:
Pohyb po čtyřech			_____:

5. Porovnejte své výsledky se spolužáky a vytvořte srovnávací tabulku.

1. Který způsob pohybu byl pro vás nejrychlejší? Proč myslíte, že tomu tak je?

2. Který způsob pohybu vám šel nejhůře? Jak by se dal zlepšit?

3. Jak se výsledky ve skupině lišily?

4. U kterého živočicha vás zjištěné informace nejvíce překvapily?

5. Vyberte si jednoho z nalezených zástupců živočichů a popište, jak je přizpůsoben k rychlému pohybu.

6. Které faktory mohou lidem bránit dosahovat takových rychlostí, které jste našli u zástupců živočichů?

Závěrečná úloha

Živočichové a pohyb

V přírodě lze nalézt rozmanitost živočišných druhů, které se liší nejen svým vzhledem či způsobem života, ale i rychlostí pohybu. Pohyb je klíčovou schopností, která pomáhá živočichům přežít – ať už jde útěk před predátory, lov kořisti nebo migraci za potravou. Každý živočich má svou unikátní strategii, kterou přizpůsobil svému prostředí a životnímu stylu.

V této úloze budete kategorizovat různé živočichy na základě rychlosti jejich pohybu, přičemž využijete informace, které si sami dohledáte. Tato aktivita vám umožní nahlédnout do fascinujícího světa adaptací a biologických schopností jednotlivých druhů. Během práce si vyzkoušíte nejen vyhledávání a třídění informací, ale také uplatníte své analytické schopnosti a porozumění biologickým souvislostem.

V úvodu se zamyslete nad těmito otázkami a snažte se vždy uvést konkrétní příklad:

- Jaký vliv má prostředí, ve kterém živočich žije, na jeho rychlost?

- Které skupiny živočichů jsou nejrychlejší a proč?

- Existují překvapivé rozdíly mezi rychlostí různých zástupců v rámci jedné skupiny živočichů?

Ve kterém prostředí můžete najít živočichy? Připravte přehled a vždy uveďte alespoň 3 zástupce.

Nyní charakterizujte jednotlivá prostředí a uveďte konkrétní zástupce*.

Voda
Charakteristika prostředí
vliv na rychlost pohybu:
konkrétní příklady:
Typ a povrch v prostředí
vliv na rychlost pohybu:
konkrétní příklady:
Tvar těla
vliv na rychlost pohybu:
konkrétní příklady:
Velikost těla a hmotnost
vliv na rychlost pohybu:
konkrétní příklady:
Způsob pohybu
vliv na rychlost pohybu:
konkrétní příklady:
Přizpůsobení se prostředí
vliv na rychlost pohybu:
konkrétní příklady:

Souš	
Charakteristika prostředí	
vliv na rychlost pohybu:	
konkrétní příklady:	
Typ a povrch v prostředí	
vliv na rychlost pohybu:	
konkrétní příklady:	
Tvar těla	
vliv na rychlost pohybu:	
konkrétní příklady:	
Velikost těla a hmotnost	
vliv na rychlost pohybu:	
konkrétní příklady:	
Způsob pohybu	
vliv na rychlost pohybu:	
konkrétní příklady:	
Přizpůsobení se prostředí	
vliv na rychlost pohybu:	
konkrétní příklady:	

Vzduch
Charakteristika prostředí
vliv na rychlost pohybu:
konkrétní příklady:
Typ a povrch v prostředí
vliv na rychlost pohybu:
konkrétní příklady:
Tvar těla
vliv na rychlost pohybu:
konkrétní příklady:
Velikost těla
vliv na rychlost pohybu:
konkrétní příklady:
Způsob pohybu
vliv na rychlost pohybu:
konkrétní příklady:
Prizpůsobení se prostředí
vliv na rychlost pohybu:
konkrétní příklady:

Při řešení této úlohy můžete využít libovolné zdroje (internet, odborné publikace), ale dprostoru níže si poznamenávejte, odkud jste dané informace čerpali.

* Poznámka: Pokud byste si nevěděli rady, můžete použít následující návodné body.

- **Typ a povrch v prostředí:** Měkký povrch omezuje rychlost, zatímco pevný povrch umožňuje dosáhnout vyšší rychlosti.
- **Tvar těla:** Aerodynamický tvar nebo hydrodynamický tvar snižuje odpor prostředí a zvyšuje rychlost.
- **Velikost těla:** Větší živočichové často dosahují vyšší absolutní rychlosti, zatímco menší živočichové mají vyšší rychlost vzhledem k délce těla.
- **Způsob pohybu:** Běh, plavání, létání nebo plazení se. Různé způsoby pohybu ovlivňují rychlost v závislosti na prostředí.
- **Přizpůsobení se prostředí:** Živočichové přizpůsobená svému prostředí dosahují vyšších rychlostí v konkrétních podmínkách.

Napadají vás některé další faktory, které mohou rychlost ovlivnit?

Jak by vypadaly pomyslné stupně vítězů v jednotlivých prostředích? Napište vždy konkrétního zástupce a do závorky zjištěnou rychlost pohybu.

Voda:

2	1	3
_____	_____	_____
(_____)	(_____)	(_____)

Souš:

2	1	3
_____	_____	_____
(_____)	(_____)	(_____)

Vzduch

2	1	3
_____	_____	_____
(_____)	(_____)	(_____)

A nyní připravte shrnující tabulku, v níž bude 5 nejrychlejších zástupců (bez ohledu na prostředí, ve kterém se pohybují). Doplňte tabulku stejným způsobem jako u sokola stěhovavého.

Pořadí	Živočich	Absolutní rychlost (km/h)	Velikost těla (cm)	Relativní poměr (km/h na cm těla)
1.	Sokol stěhovavý	320	40	8,0
2.				
3.				
4.				
5.				

Prostor pro výpočty

Na kterém místě by skončil člověk? Pracujte s hodnotou světového rekordu mužů v běhu na 100 m.

Karty pro 7 ročník

Karta 1

7. ročník – karta #1	
Objevují tajemství skořápek a schránek	I N T E R
	M U L T I
	T R A N S
Integrovaný pojem: přírodní zákonitosti, adaptace, experiment, rozmanitost života na Zemi, modelování	6/září-říjen
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-002-ZV9-004: Popíše některé důležité případy působení sil mezi tělesy, s využitím vlastních pozorování, experimentů a historického pohledu fyziky vysvětlí souvislost silového působení se změnami pohybového stavu těles. — CAP-FYZ-002-ZV9-005: Popíše a předvede použití sil a tlaku v konkrétních praktických aplikacích (páka, kladka, tlak v tekutinách, Archimédův zákon). — CAP-CHE-003-ZV9-011: Navrhne vhodné postupy a provede pozorování, demonstrace a pokusy včetně záznamu, zpracování a prezentace jejich výsledků. — CAP-PRI-004-ZV9-011: Vysvětlí, jak vlastnosti vybraného organismu souvisejí s jeho vývojem a umožňují mu přežít a rozmnožit se. — CAP-PRI-004-ZV9-013: Na základě pozorování a společných diskusí analyzuje shody a rozdíly ve vývoji a životních projevech mezi člověkem a ostatními živočichy.	
Učivo	Možné přesahy
Přírodopis — pohlavní rozmnožování — rozmnožování a vývoj živočichů (plazi, obojživelníci, ptáci, savci) Fyzika — síla, tlaková síla — tření, odpor prostředí Chemie — prvky a jejich vlastnosti, chemická reakce, roztok	Matematika — závislosti, práce s daty, poměr — porovnávání a interpretace dat, odhad
Kompetence / gramotnosti: — KOB-RES-000-ZV9-001: Projevuje ohleduplný, citlivý a podporující přístup k živým jedincům, přírodě a světu jako celku. — KRP-BAD-000-ZV9-001: Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému. — KDI-VIN-000-ZV9-001: Využívá digitální technologie, aby sobě či ostatním usnadnil či zjednodušil pracovní postupy a z kvalitnil výsledky práce. — KRP-KRP-000-ZV9-001: Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů. — ZGM-MRF-000-ZV9-001: Hodnotí získané výsledky ve vztahu k výchozí matematické situaci.	
Návaznost na průřezová témata: — PTU-000-000-ZV9-001: Vyhledá příklady, kdy lidské zásahy do prostředí přinesly původně nepředvídané důsledky, a vysvětlí, jak je možné se z daných příkladů dbudoučna poučit.	

Motivační otázky:

- Jak myslíte, že se dá vejce využít jinak než k jídlu?
- Vejce – obyčejná věc, nebo malý zázrak přírody? Proč?
- Co nejvíce ohrožuje vejce živočichů?
- Souvisí vejcorodost se zeměpisnými podmínkami?

Motivační úloha:

- Vejce v úzkých
 - viz <https://www.matfyz.cz/clanky/fyzikalni-pokus-pokusne-vajicko-ii>
- Tlaková odolnost vejce
 - Žáci zkouší stisknout vejce v ruce za použití rovnoměrného tlaku
 - viz <https://fyzweb.cz/materialy/sily/vice/vyuz.php>
- Skákající vajíčko
 - viz <https://vida.cz/blog/skakajici-vajicko>

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).**Fyzika**

- CAP-**FYZ**-002-ZV9-003: Pozoruje, porovná, změří, popíše různé pohyby a předpoví jejich průběh.
 - příklad konkrétního učiva: trajektorie, druhy pohybů...
- CAP-**FYZ**-002-ZV9-004: Popíše některé důležité případy působení sil mezi tělesy, s využitím vlastních pozorování, experimentů a historického pohledu fyziky vysvětlí souvislost silového působení se změnami pohybového stavu těles.
 - příklad konkrétního učiva: síla, tlaková síla; tření, odpor prostředí...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. okolí lidských sídel s vybranými zástupci organismů)...
- CAP-**PRI**-002-ZV9-006: Zapojí se do péče o přírodu ve svém okolí nebo do aktivit pro její obnovu.
 - příklad konkrétního učiva: možnosti ochrany přírody v okolí lidských sídel, realizace aktivit podporujících ochranu vybrané lokality...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-011: Vysvětlí, jak vlastnosti vybraného organismu souvisejí s jeho vývojem a umožňují mu přežít a rozmnožit se.
 - příklad konkrétního učiva: různý vývoj organismů, adaptace ve vývoji jedinců ve vztahu k přírodním podmínkám...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-012: Určí vybrané druhy a zdůvodní jejich zařazení do taxonomických skupin na základě typických znaků a popíše evoluci skupin organismů s použitím vhodných vyobrazení vývoje.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. okolí lidských sídel s vybranými zástupci organismů)...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-013: Na základě pozorování a společných diskusí analyzuje shody a rozdíly ve vývoji a životních projevech mezi člověkem a ostatními živočichy.
 - příklad konkrétního učiva: různý vývoj organismů, adaptace ve vývoji jedinců ve vztahu k přírodním podmínkám...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-014: Reflektuje svůj vztah k přírodě na základě aktivit podporujících environmentální senzitivitu, ocenění rozmanitosti a chápání evoluční příbuznosti lidí a ostatních organismů.
 - příklad konkrétního učiva: uvědomění si významu přírodních prvků v okolí lidských sídel, význam vegetace v lidských sídlech, pozorování druhů organismů vyskytujících se v lidských sídlech a jejich provázanost s činnostmi člověka...

Průběžná úloha:

— Vejce v živočišné říši / Otestujte ptačí vejce / Vejce a vývoj organismů

- viz níže

Závěrečná úloha:

— Dokážete ochránit slepičí vejce při pádu?

- viz níže

Další možné náměty:

— Barvení vejce

- viz <https://miniveda.cz/experimentalni-barveni-vajicek-zeli/>

— Vejce a difuze

- viz <https://miniveda.cz/dokazete-zvetsit-vejce/>

— Vejce na nakloněné rovině

- Žáci provedou sérii experimentů se slepičím vejcem (vařeným a syrovým) na nakloněné rovině, při kterých budou postupně zvětšovat úhel sklonu roviny.
- Pomocí špejlí vytvoří záchytný mechanismus.
- Žáci měří čas pohybu vejce a sledují jeho dráhu, získané hodnoty zaznamenávají do tabulky a vytvoří graf závislosti doby pohybu vejce na úhlu sklonu roviny a následně vypočítají průměrnou rychlost vejce pro každý úhel.

Průběžná úloha

Vejce v živočišné říši

Vejce jsou jedním z úžasných příkladů přírodní dokonalosti. Jsou více než jen potravou nebo symbolem nového života – představují klíčový bod vývoje a přežití mnoha živočišných druhů. Každé vejce je dokonale přizpůsobeno prostředí, ve kterém se vyvíjí, a potřebám svého druhu.

Jak je možné, že vejce dokáže odolat váze dospělého ptáka, ale přitom se snadno rozbije pouhým klepnutím? Proč mají některé druhy vejce dokonale hladká a oválná, zatímco jiná jsou křehká a průhledná? Odpovědi na tyto otázky vás zavedou nejen do fascinujícího světa biologie, ale také k fyzikálním zákonům, které jsou v pozadí této dokonalosti.

Nejprve prozkoumáte roli vajec v přírodě – jak přispívají k přežití živočichů a jak jejich vlastnosti odrážejí prostředí a způsob života jejich nositelů. Následně si na fyzikálních pokusech zjistíte, co vše dokáže skořápka vejce vydržet a jak nám věda pomáhá pochopit jejich konstrukční dokonalost.

Jaké vlastnosti mají vejce různých živočichů, aby byla chráněna před predátory a nepříznivými podmínkami?

Proč mají některá vejce pevnou skořápku, zatímco jiná jsou měkká nebo gelovitá?

Jak prostředí ovlivňuje tvar, velikost a strukturu vajec u různých druhů?

Jak vejce přispívají k přežití potomků v různém prostředí (např. suchozemské versus vodní prostředí)?

Proč některé organismy kladou velké množství vajec, zatímco jiné kladou jen několik, ale větších a odolnějších vajec? Uveďte konkrétní příklady.

Jak se vejce ptáků liší od vajec plazů, ryb nebo obojživelníků?

Otestujte ptačí vejce

Nejprve prozkoumáte vaječnou skořápku.

Pomůcky:

— sklenička, zápalky, špejle, vaječná skořápka, ocet.

Postup:

1. Do skleničky nasypejte jemně rozdrčenou suchou vaječnou skořápku.
2. K rozdrčené skořápce přilijte ocet a pozorujte změny, ke kterým dochází.
3. Vznikající plyn dokážete pomocí přiblížení hořící špejle.

Zjistěte, který plyn při pokusu vznikl. Svou odpověď zdůvodněte.

Vyzkoušejte stejný pokus s hlemýždí ulitou. Jak pokus dopadl? Co z výsledku můžete vyvodit?

Může se vejce změnit?

Pomůcky:

— sklenice, syrové vejce, ocet.

Postup:

1. Do sklenice s octem vložte vejce a pozorujte.
2. Sledujte, k jakým změnám skořápky dochází.
3. Vejce nechte ve sklenici asi 3 dny a pak jej opatrně vyjměte a opět důkladně prohlédněte.

Co jste pozorovali? Popište změny, ke kterým došlo. Zkuste dát do souvislosti výsledky předchozího pokusu a tohoto experimentu.

Jak dlouho se vejce udrží na hladině?

Pomůcky:

— sklenice, kuchyňská sůl, lžice, syrové vejce.

Postup:

1. Do sklenice nalijte do poloviny vodu a vložte do ní vejce.
2. Potom postupně přisypávejte sůl, dokud nevznikne nasycený roztok kuchyňské soli.
3. Pozorujte vejce a zaznamenávejte, zda dochází k nějakým změnám.
4. Přilijte vodu a opět pozorujte pohyb vejce.

Jak poznáte, že vznikl nasycený roztok?

Záznam pozorování

Vysvětlení a závěr

Vejce, roztoč se!

Roztočte syrové a vařené vejce a sledujte, zda se jejich pohyby liší. Napište závěry ze svého pozorování.

Vejce a vývoj organismů

Jak zajišťují živočichové výživu a ochranu embrya ve vajíčku, a jak se to liší od výživy a ochrany lidského plodu? Srovnejte různé skupiny živočichů.

Jaké jsou výhody a nevýhody vývoje ve vajíčku oproti vývoji uvnitř těla matky?

Jaký význam má skořápka nebo jiné ochranné vrstvy vajec pro přežití embrya? Má člověk obdobnou ochranu?

Závěrečná úloha

Dokážete ochránit slepičí vejce při pádu?

Vytvořte mechanismus, který ochrání slepičí vejce (vejce nijak neupravujte – chemicky, tepelně) při pádu z výšek 1 m, 2 m a dalších, dle možností (například z vnitřní části schodiště školy). Váš mechanismus musí umožnit kontrolu neporušenosti vejce před a po pádu a nesmí obsahovat žádné komerční řešení, ani jeho části – vše musí být váš vlastní výtvar.

Před vypuštěním vejce:

- Změřte vzdálenosti od místa dopadu pomocí svinovacího metru.
- Při pouštění vejce z různých výšek měřte dobu pádu a запиšte naměřené hodnoty dtabulky.
- Vytvořte graf závislosti doby pádu na výšce a vypočítejte průměrnou rychlost pádu prkaždou z testovaných výšek.

Výška pádu (m)	Doba pádu (s)	Průměrná rychlost (m/s)

Použijte naměřené hodnoty k vytvoření grafu závislosti doby pádu na výšce. Graf můžete vytvořit ručně nebo pomocí tabulkového procesoru.

Karta 2

7. ročník – karta #2	
Objevují vliv vody v krajině	INTER
	MULTI
	TRANS
Integrovaní pojmy: přírodní zákonitosti, prostředí kolem nás, modelování, udržitelnost	7/listopad–prosinec
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-002-ZV9-005: Popíše a předvede použití sil a tlaku v konkrétních praktických aplikacích (páka, kladka, tlak v tekutinách, Archimédův zákon). — CAP-CHE-002-ZV9-008: Vytvoří model koloběhu vody v přírodě a zahrne do něj vliv lidské činnosti i význam pro živé organismy. — CAP-CHE-003-ZV9-014: Zmapuje chemické (a jiné) provozy v místě svého bydliště, zjistí informace jejich produkci a zhodnotí její vliv na kvalitu životního prostředí a vlastní život. — CAP-PRI-002-ZV9-004: Vytvoří zjednodušující model vztahů mezi organismy navzájem a prostředím v ekosystému na základě vlastního pozorování a práce s informačními zdroji a na konkrétních příkladech posoudí udržitelnost využívání ekosystému člověkem. — CAP-PRI-002-ZV9-007: Objasní roli přírodních procesů v příčinách, dopadech a opatřeních týkajících se změn klimatu. — CAP-PRI-002-ZV9-008: Zhodnotí význam přírody pro život člověka na základě vědeckých důkazů a s využitím konkrétních příkladů.	
Učivo	Možné přesahy
Přírodopis — vodní ekosystémy a organismy v nich žijící — ryby a jejich migrace — ochrana životního prostředí Fyzika — tlak v kapalinách: hydrostatický tlak, spojené nádoby Chemie — chemické provozy a jejich dopad na životní prostředí — voda a její vlastnosti — kvalita vody	Matematika — převody jednotek, závislosti, práce s daty, poměr, porovnávání a interpretace dat, odhad, grafy Geografie — vodstvo na jednotlivých kontinentech, případové studie vybraných řek (Nil, Dunaj, Mississippi) — místa a regiony světa: Práce s územním plánem, evakuačním plánem, protipovodňová opatření, případové studie povodní. — řeky jako klíčový lokalizační faktor osídlení, průmyslu i služeb — říční síť, přehradní nádrže, vodní elektrárny (návštěva, virtuální prohlídka), znečištění řek, čistírny odpadních vod (možno i formou případových studií) — sucho, vysychání řek, vysychání vodních zdrojů, artézské studny, termální prameny — místa a regiony světa: lázeňství (případové studie, např. Karlovarský kraj) — místa a regiony světa: tsunami (případové studie, dopady na přírodu a společnost) Technická výchova — postup práce s jednoduchými návody — vytváří funkční i statické modely

Kompetence / gramotnosti:

- **KKK-AKN-000-ZV9-001:** V každodenních komunikačních situacích uzpůsobuje vlastní projev tak, že aktivně reaguje na projev partnera a tím přispívá ke kultivovanosti konkrétní situace.
- **KKK-VYJ-000-ZV9-001:** K vyjádření volí výrazové prostředky s důrazem na svůj komunikační záměr, partnera a situaci.
- **KOB-RES-000-ZV9-001:** Projevuje ohleduplný, citlivý a podporující přístup k živým jedincům, přírodě a světu jako celku.
- **KOB-ZPS-000-ZV9-001:** Zohledňuje vzájemnou propojenost jevů, situací a výzev v okolním světě z hledisek sociálních, ekonomických, kulturních, politických a ekologických.
- **KPP-KPP-000-ZV9-001:** Efektivně přispívá k úspěšné týmové spolupráci.
- **KRP-BAD-000-ZV9-001:** Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému.
- **KRP-KRP-000-ZV9-001:** Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů.
- **KRP-RPS-000-ZV9-001:** Reflektuje osobní a společné problémy s ohledem na různé perspektivy navrhovaných řešení.
- **KRP-VED-000-ZV9-001:** Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání.
- **ZGM-MRF-000-ZV9-001:** Hodnotí získané výsledky ve vztahu k výchozí matematické situaci.

Návaznost na průřezová témata:

- **PTU-000-000-ZV9-001:** Vyhledá příklady, kdy lidské zásahy do prostředí přinesly původně nepředvídané důsledky, a vysvětlí, jak je možné se z daných příkladů dbudoucna poučit.
- **PTU-000-000-ZV9-002:** Prozkoumá a vysvětlí provázanost mezi klimatickou změnou, vlastním životním stylem, životem společnosti a ekonomickou činností.
- **PTU-000-000-ZV9-003:** Vybírá, plánuje, realizuje a vyhodnotí společně se spolužáky nebo dalšími lidmi opatření potřebná pro posílení udržitelnosti v místní komunitě či ve světě.

Motivační otázky:

- Co se můžeme naučit od přírody tom, jak zacházet s vodou?
- Jak voda ovlivňuje krajinu kolem nás a co se stane, když jí bude příliš mnoho?
- Proč se některé oblasti při povodních zaplaví snadno, zatímco jiné zůstávají suché?

Motivační úloha:

- Vytvoření vodního tlakoměru a měření hydrostatického tlaku
 - viz níže

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).**Fyzika**

- **CAP-FYZ-002-ZV9-005:** Popíše a předvede použití sil a tlaku v konkrétních praktických aplikacích (páka, kladka, tlak v tekutinách, Archimédův zákon).
 - příklad konkrétního učiva: tlak v kapalinách: hydrostatický tlak, spojené nádoby, Archimédův zákon...
- **CAP-FYZ-002-ZV9-003:** Pozoruje, porovná, změří, popíše různé pohyby a předpoví jejich průběh.
 - příklad konkrétního učiva: trajektorie, průtok, rychlost proudění...
- **CAP-FYZ-002-ZV9-006:** Představí formy a přeměny energie v každé oblasti fyziky, se kterou se setkává, a ukáže také souvislosti různých forem energie v různých oblastech fyziky.
 - příklad konkrétního učiva: zákon zachování mechanické energie: polohová energie, pohybová energie...
- **CAP-FYZ-002-ZV9-007:** Ilustruje roli energie v běžném životě a kvalitativně i kvantitativně s ní pracuje, včetně finanční stránky.
 - příklad konkrétního učiva: energie vody, přeměna energie a účinky vody...

Přírodopis

- **CAP-PRI-002-ZV9-004:** Vytvoří zjednodušující model vztahů mezi organismy navzájem a prostředím v ekosystému na základě vlastního pozorování a práce s informačními zdroji a na konkrétních příkladech posoudí udržitelnost využívání ekosystému člověkem.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. lidská sídla s vybranými zástupci organismů – bakterie, viry, houby, prvoci), chov domácích mazlíčků a hospodářských zvířat, pěstování rostlin
- **CAP-PRI-002-ZV9-007:** Objasní roli přírodních procesů v příčinách, dopadech a opatřeních týkajících se změn klimatu.
 - příklad konkrétního učiva: dopad lidské činnosti na okolní prostředí, udržitelnost
- **CAP-PRI-002-ZV9-008:** Zhodnotí význam přírody pro život člověka na základě vědeckých důkazů a s využitím konkrétních příkladů.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. lidská sídla s vybranými zástupci organismů), dopad lidské činnosti na okolní prostředí...

- CAP-**PRI**-002-ZV9-008: Zhodnotí význam přírody pro život člověka na základě vědeckých důkazů a s využitím konkrétních příkladů.
 - příklad konkrétního učiva: uvědomění si významu vodních toků v krajině, závislost organismů a člověka na vodním prostředí, možnosti šetrného využívání vodních zdrojů...
- CAP-**PRI**-002-ZV9-006: Zapojí se do péče přírodu ve svém okolí nebo do aktivit pro její obnovu.
 - příklad konkrétního učiva: možnosti ochrany vodních zdrojů v okolí lidských sídel a ve volné krajině, návrhy opatření, jak zajistit či zvýšit ochrany vybrané lokality...

Průběžná úloha:

- Objevujeme vodní toky v okolí
 - viz níže

Závěrečná úloha:

- Tvoříme vlastní tok
 - viz níže

Další možné náměty:

- Experiment s jednoduchými spojenými nádobami
 - viz https://www.skolarevnicov.cz/e_download.php?file=data/editor/79cs_316.pdf&original=7_FY_text_spojen%C3%A9%20n%C3%A1doby.pdf
- Srovnajte, jak se voda chová v urbanizované oblasti (asfalt, beton) a v přírodní krajině.
- Na modelu svahu zkoušejte chování vody na povrchu s vegetací a bez ní.
- Zjistěte, jak mokřady pomáhají při povodních, a vytvořte jednoduchý model mokřadu, který zadrží přebytečnou vodu v krajině (doplňující práce s vytvořeným modelem).
- Navrhněte a postavte malou hráz na jednoduchém modelu. Sledujte, kolik vody dokáže zadržet, a pozorujte, co se stane při přelítí.

Motivační úloha

Vytvoření vodního tlakoměru a měření hydrostatického tlaku

Představte si, že jste potápeč ponořující se do hlubin oceánu. S každým dalším metrem pod hladinou cítíte, jak voda na vaše tělo působí stále větším tlakem. Ale proč se to děje? Co způsobuje, že voda na vás „tlačí“? A jak můžeme tento tlak měřit?

Vytvořte si vlastní vodní tlakoměr a na vlastní oči uvidíte, jak hydrostatický tlak funguje. Nahlédnete do základních principů fyziky, které ovlivňují nejen život pod vodou, ale také technologie – od ponorek přes přehrady až po potápěčské přístroje. Měření hydrostatického tlaku je klíčem k pochopení toho, jak se kapaliny chovají.

Pomůcky

— trychtýř, balónek, špejle, gumička nebo provázek, nádoba s velkou hloubkou, pravítko, fix.

Postup výroby tlakoměru

1. Na širší část trychtýře natáhněte odstříženou část balónku tak, aby vytvořila pružnou membránu.
2. Ujistěte se, že balónek je dobře připevněn pomocí gumičky nebo provázku.
3. Vložte špejli do trychtýře tak, aby procházela užší částí směrem ven.
4. Otočte trychtýř širší částí dolů a ponořte ho do vody tak, aby balónek nebyl pod tlakem.
5. V místě, kde špejle vystupuje z užší části trychtýře, udělejte značku „Nulová hladina“.

Postup měření

1. Pomalu ponořujte trychtýř do vody tak, aby se balónek nacházel v různých hloubkách.
2. Sledujte, jak se balónek deformuje vlivem hydrostatického tlaku, a jak špejle více vystupuje z užší části trychtýře.
3. V každé hloubce udělejte na špejli značku.
4. Změřte a zaznamenejte hloubky, ve kterých jste měřili (v cm). Zapište, jak daleko špejle vystoupila (v cm) od nulové hladiny v každé hloubce.
5. Hodnoty zaznamenávejte do tabulky níže.

Výška vodního sloupce (cm)	Posun špejle od nulové hladiny (cm)

1. Co způsobuje, že balónek reaguje na různé hloubky vody?

2. Jaký je vztah mezi výškou vodního sloupce a posunem špejle?

3. K čemu slouží hydrostatický tlak v praktickém životě (např. při potápění nebo ve vodovodních systémech)?

4. Jak souvisí hydrostatický tlak s vodními toky a stavbách na nich?

5. Jak se živočichové žijící v hlubokém oceánu přizpůsobili vysokému hydrostatickému tlaku?

6. Proč se někteří živočichové z hlubokého moře nemohou dostat na povrch bez poškození?

7. Proč se při zvyšování hloubky mění barva světla, a jak na to reagují živočichové žijící hluboko pod hladinou?

Průběžná úloha

Objevujeme vodní toky v okolí

Nachází se ve vašem okolí hodně vodních toků? Pokud ano, jak jsou velké?

Navštivte jeden místní vodní tok a stručně ho charakterizujte. Jedná se pramen, meandrující tok, tok v korytu, ústí?

Udělejte jednoduchý nákres místa, které jste navštívili.

Nachází se v okolí vodního toku vegetace? Jaký vliv má na proudění vody?

Zjistěte, která opatření byla provedena pro regulaci toku (např. hráze, mosty).

Vypočítejte objem vody, který proteče korytem za určitý čas, na základě šířky, hloubky a rychlosti toku.

Upozornění: U větších toků neprovádějte vlastní měření, ale pracujte s dostupnými informacemi hloubce, šířce a rychlosti toku).

Zjistěte, které druhy živočichů obývají okolí sledovaného vodního toku. Označte hvězdičkou zástupce, které jste na vlastní oči pozorovali.

Které vlastnosti můžete sledovat, pokud chcete posoudit kvalitu vody?

A nyní pracujte s mapou. Kterou mapu použijete?

Kterými typy krajiny vodní tok protéká?

Vyhledejte, zda se podél toku nachází chemický či jiný provoz, který by mohl ovlivnit kvalitu vody. Na co se daný provoz zaměřuje?

Nachází se na sledovaném toku překážky pro migraci ryb? Pokud ano, jak je mohou ryby překonávat?

Na dané mapě naleznete místa, která jsou případně ohrožena povodněmi. Proč jste zvolili tato místa?

Navrhněte, kde by bylo případně vhodné provést protipovodňová opatření. O která opatření se konkrétně jedná?

Byly na vámi sledovaném toku již nějaké povodně?

Závěrečná úloha

Tvoříme vlastní vodní tok

Vytvořte model zvlněné krajiny, kterou protéká vodní tok, a zajistěte, aby obsahoval kopce, údolí a vodní plochy. Začleňte i lidská síla a dopravní infrastruktury (mosty přes vodní tok a cesty propojujících obydlené oblasti). V modelu vyznačte zemědělské oblasti pro pěstování plodin nebo chov zvířat.

Přidejte zdymadla, která umožní převádět plavidla mezi dolní a horní hladinou toku, a zároveň navrhnete rybí přechod, aby ryby mohly bezpečně překonávat tato zdymadla. Model navrhnete tak, aby fungoval při běžném objemu vody (např. 100 ml), kdy vodní tok zůstává v korytě.

Simulace deště na modelu krajiny

Jak vlastně déšť ovlivňuje krajinu kolem nás? Co se stane, když voda stéká po svazích, vsakuje se do půdy nebo tvoří potůčky a řeky? Pomocí vytvořeného modelu krajiny budete sledovat, jak voda prostupuje krajinou.

Pomůcky

model krajiny, rozprašovač s vodou, barvivo (potravinářské nebo ekologické) pro lepší viditelnost vody, stopky, pravítko nebo měřicí páska, nádoba pro sběr vody (umístěná na konci koryta)

Postup

1. Pomocí rozprašovače simulujte rovnoměrně nad celým modelem déšť po dobu 1 minuty.
2. Sledujte, jak voda stéká po povrchu a kdy se dostane do koryta.
3. Měřte čas, za jak dlouho se voda začne hromadit v korytu.
4. Pozorujte a označte, které části modelu byly nejvíce zasaženy vodou.
5. Zaznamenejte objem vody ve sběrné nádobě po ukončení simulace.
6. Opakujte experiment s různou intenzitou deště (např. jemný postřik a silný proud) a sledujte rozdíly v chování vody.

Podmínky	Čas, kdy voda dosáhla koryta (s)	Nejvíce zasažené oblasti	Objem vody ve sběrné nádobě (ml)
Jemný déšť (___ ml)			
Silný déšť (___ ml)			

Jaký objem je schopen vámi vytvořený model pojmout a při kterém objemu již dochází k záplavám?

Na základě výsledků navrhnete a realizujete úpravu terénu, aby docházelo k minimálním škodám. Která protipovodňová opatření budete realizovat a ve kterých místech?

Nápověda: Můžete například vytvořit hráze, retenční nádrže, změnit tvar koryta nebo navrhnout ochranné prvky pro obydlené oblasti.

Simulujte situace, kdy dojde k zablokování vodního toku (např. nahromaděním kamení) a navrhnete, jak tomu předcházet.

Jak se chování vody změnilo během simulace silného deště?

Jaký význam má vegetace a lesní plochy pro zadržování vody v krajině? Který biotop je pro zadržení vody nejvhodnější?

Karta 3

7. ročník – karta #3	
Zkoumám objem, vodu a život v ní	I N T E R
	M U L T I
	T R A N S
Integrující pojmy: přírodní zákonitosti, třídění, měření a práce s daty, rozmanitost života na Zemi, adaptace, prostředí kolem nás	7/leden–únor
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-002-ZV9-004: Popíše některé důležité případy působení sil mezi tělesy, s využitím vlastních pozorování, experimentů a historického pohledu fyziky vysvětlí souvislost silového působení se změnami pohybového stavu těles. — CAP-FYZ-002-ZV9-005: Popíše a předvede použití sil a tlaku v konkrétních praktických aplikacích (páka, kladka, tlak v tekutinách, Archimédův zákon). — CAP-CHE-002-ZV9-008: Vytvoří model koloběhu vody v přírodě a zahrne do něj vliv lidské činnosti i význam pro živé organismy. — CAP-PRI-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu. — CAP-PRI-004-ZV9-012: Určí vybrané druhy a zdůvodní jejich zařazení do taxonomických skupin na základě typických znaků a popíše evoluci skupin organismů s použitím vhodných vyobrazení vývoje.	
Učivo	Možné přesahy
Fyzika — hustota — tlak v kapalinách: hydrostatický tlak, hydrostatická tlaková síla — vztahová síla, Archimédův zákon — plování těles Chemie — koloběh vody — znečištění vodních zdrojů Přírodopis — ptáci — ryby a paryby — vodní ekosystémy	Matematika — objem a povrch těles, měření délky — desetinná čísla, převody jednotek, práce s chybou, odhad, třídění, přiřazování Geografie — malý a velký vodní oběh — globální systém oceánských proudů (termohalinní výměník) — světový oceán — znečištění oceánu — vliv oceánu na podnebí a rozmístění obyvatelstva — lodní doprava – vliv na přírodu a společnost — místa a regiony světa: chov ryb v Česku (např. Jihočeský kraj), rybolov – rozmístění, vliv na přírodu a společnost, případová studie světového přístavu
Kompetence / gramotnosti: — KRP-VED-000-ZV9-001: Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání. — KPP-REA-000-ZV9-001: Realizuje aktivity podle vlastních či skupinových postupů. — KPP-TYM-000-ZV9-001: Efektivně přispívá k úspěšné týmové spolupráci. — KRP-BAD-000-ZV9-001: Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému. — ZGM-POM-000-ZV9-001: Systematicky kontroluje správnost řešení matematických postupů.	
Návaznost na průřezová témata: — PTU-000-000-ZV9-001: Vyhledá příklady, kdy lidské zásahy do prostředí přinesly původně nepředvídané důsledky, a vysvětlí, jak je možné se z daných příkladů do budoucna poučit.	

Motivační otázky:

- Proč se ryba neutopí?
- Jak funguje balón?

Možné úvodní úlohy:

- Úloha Udržitelný chov ryb (uvolněné úlohy PISA)
 - https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD%20%C5%A1et%C5%99en%C3%AD/PISA_2015_up_2019_final_web.pdf

Moře v lahvi

- viz níže

Jak hluboko mohou žít ryby?

- Žáci ponoří PET lahve naplněné vodou do nádoby a sledují, jak tlak mění jejich tvar a simulují podmínky hlubokých oceánů.

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).**Fyzika**

- CAP-**FYZ**-002-ZV9-004: Popíše některé důležité případy působení sil mezi tělesy, s využitím vlastních pozorování, experimentů a historického pohledu fyziky vysvětlí souvislost silového působení se změnami pohybového stavu těles.
 - příklad konkrétního učiva: plování těles...
- CAP-**FYZ**-002-ZV9-005: Popíše a předvede použití sil a tlaku v konkrétních praktických aplikacích (páka, kladka, tlak v tekutinách, Archimédův zákon).
 - příklad konkrétního učiva: hustota, tlak v kapalinách: hydrostatický tlak, hydrostatická tlaková síla; vztaková síla, Archimédův zákon...
- CAP-**FYZ**-003-ZV9-009: Porovná chování světla v různých prostředích a na jejich rozhraních; popíše důsledky ve vybraných praktických situacích.
 - příklad konkrétního učiva: přímočaré šíření světla, odraz světla, lom světla...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. lidská sídla a moře a oceány s vybranými zástupci organismů), dopad lidské činnosti na okolní prostředí...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-012: Určí vybrané druhy a zdůvodní jejich zařazení do taxonomických skupin na základě typických znaků a popíše evoluci skupin organismů s použitím vhodných vyobrazení vývoje.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. lidská sídla s vybranými zástupci organismů), dopad lidské činnosti na okolní prostředí...
- CAP-**PRI**-002-ZV9-008: Zhodnotí význam přírody pro život člověka na základě vědeckých důkazů a s využitím konkrétních příkladů
 - příklad konkrétního učiva: uvědomění si významu vodních toků v krajině, závislost organismů a člověka na vodním prostředí, možnosti šetrného využívání vodních zdrojů...
- CAP-**PRI**-002-ZV9-006: Zapojí se do péče přírodu ve svém okolí nebo do aktivit pro její obnovu.
 - příklad konkrétního učiva: možnosti ochrany vodních zdrojů v okolí lidských sídel a ve volné krajině, návrhy opatření, jak zajistit či zvýšit ochrany vybrané lokality...

Závěrečná úloha

- Aktivita Když táhnou ptáci (Věda není žádná věda)
 - https://www.vedaneniveda.cz/Veda/pdf/4_biologie_zakladni%20skola/05_energie/5.1_tah_ptaku.pdf

Další možné náměty:

- Úloha Pozorování ptáků na nezamrzlých vodních plochách
 - <https://bichez.pedf.cuni.cz/archiv/article/81>
- Mapování ptačí migrace
 - Žáci sledují migraci vybraného druhu ptáka pomocí online zdrojů, mapují trasu a analyzují vliv přírodních podmínek na průběh migrace.

Motivační aktivita 1:

Moře v lahvi – Experiment s hloubkou

Úvod

Vytvoříme si vlastní miniaturní moře. Budeme pozorovat, jak se různé kapaliny chovají, když jsou smíchány dohromady. Tento experiment nám pomůže porozumět mnoha přírodním jevům, včetně toho, co se stane při ropné havárii.

Potřeby

- průhledná plastová láhev;
- voda;
- rostlinný olej;
- potravinářské barvivo (modré nebo zelené pro vytvoření mořské barvy);
- lžička;
- sůl;
- lednička.

Postup

1. Připravte si moře: Naplňte láhev zhruba do 3/4 vodou. Přidejte několik kapek potravinářského barviva a dobře protřepejte.
2. Přidejte olej: Pomalu nalijte do láhve vrstvu rostlinného oleje. Co pozorujete?
3. Vytvořte mořskou hladinu: Nechte láhev několik minut stát, aby se olej oddělil od vody.
4. Simulace ropné havárie: Pomocí lžičky opatrně přidejte na hladinu oleje trochu soli. Co se stane?
5. Chladnější moře: Dejte láhev do lednice na několik minut. Co se stane s olejem?

Otázky k zamyšlení

- Fyzika:
 - Proč se olej a voda nesmíchají? Jaký jev zde pozorujeme?
 - Co se stane s hustotou vody, když do ní přidáme sůl? Jaký vliv má hustota na to, jak se kapaliny uspořádají?
 - Jaká síla působí na kapičky oleje, když je do vody přidáme sůl?
 - Jak se mění viskozita (tekutost) oleje při změně teploty?
- Chemie:
 - Co je to rozpustnost? Proč se sůl rozpustí ve vodě, ale olej ne?
 - Jaké látky se rozpouštějí v oleji a jaké ve vodě?
- Přírodopis:
 - Co se stane s mořskými organismy při ropné havárii? Jakým způsobem olej ovlivňuje život v moři?
 - Jaké jsou důsledky ropných havárií pro životní prostředí?
 - Jak se příroda sama čistí po ropné havárii?

Udržitelné prostředí (průřezové téma):

- Jak můžeme předejít ropným haváriím?
- Jaké jsou možnosti čištění moře po ropné havárii?
- Jaké jsou důsledky ropných havárií pro člověka?
- Najděte ropné havárie, ke kterým ve světě došlo. Stručně je představte spolužákům, včetně toho, kde k nim došlo, co bylo příčinou a jaký byl jejich dopad.

Závěr

V tomto experimentu jsme si názorně ukázali, jak se různé kapaliny chovají v závislosti na své hustotě a rozpustnosti. Dále jsme si přiblížili problém ropných havárií a jejich dopad na životní prostředí.

Další možná rozšíření:

- Další experimenty: Vyzkoušejte si, co se stane, když přidáte do láhve různé druhy olejů (např. olivový, slunečnicový). Můžete také zkusit přidat různé druhy solí nebo jiné rozpustné látky.

Environmentální souvislosti:

Při práci s tímto pracovním listem zdůrazněte důležitost ochrany životního prostředí a zodpovědného přístupu k přírodním zdrojům. Můžete diskutovat různých způsobech, jakými můžeme přispět k ochraně moří a oceánů

Ponor do hlubin – Jak hluboko ryby mohou žít?

Úvod

Pomocí jednoduchého experimentu si vyzkoušíme, jaký tlak působí na organismy žijící v hloubkách a jak se s ním vyrovnávají. Zjistíme, proč mají ryby žijící v různých hloubkách tak odlišné tvary.

Potřeby

- průhledné PET lahve různých tvarů (válcové, kuželovité);
- voda;
- velká nádoba (např. kbelík);
- tužka;
- pravítko.

Postup

1. Příprava lahví: U PET lahví pevně uzavřete víčka. Na každou láhev tužkou označte několik rovnoměrných čar v určité vzdálenosti od dna.
2. Ponor: Každou označenou láhev postupně ponořte do větší nádoby s vodou.
3. Pozorování: Sledujte, jak se láhve deformují pod tlakem vody. Porovnejte, jak se mění tvar lahví různých tvarů v různých hloubkách.
4. Měření: Změřte, kolik se zmenšila vzdálenost mezi jednotlivými čarami na lahvi ponoření.

Otázky k zamyšlení:

Fyzika:

- Jak se mění tlak vody s rostoucí hloubkou?
- Proč se PET lahve deformují pod tlakem vody? Jaký vliv má tvar láhve na míru deformace?
- Jaký tvar by měla láhev, kdybychom ji ponořili do nekonečné hloubky?

Přírodopis:

- Proč mají ryby žijící v různých hloubkách různý tvar těla? Spoj si své pozorování s tvarem PET lahví.
- Jak souvisí tvar těla ryby s její schopností pohybovat se ve vodě a odolávat tlaku?

- Jaké další adaptace mají ryby žijící v hlubinách, které jim umožňují přežít v tomto extrémním prostředí?
- Jaký vliv má vysoký tlak vody na vnitřní orgány ryb? Jak se s tímto problémem vyrovnávají?

Udržitelné prostředí (průřezové téma):

- Jaký význam mají hlubiny oceánů pro život na Zemi?
- Jaké hrozby ohrožují život v hlubinách?

Závěr:

V našem experimentu jsme si názorně ukázali, že tlak vody ovlivňuje nejen velikost, ale i tvar předmětů. Ryby se během evoluce přizpůsobily životu v různých hloubkách tím, že získaly tělesné tvary, které jim umožňují efektivně plavat a odolávat tlaku. Ryby žijící v hlubinách mají často zploštělé tělo, aby odolaly vysokému tlaku, zatímco ryby žijící blíže hladině mají spíše vřetenovitý tvar pro snadnější pohyb ve vodě.

Možná rozšíření:

Další experimenty: Vyzkoušejte ponořit do vody různé předměty (např. míček, kostku). Porovnejte, jak se deformují.

Adaptace ryb: Vysvětlete žákům, že ryby mají různé adaptace, které jim umožňují přežít v různých hloubkách. Kromě tvaru těla to mohou být například speciální tkáně, které vyrovnávají tlak, nebo schopnost regulovat množství plynu ve svém těle.

Zástupci ryb: Uveďte žákům konkrétní zástupce ryb, které žijí v různých hloubkách a společně porovnejte jejich tělesné tvary.

Souvislost s dalšími tématy: Tento experiment lze propojit s dalšími tématy, jako je evoluce, biodiverzita nebo ochrana mořského prostředí.

Karta 4

7. ročník – karta #4	
Objevují vlastnosti vzduchu okolo nás	I N T E R
	M U L T I
	T R A N S
Integrovaní pojmy: přírodní zákonitosti, prostředí kolem nás, modelování, udržitelnost, experiment	7/březen–duben
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě. — CAP-FYZ-002-ZV9-005: Popíše a předvede použití sil a tlaku v konkrétních praktických aplikacích (páka, kladka, tlak v tekutinách, Archimédův zákon). — CAP-CHE-002-ZV9-006: Analyzuje a interpretuje dostupná data složení ovzduší v ČR i ve svém okolí. — CAP-CHE-002-ZV9-007: Schématem znázorní příčiny a projevy znečišťování ovzduší vlivem lidské činnosti včetně kroků k jeho omezení. — CAP-CHE-003-ZV9-014: Zmapuje chemické (a jiné) provozy v místě svého bydliště, zjistí informace jejich produkci a zhodnotí její vliv na kvalitu životního prostředí a vlastní život. — CAP-PRI-002-ZV9-004: Vytvoří zjednodušující model vztahů mezi organismy navzájem a prostředím v ekosystému na základě vlastního pozorování a práce s informačními zdroji a na konkrétních příkladech posoudí udržitelnost využívání ekosystému člověkem. — CAP-PRI-002-ZV9-007: Objasní roli přírodních procesů v příčinách, dopadech a opatřeních týkajících se změn klimatu. — CAP-PRI-002-ZV9-008: Zhodnotí význam přírody pro život člověka na základě vědeckých důkazů a s využitím konkrétních příkladů.	
Učivo	Možné přesahy
Přírodopis — ochrana životního prostředí — klimatická změna, udržitelnost Fyzika — tlak v tekutinách — atmosférický tlak Chemie — chemické provozy a jejich dopad na životní prostředí — plyny, směsi, smog, kyselý déšť — ozón, ozónová vrstva	Matematika — převody jednotek, závislosti, práce s daty, porovnávání a interpretace dat, odhad, grafy Geografie — počasí a podnebí – faktory, které je ovlivňují — proudění vzduchu – planetární cirkulace atmosféry, tlakové útvary, mikroklima — rozmístění biotů na Zemi, srážkový stín, inverze — místa a regiony světa: přírodní katastrofy – tornáda, hurikány, tajfuny, monzuny, pasáty, El Niño (případové studie) — interaktivní aplikace pro předpověď počasí (např. Windy) — eolické procesy, písečné duny — meteorologické přístroje a jejich použití Technická výchova — postup práce s jednoduchými návody — vytváří funkční i statické modely

Kompetence / gramotnosti:

- **KRP**-VED-000-ZV9-001: Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání.
- **KRP**-BAD-000-ZV9-001: Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému.
- **KDI**-VIN-000-ZV9-001: Využívá digitální technologie, aby sobě či ostatním usnadnil či zjednodušil pracovní postupy a z kvalitní výsledky práce.
- **KKK**-VYJ-000-ZV9-001: K vyjádření volí výrazové prostředky s důrazem na svůj komunikační záměr, partnera a situaci.
- **KKK**-AKN-000-ZV9-001: V každodenních komunikačních situacích uzpůsobuje vlastní projev tak, že aktivně reaguje na projev partnera a tím přispívá ke kultivovanosti konkrétní situace.
- **KPP**-TYM-000-ZV9-001: Efektivně přispívá k úspěšné týmové spolupráci.
- **KRP**-KRP-000-ZV9-001: Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů.
- **ZGM**-MRF-000-ZV9-001: Hodnotí získané výsledky ve vztahu k výchozí matematické situaci.

Návaznost na průřezová témata:

- **PTU**-000-000-ZV9-001: Vyhledá příklady, kdy lidské zásahy do prostředí přinesly původně nepředvídané důsledky, a vysvětlí, jak je možné se z daných příkladů dbudoucna poučit.
- **PTU**-000-000-ZV9-002: Prozkoumá a vysvětlí provázanost mezi klimatickou změnou, vlastním životním stylem, životem společnosti a ekonomickou činností.
- **PTU**-000-000-ZV9-003: Vybírá, plánuje, realizuje a vyhodnotí společně se spolužáky nebo dalšími lidmi opatření potřebná pro posílení udržitelnosti v místní komunitě či ve světě.

Motivační otázky:

- Může atmosférický tlak ovlivnit zdravotní stav lidí při rychlých změnách nadmořské výšky?
- Co by se stalo s bodem varu, kdybyste vařili čaj na vrcholu Mount Everestu?
- Jak atmosférický tlak souvisí s počasím, jako jsou bouřky nebo slunečné dny?
- Proč letadla létají ve velkých výškách?
- Proč je atmosférický tlak jiný na různých místech na Zemi?

Motivační úloha:

- Podtlak v plechovce
 - motivační video: https://youtu.be/Zz95_VvTxZM?si=U97auqjYcpC_FfVG
 - viz <https://edu.ceskatelevize.cz/video/11220-pokus-podtlak-v-plechovce>

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).**Fyzika**

- CAP-**FYZ**-001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě.
 - příklad konkrétního učiva: měření atmosférického tlaku, porovnání měření vlastnoručně vyrobeným měřidlem a profesionálním měřidlem...
- CAP-**FYZ**-002-ZV9-005: Popíše a předvede použití sil a tlaku v konkrétních praktických aplikacích (páka, kladka, tlak v tekutinách, Archimédův zákon).
 - příklad konkrétního učiva: tlak v tekutinách, atmosférický tlak...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-001-ZV9-001: Rozpozná složení organismů z buněk s použitím mikroskopu a při další práci s informačními zdroji objasní funkci buňky jako komplexního živého celku.
 - příklad konkrétního učiva: buňka, jednobuněčné organismy, bakterie, sinice, řasy...
- CAP-**PRI**-002-ZV9-004: Vytvoří zjednodušující model vztahů mezi organismy navzájem a prostředím v ekosystému na základě vlastního pozorování a práce s informačními zdroji a na konkrétních příkladech posoudí udržitelnost využívání ekosystému člověkem.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. cizokrajné ekosystémy s vybranými zástupci organismů, jejich specifické podmínky)...
- CAP-**PRI**-002-ZV9-007: Objasní roli přírodních procesů v příčinách, dopadech a opatřeních týkajících se změn klimatu.
 - příklad konkrétního učiva: klimatická změna, udržitelnost, problémy různých ekosystémů...
- CAP-**PRI**-002-ZV9-008: Zhodnotí význam přírody pro život člověka na základě vědeckých důkazů a s využitím konkrétních příkladů.
 - příklad konkrétního učiva: uvědomění si významu vybraných ekosystémů pro člověka, závislost organismů na různých podmínkách, možnosti šetrného využívání přírody...

Průběžná úloha:

- Vytvořte si vlastní barometr
 - převzato z https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/903138/mod_forum/attachment/105288/Barometr.docx?forcedownload=1
 - viz níže
- Sledujte průběžně kvalitu ovzduší
- práce s daty z Českého hydrometeorologického ústavu nebo České statistického úřadu
- Co kvalitu ovzduší ovlivňuje? Je ve vašem okolí nějaký potenciální zdroj znečištění?

Závěrečná úloha

- V rámci exkurze či školního výletu sledujte rozdíly v nadmořské výšce
 - viz https://fyzweb.cz/materialy/vylet-s-barometrem/vylet_s_barometrem.pps
 - viz https://fyzweb.cz/materialy/vylet-s-barometrem/vylet_s_barometrem.pdf
- Zjistěte, jak změny atmosférického tlaku ovlivňují lidský organismus, a ověřte hypotézu, že rychlé změny tlaku mohou mít vliv na zdravotní stav.
- Zjistěte, jak atmosférický tlak souvisí s aktuálním počasím, a ověřte, zda změny tlaku odpovídají změnám počasí ve tvé oblasti.
- Vytvořte si další typy jednoduchých barometrů a porovnejte jejich spolehlivost.
 - Barometr ze sklenice a balónek: Přetáhněte balónek přes sklenici, upevněte ho gumičkou a připevněte brčko jako ukazovátka pohybující se podle změny tlaku.
 - Barometr s trubičkou a vodou: U-tvarovanou průhlednou trubicí naplňte obarvenou vodou a sledujte změny výšky hladin v ramenech trubice.
 - Barometr z injekční stříkačky: Vytáhněte píst stříkačky do poloviny, zajistěte ho gumičkou a sledujte jeho pohyb podle změny tlaku.
 - Barometr z plechovky: Přetáhněte balónek přes otevřenou plechovku, připevněte ukazovátka a sledujte jeho pohyb při změnách tlaku.

Průběžná úloha

Vyrobte si vlastní barometr

Představte si, že můžete sledovat počasí jako skutečný meteorolog! Jedním z klíčových prvků předpovědi počasí je měření tlaku vzduchu. Vytvoříte si vlastní barometr, jednoduchý přístroj, který nám ukáže, jak se tlak vzduchu mění. Budeme sledovat, jak se tlak zvyšuje nebo klesá, a zjistíme, co to znamená pro počasí – přichází bouřka, nebo naopak slunečné dny?

Odhadni, zda bude slunečné počasí při nízkém či vysokém tlaku vzduchu.

Tlak se měří pomocí barometru a jeho jednotka je hektopascal (hPa). Když je nízký tlak vzduchu (méně než 1 000 hPa) očekáváme deštivé počasí. Naopak vysoký tlak vzduchu (vyšší než 1 020 hPa) věští suché a většinou slunečné počasí. Naměřená hodnota mezi 1 000 hPa a 1 020 hPa je nestálé počasí, tedy oblačná obloha s možností deště.

Výroba vlastní jednoduchého barometru

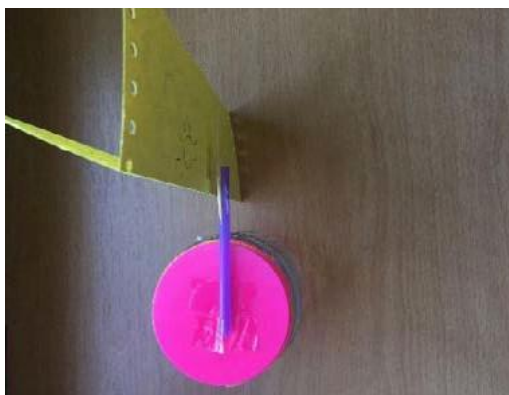
Tento model nebude měřit hodnoty v hPa, ale měl by ukazovat tlak vzduchu, a tedy částečně i předpovídat počasí. Pojďme to prakticky vyzkoušet.

Pomůcky

— nafukovací balónek, zavařovací sklenice, brčko, párátko, gumička, nůžky a izolepa, papír.

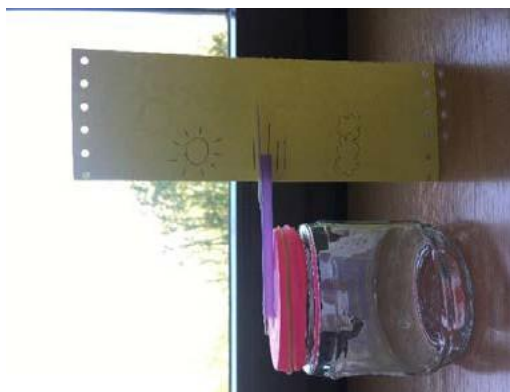
Postup

1. Odstříhnete ústí balónku (úzká část, do které se při nafukování balónku fouká). Zbytek balónku opatrně natáhněte na hrdo zavařovací sklenice.
2. Gumičku omotejte kolem hrdla. Tím zajistíte, aby balónek nesklouzl a vzniklá blána dobře držela.
3. Pomocí lepicí pásky přilepte párátko k jednomu konci brčka, čímž vznikne ukazovátko.
4. Brčko v polovině ustříhnete. Přilepte brčko pomocí izolepy doprostřed víčka zhotoveného z balónku.



5. Nyní je potřeba vytvořit kartičku, která bude udávat, jaký je tlak.
6. Papír přeložte na půlku. Položte papír přeloženou stranou na podložku/stůl.
7. K papíru přiložte barometr a udělejte si značku tam, kam ukazuje brčko (považujte ho za střed).

8. Do horní části nakreslete sluníčko (vysoký tlak – hezké počasí). Do dolní části mráček (nízký tlak – ošklivé počasí).
9. Mezi nakreslené symboly můžete nakreslit rysky, abyste poznali, ke kterému symbolu má ukazovátko blíže.



10. Barometr umístěte někam, kde nebude překážet a dobře na něj uvidíte. Můžete ho dát třeba na balkón, ale musíte připevnit papír s ryskou, aby neulétl.

Vaším úkolem bude porovnávat výsledky barometru s opravdovým počasím venku.

- Přes den kontrolujte, zda se ručička barometru nepohnula. Pokud se pohne ručička barometru, mělo by se změnit počasí a naopak. Při změně počasí, by se měla ukázat i změna na barometru.
- Na konci dne vždy zaznamenáte, zda počasí odpovídalo údajům z barometru.
- Všechna data zpracujte do vlastní tabulky.

Jak byl váš barometr přesný?

Které faktory mohly ovlivnit vaše měření?

Karta 5

7. ročník – karta #5	
Jak dobře znám Měsíc?	I N T E R
	M U L T I
	T R A N S
Integrovaný pojmy: přírodní zákonitosti, třídění, síla, životní podmínky	7/květen–červen
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-002-ZV9-004: Popíše některé důležité případy působení sil mezi tělesy, s využitím vlastních pozorování, experimentů a historického pohledu fyziky vysvětlí souvislost silového působení se změnami pohybového stavu těles. — CAP-FYZ-003-ZV9-009: Porovná chování světla v různých prostředích a na jejich rozhraních; popíše důsledky ve vybraných praktických situacích. — CAP-FYZ-005-ZV9-014: S využitím informací z různých vhodných zdrojů ilustruje, že Země je součástí komplexní struktury vesmíru, a popíše, jak vesmír Země ovlivňuje. — CAP-PRI-001-ZV9-002: Na základě pokusu popíše faktory ovlivňující základní životní procesy v organismech včetně člověka.	
Učivo	Možné přesahy
Přírodopis — podmínky života na Zemi — adaptace ptáků na létání Fyzika — síla: silové účinky, gravitační pole, tíhová síla — přímočaré šíření světla: stín, polostín, Měsíční fáze, zatmění Měsíce — atmosférický tlak — teplota	Matematika — práce s daty a jejich vizualizace Informatika — zpracování tabulkových dat pomocí funkcí a vzorců; řazení dat (MS Excel) Geografie — slapové jevy a jejich dopady na přírodu a společnost — místa a regiony světa: případové studie míst zasažených přílivem a odlivem — místa a regiony světa: "měsíční krajina" v Podkrušnohoří — dálkový průzkum Země a Měsíce — návštěva hvězdárny
Kompetence / gramotnosti: — KRP-VED-000-ZV9-001: Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání. — KRP-KRP-000-ZV9-001: Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů. — KDI-VIN-000-ZV9-001: Využívá digitální technologie, aby sobě či ostatním usnadnil či zjednodušil pracovní postupy a zkvalitnil výsledky práce. — ZGM-POM-000-ZV9-001: Systematicky kontroluje správnost řešení matematických postupů.	
Návaznost na průřezová témata: — PTU-000-000-ZV9-001: Vyhledá příklady, kdy lidské zásahy do prostředí přinesly původně nepředvídané důsledky, a vysvětlí, jak je možné se z daných příkladů dbudoucná poučit.	
Motivační otázky: — Proč Měsíc „neuleť“? — Jak Měsíc ovlivňuje život na Zemi? — Může na Měsíci existovat život? — Proč ptáci „nespadnou“?	

Možné úvodní úlohy:

- Vytvoř si různá závaží, která demonstrovají odlišnou tíhu na různých vesmírných tělesech
 - např. tabulka <https://edu.techmania.cz/cs/katalog/expozice-vesmir/224/tiha-na-planetach>
- Pozoruj chování těles a látek pod vývěvou v kontrastu s atmosférou Měsíce.
- Pozoruj vliv kosmického záření na listech rostliny (například simulace pomocí UV lampy).

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).

Fyzika

- CAP-**FYZ**-002-ZV9-004: Popíše některé důležité případy působení sil mezi tělesy, s využitím vlastních pozorování, experimentů a historického pohledu fyziky vysvětlí souvislost silového působení se změnami pohybového stavu těles.
 - příklad konkrétního učiva: síla, gravitační síla, gravitační zrychlení, Newtonovy zákony...
- CAP-**FYZ**-003-ZV9-009: Porovná chování světla v různých prostředích a na jejich rozhraních; popíše důsledky ve vybraných praktických situacích.
 - příklad konkrétního učiva: přímočaré šíření světla: stín, polostín, zatmění Slunce a Měsíce; odraz světla: vlastní a nevlastní zdroje světla; ...
- CAP-**FYZ**-005-ZV9-014: S využitím informací z různých vhodných zdrojů ilustruje, že Země je součástí komplexní struktury vesmíru, a popíše, jak vesmír Zemi ovlivňuje.
 - příklad konkrétního učiva: Sluneční soustava, vzájemné pohyby Měsíce a Země kolem Slunce, pohyb Slunce po obloze, fáze měsíce, zatmění, délka dne a roku...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-001-ZV9-001: Rozpozná složení organismů z buněk s použitím mikroskopu a při další práci s informačními zdroji objasní funkci buňky jako komplexního živého celku.
 - příklad konkrétního učiva: buňka, jednobuněčné organismy, mnohobuněčné organismy...
- CAP-**PRI**-001-ZV9-002: Na základě pokusu popíše faktory ovlivňující základní životní procesy v organismech včetně člověka.
 - příklad konkrétního učiva: podmínky života a jeho projevy, adaptace organismů na různé životní prostředí
- CAP-**PRI**-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů a člověka s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu.
 - příklad konkrétního učiva: charakteristika stavby a činnosti těl organismů (např. jednobuněčné a mnohobuněčné organismy, nižší rostliny, houby, vyšší rostliny, bezobratlí živočichové)...

Průběžná aktivita (přímo se vztahující k závěrečné úloze)

- Staň se na chvíli astronomem (dlouhodobé pozorování Měsíce)
 - viz níže
- Vytvoř nový život (<https://vida.cz/blog/novy-zivot>)

Závěrečná úloha

- Jak dobře známe Měsíc?
 - viz níže

Další možné náměty:

- <https://vida.cz/blog/helikoptera>
- <https://vida.cz/blog/letadylko-z-brcka>
- Letové adaptace ptáků
 - spočítat, jak velká gravitační síla působí na vybrané zástupce ptáků (srovnání s gravitační silou působí na vybrané předměty, další živočichy apod.)
 - porovnání s vytvořenými modely
 - možný přesah do dějepisu (historie létání), techniky (letadla)

Průběžná aktivita: Staň se na chvíli astronomem.

		Rok:		Měsíční zápisník				Měsíc:					
Pondělí		Úterý		Středa		Čtvrtek		Pátek		Sobota		Neděle	
Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas
Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas
Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas
Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas

Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas

Pokyny:

Datum	Čas

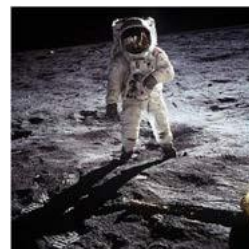
← Napište konkrétní datum a přesný čas, kdy jste pozorovali Měsíc.

← Nakreslete obrázek, jak Měsíc v době pozorování vypadal.



Závěrečná úloha: Jak dobře znáš Měsíc?

Vesmírná loď Apollo 11 přistála na Měsíci 20. července 1969 a Neil Armstrong se stal prvním člověkem, který vstoupil na měsíční povrch. Společně se svým kolegou vztyčili americkou vlajku, fotografovali a sbírali měsíční horniny a vzorky. Aby se astronauti mohli pohybovat po povrchu Měsíce, museli mít speciální obleky – skafandry, které je chránily před měsíčním nepříznivým prostředím. Skafandry s vybavením ale měly hmotnost přes 90 kg.



Jak je možné, že se astronauti mohli s takto těžkým vybavením na Měsíci vůbec pohybovat? Napište svou domněnku:

1. Nyní spočtete:

- b) Jak velkou gravitační silou bude člověk hmotnosti 80 kg přitahován na Zemi?
- b) Jak velkou gravitační silou bude člověk hmotnosti 80 kg přitahován na Měsíci?

Své výsledky zaznamenejte do tabulky:

	m (kg)	g (N/kg)	F_g (N)
Země	80		
Měsíc	80		

- 2. Vytvořte pomocí aplikace Microsoft Excel tabulku, s jejíž pomocí spočítáte, jakou gravitační silou by byl astronaut přitahován na jednotlivých planetách Sluneční soustavy. Astronaut má hmotnost 80 kg a jeho vybavení 90 kg, jednotlivá gravitační zrychlení prplanety Sluneční soustavy si najděte na internetu.



Nápověda:

Gravitační síla se vypočítá podle vztahu $F_g = m \cdot g$, kde F_g je gravitační síla (N), m je hmotnost tělesa a g je gravitační zrychlení (N/kg). Jelikož je gravitační síla Měsíce šestkrát menší než na Zemi, gravitační zrychlení na Měsíci se tedy rovná 1,6 N/kg, zatímco na Zemi je toto gravitační zrychlení rovno 10 N/kg.

Napište, jak jste postupovali a kde jste dané informace hledali.

Následně seřadte na základě vypočítaných hodnot planety Sluneční soustavy od té, kde na astronauta působí nejvyšší gravitační síla.

- 3. Na Měsíci není atmosféra, ani voda v kapalném skupenství. Teplota se zde ve dne vyšplhá až k 123 °C a v noci klesne až na -230 °C. Je možné, aby na Měsíci rostla vegetace? Zdůvodněte svou odpověď.**

- 4. Gravitační síla Měsíce a Slunce způsobuje slapové jevy, které znáte jako příliv a odliv. Jak tyto jevy ovlivňují život na Zemi?**

Napadá vás nějaký způsob, jak by lidé mohli těchto jevů využívat k svému prospěchu?

- 5. Díky přílivu mohou vplout na řeku Temži námořní lodě. Vyhledejte v atlasu nebo v mapě na internetu, jaké velké město leží právě na této řece.**

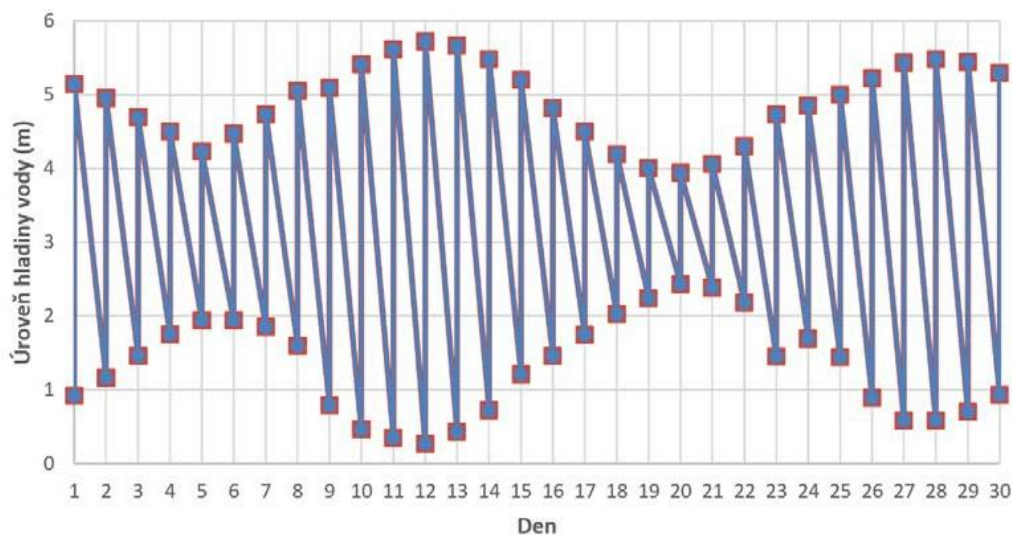
Název města:

Přístavy na Temži i výše zmíněné město se občas musí bránit příliš vysokému přílivu. Podívejte se na video pod QR kódem a popište, jaké obranné mechanismy se proti povodním či příliš vysokém přílivu používají.



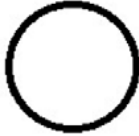
6. **Příliv a odliv nastává na Zemi každý den. V grafu lze pozorovat, jak se zvyšuje a snižuje hladina vody na řece Temži během 30 dní. Z grafu odhadněte a запиšte do tabulky výšku hladiny vody při maximálním odlivu a přílivu.**

Příliv a odliv na řece Temži v září 2022



	maximální příliv	maximální odliv
Den v měsíci		
Odhad úrovně hladiny vody (m)		

7. **Z grafu zkuste vyvodit, jak může souviset výška přílivu a odlivu s jednotlivými fázemi Měsíce. Odhadněte, který den v měsíci by odpovídal jednotlivým fázím Měsíce, a odečtěte přibližnou hodnotu úrovně hladiny vody. Veškeré údaje zaznamenejte do tabulky:**

Fáze Měsíce				
				
Den				
Úroveň hladiny (m)				

- 8. Měsíc oběhne kolem Země přibližně za jeden kalendářní měsíc. Během oběhu je Měsíc osvětlován Sluncem a dochází ke střídání jednotlivých fází. Pokud se Měsíc, Země a Slunce ocitne v jedné přímce, dochází k zatmění. Je však důležité rozlišovat takzvané zatmění Slunce a zatmění Měsíce.**

Podle videa zakreslete postavení Slunce, Měsíce a Země.

- b) při zatmění Měsíce
- b) při zatmění Slunce

a)

b)

Karty pro 8. ročník

Karta 1

8. ročník – karta #1	
Zkoumám možnosti lidského těla	INTER
	MULTI
	TRANS
Integrovaní pojmy: třídění, přírodní zákonitosti, experiment, síla, energie, rozmanitost života na Zemi, měření a práce s daty, zdravý životní styl	8/září–listopad
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě. — CAP-FYZ-002-ZV9-005: Popíše a předvede použití sil a tlaku v konkrétních praktických aplikacích (páka, kladka, tlak v tekutinách, Archimédův zákon). — CAP-FYZ-002-ZV9-006: Představí formy a přeměny energie v každé oblasti fyziky, se kterou se setkává, a ukáže také souvislosti různých forem energie v různých oblastech fyziky. — CAP-FYZ-002-ZV9-007: Ilustruje roli energie v běžném životě a kvalitativně i kvantitativně s ní pracuje, včetně finanční stránky. — CAP-PRI-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu. — CAP-PRI-004-ZV9-013: Na základě pozorování a společných diskusí analyzuje shody a rozdíly ve vývoji a životních projevech mezi člověkem a ostatními živočichy.	
Učivo	Možné přesahy
Přírodopis — kosterní soustava, svalová soustava, vznik a vývoj člověka Fyzika — zákon zachování energie — mechanická práce a energie: pohybová energie — přeměny energie — výkon, příkon, účinnost Chemie — složení kosterní soustavy – prvky (fosfor, uhlík, vápník), koloběh uhlíku	Matematika — převody jednotek, poměr, závislosti, práce s daty, porovnávání a interpretace dat, rovnice, úpravy rovnic, neznámá ve vzorci Geografie — rozmístění obyvatelstva na Zemi — geografie obyvatelstva: lidské rasy a jejich rozšíření — kulturní odlišnost
Kompetence / gramotnosti: — KKK-VYJ-000-ZV9-001: K vyjádření volí výrazové prostředky s důrazem na svůj komunikační záměr, partnera a situaci. — KKK-AKN-000-ZV9-001: V každodenních komunikačních situacích uzpůsobuje vlastní projev tak, že aktivně reaguje na projev partnera a tím přispívá ke kultivovanosti konkrétní situace. — KKK-VJZ-000-ZV9-001: Využívá svůj vícejazyčný repertoár, aby se vypořádal s jednoduchými každodenními situacemi vyžadujícími komunikaci v cizím jazyce a překonání odlišností mezi lidmi z různých prostředí či kultur. — KPP-TYM-000-ZV9-001: Efektivně přispívá k úspěšné týmové spolupráci. — KRP-BAD-000-ZV9-001: Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému. — KRP-KRP-000-ZV9-001: Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů. — ZGM-POM-000-ZV9-001: Systematicky kontroluje správnost řešení matematických postupů. — ZGM-MRF-000-ZV9-001: Hodnotí získané výsledky ve vztahu k výchozí matematické situaci.	

Návaznost na průřezová témata:

- **PTS-000-000-ZV9-001:** Rozpoznává příležitosti, jaké jemu i společnosti přináší propojenost světa, a rizika, která z propojenosti vyplývají.

Motivační otázky:

- Znáš své tělo?
- Víš, co je zdravý životní styl?

Motivační úloha:

- Kousni si! (úloha s využitím dataloggerů Vernier/Pasco)
- viz níže

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).**Fyzika**

- CAP-**FYZ**-001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě.
 - příklad konkrétního učiva: měření délky, času, hmotnosti, síly...
- CAP-**FYZ**-002-ZV9-005: Popíše a předvede použití sil a tlaku v konkrétních praktických aplikacích (páka, kladka, tlak v tekutinách, Archimédův zákon).
 - příklad konkrétního učiva: síla, tlaková síla, mechanický tlak...
- CAP-**FYZ**-002-ZV9-006: Představí formy a přeměny energie v každé oblasti fyziky, se kterou se setkává, a ukáže také souvislosti různých forem energie v různých oblastech fyziky.
 - příklad konkrétního učiva: zákon zachování mechanické energie, mechanická práce a energie: pohybová energie...
- CAP-**FYZ**-002-ZV9-007: Ilustruje roli energie v běžném životě a kvalitativně i kvantitativně s ní pracuje, včetně finanční stránky.
 - příklad konkrétního učiva: kilokalorie a kilojoul; přeměny energie; výkon, výkon, účinnost...

Chemie

- CAP-**CHE**-001-ZV9-004: Na příkladech chemického složení a vlastností látek běžně užívaných v domácnosti zdůvodní možnosti a limity jejich využití.
 - příklad konkrétního učiva: směsi a jejich složky, koncentrace látek, vlastnosti látek vycházející z jejich složení...
- CAP-**CHE**-001-ZV9-005: Zhodnotí rizika práce s běžně dostupnými chemickými látkami a pracuje s nimi bezpečně.
 - příklad konkrétního učiva: pravidla bezpečné práce s chemikáliemi, příklady dostupných chemických látek, bezpečnost práce v chemické laboratoři...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-013: S pomocí různých informačních zdrojů ilustruje rozmanitost chemie a reflektuje aktuální dění v tomto vědním oboru.
 - příklad konkrétního učiva: chemie jako přírodní věda, významné a zajímavé objevy, současný stav poznání, pokus a pozorování...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu.
 - příklad konkrétního učiva: Obratlovci – stavba těla, kosterní soustava, svalová soustava, Biologie člověka (kosterní soustava, svalová soustava)...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-013: Na základě pozorování a společných diskusí analyzuje shody a rozdíly ve vývoji a životních projevech mezi člověkem a ostatními živočichy.
 - příklad konkrétního učiva: Obratlovci – stavba těla, kosterní soustava, svalová soustava (srovnání s dalšími skupinami živočichů), Biologie člověka (kosterní soustava, svalová soustava)...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-014: Reflektuje svůj vztah k přírodě na základě aktivit podporujících environmentální senzitivitu, ocenění rozmanitosti a chápání evoluční příbuznosti lidí a ostatních organismů.
 - příklad konkrétního učiva: Vznik a vývoj člověka, evoluce

Průběžná úloha:

- Sleduji svůj energetický příjem z jídla a pití
 - viz níže

Závěrečná úloha:

- Člověk a energie
 - viz níže

Motivační úloha

Kousni si!

Živočichové přijímají potravu různými způsoby. U masožravců a všežravců je často porovnávána síla stisku čelistí. Vědci se dlouhou dobou přeli to, který živočich má nejsilnější sílu stisku čelistí. Seřadte následující živočichy od nejsilnějšího stisku čelistí nejslabší? Napište do rámečků čísla od 1 (nejsilnější) do 9 (nejslabší).

Člověk



Žralok bílý



Krokodýl
nilský



Německý
ovčák



Lev



Tygr
sibiřský



Hyena



Krokodýl
mořský



Piraňa



Odhadněte, který živočich (včetně již vyhynulých) měl největší sílu stisku čelistí? Určete, kolikrát silnější byl jeho stisk než u člověka.

Odhadněte, jakou sílu stisku čelistí v newtonech má člověk.

- Poznámka: Newton (N) je jednotka síly, rozměr $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$.

U člověka se ručním siloměrem měří zejména síla stisku ruky. Které faktory mohou ovlivnit sílu stisku Vaší ruky?

Napište, zda budete mít větší sílu v ruce nebo v čelistech?

Nyní si svou domněnku ověřte. Pro měření síly stisku v ruce postupujte podle návodu níže.

- Pomocí ručního siloměru proveďte 2× měření síly stisku na pravé a na levé ruce.
- Měření provádějte ve stoje s propnutou paží v lokti. Všechna měření musíte provést stejným způsobem.
- Vypočítejte průměrnou hodnotu.
- Všechny hodnoty zaznamenejte do tabulky na další straně.

Jakým způsobem budete měřit sílu stisku čelistí? Popiš stručně svůj postup.

- K pokusu použijte sadu Vernier a ruční siloměr (dynamometr).

Výsledky

Osoba	Pravá ruka			Levá ruka			Čelisti
	1. měření	2. měření	průměr	1. měření	2. měření	průměr	
1.							
2.							
3.							
4.							

K jakým výsledkům jste došli? Kdo měl největší sílu v ruce a kdo v čelistech? Myslíte, že porazíte některého z uvedených živočichů na první straně? V jakém poměru jsou průměrné hodnoty pravé a levé ruky?

Bonusový úkol: Síla stisku a svalová únava

- Sledovaná osoba provede 10 opakovaných stisků stejnou rukou (cca v třisekundových intervalech) – dle stejné metodiky jako u úkolu výše.
- Ze získaného grafu odečtete hodnoty síly při jednotlivých stiscích a zaznamenejte je dtabulky níže.

Výsledky

Osoba	Měření									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.										
2.										
3.										
4.										

Co jste zjistili?

Byly vaše odhady s pořadím živočichů správné?

Která informace vás nejvíce překvapila?

Průběžná úloha

Poznámka: Žáci vypracovávají individuálně, výsledky před spolužáky sdílejí případně jen dobrovolníci, aby nedocházelo k srovnávání. Ideální je se zaměřit na žáka, který sportuje, a ilustrovat tak větší nároky na příjem energie (ale bez srovnávání s žákem, který nesportuje).

Sleduji svůj energetický příjem z jídla a pití

Každý den se snažíme mít dostatek energie na to, abychom zvládli školu, sport, koníčky i zábavu s kamarády. Ale odkud vlastně naše tělo energii získává? A kolik jí vlastně potřebujeme?

Úkol, který vás čeká, vám umožní stát se na chvíli badateli svého vlastního těla. Po delší dobu budete sledovat, co jíte a pijete, a zjišťovat, kolik energie z těchto potravin a nápojů vaše tělo získává. Možná vás překvapí, jak moc na tom, co jíme a pijeme, záleží.

Proč je to důležité?

- Dozvíte se, jak různé potraviny ovlivňují váš výkon, náladu a zdraví.
 - Naučíte se lépe porozumět tomu, co vaše tělo potřebuje, abyste se cítili dobře.
 - Přemýšlením své stravě můžete objevit nové zdravé návyky.
- Nemusíte se bát, že bychom pak srovnávali jednotlivé hodnoty s vašimi spolužáky. Každý z vás je jedinečný, má rozdílné zájmy a také i jiné energetické nároky. Vše si vyhodnotíte sami prsebe, ale zjištěné informace se vám budou hodit v následujících úlohách, které budeme řešit již společně.

Pomůcky:

- chytrý telefon / tablet
- aplikace Kalorické tabulky (<https://www.kaloricketabulky.cz/>)

Postup:

- Zapisujte si po dobu jednoho týdne veškerý energetický příjem.
 - Můžete si stáhnout aplikaci Kalorické tabulky do svého telefonu a zapisovat do ní vše, co sníte a vypijete ve sledovaném období.
 - Případně můžete použít webovou stránku a údaje si zaznamenávat do Microsoft Excel, kde si vytvoříte tabulku dle návrhu níže. Je možné si vložit i vzoreček, aby vám Excel celkovou hodnotu rovnou sčítal.

Odhadněte, který den budete mít kalorický příjem největší. A napište stručné zdůvodnění.

Návrh tabulky pro jednotlivé dny:

[illegible]

Odhadli jste správně den s největší spotřebou?

U které potravin/nápoje jste zjistili největší kalorický příjem?

Která informace pro vás byla nejzajímavější, když jste informace vyplňovali?

Závěrečná úloha

Člověk a energie

Jak je možné, že člověk je schopen vykonávat práci? Proč mohou pracovat i stroje? Odkud se bere práce? Odpovědi se mohou zdát jednoduché: Člověk pracuje, protože dokáže stahovat svaly. Stroje pracují, protože mají motor. Avšak ani člověk, ani zmíněné stroje nemohou pracovat takzvaně „zadarmo“ Člověk musí přijímat potravu, motory spotřebovávají benzín, naftu, elektřinu apod. V potravě, v benzínu, v naftě, v uhlí a v dalších zdrojích je ukryté „něco“, co se následně může přeměnit v práci.“

(převzato a upraveno z Randa et al., 2021)

Kdy těleso koná práci?

Doplňte, jak můžeme práci vypočítat.

Práce	=		.	Dráha (m)	Jednotka
	=	F	.		

Jak již bylo zmíněno, tak organismy i stroje potřebují mít v sobě „něco“, co následně mohou proměnit v práci. Tou klíčovou fyzikální veličinou je energie, kterou následně je tělo či stroj schopno přeměnit na práci.

Popište svými slovy, co vyjadřuje fyzikální veličina „energie“.

Doplňte, pomocí které vztahu můžete vypočítat tíhovou polohovou energii.

Tíhová polohová energie	=	Hmotnost (kg)	.	.	.	Výška (m)	Jednotka
	=		.	<i>g</i>	.		

Aby si člověk udržel stálou tělesnou hmotnost, musí přijímat dostatek potravy (= energie). Pokud je příjem nedostatečný, nadbytečný nebo neobsahuje správné živiny, může to vést k závažným zdravotním komplikacím. Příkladem mohou být onemocnění cév, obezita, řídnutí kostí a mnoho dalších. Ve fyzice však platí jednoduché pravidlo:

ENERGIE PŘIJATÁ = ENERGIE VYDANÁ

Lidské tělo přijatou energii spotřebovává na aktivní pohyb (například chůzi, běh, plavání a další). Velkou část energie však lidské tělo používá na udržení základních životních funkcí jako je činnost srdce, dýchání, fungování mozku apod. Z toho vyplývá, že energie přijatá v potravě musí pokrýt výdej ve všech vnitřních procesech. Tuto energii označujeme za bazální metabolismus.

Přijatá energie by nikdy neměla být nižší než hodnota bazálního metabolismu!

Část I: Zjistěte si hodnotu svého bazálního metabolismu.

Pomůcky:

— počítač / tablet / chytrý telefon

Postup:

1. Zjistěte svůj bazální energetický metabolismus na následující stránce a zaznamenejte hodnotu do tabulky níže.
<https://www.michalJosefToth.cz/kalkulacka>
2. Převedte zjištěnou hodnotu bazálního příjmu na kJ (1 kcal = 4,18 kJ) a opět zaznamenejte hodnotu do tabulky níže.
3. Na uvedené webové stránce dále zjistěte celkový energetický příjem. Ve volbě zadej možnost „udržet hmotnost“ a запиšte údaj do tabulky, včetně přepočtu na kJ.

	kcal	kJ
Bazální metabolismus		
Celkový energetický příjem		

4. Vyzkoušejte další možnosti „redukovat“ a „nabírat“ hmotnost. Jak se hodnoty změnily?

Část II: Spočítejte, kolik energie potřebujete vydat na vyběhnutí jednoho patra.

Představte si, že vaše tělo je jako motor – ke svému pohybu potřebuje energii. Teď máte příležitost zjistit, kolik energie stojí zdolat jedno patro běžným tempem! Možná vás překvapí, že na zdánlivě jednoduchý pohyb tělo potřebuje poměrně zajímavé množství energie.

Vydejte se na schody a objevte energii v akci!

Pomůcky:

— mobilní telefon
— stopky (mobilní telefon)
— kalkulačka
— metr

Postup:

1. Změřte výšku jednoho schodu.
2. Zjistěte celkový počet schodů
3. Doplňte tabulku.

Výška schodu (m)	Počet schodů	Celková výška schodů (m)	Hmotnost běžce (kg)	Tíhová polohová energie (J)

A nyní využijete údaje, které jste zaznamenávali v průběžné úloze *Sleduji svůj energetický příjem z jídla a pití.*

Z energetických příjmů za sledované období spočítejte svůj průměrný energetický příjem za jeden den. Kolikrát byste museli vyběhnout schody, abyste spotřebovali víc energie, než je váš bazální metabolismus? Všechny výpočty zaznamenejte do rámečku níže.

Bonusový úkol:

Gepard štíhlý je nejrychlejším suchozemským obratlovcem na naší planetě. Dokáže běžet maximální (okamžitou) rychlostí až 120 km/h, avšak průměrná rychlost je přibližně 90 km/h. To znamená, že vzdálenost 100 metrů dokáže urazit za 4 sekundy. Průměrná hmotnost samce geparda štíhlého je 55 kg. Spočítejte, jaký je výkon tohoto živočicha? Pro zjednodušení uvažujme, že k rovnoměrnému pohybu člověka nebo geparda je třeba síla, která je přibližně rovna $1/10$ jeho tíhové síly.

Pohybová energie

- jeden z druhů mechanické energie, kterou má pohybující se těleso
- závisí na hmotnosti a rychlosti tělesa
- označuje se E_k a lze ji podle následujícího vztahu

Zkuste se porovnat s gepardem.

1. Pomocí pásma si vyznačte vzdálenost 100 m.
2. Rozdělte si role ve skupině: běžec, časoměřič, zapisovatel, startující.
3. Běžec se postaví na startovní čáru a čeká, až startující odpočítá start. Následně se snaží co nejrychleji urazit vzdálenost 100 m.
4. Časoměřič stojí se zapisovatelem na druhé straně a pomocí stopek měří čas běhce.
5. Každý si vlastní naměřené údaje doplňte do tabulky.

Poznámka: Pokud v rámci tělesné výchovy běháte 100 m, tak můžete naměřené údaje použít.

Vzdálenost (m)	Čas (s)	Průměrná rychlost (m/s)	Práce (J)	Výkon (W)

Prostor pro výpočty

Kolikrát větší výkon dokáže vyvinout gepard ve srovnání s vašimi výsledky?

Karta 2

8. ročník – karta #2	
Objevují procesy v lidském těle	INTER
	MULTI
	TRANS
Integrovaní pojmy: přírodní zákonitosti, třídění, struktura a vlastnosti látek, modelování, měření a práce s daty, zdravý životní styl	8/prosinec–únor
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě. — CAP-CHE-003-ZV9-011: Navrhne vhodné postupy a provede pozorování, demonstrace a pokusy včetně záznamu, zpracování a prezentace jejich výsledků. — CAP-PRI-001-ZV9-002: Na základě pokusu popíše faktory ovlivňující základní životní procesy v organismech včetně člověka. — CAP-PRI-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu. — CAP-PRI-004-ZV9-013: Na základě pozorování a společných diskusí analyzuje shody a rozdíly ve vývoji a životních projevech mezi člověkem a ostatními živočichy.	
Učivo	Možné přesahy
Přírodopis — krev, oběhová soustava, dýchací soustava Fyzika — měření času a objemu, výpočet frekvence — kmitavý pohyb: perioda, frekvence — harmonické kmitání: okamžitá výchylka, amplituda Chemie — vlastnosti látek, směsi	Matematika — práce s chybou, odhad, úpravy rovnic, závislosti, práce s daty, funkční myšlení, grafy, interpretace dat Geografie — místa a regiony světa: tropický deštný les jako „plíce planety“ Technická výchova — práce s technickými materiály: volba materiálu a nástrojů — design a konstruování: stavba podle návodu
Kompetence / gramotnosti: — KKK -VYJ-000-ZV9-001: K vyjádření volí výrazové prostředky s důrazem na svůj komunikační záměr, partnera a situaci. — KKK -AKN-000-ZV9-001: V každodenních komunikačních situacích uzpůsobuje vlastní projev tak, že aktivně reaguje na projev partnera a tím přispívá ke kultivovanosti konkrétní situace. — KRP -VED-000-ZV9-001: Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání. — KPP -TYM-000-ZV9-001: Efektivně přispívá k úspěšné týmové spolupráci. — KRP -BAD-000-ZV9-001: Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému. — KRP -KRP-000-ZV9-001: Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů. — KDI -TDO-000-ZV9-001: Generuje digitální obsah v různých formátech s cílem umocnit výstupy vlastní tvořivé činnosti. — ZGM -POM-000-ZV9-001: Systematicky kontroluje správnost řešení matematických postupů. — ZGM -MRF-000-ZV9-001: Hodnotí získané výsledky ve vztahu k výchozí matematické situaci.	
Návaznost na průřezová témata: — PTP -000-000-ZV9-001: Aktivně spoluutváří vzdělávací prostředí, aby přispívalo k naplňování jeho potřeb a potřeb ostatních členů školní komunity.	

Motivační otázky:

- Kolik vzduchu se nám vejde do plic? Můžeme plíce vytrénovat, abychom se pořádně nadechli?
- Proč je dobré vědět, jaký mám tep?
- Jak pracuje srdce a plíce?

Motivační úloha:

- Simulace určení krevních skupin
 - viz <https://bichez.pedf.cuni.cz/archiv/article/58>

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).**Fyzika**

- CAP-**FYZ**-001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě.
 - příklad konkrétního učiva: měření času a objemu...
- CAP-**FYZ**-003-ZV9-008: Na základě vlastních experimentů popíše, co je zvuk, jeho vznik, vlastnosti a šíření; fyzikální vlastnosti zvuku dá do souvislosti s hudebním pohledem na zvuk.
 - příklad konkrétního učiva: výpočet frekvence, kmitavý pohyb: perioda, frekvence; harmonické kmitání: okamžitá výchylka, amplituda...

Chemie

- CAP-**CHE**-003-ZV9-011: Navrhne vhodné postupy a provede pozorování, demonstrace a pokusy včetně záznamu, zpracování a prezentace jejich výsledků.
- příklad konkrétního učiva:
- CAP-**CHE**-001-ZV9-004: Na příkladech chemického složení a vlastností látek běžně užívaných v domácnosti zdůvodní možnosti a limity jejich využití.
- příklad konkrétního učiva: směsi a jejich složky, částicové složení látek a chemická vazba, chemické prvky...
- CAP-**CHE**-001-ZV9-005: Zhodnotí rizika práce s běžně dostupnými chemickými látkami a pracuje s nimi bezpečně.
- příklad konkrétního učiva: pravidla práce s chemikáliemi v závislosti na jejich složení...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-012: Na konkrétních příkladech popíše chemickou reakci jako změnu výchozích látek na produkty za uvolnění nebo spotřebování energie při přeskupování atomů a chemických vazeb.
- příklad konkrétního učiva: jednoduché reakce a jejich využití...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-013: S pomocí různých informačních zdrojů ilustruje rozmanitost chemie a reflektuje aktuální dění v tomto vědním oboru.
 - příklad konkrétního učiva: nové poznatky z chemie jako vědního oboru a jejich význam pro každodenní život člověka a pro lidskou společnost, práce s různými zdroji...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-001-ZV9-002: Na základě pokusu popíše faktory ovlivňující základní životní procesy v organismech včetně člověka.
 - příklad konkrétního učiva: Biologie člověka a vliv prostředí a dalších faktorů na fyziologické procesy (oběhová soustava, dýchací soustava)...
- CAP-**PRI**-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu.
 - příklad konkrétního učiva: Biologie člověka (oběhová soustava, dýchací soustava)...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-013: Na základě pozorování a společných diskusí analyzuje shody a rozdíly ve vývoji a životních projevech mezi člověkem a ostatními živočichy.
 - příklad konkrétního učiva: Biologie člověka (vývoj vybraných orgánových soustav a srovnání s vybranými skupinami živočichů)...

Průběžná úloha:

- Měřte svou tepovou frekvenci a dechovou frekvenci po různých aktivitách
 - viz níže

Závěrečná úloha:

- Kolik krve srdce musí přečerpávat?
 - viz níže
- Objevují lidské plíce a jejich možnosti
 - viz níže
 - pozn. pro realizaci úlohy je potřeba mít spirometr (klasický/digitální), případně využít spirometrický senzor z laboratorních setů (Vernier/PASCO)

Průběžná aktivita

Měřte svou tepovou frekvenci a dechovou frekvenci po různých aktivitách

Metodika měření tepové frekvence:

- Tepová frekvence zjistíte pohmatem (přiložením bříšek prstů kromě palce) na vřetenní tepnu (tj. na dlaňové straně zápěstí blíže palce).
- Klidovou frekvenci tepu měřte po dobu 30 s a získanou hodnotu poté vynásobte 2x, abyste získali minutovou tepovou frekvenci.

Metodika měření dechové frekvence:

- Položte se na záda a položte si jednu dlaň na hrudník a druhou dlaň na břicho.
- Snažte jemným pohmatem zachytit zvedání stěny, které odpovídá frekvenci dýchání.
- Spočítejte klidovou dechovou frekvenci za 30 s (získanou hodnotu vynásobte 2x, abyste získali minutovou dechovou frekvenci).

Poznámka: Údaje si můžete zaznamenávat do MS Excel, kde si vytvoříte tabulku dle návrhu níže. Je možné si do tabulky vložit i vzorečky, aby vám Excel spočítal průměrné hodnoty.

Datum	Čas	Aktivita	Tepová frekvence	Dechová frekvence	Další poznámky:

Po kterých aktivitách jste naměřili nejvyšší hodnoty? Jaká byla vaše průměrná hodnota tepové frekvence a dechové frekvence za sledované období?

Závěrečná aktivita

Kolik krve srdce musí přečerpát?

Zamysleli jste se někdy nad tím, kolik práce musí vaše srdce každý den vykonat? Každým svým úderem přečerpává krev, která zásobuje tělo okysličenou krví a dalšími živinami. Ale kolik krve to vlastně je za jednu jedinou minutu? Představte si, že jste kardiologové a vaším úkolem je vypočítat, jak tvrdě srdce pracuje, aby nás udrželo naživu. Možná budete překvapeni, jak velké množství krve za krátkou dobu dokáže přečerpát!

Minutový srdeční objem (MVS)

= objem přečerpané krve srdeční komorou za jednu minutu

1. Na základě následujících údajů vypočtete klidovou hodnotu MVS.

- spotřeba O_2 za minutu: 250 ml (A)
- objem O_2 ve 100 ml tepenné krve: 19 ml (B)
- objem O_2 ve 100 ml žilní krve: 14 ml (C)
- vzorec pro výpočet:

MVS =

Výpočet:

2. Spočtete, jak se změní MVS při fyzické námaze.

- spotřeba O_2 za minutu: 4 000 ml (A)
- objem O_2 ve 100 ml tepenné krve: 19 ml (B)
- objem O_2 ve 100 ml žilní krve: 3 ml (C)

Výpočet:

3. Jaké závěry jste schopní z výsledků vyvodit? Kolikrát se změnil MVS při fyzické námaze?

Výpočet:

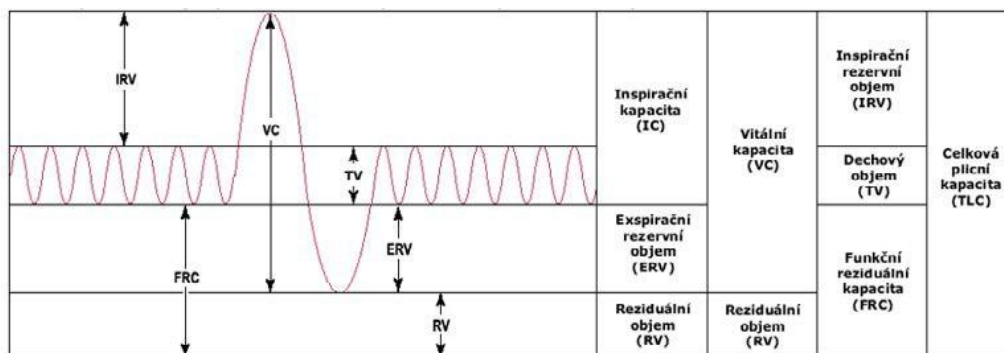
Objevují lidské plíce a jejich možnosti

Každý den se nadechneme více než 20 000krát, aniž bychom si to vlastně uvědomili. Ale co kdybychom chtěli zjistit, kolik vzduchu dokážou naše plíce pojmout? Je možné takový objem změřit?

Vitální kapacita plic ukazuje (VKP) je objem vzduchu, který můžeme vydechnout po maximální nádechu. Jedná se tedy objem vzduchu, který jsme v plicích schopni vyměnit. Ale i po tom nejmohutnějším výdechu zůstává v plicích malé množství vzduchu, což je nutné a je to tak správně. Pojďme si vitální kapacitu změřit a zamyslet se nad faktory, které její hodnoty mohou ovlivnit.

Vitální kapacita plic se měří pomocí přístroje zvaného spirometr, který zaznamenává různé hodnoty. Nás bude ale nyní zajímat pouze hodnota VKP, která je důležitým údajem, pokud chceme vyšetřit správnou funkci plic. Často je také ukazatelem úrovně sportovní zdatnosti či predispozic pro sportovní výkony.

Podívejte se na graf níže a diskutujte, co z něj dokážete vyčíst.



Které faktory mohou ovlivnit objem vzduchu, který dokážete vydechnout?

Odhadněte, jakou máte hodnotu vitální kapacity plic (v litrech).

Kdo z vaší skupiny dosáhne nejlepšího výsledku? Svou domněnku zdůvodněte.

Odhad – moje VKP je:

Nejvyšší VKP bude mít:

... protože ...

Pomůcky

- klasický spirometr/digitální spirometr (případně spirometrický senzor z laboratorního setu), tlačka na ucpání nosu/kolíček

Postup práce

- K měření vitální kapacity plic použijte spirometr a postupujte podle instrukcí učitele.
 - V případě, že máte k dispozici klasický spirometr i digitální spirometr, tak hodnoty porovnejte. Pokud máte jen jeden typ, tak druhý údaj proškrtněte.
- Zaznamenejte zjištěné údaje do tabulky a následně získejte údaje i od spolužáků.

Moje výsledky

Jméno	Pohlaví	Sportovec (ANO /NE)	VKP (l)	Klasický spirometr VKP (l)

Přehled hodnot vitální kapacity plic u ostatních žáků:

Osoba	žena/muž	VKP (l)	Osoba	žena/muž	VKP (l)
1.			11.		
2.			12.		
3.			13.		
4.			14.		
5.			15.		
6.			16.		
7.			17.		
8.			18.		
9.			19.		
10.			20.		

Liší se hodnoty vitální kapacity plic u chlapců a dívek? Pokud ano, jak výrazně?

--

Byl váš odhad osoby s největší VKP správný?

Pokuste se vysvětlit, proč osoba s naměřenou největší VKP, dosáhla nejlepšího výsledku.

Překvapilo vás něco při provádění pokusu?

Postavte si svůj model plic

Každý náš nádech je malý zázrak – plíce bez přestávky pracují, aby naše tělo získalo kyslík a zbavilo se oxidu uhličitého. Ale jak to vlastně funguje? Co se uvnitř našeho těla odehrává při dýchání? Teď máte možnost vytvořit si vlastní model plic a na vlastní oči pochopit, jak tento fascinující systém pracuje.

Pomůcky: PET lahev s víčkem (s objemem 1,5–2 l), 2 brčka, 2 balonky, izolepa, chirurgická rukavice (např. z lékárníčky), nůžky, hřebík – vrták, plastelína

Postup:

1. Do víčka PET lahve vyvrtejte/prorazte otvory pro brčka.
2. Do otvorů vsuňte brčka (v případě nutnosti utěsněte plastelínou).
3. Na brčka navlékněte balonky a připevněte je izolepou.
4. Opatrně odřízněte dno lahve.
5. Vsuňte brčka s balonky opatrně hrdlem do lahve.
6. Víčko zašroubujte.
7. Na spodní část lahve navlékněte rukavici (když nebude držet, připevněte ji izolepou) – musí těsnit.
8. Opatrně pohybujte navlečenou rukavicí směrem dolů a nahoru (do nitra lahve). Pozorujte balonky.

Model zjednodušeně zakreslete a popište, které oddíly dýchací soustavy jednotlivé části modelu představují.

Karta 3

8. ročník – karta #3	
Objevují cestu potravy a vody lidským tělem	INTER
	MULTI
	TRANS
Integrovaní pojmy: přírodní zákonitosti, experiment, struktura a vlastnosti látek, modelování, měření a práce s daty, zdravý životní styl	8/březen–duben
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-002-ZV9-007: Ilustruje roli energie v běžném životě a kvalitativně i kvantitativně s ní pracuje, včetně finanční stránky. — CAP-CHE-001-ZV9-001: Posoudí kvalitu a složení potravin z hlediska vyváženého obsahu základních živin a aditiv. — CAP-CHE-001-ZV9-002: Vytvoří model, kterým popíše chemické přeměny látek v lidském těle při trávení živin. — CAP-CHE-001-ZV9-003: Na vybraných příkladech ilustruje základní vlastnosti tuků, sacharidů a bílkovin a jejich funkci v organismech. — CAP-CHE-003-ZV9-011: Navrhne vhodné postupy a provede pozorování, demonstrace a pokusy včetně záznamu, zpracování a prezentace jejich výsledků. — CAP-PRI-001-ZV9-002: Na základě pokusu popíše faktory ovlivňující základní životní procesy v organismech včetně člověka. — CAP-PRI-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu. — CAP-PRI-004-ZV9-013: Na základě pozorování a společných diskusí analyzuje shody a rozdíly ve vývoji a životních projevech mezi člověkem a ostatními živočichy.	
Učivo	Možné přesahy
Přírodopis — trávicí soustava, vylučovací soustava Fyzika — zákon zachování energie Chemie — směsi, kyseliny a zásady, pH, neutralizace	Matematika — funkční myšlení, přiřazování, práce s číselnou osou, porovnávání, závislosti, práce s daty Geografie — zemědělství jako hospodářský sektor — pěstování zemědělských plodin/chov hospodářských zvířat a jejich rozmístění — vliv chovu hovězího dobytka na klimatickou změnu — potravinářský průmysl — místa a regiony světa: obchod se zemědělskými produkty — regionální produkce potravin — návštěva zemědělského muzea, návštěva pivovaru Technická výchova — design a konstruování: stavba podle návodu
Kompetence / gramotnosti: — KKU -USU-000-ZV9-001: Řídí vlastní procesy učení. — KKK -VYJ-000-ZV9-001: K vyjádření volí výrazové prostředky s důrazem na svůj komunikační záměr, partnera a situaci. — KKK -AKN-000-ZV9-001: V každodenních komunikačních situacích uzpůsobuje vlastní projev tak, že aktivně reaguje na projev partnera a tím přispívá ke kultivovanosti konkrétní situace. — KRP -VED-000-ZV9-001: Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání. — KPP -TYM-000-ZV9-001: Efektivně přispívá k úspěšné týmové spolupráci. — KRP -BAD-000-ZV9-001: Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému. — KRP -KRP-000-ZV9-001: Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů. — ZGM -MRF-000-ZV9-001: Hodnotí získané výsledky ve vztahu k výchozí matematické situaci.	

Návaznost na průřezová témata:

- **PTP-000-000-ZV9-001:** Aktivně spoluutváří vzdělávací prostředí, aby přispívalo k naplňování jeho potřeb a potřeb ostatních členů školní komunity.

Motivační otázky:

- Jaký je osud sousta poté, co ho sníme?
- Kde se v těle nachází žaludek a kde ledviny?
- Můžeme si konzumací citronů poškodit žaludek?
- Co trávení člověka prospívá a co naopak škodí?

Motivační úloha:

- Cesta soustava a vody lidským tělem
 - viz níže

Naplňování OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).

Fyzika

- CAP-**FYZ**-002-ZV9-007: Ilustruje roli energie v běžném životě a kvalitativně i kvantitativně s ní pracuje, včetně finanční stránky.
 - příklad konkrétního učiva: zákon zachování energie...
- CAP-**FYZ**-004-ZV9-011: Zapojí elektrický obvod, změř v něm vybrané elektrické veličiny a na základě měření mezi nimi najde souvislost.
 - příklad konkrétního učiva: elektrický obvod: napětí, proud, odpor, Ohmův zákon...

Chemie

- CAP-**CHE**-001-ZV9-001: Posoudí kvalitu a složení potravin z hlediska vyváženého obsahu základních živin a aditiv.
 - příklad konkrétního učiva: výživové hodnoty potravin, optimální složení a význam vyváženosti stravy člověka, voda a její význam pro organismy...
- CAP-**CHE**-001-ZV9-002: Vytvoří model, kterým popíše chemické přeměny látek v lidském těle při trávení živin.
 - příklad konkrétního učiva: chemické přeměny vztahující k trávení a vylučování v lidském těle, významné prvky a látky pro růst a vývoj člověka...
- CAP-**CHE**-001-ZV9-003: Na vybraných příkladech ilustruje základní vlastnosti tuků, sacharidů a bílkovin a jejich funkci v organismech.
 - příklad konkrétního učiva: srovnání vybraných potravin, jejich funkce v organismu a jejich metabolismu...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-011: Navrhne vhodné postupy a provede pozorování, demonstrace a pokusy včetně záznamu, zpracování a prezentace jejich výsledků.
 - příklad konkrétního učiva: realizace jednoduchých experimentů, včetně záznamu jejich průběhu a diskuze získaných výsledků (např. měření pH)...
- CAP-**CHE**-001-ZV9-004: Na příkladech chemického složení a vlastností látek běžně užívaných v domácnosti zdůvodní možnosti a limity jejich využití.
 - příklad konkrétního učiva: chemické prvky a sloučeniny, vlastnosti a užití vybraných látek...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-012: Na konkrétních příkladech popíše chemickou reakci jako změnu výchozích látek na produkty za uvolnění nebo spotřebování energie při přeskupování atomů a chemických vazeb.
 - příklad konkrétního učiva: chemické reakce, jejich průběh a využití...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-013: S pomocí různých informačních zdrojů ilustruje rozmanitost chemie a reflektuje aktuální dění v tomto vědním oboru.
 - příklad konkrétního učiva: nové poznatky z chemie jako vědního oboru a jejich význam pro každodenní život člověka a pro lidskou společnost, práce s různými zdroji...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-001-ZV9-002: Na základě pokusu popíše faktory ovlivňující základní životní procesy v organismech včetně člověka.
 - příklad konkrétního učiva: Biologie člověka a vliv prostředí a dalších faktorů na fyziologické procesy (trávicí soustava, vylučovací soustava, hormonální soustava)...
- CAP-**PRI**-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu.
 - příklad konkrétního učiva: Biologie člověka (trávicí soustava, vylučovací soustava, hormonální soustava)...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-013: Na základě pozorování a společných diskusí analyzuje shody a rozdíly ve vývoji a životních projevech mezi člověkem a ostatními živočichy.
 - příklad konkrétního učiva: Biologie člověka (vývoj vybraných orgánových soustav a srovnání s vybranými skupinami živočichů).

Závěrečná úloha:

- Trávicí soustava a chemické procesy
 - viz níže
- Vylučovací soustava pod lupou: Stavíme vlastní model
 - viz níže

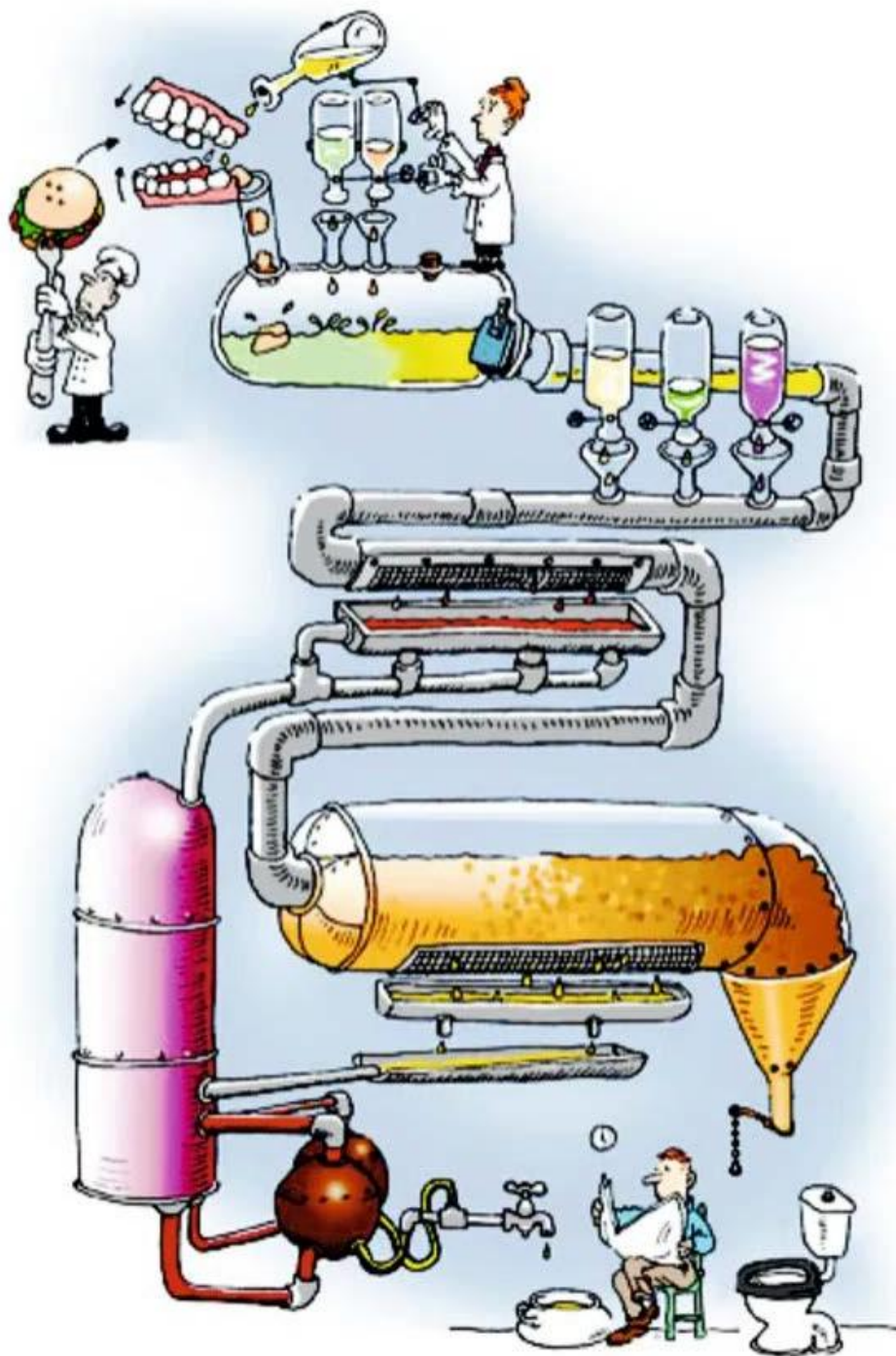
Další možné náměty:

- vhodnost biomasy a bioodpadů pro výrobu bioplynu (energetické rostliny, zvířecí fekálie, čistírenské kaly, vedlejší živočišné produkty, komunální a potravinářské bioodpady, odpady z zeleně, skládky odpadů)
- vliv plynů, které vypouští hovězí dobytek v důsledku svého intenzivního trávení, na klimatickou změnu a jeho srovnání například s leteckou dopravou

Motivační úloha

Cesta soustava a vody lidským tělem

Na soustavy v těle člověka můžeme nahlížet i na jako fungující stroj. Podívejte se na obrázek níže a odpovězte na otázky:



(inspirováno z padletu ZŠ Kunratice)

1. Kterou soustavu lidského těla vám stroj připomíná?

2. Jaký proces probíhá ve vstupní části stroje?

3. Jaká je funkce první větší nádrže?

4. Proč jsou ve stroji tři menší nádrže a tekutiny v nich mají různé barvy?

5. Proč se různě mění tvar a velikost potrubí?

6. Proč je poslední část potrubí před svým zakončením širší, než předcházející části?

- 7. Vyberte si jednu část stroje a zkuste detailně popsat, jak funguje. Pojmenujte, kterému orgánu z trávicí soustavy vybraná část odpovídá.**

- 8. Na schématu je zakreslena ještě jedna soustava lidského těla. Jak se soustava nazývá?**

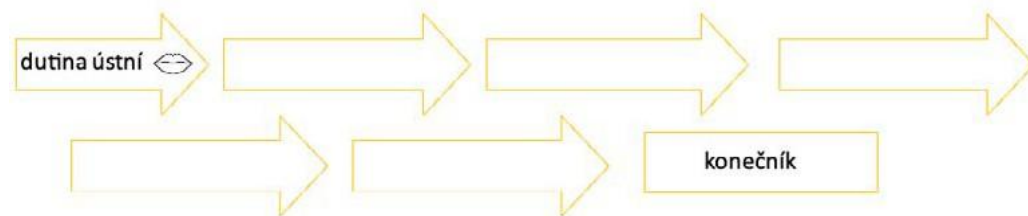
- 9. Je možné, aby voda opustila lidské tělo i jiným způsobem? Kudy a v jaké podobě?**

- 10. Které procesy ve vztahu k fyzice a chemii byste v tomto stroji mohli najít?**

Závěrečná aktivita

Trávicí soustava a chemické procesy

1. Jakými částmi trávicí soustavy prochází potrava?



2. Odhadněte, jaké pH mají žaludeční šťávy.



Proč si to myslíte?

3. Zjistíte s pomocí nápověd pH žaludečních šťáv. K správnému vyřešení budete muset provést několik jednoduchých pokusů.

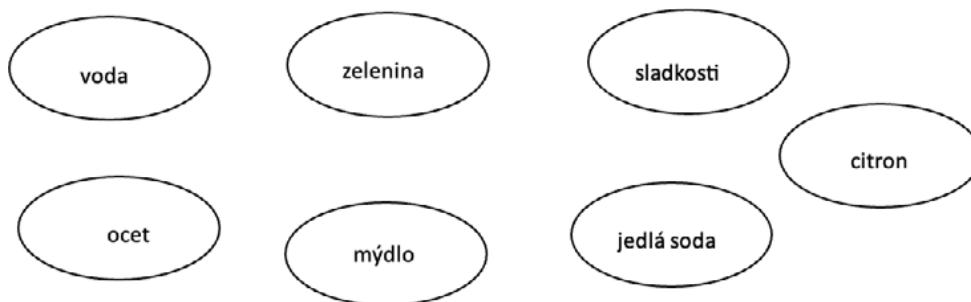
NÁPOVĚDA	CO Z TOHO VYPLÝVÁ?
pH žaludečních šťáv je kyselé	
pH žaludečních šťáv je nižší než pH mléka	
pH žaludečních šťáv je nižší než pH pomerančového džusu	
pH žaludečních šťáv je nižší než pH Coca Coly	
pH žaludečních šťáv je nižší než pH citronové šťávy	

Prostor pro záznam naměřených hodnot.

Závěr:

Jaký je váš výsledek?	pH =
Jaká je skutečná hodnota?	pH =

4. Modře vyznačte látky zásadité a červeně látky kyselé.



5. Přečtěte si text a zjistěte, co znamená pálení žáhy.

Už ses někdy setkal/a s tím, že někoho „pálí žáha“? Není to žádný neobvyklý jev. Pálení žáhy se projevuje nepříjemnými pocity za hrudní kostí nebo pálením v krku. Často se s tímto problémem setkávají lidé po jídle (hlavně tučném a mastném), v leže nebo v předklonu. Některé ženy trpí pálením žáhy také v těhotenství. Co je ale jeho příčinou? Už víš, že prostředí žaludku je kyselé. Pálení žáhy neboli pyróza je projevem návratu žaludečního obsahu do jícnu. Tak dojde k podráždění sliznice jícnu a člověk pociťuje pálení. Předějit tomuto problému můžeme především úpravou stravovacích návyků.

Pálení žáhy je:

Co by mohlo podle vás proti pálení žáhy pomoci?

Tento proces se nazývá:

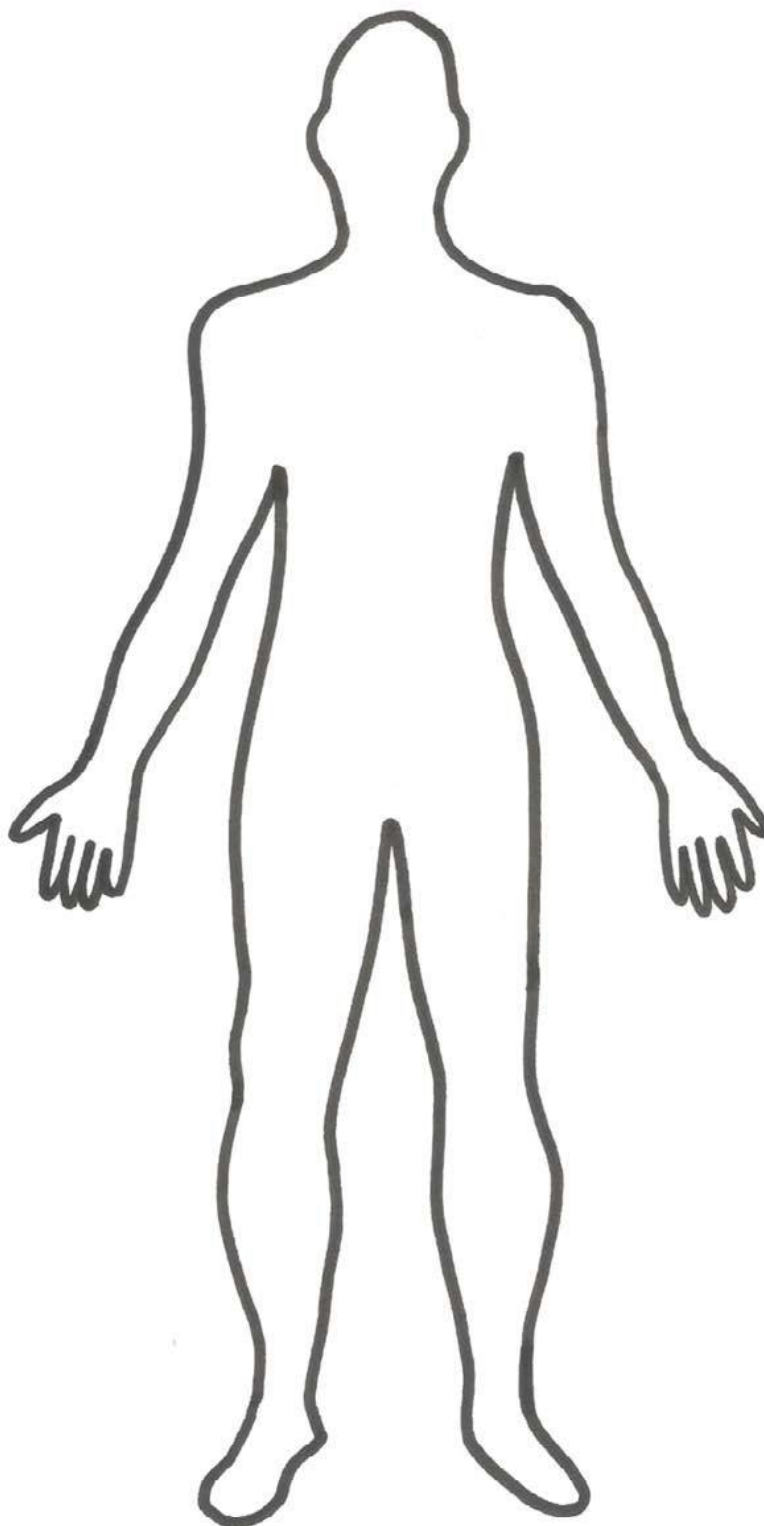
6. Odpovězte na otázky.

— Co uděláte, když se popálíš kopřivou? Kopřiva obsahuje kyselinu mravenčí.

— Jak pomůžete kamarádovi, který se polil Savem? Savo má pH 11.

Vylučovací soustava pod lupou: Stavíme vlastní model

1. Do siluety lidského těla zakresli orgány vylučovací soustavy. Vzpomeň si na názvy jednotlivých oddílů? Pojmenuj jich co nejvíce.



2. Sestavte si model vylučovací soustavy

Každý den naše vylučovací soustava neúnavně pracuje na tom, aby z těla odstranila odpadní látky a udržela rovnováhu vody i minerálů. Ale jak vlastně všechny její části spolupracují?

Nyní si zkuste podle návodu níže sestavit model celé vylučovací soustavy a srovnějte ho poté se svou kresbou. Na vlastní oči pak uvidíte, jak tato důmyslná „čistírna“ funguje a jak je důležitá pro naše zdraví.

Pomůcky:

- krabice s otvory na hrdla od PET lahví, 2 PET lahve seříznuté v půli
- 2 proděravělá víčka průměru hadiček, dvě delší hadičky (cca 10 cm) a jedna kratší hadička (5 cm)
- balonek ve tvaru srdce (může být i obyčejný tvar), elektrická izolepa, gumička nebo provázek, plastelína
- 2 kádinky, skleněná tyčinka, 2 trychtýře či chemické nálevky, filtrační papír
- červená křída, voda, nůžky, stříčka

Postup:

1. Krabici s otvory postavíme na výšku, do děr zasadíme hrdla PET lahví, které následně uzavřeme víčkem s dírkou.
2. Navrch do obou seříznutých PET lahví dáme trychtýře, které za pomoci stříčky navlhčíme a vložíme do nich složené filtrační papíry.
3. Do každé dírky ve víčku dáme cca 10 cm hadičku. Následně si vezmeme balonek, do kterého uděláme nůžkami opatrně dvě dírky (dírký děláme ze strany opačné, než se balonek nafukuje).
4. Do jedné a následně i druhé dírky v balonku dáme hadičky, a nakonec je ještě zalepíme izolepou, tak aby vše pevně drželo.
5. Do balonku, ze strany, kde se nafukuje, vložíme kratší hadičku. Hadičku k balonku připevníme izolepou a zespodu ji zatím zacpeme plastelínou, tak aby vše těsnilo.
6. Pod balonek, na dno krabice postavíme kádinku.
7. V druhé kádince si připravíme roztok vody s najemno rozemletou červenou křídou. Celý roztok promícháme.
8. Aparatura vylučovací soustavy je hotova a opatrně lijeme do trychtýřů roztok připravený k filtraci. Až se nám postupně naplní balonek, odstraníme plastelínu ze spodní trubičky, aby filtrát mohl vytékat do kádinky.

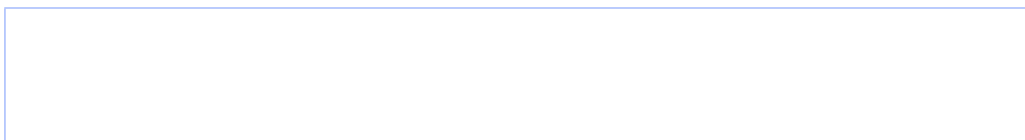


Poznámka pro učitele: Na obrázku vidíme již sestavený model vylučovací soustavy. Trychtýře zasazené do PET lahví fungují jako ledviny, kde dochází k filtraci krve a tvoří se zde moč. Delší hadičky vycházející z PET lahví představují párové močovody, kterými odchází moč do močového měchýře – v našem případě do balonku. Balonek je volen díky jeho schopnosti zvětšit svůj objem, tak jako to funguje u opravdového močového měchýře. Z močového měchýře vychází močová trubice, která má zde podobu kratší hadičky. Pokud je dolní kratší hadička zacpaná plastelínou, nedochází k úniku fiktivní moči a močový měchýř v podobě balonku se postupně plní. Naopak pokud odstraníme plastelínu, žáci si mohou představit povolení vnějšího a vnitřního svěrače, kdy je fiktivní moč vylučována ven z těla. Jako filtrovaná kapalina je zde volena směs vody a červené křídly, která představuje krev. Filtraci krve dochází v ledvinách k postupné tvorbě definitivní moči.

Nakresli zjednodušeně náčrtek sestavené aparatury a srovnej ho se svým první nákresem vylučovací soustavy. Pojmenuj jednotlivé části modelu.



Který orgán představují trychtýře a ke kterému procesu v nich dochází?



Karta 4

8. ročník – karta #4	
Zkoumám, jak fungují lidské smysly	I N T E R
	M U L T I
	T R A N S
Integrovaní pojmy: přírodní zákonitosti, struktura a vlastnosti látek, zdravý životní styl, prostředí kolem nás	8/květen–červen
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-003-ZV9-008: Na základě vlastních experimentů popíše, co je zvuk, jeho vznik, vlastnosti a šíření; fyzikální vlastnosti zvuku dá do souvislosti s hudebním pohledem na zvuk. — CAP-CHE-001-ZV9-001: Posoudí kvalitu a složení potravin z hlediska vyváženého obsahu základních živin a aditiv. — CAP-CHE-003-ZV9-011: Navrhne vhodné postupy a provede pozorování, demonstrace a pokusy včetně záznamu, zpracování a prezentace jejich výsledků. — CAP-PRI-001-ZV9-002: Na základě pokusu popíše faktory ovlivňující základní životní procesy v organismech včetně člověka. — CAP-PRI-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu. — CAP-PRI-004-ZV9-013: Na základě pozorování a společných diskusí analyzuje shody a rozdíly ve vývoji a životních projevech mezi člověkem a ostatními živočichy.	
Učivo	Možné přesahy
Přírodopis — smyslová soustava, nervová soustava Fyzika — měření času — zvuk: frekvence, hluk Chemie — směsi	Matematika — práce s chybou, odhad, závislosti, práce s daty, funkční myšlení, grafy, interpretace dat, číselná osa Geografie — místa a regiony světa: regionální jídla, kulturní odlišnosti ve stravování, regionální hudba, kulturní geografie — tvorba pocitových map — vnímání místa (sense of place)
Kompetence / gramotnosti: — KKK-VYJ-000-ZV9-001: K vyjádření volí výrazové prostředky s důrazem na svůj komunikační záměr, partnera a situaci. — KKK-AKN-000-ZV9-001: V každodenních komunikačních situacích uzpůsobuje vlastní projev tak, že aktivně reaguje na projev partnera a tím přispívá ke kultivovanosti konkrétní situace. — KRP-VED-000-ZV9-001: Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání. — KPP-TYM-000-ZV9-001: Efektivně přispívá k úspěšné týmové spolupráci. — KRP-BAD-000-ZV9-001: Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému. — KRP-KRP-000-ZV9-001: Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů. — KKT-UMK-000-ZV9-001: Chápe umění a kulturu jako způsob vyjadřování myšlenek, emocí, prožitků a hodnot, jako prostředek poznávání světa a komunikaci. — KKT-IDR-000-ZV5-001: Porovnává kulturní projevy, tradice a umělecká díla vlastní kultury i jiných kultur. — ZGM-MRF-000-ZV9-001: Hodnotí získané výsledky ve vztahu k výchozí matematické situaci.	
Návaznost na průřezová témata: — PTP-000-000-ZV9-001: Aktivně spoluutváří vzdělávací prostředí, aby přispívalo k naplňování jeho potřeb a potřeb ostatních členů školní komunity. — PTP-000-000-ZV9-003: Plánuje, realizuje a vyhodnocuje aktivity péče sebe v jednotlivých oblastech wellbeingu.	

Motivační otázky:

- Co je to zvuk? A jak funguje lidské ucho?
- Co slyší netopýr? Co je radar?
- Jak rozeznáváme chuť jídla? Může se to, jak chuť vnímáme, nějak změnit?
- Co je to reflex? Lze se nějaké reflexy naučit?

Motivační úloha:

- Víte, jak vnímáte chuť?
 - viz níže

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).**Fyzika**

- CAP-**FYZ**-003-ZV9-008: Na základě vlastních experimentů popíše, co je zvuk, jeho vznik, vlastnosti a šíření; fyzikální vlastnosti zvuku dá do souvislosti s hudebním pohledem na zvuk.
 - příklad konkrétního učiva: zvuk: frekvence, hluk...
- CAP-**FYZ**-004-ZV9-012: Experimentálně ukáže vzájemné působení permanentních magnetů i magnetu a vodiče s proudem a uvede praktické využití těchto jevů.
 - příklad konkrétního učiva: elektromagnetická indukce, permanentní magnety, vodič s proudem...

Chemie

- CAP-**CHE**-001-ZV9-001: Posoudí kvalitu a složení potravin z hlediska vyváženého obsahu základních živin a aditiv.
 - příklad konkrétního učiva: výživové hodnoty potravin, optimální složení a význam vyváženosti stravy člověka, voda a její význam pro organismy...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-011: Navrhne vhodné postupy a provede pozorování, demonstrace a pokusy včetně záznamu, zpracování a prezentace jejich výsledků.
 - příklad konkrétního učiva: realizace jednoduchých experimentů, včetně záznamu jejich průběhu a diskuze získaných výsledků (např. příprava roztoků a jejich reakce, měření pH)...
- CAP-**CHE**-001-ZV9-004: Na příkladech chemického složení a vlastností látek běžně užívaných v domácnosti zdůvodní možnosti a limity jejich využití.
 - příklad konkrétního učiva: hydroxidy a kyseliny, acidobazické indikátory, pH...
- CAP-**CHE**-001-ZV9-005: Zhodnotí rizika práce s běžně dostupnými chemickými látkami a pracuje s nimi bezpečně.
 - příklad konkrétního učiva: posouzení nebezpečnosti vybraných látek, osvojení si postupů a zásad při zasažení různých částí lidského těla danými látkami...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-013: S pomocí různých informačních zdrojů ilustruje rozmanitost chemie a reflektuje aktuální dění v tomto vědním oboru.
 - příklad konkrétního učiva: nové poznatky z chemie jako vědního oboru a jejich význam pro každodenní život člověka a pro lidskou společnost, práce s různými zdroji...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-001-ZV9-002: Na základě pokusu popíše faktory ovlivňující základní životní procesy v organismech včetně člověka.
 - příklad konkrétního učiva: Biologie člověka a vliv prostředí a dalších faktorů na fyziologické procesy (nervová soustava, smysly, rozmnožovací soustava)...
- CAP-**PRI**-001-ZV9-003: Objasní základní vnější a vnitřní stavbu vybraných organismů včetně člověka a fungování těla jako celku s vysvětlením funkce orgánů a orgánových soustav pomocí modelu.
 - příklad konkrétního učiva: Biologie člověka (nervová soustava, smysly, rozmnožovací soustava)...
- CAP-**PRI**-004-ZV9-013: Na základě pozorování a společných diskusí analyzuje shody a rozdíly ve vývoji a životních projevech mezi člověkem a ostatními živočichy.
 - příklad konkrétního učiva: Biologie člověka a vliv prostředí (nervová soustava, smysly, rozmnožovací soustava)...
- CAP-**PRI**-003-ZV9-009: Zhodnotí výhody a nevýhody pohlavního a nepohlavního rozmnožování pro projevení se konkrétních znaků s ohledem na dané prostředí.
 - příklad konkrétního učiva: Biologie člověka (rozmnožovací soustava), srovnání s vybranými skupinami živočichů, vývin a dědičnost...

Průběžná úloha:

— Zkoumání reflexů – odhalme tajemství našich reakcí!

- viz níže

Závěrečná úloha:

— Fascinující lidské smysly – sluch

- viz níže (pozn. oddíl s dynamickým mikrofonom byl inspirován ukázkou výuky na ZŠ Londýnská, Praha)

Další možné náměty:

— <https://vida.cz/blog/viditelny-zvuk>

— <https://vida.cz/blog/papirovy-reproduktor>

— <https://vida.cz/blog/slepy-bod>

Motivační úloha

Víte, jak vnímáte chuť?

Které smysly vám pomáhají vnímat chuť jídla a nápojů?

--

**Existuje ještě nějaký jiný faktor, který podle vás ovlivní vnímání jídel a nápojů?
Pokud ano, tak jaký a jakým způsobem?**

--

Myslíte, že všichni ve třídě budou vnímat jednotlivé chutě jídel a nápojů stejně?

ANO

NE

Jaká jídla a nápoje máte rádi? Která vám naopak nechutnají?

Oblíbená jídla:	
Oblíbené nápoje:	
Neoblíbená jídla:	
Neoblíbené nápoje:	

1. Dokážete poznat potraviny poslepu?

Představte si, že jste nevidomí. Zavažte si oči a ochutnávejte různé potraviny. Které potraviny rozeznáte, které nikoliv? Na které smysly se soustředíte, pokud se nemůžete spolehnout na své oči?

Sepište hlavní závěry ze svého experimentu a diskutujte je se spolužáky.

--

2. Proč při rýmě nepoznáte chuť jídla?

Máte před sebou různé potraviny. Řekněte spolužákovi, ať si ucpe nos a zároveň mu zavažte oči šátkem. V různém pořadí mu pokládejte na jazyk různé potraviny (můžete některé použít i vícekrát). Sledujte, jestli spolužák pozná, kterou potravinu se jedná, a zaznamenávejte jeho odpovědi dtabulky.

Pozor! První odhad musí spolužák udělat před tím, než do potraviny kousne.

Potravina	Odhad před kousnutím	Odhad po kousnutí
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

Počet chyb:	
Co spolužák nepoznal?	

3. Poznáte po hmatu, co jíte?

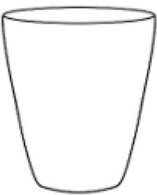
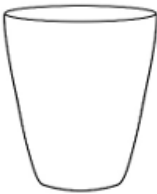
Máte před sebou různé potraviny. Zavažte spolužákovi oči a nechte ho, aby se pokusil jednotlivé potraviny určit.

Potravina	Odhad
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Počet chyb:	
Co spolužák nepoznal?	

4. Můžete se při jídle spolehnout jen na své oči?

Máte před sebou 4 vzorky nápojů. Ještě před tím, než nápoje ochutnáte, tak se pokuste odhadnout, jak moc je který nápoj sladký a jakou mají jednotlivé vzorky příchut'. Poté proveďte to samé po jejich ochutnání. Vše zaznamenejte do tabulky.

Vzorek	Před ochutnáním		Po ochutnání	
	Sladkost	Příchut'	Sladkost	Příchut'
				
				
				
				

Co jste zjistili? Odhadnuli jsi na začátku správné smysly, kterými vnímáte chuť?

Vnímali všichni ve třídě chuť jídel a nápojů shodně nebo se výsledky lišily?

Průběžná úloha

Zkoumání reflexů – odhalme tajemství našich reakcí!

Zamysleli jste se někdy nad tím, proč uhnete rukou, když se dotknete něčeho horkého, nebo proč se vám sbíhají sliny při vůni oblíbeného jídla? Tyto zdánlivě jednoduché reakce jsou ve skutečnosti fascinující ukázkou toho, jak pracuje naše nervová soustava. Říkáme jim reflexy – rychlé a automatické odpovědi těla na podněty.

V této úloze se stanete vědci a objevovateli vlastních reflexů. Doma si vyzkoušíte, jak fungují různé nepodmíněné reflexy, které jsou nám vrozené, a zároveň si zkusíte vytvořit reflex nový – podmíněný. To vám umožní nahlédnout do úžasného světa adaptace a učení, které probíhá v našem mozku. K pokusům zapojte rodiče, sourozence nebo spolužáky.

1. Nepodmíněný a podmíněný reflex

Pomůcky

- balónek s hadičkou, stopky

Postup práce

- Vyšetřovaná osoba si sedne a bude se dívat do dálky.
- Koncem hadičky balónku se přiblížíte asi do vzdálenosti 2 cm k vnějšímu koutku oka vyšetřované osoby.
- Stlačte balónek tak, aby proud vzduchu narazil na oko.
- Na základě nepodmíněného mrkacího reflexu vypracujte podmíněný reflex. Opět stlačením balónku foukněte vzduch do oka, ale současně tleskněte.
- Tlesknutí opakujte 10krát za sebou po 5 až 10 sekundových přestávkách. Takto vyvoláte mrkací reflex spojený se zvukem tlesknutí.
- Sledujte dobu, za kterou dojde k vyhasnutí mrkacího reflexu spojeného se samotným tlesknutím.

Vysvětlete, co jste pokusem prokázali. Za jak dlouho došlo k vyhasnutí mrkacího reflexu u jednotlivých členů vaší skupiny?

2. Zornicový reflex

Postup práce

- Sedněte si tvář oknu (ne proti slunci) a zakryjte si oběma rukama otevřené oči.
- Asi po 10 sekundách si oči odkryje.
- Další člen skupiny pozoruje zornice vyšetřované osoby a zaznamenává jejich změnu.

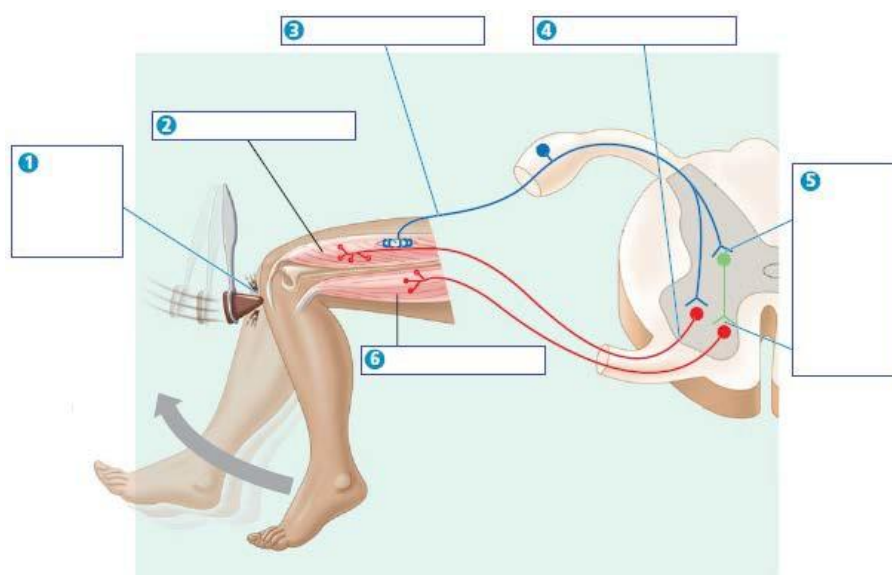
3. Patelární reflex

Patelární reflex je často používán v klinické praxi. Jeho pokusné vyvolání umožňuje vysvětlení podstaty reflexní činnosti.

Postup práce

- Posadte se a přeložte pravé koleno přes levé. Svaly musí být uvolněné, noha volně visí.
- Vyšetřující nahmatá mezi zakončením holenní kosti a patelou šlachy, která nad kolenem přechází do čtyřhlavého stehenního svalu.
- S vyšetřovanou osobou rozmlouvejte, abyste odvedli její pozornost.
- Neočekávaně zlehka malíkovou hranou ruky na šlachy pod patelou kolena a pozorujte změny.

S pomocí internetu nebo odborné literatury popište následující obrázek. Popište následující obrázek (1 – popište proces, ke kterému dochází, 2 – název svalu, 3 – typ nervové dráhy, 4 – typ nervové dráhy, 5 – název části nervové soustavy, 6 – název svalu).



3. Důkaz slepé skvrny

Slepá skvrna je místo na sítnici, ve kterém ústí zrakový nerv do oční bulvy a nenachází se zde světločivé buňky. Objevil ji fyzik Edme Mariotte v roce 1668 a svým objevem pobavil členy královského dvora Ludvíka XIV.

Nyní se k důkazu slepé skvrny využívá tzv. Mariottovo schéma. V nejjednodušší podobě se skládá z narýsovaného kříže délce ramen 5 mm a od něho vpravo, na stejné úrovni ve vzdálenosti asi 7 cm, čtverce se stranou 10 mm.

Postup práce

- Mariottovo schéma držte před očima v natažené paži.
- Levé oko zavřete a pravým upřeně pozorujte narýsovaný křížek. S ním současně uvidíte i tmavý čtverec.
- Pohybujte schématem směrem k oku a pozorujte změny. Zaznamenejte vzdálenost, při které ke změně došlo.

Závěr

4. Pane řidiči, pil jste před jízdou alkohol?

Pokud policisté zastaví řidiče, tak je ze zákona povinen podrobit se vyšetření na zjištění alkoholu (dechová zkouška a odběr krve). Dříve policisté zjišťovali policisté opilost řidiče pomocí toho, že ho nechali se projít po čáře na silnici.

Na základě následujícího pokusu vysvětlíte, co policisté tímto úkolem pro řidiče sledovali. Jaká je souvislost mezi rovnou chůzí a požitím alkoholu?

- Vyšetření provádějte ve dvojicích. Vyšetřovanou osobu vyzvěte, aby předpažila a stála vzpřímeně s nohama u sebe (nejdříve při otevřených očích a poté při zavřených)
- Sledujte, zda se při stožení osoba nevychyluje či nekymácí.
- Poté nechte osobu jít po přímce na podlaze – opět nejdříve při otevřených očích a poté při zavřených – sledujte, zda jde rovně či vybočuje.

Mezi sofistikovanější metody k detekci alkoholu v dechu patří použití alkohol-testerů. Ne vždy je však výsledek zcela průkazný. Co může způsobit, že se na testeru objeví pozitivní výsledek, i když řidič alkohol nepil?

Závěrečná aktivita

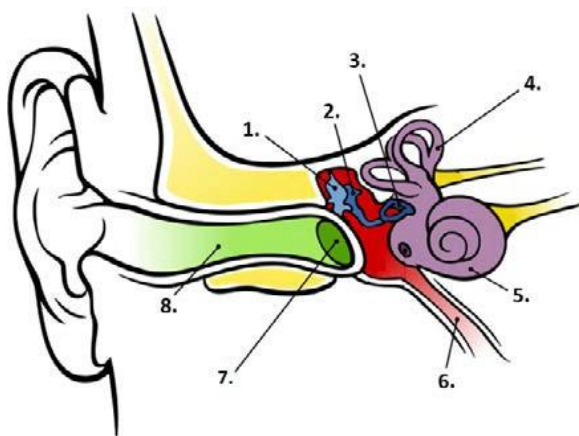
Fascinující lidské smysly – sluch

Představte si svět bez zvuků. Jak byste komunikovali? Jak byste vnímali hudbu, řeč nebo třeba varovné signály? Lidský sluch je jedním z nejdůležitějších smyslů, který nám umožňuje nejen slyšet, ale také rozumět světu kolem nás.

Úloha 1: Anatomie lidského ucha

Přiřaď názvy jednotlivých částí lidského ucha k číslům v obrázku.

Eustachova trubice – hlemýžď – polokruhové kanálky
kladívko – kovadlinka – třmínek – zvukovod – bubínková blána



1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	

Ucho se skládá z vnějšího, středního a vnitřního ucha. Které z níže uvedených částí jednotlivých oddílů patří?

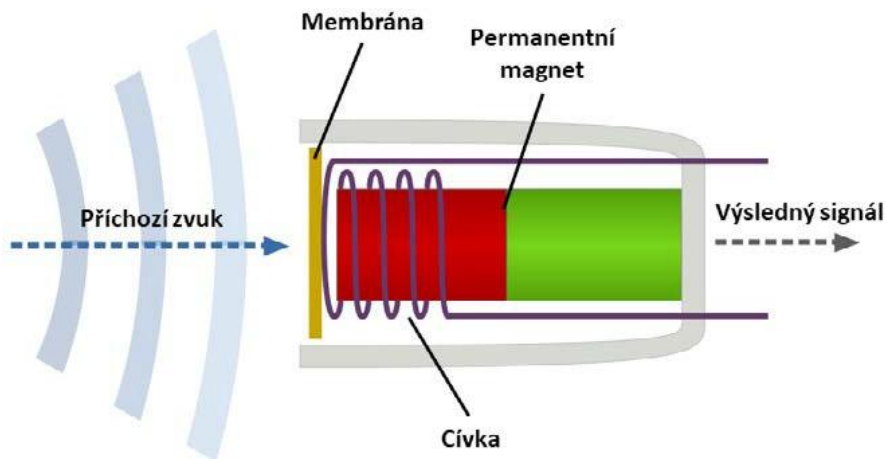
Vnější ucho	Střední ucho	Vnitřní ucho

Ve vnitřním uchu je ještě jedno ústrojí. K čemu konkrétně slouží?

Popište cestu, kterou se dostane zvukový podnět do mozku.

Úkol 2: Dynamický mikrofon

Pojďme se podívat na stavbu dynamického mikrofonu. Tento typ se někdy nazývá membránový mikrofon. Zvuk v něm dopadá na membránu, která je spojena s cívkou pohybující se po magnetu. Pohybem cívky po magnetu vzniká elektrické napětí odpovídající zachycovanému zvuku. Podívejte se na jeho schéma níže a zkuste vyvodit podobnost se stavbou lidského ucha.



Napište, v čem se dynamický mikrofon podobá lidskému uchu.

Úkol 3: Intenzita a frekvence zvuku

Zvuk je neviditelný, a přesto má ohromný vliv na naše životy. Od jemného šepotu až pburácení bouřky, každý zvuk je jedinečný a poskytuje nám informace našem prostředí. Ale jak vlastně zvuk funguje? A jak je možné, že ho dokážeme slyšet? Se zvukem souvisí dvě důležité veličiny, se kterými jste se již nejspíše setkali – decibel a hertz.

	Decibel	dB	Hladina intenzity zvuku
	Hertz	Hz	Frekvence (kmitočet) zvuku

Pojďme se nejprve zaměřit na frekvenci zvuku a zjistit, jaké zvuky jste schopní zaregistrovat. Na následujících QR kódech naleznete dva testy sluchu a do tabulky zaznamenejte své hodnoty.



Nejnižší frekvence:	
---------------------	--

Nejnižší frekvence:	
---------------------	--

Nejvyšší frekvence:	
---------------------	--

Nejvyšší frekvence:	
---------------------	--

Jak se liší hodnoty nejnižší a nejvyšší frekvence ve vaší skupině? A liší se hodnoty v rámci třídy? Posbírejte data od spolužáků, připravte společně přehled a zjistěte maximální, minimální a průměrné hodnoty pro nejnižší i nejvyšší vnímanou frekvenci.

Poznámka: Pokud máte k dispozici MS Excel, zadejte hodnoty do něj a použijte příslušné vzorce pro výpočet.

Zjištěné hodnoty zanepte do osy. Shodují se vaše výsledky s rozsahem frekvencí, které je schopné lidské ucho registrovat?

Vlnění s menší frekvencí, než je naše ucho schopné vnímat, se nazývá **infrazvuk**, vlnění s vyšší frekvencí nazýváme **ultrazvuk**.



Najděte, kteří živočichové využívají infrazvuk k dorozumívání.

--

Jiní živočichové využívají k dorozumívání ultrazvuk – najděte konkrétní zástupce.

Ultrazvuk se používá také k echolokaci – vysvětlete svými slovy, co se konkrétně jedná. Jak echolokaci využívá člověk?

Decibely vyjadřují intenzitu zvuku. Málokdo ví, že decibely nerostou rovnoměrně, ale logaritmicky. To znamená, že pokud hluk vzroste 3 dB, tak hlučnost se zdvojnásobí. I pár decibelů navíc pak v realitě může znamenat významné riziko prnaše uší. Kolika decibelů se už máme bát?



Přiřaďte k jednotlivým hodnotám zdroje zvuku v nabídce.

běžný hovor – déšť – křik (zblízka) – motor automobilu – motorová pila
 – rockový koncert – rozjetý vlak – silná reprodukováná hudba – startující letadlo
 – střela ze vzdálenosti 1 metr – šepot – televizor (při běžné hlasitosti)
 – tikot náramkových hodinek – vyzvánění telefonu

Práh slyšitelnosti	0 dB		80 dB
	20 dB		90 dB
	30 dB		90 dB
	40 dB		100 dB
	50 dB		120 dB
	60 dB		120 dB
	70 dB	Práh bolesti	130 dB
	70 dB		140 dB

Ověř si jednoduchým pokusem některé z informací v tabulce a současně proved' měření na vybraných místech ve škole. Zjištěné údaje zaznamenej do tabulky. K měření použij aplikaci v mobilním telefonu či tabletu (např. dB Decibel X).

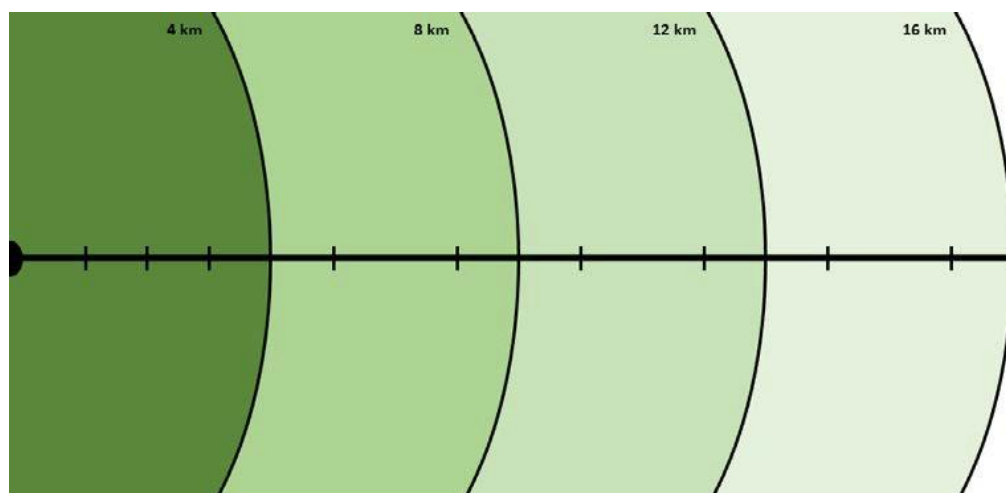
Místo	Naměřená hodnota
Ve třídě hodině	
Ve třídě přestávce	
V jídelně	
Na chodbě hodině	
Na chodbě přestávce	
Před školou	

Pokud trávíte hodně času v prostředí s intenzitou zvuku přes 80 dB, může dojít k dlouhodobému poškození vašeho sluchu. Věděli jste, že koncerty se často pohybují kolem 103 dB a více? Jak byste si v hlučném prostředí chránili sluch, například při práci?

V přírodě se setkáte také s hlasitými zvuky – například hrom při bouři. Zamyslete se, uvidíte dříve blesk, nebo uslyšíte hrom? Vysvětlete svou odpověď.

Hrom vznikne tak, že blesk zahřeje okolní vzduch, ten se rozpíná a vytvoří rázovou vlnu, kterou slyšíme. Znáte postup, jak lze odhadnout, kolik kilometrů je od vás vzdálená bouřka? Jakmile si všimnete blesku, začněte počítat vteřiny. Když se ozve hrom, vydělte počet napočítaných vteřin 3 a zjistíte, kolik kilometrů je od vás bouřka vzdálená. Zanepte výsledky do tabulky i do diagramu níže.

Čas v sekundách	Vzdálenost v km
5	
22	
9	
36	



Karty pro 9. ročník

Karta 1

9. ročník – karta #1	
Tóny a hluk kolem mě	I N T E R
	M U L T I
	T R A N S
Integrovaný pojmy: přírodní zákonitosti, prostředí kolem nás, adaptace, experiment, zdravý životní styl	9/září–říjen
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-003-ZV9-008: Na základě vlastních experimentů popíše, co je zvuk, jeho vznik, vlastnosti a šíření; fyzikální vlastnosti zvuku dá do souvislosti s hudebním pohledem na zvuk. — CAP-CHE-003-ZV9-014: Zmapuje chemické (a jiné) provozy v místě svého bydliště, zjistí informace jejich produkci a zhodnotí její vliv na kvalitu životního prostředí a vlastní život. — CAP-PRI-002-ZV9-004: Vytvoří zjednodušující model vztahů mezi organismy navzájem a prostředím v ekosystému na základě vlastního pozorování a práce s informačními zdroji a na konkrétních příkladech posoudí udržitelnost využívání ekosystému člověkem. — CAP-PRI-002-ZV9-005: Podílí se na návrhu způsobu obnovy nebo ochrany cenného nebo člověkem narušeného území v regionu a posoudí možné dopady navrženého opatření.	
Učivo	Možné přesahy
Přírodopis — hlasy ptáků, echolokace, adaptace organismů, ochrana životního prostředí (dopad hluku na živočichy, zdravotní stres) — lidské smysly – sluch, ztráta sluchu Fyzika — zvuk: tón, frekvence, hluk — Chemie — chemické provozy a jejich dopad na životní prostředí	Matematika — závislosti, práce s daty Geografie — zdroje hluku, jako je automobilová, železniční nebo letecká doprava, jejich rozmístění a vliv na kvalitu života obyvatel. — geografie dopravy: Kudy by měla vést dálnice? Hluk jako jeden z podstatných faktorů plánování dopravních staveb — letecká doprava a její dopady na společnost a přírodu — místa a regiony světa: případová studie možného rozšiřování vybraného letiště/dálnice (hraní rolí) — hlukové mapy (tvorba)
Kompetence / gramotnosti: — KDI-RES-000-ZV9-001: Využívá digitální technologie, aby sobě či ostatním usnadnil či zjednodušil pracovní postupy a zkvalitnil výsledky práce. — KOB-RES-000-ZV9-001: Projevuje ohleduplný, citlivý a podporující přístup k živým jedincům, přírodě a světu jako celku. — KOB-ZPS-000-ZV9-001: Zohledňuje vzájemnou propojenost jevů, situací a výzev v okolním světě z hledisek sociálních, ekonomických, kulturních, politických a ekologických — KRP-BAD-000-ZV9-001: Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému.	

Návaznost na průřezová témata:

- **PTU-000-000-ZV9-001:** Vyhledá příklady, kdy lidské zásahy do prostředí přinesly původně nepředvídané důsledky, a vysvětlí, jak je možné se z daných příkladů dbudoucna poučit.
- **PTP-000-000-ZV9-001:** Aktivně spoluutváří vzdělávací prostředí, aby přispívalo k naplňování jeho potřeb a potřeb ostatních členů školní komunity.
- **PTS-000-000-ZV9-001:** Rozpozná příležitosti, jaké jemu i společnosti přináší propojenost světa, a rizika, která z propojenosti vyplývají.

Motivační otázky:

- Proč stejný nástroj zní jinak v místnosti a venku?
- Které místo ve škole je nejhluchnější?
- Dokážou špunty do uší nebo sluchátka tlumit zvuk? Mohou být nějaké materiály lepší?
- Jak zvukové vlny prochází naším uchem?
- Jak reagují zvířata na zvuky v přírodě? Co se změní, když jsou vystavena hluku z měst?
- Jaké zvuky v přírodě považujete za příjemné a proč? Jaké zvuky vás ruší?
- Myslíte si, že hudba může ovlivnit vaše soustředění nebo náladu? Který typ hudby na vás působí nejlépe?

Motivační úloha:

- Hra na skleničky
 - <https://decko.ceskatelevize.cz/video/i440781>
- Skleněné varhany
 - <https://e-manuel.cz/kapitoly/mechanicke-vlneni/motivace/sklenene-varhany/>
- Kelímkový telefon
 - <https://www.zskunratice.cz/ucitele/predmety/fyzika/fyzika-8-rocnik/zvukove-jevy/domaci-pokus-kelimkovy-telefon.10041>

Naplňování OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).

Fyzika

- CAP-**FYZ**-003-ZV9-008: Na základě vlastních experimentů popíše, co je zvuk, jeho vznik, vlastnosti a šíření; fyzikální vlastnosti zvuku dá do souvislosti s hudebním pohledem na zvuk.
- příklad konkrétního učiva: zvuk: tón, frekvence, hluk...

Chemie

- CAP-**CHE**-001-ZV9-004: Na příkladech chemického složení a vlastností látek běžně užívaných v domácnosti zdůvodní možnosti a limity jejich využití.
 - příklad konkrétního učiva: soli a jejich použití, význam solí pro člověka...
- CAP-**CHE**-001-ZV9-005: Zhodnotí rizika práce s běžně dostupnými chemickými látkami a pracuje s nimi bezpečně.
 - příklad konkrétního učiva: posouzení nebezpečnosti vybraných látek, osvojení si postupů a zásad při zasažení různých částí lidského těla danými látkami...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-011: Navrhne vhodné postupy a provede pozorování, demonstrace a pokusy včetně záznamu, zpracování a prezentace jejich výsledků.
 - příklad konkrétního učiva: realizace jednoduchých experimentů, včetně záznamu jejich průběhu a diskuze získaných výsledků (např. příprava solí)...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-012: Na konkrétních příkladech popíše chemickou reakci jako změnu výchozích látek na produkty za uvolnění nebo spotřebování energie při přeskupování atomů a chemických vazeb.
 - příklad konkrétního učiva: chemické reakce (neutralizace, oxidace, redukce...) a jejich význam pro člověka...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-014: Zmapuje chemické (a jiné) provozy v místě svého bydliště, zjistí informace jejich produkci a zhodnotí její vliv na kvalitu životního prostředí a vlastní život.
 - příklad konkrétního učiva: seznámení se s provozy v okolí školy/bydliště žáka, produkty jejich výroby, možném dopadu na životní prostředí (např. ve vztahu k hlukčnosti provozu)...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-013: S pomocí různých informačních zdrojů ilustruje rozmanitost chemie a reflektuje aktuální dění v tomto vědním oboru.
 - příklad konkrétního učiva: nové poznatky z chemie jako vědního oboru a jejich význam pro každodenní život člověka a pro lidskou společnost, práce s různými zdroji...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-002-ZV9-004: Vytvoří zjednodušující model vztahů mezi organismy navzájem a prostředím v ekosystému na základě vlastního pozorování a práce s informačními zdroji a na konkrétních příkladech posoudí udržitelnost využívání ekosystému člověkem.
 - příklad konkrétního učiva: ekosystémy (např. lidské sídlo a jeho dopad na životní prostředí a okolní krajinu)

- CAP-**PRI**-002-ZV9-005: Podílí se na návrhu způsobu obnovy nebo ochrany cenného nebo člověkem narušeného území v regionu a posoudí možné dopady navrženého opatření.
 - příklad konkrétního učiva: ochrana životního prostředí (problematika hluku u lidských sídel)
- CAP-**PRI**-003-ZV9-009: Zhodnotí výhody a nevýhody pohlavního a nepohlavního rozmnožování pro projevení se konkrétních znaků s ohledem na dané prostředí.
 - příklad konkrétního učiva: způsob života vybraných zástupců organismů, jejich srovnání, vztah k obývanému životnímu prostředí
- CAP-**PRI**-003-ZV9-010: Vysvětlí význam DNA pro jedince a diskutuje výhodách a rizikách jejího pozměňování.
 - příklad konkrétního učiva: genetika, dědičnost, způsob života

Průběžná úloha:

- Zkoumejte zvuky přírody a městského prostředí. Vytvořte zvukovou mapu.
 - <https://www.vernier.cz/stahnout/kucharka/kod/hlukova-mapa-mesta>

Závěrečná úloha:

- Sestavte si model strunného nástroje
 - viz níže
- Sestavte model lidského ucha z papíru, plastelíny nebo 3D tisku.
 - návaznost na kartu z 8. ročníku
 - znázorněte, jak zvukové vlny cestují od bubínku přes střední ucho až po vnitřní ucho
 - diskutujte, které části ucha jsou nejvíce ohrožené nadměrným hlukem, a navrhněte, jak je chránit
 - <https://www.zskunratice.cz/ucitele/predmety/fyzika/fyzika-8-rocnik/zvukove-jevy/domaci-pokus-model-lidskeho-ucha.10123>

Další možné náměty:

- Pozorujte, jak živočichové reagují na hluk v různých prostředích, a srovnejte přirozené a umělé zvuky.
- Zjistěte, jak různé typy hudby ovlivňují tvou náladu a koncentraci, a popište svůj výkon při různých aktivitách pod vlivem hudby.
- Pozorujte, jak různé tvary a velikosti místností ovlivňují šíření a kvalitu zvuku, a navrhněte úpravy pro lepší akustiku.
- Experimentujte, jak se zvuk šíří ve vodě a jaký to má význam pro mořské živočichy a technologie.

Závěrečná úloha

Sestavte si model strunného nástroje

1. Sestavte si model strunného nástroje

— <https://youtu.be/0ShwGOA8DSw?si=QIXO02uR3QYXZZr8j>.

2. Pomocí mobilní aplikace na měření frekvence změř frekvenci zvuku při různých napnutích a délkách strun

— https://docs.google.com/uc?export=download&confirm=no_antivirus&id=1Dvx8FghZemAldePQU_RnBeeEuTXSkGCi.

3. Přidejte další „struny“ z různých materiálů (např. kovové dráty, rybářské vlasce) a prozkoumejte rozdíly v jejich zvukových vlastnostech.

4. Měřte napětí a tloušťku strun a zkoumejte, jak se mění výška tónu a hlasitost zvuku.

5. Umístěte svůj nástroj do různých prostředí (např. tichá místnost, venkovní prostor) a sleduj, jak prostředí ovlivňuje šíření zvuku.

6. Změřte hladinu hluku na různých místech školy (např. učebna, tělocvična, chodba, venkovní prostor) a sledujte, jak různé materiály (sluchátka, špunty do uší) tlumí zvuk

— https://mfi.upol.cz/files/25/2505/mfi_2505_356_362.pdf

— https://www.physics.muni.cz/media/3397258/sbornik_vnuf_brno_2021.pdf (str. 148)

7. Nahrajte zvuk svého vytvořeného hudebního nástroje (např. tón gumičky nebo struny) pomocí mobilního telefonu a použij aplikaci pro analýzu zvuku, která ukáže frekvenci a intenzitu zvuku.

8. Vytvořte jednoduchou „zvukovou komoru“ z papírové krabice, kam umístíš zdroj zvuku (mobil nebo reproduktor přehrávající nahraný zvuk jejich nástroje). Použijte druhý mobil k měření hladiny intenzity zvuku (dB) na různých místech mimo krabici.

9. Najděte nejlepší poměr mezi velikostí a účinností izolace. Porovnejte materiály například podle objemu, snadné dostupnosti a tlumivého efektu.

Karta 2

9. ročník – karta #2	
Zkouším využít energii	INTER
	MULTI
	TRANS
Integrovaní pojmy: třídění, přírodní zákonitosti, experiment, energie, udržitelnost, adaptace, prostředí kolen nás	9/listopad–leden
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-002-ZV9-006: Představí formy a přeměny energie v každé oblasti fyziky, se kterou se setkává, a ukáže také souvislosti různých forem energie v různých oblastech fyziky. — CAP-FYZ-002-ZV9-007: Ilustruje roli energie v běžném životě a kvalitativně i kvantitativně s ní pracuje, včetně finanční stránky. — CAP-FYZ-003-ZV9-009: Porovná chování světla v různých prostředích a na jejich rozhraních; popíše důsledky ve vybraných praktických situacích. — CAP-FYZ-004-ZV9-011: Zapojí elektrický obvod, změří v něm vybrané elektrické veličiny a na základě měření najde souvislost mezi nimi. — CAP-FYZ-004-ZV9-012: Experimentálně ukáže vzájemné působení permanentních magnetů i magnetu a vodiče s proudem a uvede praktické využití těchto jevů. — CAP-CHE-002-ZV9-008: Vytvoří model koloběhu vody v přírodě a zahrne do něj vliv lidské činnosti i význam pro živé organismy. — CAP-CHE-002-ZV9-009: Vysvětlí význam pedosféry a litosféry jako zdroje obživy, surovin a životního prostředí organismů včetně člověka. — CAP-CHE-003-ZV9-010: Zhodnotí využívání materiálů a energetických surovin v kontextu udržitelnosti. — CAP-PRI-002-ZV9-007: Objasní roli přírodních procesů v příčinách, dopadech a opatřeních týkajících se změn klimatu. — CAP-PRI-002-ZV9-008: Zhodnotí význam přírody pro život člověka na základě vědeckých důkazů a s využitím konkrétních příkladů.	
Učivo	Možné přesahy
Přírodopis — ekologie a ochrana životního prostředí — udržitelnost — ekosystémy, vliv člověka na životní prostředí — obnovitelné a neobnovitelné zdroje Fyzika — elektrická energie, zdroj, spotřebič Chemie — jaderná energie, voda, udržitelnost	Matematika — závislosti, práce s daty, porovnávání a interpretace dat, odhad, grafy Geografie — energetika jako jedno z odvětví průmyslu — energetické zdroje a jejich získávání — dopady výroby elektrické energie na přírodu a společnost — místa a regiony světa: případové studie elektráren Fukušima/Černobyl a jejich dopadů na život obyvatel — zdůvodnění vlastního návrhu energetické koncepce Česka — lokalizace elektráren na mapách — rozhodování výstavbě nových elektráren a zdůvodňování jejich typu a lokalizace — návštěva návštěvnického centra elektrárny, event. virtuální prohlídka Technická výchova — vytváří funkční i statické modely

Kompetence / gramotnosti:

- **KKU-SMU-000-ZV9-001:** Uvědomuje si důležitost celoživotního charakteru učení.
- **KOB-ZPS-000-ZV9-001:** Zohledňuje vzájemnou propojenost jevů, situací a výzev v okolním světě z hledisek sociálních, ekonomických, kulturních, politických a ekologických.
- **KOB-UDR-000-ZV9-001:** Uskutečňuje kroky směřující k udržitelnosti na základě promyšlení různých scénářů možného budoucího vývoje.
- **KRP-BAD-000-ZV9-001:** Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému.
- **ZGM-MRF-000-ZV9-001:** Hodnotí získané výsledky ve vztahu k výchozí matematické situaci.

Návaznost na průřezová témata:

- **PTU-000-000-ZV9-001:** Vyhledá příklady, kdy lidské zásahy do prostředí přinesly původně nepředvídané důsledky, a vysvětlí, jak je možné se z daných příkladů budoucně poučit.
- **PTU-000-000-ZV9-002:** Prozkoumá a vysvětlí provázanost mezi klimatickou změnou, vlastním životním stylem, životem společnosti a ekonomickou činností.
- **PTU-000-000-ZV9-003:** Vybírá, plánuje, realizuje a vyhodnotí společně se spolužáky nebo dalšími lidmi opatření potřebná pro posílení udržitelnosti v místní komunitě či ve světě.

Motivační otázky:

- Proč je slunce považováno za jeden z nejdůležitějších zdrojů energie na Zemi?
- Co je fotovoltaický panel? Kolik elektřiny dokáže vyrobit jeden fotovoltaický článek za hodinu?
- Jakou roli hraje voda v přírodě při přenosu energie?
- Jaké výhody má vítr jako zdroj energie oproti jiným zdrojům?
- Může být zelenina nebo ovoce zdrojem elektrické energie?
- Který typ elektrárny má podle tebe největší vliv na životní prostředí?
- Měli by lidé více investovat do obnovitelných zdrojů energie?

Motivační úloha:

- Slunce jako zdroj energie
 - Žáci zkoumají, jak fotovoltaické články mění sluneční světlo na elektřinu pomocí jednoduchých experimentů se solárním článkem a LED
 - viz strana 27 v https://www.cez.cz/edee/content/file/pro-media-2014/01-leden/svetenergie_hratkysobnovitelnymizdroji_net.pdf
- Postavte si funkční model vodního kola
 - Žáci si postaví vlastní model vodního kola a testují, jak průtok vody ovlivňuje otáčky kola
 - viz strana 10 v https://www.cez.cz/edee/content/file/pro-media-2014/01-leden/svetenergie_hratkysobnovitelnymizdroji_net.pdf
- Postavte si papírový větrník
 - Žáci si postaví větrník z papíru a zkoumají, jak vítr (ventilátor) působí na jeho pohyb a výkon
 - viz strana 22 v https://www.cez.cz/edee/content/file/pro-media-2014/01-leden/svetenergie_hratkysobnovitelnymizdroji_net.pdf
- Citrónová energie
 - Žáci vytvářejí chemický článek pomocí citronu, měděné mince a hřebíku a rozsvítí malou LED
 - viz <https://fyzikalnipokusy.cz/2206/citronova-baterie>
- Objevujte sílu přílivu
 - Žáci provedou experiment s vodní hladinou, vytvoří mini-model přílivu a odlivu pomocí nádoby s vodou a zkoumají, jak se mění energie vody při pohybu
 - inspirace viz <https://vida.cz/exponaty/prilivova-elektrarna>
- Sestavte si elektromotor
 - Žáci sestaví jednoduchý elektromotor z cívky, baterie a magnetu a pochopí princip magnetické síly
 - viz strana 161 v https://kof.zcu.cz/ak/trendy/9/sbor/ModerniTrendy9_sbornik.pdf
- Elektřina z ovoce
 - Žáci otestují různé druhy ovoce a zeleniny (např. jablko, hruška a brambora) jako zdroje elektřiny
 - viz <http://pokusy.upol.cz/skolni-pokusy/elektrina-a-magnetismus/vedeni-proudu-v-kapalinach/ovocny-clanek-73/>

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).**Fyzika**

- **CAP-FYZ-002-ZV9-006:** Představí formy a přeměny energie v každé oblasti fyziky, se kterou se setkává, a ukáže také souvislosti různých forem energie v různých oblastech fyziky.
 - příklad konkrétního učiva: zákon zachování energie, zákon zachování mechanické energie...

- CAP-**FYZ**-002-ZV9-007: Ilustruje roli energie v běžném životě a kvalitativně i kvantitativně s ní pracuje, včetně finanční stránky.
 - příklad konkrétního učiva: elektrická energie, zdroj, spotřebič...
- CAP-**FYZ**-003-ZV9-009: Porovná chování světla v různých prostředích a na jejich rozhraních; popíše důsledky ve vybraných praktických situacích.
 - příklad konkrétního učiva: přímočaré šíření světla, odraz světla, lom světla...
- CAP-**FYZ**-004-ZV9-011: Zapojí elektrický obvod, změří v něm vybrané elektrické veličiny a na základě měření najde souvislost mezi nimi.
 - příklad konkrétního učiva: zdroj napětí, spotřebič, vodič, spínač, napětí, proud, odpor...
- CAP-**FYZ**-004-ZV9-012: Experimentálně ukáže vzájemné působení permanentních magnetů i magnetu a vodiče s proudem a uvede praktické využití těchto jevů.
 - příklad konkrétního učiva: elektromagnetická indukce, generátor, motor...
- CAP-**FYZ**-005-ZV9-013: Popíše základní strukturu látek a relevantní částice při postupu z makrosvěta do mikrosvěta a uvede některé konkrétní příklady dějů, které na dané úrovni probíhají.
 - příklad konkrétního učiva: vodiče, nevodiče, polovodiče, atom, molekula, radioaktivní záření...
- CAP-**FYZ**-005-ZV9-014: S využitím informací z různých vhodných zdrojů ilustruje, že Země je součástí komplexní struktury vesmíru, a popíše, jak vesmír Zemi ovlivňuje.
 - příklad konkrétního učiva: pohyb Slunce po obloze, délka dne a roku...

Chemie

- CAP-**CHE**-001-ZV9-004: Na příkladech chemického složení a vlastností látek běžně užívaných v domácnosti zdůvodní možnosti a limity jejich využití.
 - příklad konkrétního učiva: posouzení nebezpečnosti vybraných látek, osvojení si postupů a zásad při zasažení různých částí lidského těla danými látkami...
- CAP-**CHE**-002-ZV9-008: Vytvoří model koloběhu vody v přírodě a zahrne do něj vliv lidské činnosti i význam pro živé organismy.
 - příklad konkrétního učiva: posoudí možnosti využití vody jako zdroje energie, význam vody pro organismy a životní prostředí, možnosti ovlivnění kvality vody chemickými procesy při výrobě energie...
- CAP-**CHE**-002-ZV9-009: Vysvětlí význam pedosféry a litosféry jako zdroje obživy, surovin a životního prostředí organismů včetně člověka.
 - příklad konkrétního učiva: nerostné suroviny, obnovitelné a neobnovitelné zdroje, výroba energie udržitelnými způsoby...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-010: Zhodnotí využívání materiálů a energetických surovin v kontextu udržitelnosti.
 - příklad konkrétního učiva: užití vybraných materiálů a surovin, výroba důležitých kovů, udržitelnost provozů a jejich dopad na životní prostředí...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-011: Navrhne vhodné postupy a provede pozorování, demonstrace a pokusy včetně záznamu, zpracování a prezentace jejich výsledků.
 - příklad konkrétního učiva: realizace jednoduchých experimentů, včetně záznamu jejich průběhu a diskuze získaných výsledků (např. redoxní reakce, oxidace, redukce...)...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-012: Na konkrétních příkladech popíše chemickou reakci jako změnu výchozích látek na produkty za uvolnění nebo spotřebování energie při přeskupování atomů a chemických vazeb.
 - příklad konkrétního učiva: oxidace, redukce, využití v průmyslu...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-013: S pomocí různých informačních zdrojů ilustruje rozmanitost chemie a reflektuje aktuální dění v tomto vědním oboru.
 - příklad konkrétního učiva: nové poznatky z chemie jako vědního oboru a jejich význam pro každodenní život člověka a pro lidskou společnost, práce s různými zdroji...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-002-ZV9-007: Objasní roli přírodních procesů v příčinách, dopadech a opatřeních týkajících se změn klimatu.
 - příklad konkrétního učiva: udržitelnost, energie a vliv její výroby na životní prostředí, šetrné energetické zdroje...
- CAP-**PRI**-002-ZV9-008: Zhodnotí význam přírody pro život člověka na základě vědeckých důkazů a s využitím konkrétních příkladů.
 - příklad konkrétního učiva: udržitelné zdroje energie, využití přírodních zdrojů a dopad jejich užití na životní prostředí...
- CAP-**PRI**-005-ZV9-015: Odvozuje význam minerálů, hornin a půdy na základě charakteristik zjištěných z informačních zdrojů a pomocí zkoumání jejich vlastností.
 - příklad konkrétního učiva: stavba Země, zemské sféry, minerály a horniny...

Průběžná úloha:

- Vytvořte fyzický model vybraného typu elektrárny (tepelná, jaderná, vodní, větrné, geotermální, solární, přílivová elektrárny)
- viz <https://evvo.spaco.cz/pohled-fyzika/energie-vody/> (inspirace pro tvorbu modelu – uvedený příklad není elektrárna)
 - viz <https://www.svetenergie.cz/cs/3d-modely> (3D modely ke stažení)

Závěrečná úloha:

- Porovnejte společné a rozdílné prvky/parametry jednotlivých typů elektráren z různých hledisek – možnost jejich výstavby v závislosti na zeměpisné poloze, vlivu na okolí prostředí (fauna a flora)
- viz vybrané úlohy z <https://www.zsrousinov.cz/wp-content/uploads/2017/10/Energie-v%C3%BDukov%C3%BD-materi%C3%A1l.pdf>

Další možné náměty:

- Zaměřte se detailně na jeden typ elektrárny a prozkoumejte různé parametry, které ovlivňují její výkon.
- Například: sluneční – fotovoltaické elektrárny a nastavení panelů podle pohybu slunce.
 - Žáci mohou provést experiment, ve kterém nastaví malý fotovoltaický článek různých úhlů vůči světelnému zdroji (slunce nebo lampa), a měřit, jak se mění jeho výkon při různých časech dne nebo ročních obdobích. Na základě výsledků mohou zkoumat, proč je u velkých fotovoltaických elektráren výhodné používat pohyblivé panely, které sledují slunce, a navrhnout, jaký systém by byl nejefektivnější pro jejich lokalitu
 - viz https://is.muni.cz/el/1441/jaro2010/FY2BP_EkO/um/Pokus17JS-fotovolt.pdf; <https://edu.ceskatelevize.cz/video/1924-solarni-panely>

Karta 3

9. ročník – karta #3	
Energie ve světě kolem mě	INTER
	MULTI
	TRANS
Integroující pojmy: přírodní zákonitosti, energie, modelování, prostředí kolem nás	9/únor–duben
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-002-ZV9-006: Představí formy a přeměny energie v každé oblasti fyziky, se kterou se setkává, a ukáže také souvislosti různých forem energie v různých oblastech fyziky. — CAP-FYZ-002-ZV9-007: Ilustruje roli energie v běžném životě a kvalitativně i kvantitativně s ní pracuje, včetně finanční stránky. — CAP-FYZ-003-ZV9-009: Porovná chování světla v různých prostředích a na jejich rozhraních; popíše důsledky ve vybraných praktických situacích. — CAP-CHE-003-ZV9-011: Zhodnotí využívání materiálů a energetických surovin v kontextu udržitelnosti. — CAP-CHE-003-ZV9-012: Na konkrétních příkladech popíše chemickou reakci jako změnu výchozích látek na produkty za uvolnění nebo spotřebování energie při přeskupování atomů a chemických vazeb. — CAP-PRI-002-ZV9-009: Objasní roli přírodních procesů v příčinách, dopadech a opatřeních týkajících se změn klimatu. — CAP-PRI-005-ZV9-017: Objasní příčiny neobnovitelnosti a nerovnoměrného rozložení zdrojů minerálů, energie, podzemní vody a dopady jejich těžby a využití na zdraví lidí a přírodu.	
Učivo	Možné přesahy
Fyzika — energie — přeměna energie — teplota, teplo, vnitřní energie, tepelná výměna — Slunce Chemie — ovlivnění rychlosti chemické reakce — chemická rovnice Přírodopis — koloběh energie a látek v přírodě — fotosyntéza, dýchání — vliv vybraných faktorů na život organismů — změny klimatu — obnovitelné a neobnovitelné zdroje	Matematika — délka, měření délky, jednotky, převody jednotek, objem krychle, vyplňování prostoru — práce s desetinným číslem, velká a malá čísla Geografie — porozumění rozdílům mezi místy a regiony z hlediska teplotních podmínek, výraznosti ročních období, délky dní a nocí, časového posunu atd. a jejich důsledků na přírodu i společnost — obnovitelné a neobnovitelné zdroje — zdroje jako příčiny aktuálních mezinárodních a regionálních konfliktů

Kompetence / gramotnosti:

- **KKU-USU-000-ZV9-001:** Řídí vlastní procesy učení.
- **KOB-RES-000-ZV9-001:** Projevuje ohleduplný, citlivý a podporující přístup k živým bytostem, přírodě a světu jako celku.
- **KOB-ZPS-000-ZV9-001:** Zohledňuje vzájemnou propojenost jevů, situací a výzev v okolním světě z hledisek sociálních, ekonomických, kulturních, politických a ekologických.
- **KOB-UDR-000-ZV9-001:** Uskutečňuje kroky směřující k udržitelnosti na základě promýšlení různých scénářů možného budoucího vývoje.
- **KRP-VED-000-ZV9-001:** Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání.
- **KRP-BAD-000-ZV9-001:** Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému.
- **KRP-KRP-000-ZV9-001:** Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů.
- **KDI-DAT-000-ZV9-001:** Data získaná na základě vlastních kritérií a formulovaných dotazů z různých digitálních zdrojů posuzuje z hlediska souladu s již známými poznatky.
- **KDI-VIN-000-ZV9-001:** Využívá digitální technologie, aby sobě či ostatním usnadnil či zjednodušil pracovní postupy a z kvalitativní výsledky práce.
- **ZGM-POM-000-ZV9-001:** Systematicky kontroluje správnost řešení matematických postupů.

Návaznost na průřezová témata:

- **PTU-000-000-ZV9-001:** Vyhledá příklady, kdy lidské zásahy do prostředí přinesly původně nepředvídané důsledky, a vysvětlí, jak je možné se z daných příkladů dbudoucna poučit.
- **PTU-000-000-ZV9-002:** Prozkoumá a vysvětlí provázanost mezi klimatickou změnou, vlastním životním stylem, životem společnosti a ekonomickou činností.
- **PTS-000-000-ZV9-003:** Rozezná postoje, stereotypy a předsudky v mediálních sděleních a navrhne možné způsoby, jak lze předcházet rizikům jejich mediálního šíření.

Motivační úloha:

- úloha Nízkoenergetický dům (převzato z testování PISA)
- <https://reseneulohy.cz/4294/nizkoenergeticky-dum>

NÍZKOENERGETICKÝ DŮM

Na celém světě se neustále zvyšuje zájem o stavbu domů s nízkou spotřebou energie. Snížení spotřeby energie umožní majitelům ušpřit peníze a snížit množství skleníkových plynů v atmosféře. Architekti mohou používat simulaci, aby zjistili, jak použití různých stavebních prvků ovlivní spotřebu energie.



Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).

Fyzika

- **CAP-FYZ-002-ZV9-006:** Představí formy a přeměny energie v každé oblasti fyziky, se kterou se setkává, a ukáže také souvislosti různých forem energie v různých oblastech fyziky.
- příklad konkrétního učiva: zákon zachování energie; teplo: měrná tepelná kapacita, vedení, proudění, sálání...
- **CAP-FYZ-002-ZV9-007:** Ilustruje roli energie v běžném životě a kvalitativně i kvantitativně s ní pracuje, včetně finanční stránky.
- příklad konkrétního učiva: spotřebič, příkon, výkon, účinnost...
- **CAP-FYZ-003-ZV9-009:** Porovná chování světla v různých prostředích a na jejich rozhraních; popíše důsledky ve vybraných praktických situacích.
- příklad konkrétního učiva: přímočaré šíření světla, odraz světla: emisivita, pohltivost, odrazivost, průsvitnost...
- **CAP-FYZ-005-ZV9-014:** S využitím informací z různých vhodných zdrojů ilustruje, že Země je součástí komplexní struktury vesmíru, a popíše, jak vesmír Zemi ovlivňuje.
- příklad konkrétního učiva: pohyb Slunce po obloze, délka dne a roku...

Chemie

- CAP-**CHE**-001-ZV9-004: Na příkladech chemického složení a vlastností látek běžně užívaných v domácnosti zdůvodní možnosti a limity jejich využití.
 - příklad konkrétního učiva: uhlovodíky a deriváty uhlovodíků, jejich využití, dopad užívání vybraných uhlovodíků na životní prostředí...
- CAP-**CHE**-001-ZV9-005: Zhodnotí rizika práce s běžně dostupnými chemickými látkami a pracuje s nimi bezpečně.
 - příklad konkrétního učiva: posouzení nebezpečnosti vybraných látek, osvojení si postupů a zásad při zasažení různých částí lidského těla danými látkami...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-011: Zhodnotí využívání materiálů a energetických surovin v kontextu udržitelnosti.
 - příklad konkrétního učiva: těžba nerostných surovin, obnovitelné a neobnovitelné zdroje, recyklace materiálů (např. problematika baterií dektromobilů, recyklace plastů)...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-012: Na konkrétních příkladech popíše chemickou reakci jako změnu výchozích látek na produkty za uvolnění nebo spotřebování energie při přeskupování atomů a chemických vazeb.
 - příklad konkrétního učiva: chemické reakce uhlovodíků a jejich derivátů, průběh a využití...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-013: S pomocí různých informačních zdrojů ilustruje rozmanitost chemie a reflektuje aktuální dění v tomto vědním oboru.
 - příklad konkrétního učiva: nové poznatky z chemie jako vědního oboru a jejich význam pro každodenní život člověka a pro lidskou společnost, práce s různými zdroji...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-014: Zmapuje chemické (a jiné) provozy v místě svého bydliště, zjistí informace jejich produkci a zhodnotí její vliv na kvalitu životního prostředí a vlastní život.
 - příklad konkrétního učiva: seznámení se s provozy v okolí školy/bydliště žáka, produkty jejich výroby (např. mýdlo, saponát...), možném dopadu na životní prostředí, recyklace...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-002-ZV9-009: Objasní roli přírodních procesů v příčinách, dopadech a opatřeních týkajících se změn klimatu.
- CAP-**PRI**-005-ZV9-017: Objasní příčiny neobnovitelnosti a nerovnoměrného rozložení zdrojů minerálů, energie, podzemní vody a dopady jejich těžby a využití na zdraví lidí a přírodu.
- CAP-**PRI**-005-ZV9-015: Odvozuje význam minerálů, hornin a půdy na základě charakteristik zjištěných z informačních zdrojů a pomocí zkoumání jejich vlastností.
 - příklad konkrétního učiva: minerály a horniny
- CAP-**PRI**-005-ZV9-018: Objasní události významné pro vznik a vývoj života v jednotlivých geologických érách (včetně vymírání v současnosti) s využitím časové osy a informačních zdrojů; vybrané události dokládá na příkladech hornin a zkamenělin z regionu.
 - příklad konkrétního učiva: vývoj Země, života a člověka, geologické éry a jejich charakteristika

Závěrečná úloha

- Navrhni a postav si vlastní nízkoenergetický dům.
 - viz níže

Další možné náměty:

- Vytvoření informačního letáku ekologických stavebních materiálech.
- Biologicky odbouratelné materiály.
- Chemické zdroje energie (baterie, palivové články, biomasa).
- Energetická bilance domu.
- Energetický audit školy.
- Vytvoření tabulek a grafů zobrazujících závislost spotřeby energie na různých faktorech (např. venkovní teplota, barva střechy, orientace domu).
- Stavba modelu domu z ekologických materiálů.
- Poznámka: Na konkrétních příkladech vysvětlí, v čem se liší nízkoenergetický dům od běžného domu (vybavení, pořizovací náklady, technologie). Zdůvodní, proč by zvolil/nezvolil nízkoenergetický dům pro své vlastní bydlení v budoucnu.

Navrhňte a postavte si vlastní nízkoenergetický dům

Úvod

Výborně jste pracovali na úloze Nízkoenergetický dům! Zjistili jste, jak důležitá je barva střechy pro energetickou náročnost budovy. Nyní se pustíme do stavby tvého vlastního nízkoenergetického domu. Budeme zkoumat různé materiály a jejich vlastnosti, abychom postavili co nejefektivnější dům.

Část 1: Pozorování a experimenty

Tepelná vodivost:

Úkol: Vyberte si několik různých materiálů (např. dřevo, plast, kov, papír). Do každého materiálu zatlačte špejli a nechte je chvíli v teplé vodě. Který materiál se zahřeje nejrychleji? Co to znamená pro použití v domě?

Závěr:

Izolace:

Úkol: Vezměte si dvě sklenice stejné velikosti. Do jedné dejte ledovou tříšť a obalte ji alobalem. Druhou nechte nezakrytou. Po 15 minutách porovnejte, ve které sklenici je led ještě nerozpuštěný. Co to znamená pro izolaci domu?

Závěr:

Absorpce světla:

Úkol: Vezměte si několik různě barevných papírů. Položte je na slunce a po chvíli se jich dotkněte. Který papír je nejteplejší? Jak souvisí barva s absorpcí světla?

Závěr:

Část 2: Plánování a stavba modelu

Návrh:

Nakreslete půdorys svého domu. Zamyslete se nad tím, kde budou okna, dveře a jak bude dům orientován ke světovým stranám.

Nákres:

Výběr materiálů:

Na základě svých experimentů vyberte vhodné materiály pro stěny, střechu, okna a dveře. Vysvětlete, proč jste si vybrali právě tyto materiály.

Vysvětlení:

Stavba:

Postavte model svého domu. Můžete použít různé materiály, jako je lepenka, dřevo, polystyren atd. Změřte rozměry svého domu, запиšte je a porovnejte je s plánkem půdorysu, který jste nakreslili.

Rozměry:

Závěrečné zhodnocení vašeho domu:

Jak je váš dům energeticky úsporný? Kde byste mohl provést další vylepšení?

Část 3: Obydlí v přírodě

Zamyslete se nad tím, zda otázkami výše mohou „přemýšlet“ i živočichové v přírodě. Jak ve vztahu k jejich obydlí, tak jejich vlastnímu tělu.

Uveďte konkrétní příklady obydlí živočichů. Jak se od sebe jednotlivá obydlí liší? Z jakých jsou materiálů?

Použili jste ve svém domě některé materiály, které používají i živočichové ve svých obydlích? Pokud ano, které a proč?

Volitelné další úkoly:

- Vypočítejte přibližnou plochu oken a dveří.
- Zjistěte, které jsou nejčastěji používané izolace v dnešních domech.
- Porovnejte svůj model s reálným nízkoenergetickým domem.

Karta 4

9. ročník – karta #4	
Energie ukrytá v Zemi	I N T E R
	M U L T I
	T R A N S
Integrovaný pojmy: třídění, přírodní zákonitosti, energie, udržitelnost, životní podmínky, experiment, prostředí kolem nás	9/květen–červen
OVU/ŠOVU:	
— CAP-FYZ-001-ZV9-002: Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě. — CAP-CHE-002-ZV9-009: Vysvětlí význam pedosféry a litosféry jako zdroje obživy, surovin a životního prostředí organismů včetně člověka. — CAP-CHE-003-ZV9-010: Zhodnotí využívání materiálů a energetických surovin v kontextu udržitelnosti. — CAP-CHE-003-ZV9-011: Navrhne vhodné postupy a provede pozorování, demonstrace a pokusy včetně záznamu, zpracování a prezentace jejich výsledků. — CAP-PRI-005-ZV9-016: Vysvětlí vztah mezi pohyby litosférických desek a vznikem a přeměnou hornin na základě studia informačních zdrojů a modelů. — CAP-PRI-005-ZV9-017: Objasní příčiny neobnovitelnosti a nerovnoměrného rozložení zdrojů minerálů, energie, podzemní vody a dopady jejich těžby a využití na zdraví lidí a přírodu. — CAP-PRI-005-ZV9-018: Objasní události významné pro vznik a vývoj života v jednotlivých geologických érách (včetně vymírání v současnosti) s využitím časové osy a informačních zdrojů; vybrané události dokládá na příkladech hornin a zkamenělin z regionu.	
Učivo	Možné přesahy
Přírodopis — endogenní geologické procesy, — sopečná činnost, tektonika — ovlivnění ekosystému a organismů v něm žijících Fyzika — síla, tlak — viskozita Chemie — prvky, směsi, sopečné plyny, znečištění ovzduší, kontaminace vodních zdrojů	Matematika — převody jednotek, závislosti, práce s daty, interpretace dat, odhad Geografie — vnitřní a vnější procesy, zákonitosti jejich fungování jejich dopady na přírodu a společnost — místa a regiony světa: tektonicky aktivní oblasti, případové studie sopek, zemětřesení, tsunami a jejich vlivu na přírodu a společnost, přesah směrem k cestovnímu ruchu, overturismu — důkazy pohybu kontinentů v minulosti — geotermální energie, příklady využití v různých regionech světa, včetně Islandu, a její potenciál v ČR, termální prameny — místa a regiony světa: lázeňství, sopečná pohodí v Česku Technická výchova — postup práce s jednoduchými návody — vytváří funkční i statické modely

Kompetence / gramotnosti:

- **KKK-VYJ-000-ZV9-001:** Vyjadřuje se prostřednictvím souboru běžných výrazových prostředků, které volí s důrazem na svůj komunikační záměr, partnera a situaci.
- **KKK-VYJ-000-ZV9-001:** K vyjádření volí výrazové prostředky s důrazem na svůj komunikační záměr, partnera a situaci.
- **KKK-AKN-000-ZV9-001:** V každodenních komunikačních situacích uzpůsobuje vlastní projev tak, že aktivně reaguje na projev partnera a tím přispívá ke kultivovanosti konkrétní situace.
- **KRP-VED-000-ZV9-001:** Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání.
- **KPP-TYM-000-ZV9-001:** Efektivně přispívá k úspěšné týmové spolupráci.
- **KRP-BAD-000-ZV9-001:** Navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému.
- **KRP-KRP-000-ZV9-001:** Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů.
- **KDI-TDO-000-ZV9-001:** Generuje digitální obsah v různých formátech s cílem umocnit výstupy vlastní tvořivé činnosti.
- **ZGM-MRF-000-ZV9-001:** Hodnotí získané výsledky ve vztahu k výchozí matematické situaci.

Návaznost na průřezová témata:

- **PTU-000-000-ZV9-001:** Vyhledá příklady, kdy lidské zásahy do prostředí přinesly původně nepředvídané důsledky, a vysvětlí, jak je možné se z daných příkladů do budoucna poučit.
- **PTU-000-000-ZV9-003:** Vybírá, plánuje, realizuje a vyhodnotí společně se spolužáky nebo dalšími lidmi opatření potřebná pro posílení udržitelnosti v místní komunitě či ve světě.
- **PTS-000-000-ZV9-001:** Rozpozná příležitosti, jaké jemu i společnosti přináší propojenost světa, a rizika, která z propojenosti vyplývají.

Motivační otázky:

- Existují různé druhy sopek? Vybuchují všechny? Hrozí nám v ČR výbuch sopky?
- Bylo v ČR zemětřesení? Mohli jste ho cítit?
- Proč můžeme na skalách pozorovat různé vrstvy?
- Je v Zemi dost energie na ohnutí skály?
- Můžete si vytvořit vlastní ložisko nerostné suroviny?

Motivační úloha:

- Pronikněte do tajů vulkanické činnosti
- viz níže (převzato z Pokorná, Rokos & Flašar, 2021)

Naplnění OVU/ŠOVU v paralelní výuce jednotlivých přírodovědných předmětů a možné příklady konkrétního učiva (obsah paralelní výuky je nastavován dle konkrétní školy).**Fyzika**

- **CAP-FYZ-001-ZV9-002:** Změří vybrané fyzikální veličiny, vyjádří je ve vhodných jednotkách a odhadne chyby (nejistoty) měření; výsledek měření prezentuje v číselné i grafické podobě.
 - příklad konkrétního učiva: síla...
- **CAP-FYZ-001-ZV9-001:** Porovná jednotlivá skupenství látek na základě jejich typických vlastností, vlastnosti ilustruje konkrétními situacemi z vlastní zkušenosti a navrhne a provede experimenty, které umožní zjistit další vlastnosti.
 - příklad konkrétního učiva: skupenství: pevné, kapalné, tvar, objem, hmotnost, viskozita...

Chemie

- **CAP-CHE-001-ZV9-004:** Na příkladech chemického složení a vlastností látek běžně užívaných v domácnosti zdůvodní možnosti a limity jejich využití.
 - příklad konkrétního učiva: plasty a syntetická vlákna, jejich využití, možnosti recyklace, dopad na životní prostředí...
- **CAP-CHE-001-ZV9-005:** Zhodnotí rizika práce s běžně dostupnými chemickými látkami a pracuje s nimi bezpečně.
 - příklad konkrétního učiva: posouzení nebezpečnosti vybraných látek, osvojení si postupů a zásad při zasažení různých částí lidského těla danými látkami, hořlaviny, hašení požárů, návykové a jedovaté látky...
- **CAP-CHE-002-ZV9-006:** Analyzuje a interpretuje dostupná data složení ovzduší v ČR i ve svém okolí.
 - příklad konkrétního učiva: dopad chemických provozů a činnosti člověka na životní prostředí, seznámení se s vybranými způsoby měření znečištění ovzduší, práce s daty z různých zdrojů, chemické provozy v České republice...
- **CAP-CHE-002-ZV9-007:** Schématem znázorní příčiny a projevy znečišťování ovzduší vlivem lidské činnosti včetně kroků k jeho omezení.
 - příklad konkrétního učiva: práce s daty z různých zdrojů, dopad činnosti člověka na klima, klimatická změna, opatření k zmírnění klimatické změny...
- **CAP-CHE-002-ZV9-009:** Vysvětlí význam pedosféry a litosféry jako zdroje obživy, surovin a životního prostředí organismů včetně člověka.
 - příklad konkrétního učiva: těžba nerostných surovin, obnovitelné a neobnovitelné zdroje, ložiska nerostných surovin, dopad těžby na životní prostředí...

- CAP-**CHE**-003-ZV9-010: Zhodnotí využívání materiálů a energetických surovin v kontextu udržitelnosti.
 - příklad konkrétního učiva: těžba nerostných surovin, obnovitelné a neobnovitelné zdroje, recyklace materiálů (např. problematika baterií do elektromobilů, recyklace plastů) ...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-011: Navrhne vhodné postupy a provede pozorování, demonstrace a pokusy včetně záznamu, zpracování a prezentace jejich výsledků.
 - příklad konkrétního učiva: realizace jednoduchých experimentů, včetně záznamu jejich průběhu a diskuze získaných výsledků (např. měření pH) ...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-013: S pomocí různých informačních zdrojů ilustruje rozmanitost chemie a reflektuje aktuální dění v tomto vědním oboru.
 - příklad konkrétního učiva: nové poznatky z chemie jako vědního oboru a jejich význam pro každodenní život člověka a pro lidskou společnost, práce s různými zdroji...
- CAP-**CHE**-003-ZV9-014: Zmapuje chemické (a jiné) provozy v místě svého bydliště, zjistí informace jejich produkci a zhodnotí její vliv na kvalitu životního prostředí a vlastní život.
 - příklad konkrétního učiva: seznámení se s provozy v okolí školy/bydliště žáka využívající biotechnologie (např. výroba piva, vína, kompostování...), výroba průmyslových hnojiv, stavebních materiálů, těžba nerostných surovin a výroba pohonných hmot, dopad daných provozů na životní prostředí...

Přírodopis

- CAP-**PRI**-002-ZV9-005: Podílí se na návrhu způsobu obnovy nebo ochrany cenného nebo člověkem narušeného území v regionu a posoudí možné dopady navrženého opatření.
 - příklad konkrétního učiva: dopad lidské činnosti na přírodní prostředí, problematika těžby, revitalizace...
- CAP-**PRI**-005-ZV9-016: Vysvětlí vztah mezi pohyby litosférických desek a vznikem a přeměnou hornin na základě studia informačních zdrojů a modelů.
 - příklad konkrétního učiva: vnitřní a vnější geologické děje
- CAP-**PRI**-005-ZV9-017: Objasní příčiny neobnovitelnosti a nerovnoměrného rozložení zdrojů minerálů, energie, podzemní vody a dopady jejich těžby a využití na zdraví lidí a přírodu.
 - příklad konkrétního učiva: obnovitelné a neobnovitelné zdroje, rozmanitost geologického podloží, udržitelnost
- CAP-**PRI**-005-ZV9-018: Objasní události významné pro vznik a vývoj života v jednotlivých geologických érách (včetně vymírání v současnosti) s využitím časové osy a informačních zdrojů; vybrané události dokládá na příkladech hornin a zkamenělin z regionu.
 - příklad konkrétního učiva: vývoj Země, života a člověka, geologické éry a jejich charakteristika

Průběžná úloha:

- Zemětřesení pod lupou
 - viz níže
- Vytvořte si vlastní ložisko
 - viz níže (převzato z Pokorná, Rokos & Flašar, 2021)

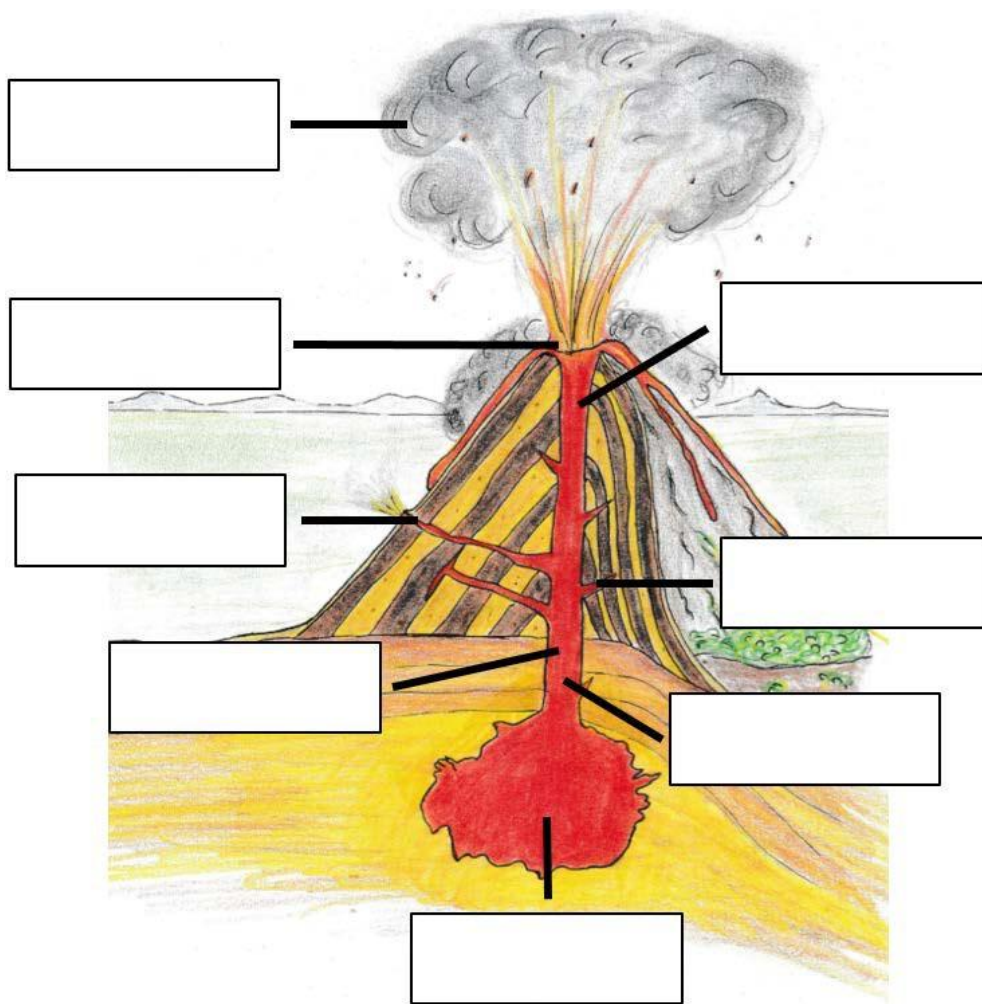
Závěrečná úloha:

- Sendvičová tektonika
 - viz níže (převzato z Pokorná, Rokos & Flašar, 2021)

Motivační úloha

Pronikněte do tajů vulkanické činnosti

1. Popište obrázek stavby sopky a pojmenujte její jednotlivé části.



- O který typ sopky se jedná? _____

2. Jakým způsobem vzniká vulkanická činnost?

4. Vysvětlete následující pojmy. Jak se od sebe liší?

- magma: _____
- láva: _____
- vyvřelé horniny: _____

6. Vytvořte správné dvojice.



struskový kužel



lakolit

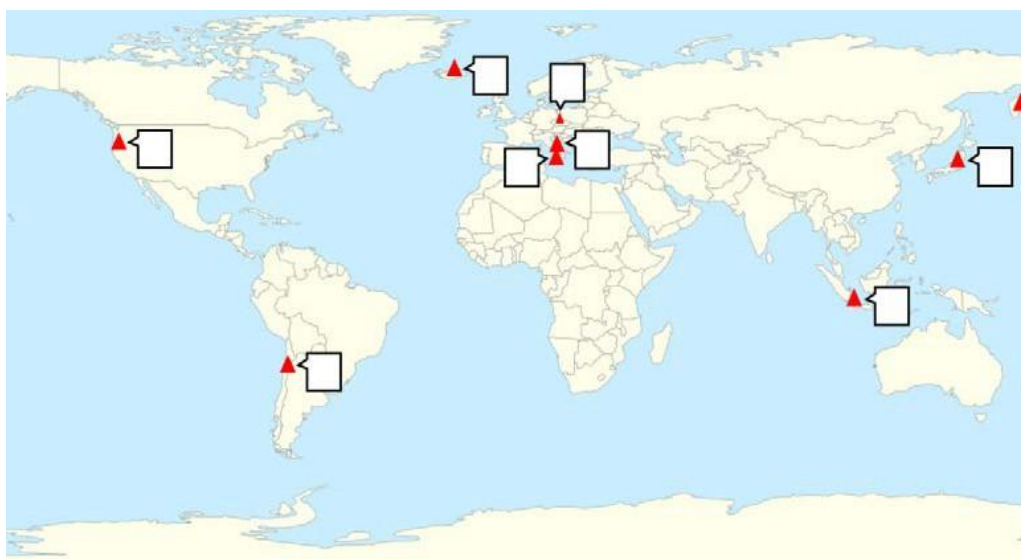


štíťový vulkán



stratovulkán

7. Pomocí atlasu najdete umístění sopek či sopečných pohoří (dle tabulky níže) a doplňte do rámečků v mapě příslušná čísla. Do tabulky uveďte, ve kterém státě se jednotlivé sopky či sopečná pohoří nacházejí. A určete, zda jsou stále aktivní či již neaktivní.



Sopka / sopečné pohoří	Země	Aktivní / neaktivní	
1.	Doupovské hory		
2.	Etna		
3.	Fuji		
4.	Hekla		
5.	Hora St. Helens		
6.	Ključevskaja		
7.	Krakatoa		
8.	Ojos del Salado		
9.	Vesuv		

8. Vytvořte si sopku a lávu na svém sto

Existuje různě viskózní láva, která svými vlastnostmi ovlivňuje i výsledný tvar sopek. Pojd'te si s využitím základních potravinářských surovin napodobit různou viskozitu láv. Vyzkoušejte si, jak se liší jejich vlastnosti. A na základě svých zjištění přiřad'te jednotlivé typy láv ke konkrétním vulkanickým tvarům, které mohou vytvářet.

Pomůcky

- med, hrubá mouka, voda
- mističky, čajové lžičky, čisté papíry

Postup pokusu „Jak teče láva“

1. Nalijte med na papír a sledujte rychlost jeho pohybu.
2. V misce si zkuste vytvořit „hustější“ (látku větší viskozitě) podobu lávy pomocí hrubé mouky a vody. Vytvořte z těchto dvou surovin hustou kaši a přeneste směs opět na papír a opět sledujte její vlastnosti.
3. Oba typy vytvořených forem lávy přiřad'te ke konkrétním příkladům vulkánů.



Seznámili jste se s vlastnostmi láv, nyní si zkusíme vyrobit model vulkánu, který dokáže z běžných surovin používaných v kuchyni chrlit vlastní „lávu“.

Pomůcky

- větší tácek, sklenička (menší a s úzkým hrdlem), 1 špejle
- plastelína (1 balení/10 ks), 1 sáček jedlé sody, 2 sáčky potravinářského barviva (vhodné různé barvy), 3 kapky mycího prostředku (saponátu), 40 ml octa

Postup pokusu „Vybuchující sopka“

1. Nachystejte si veškeré potřebné pomůcky.
2. Na střed tácku položte skleničku a její strany obalte plastelínou, dokud nevytvoříte tvar sopečného kužele.
3. Do „jícnu sopky“ nasyp'te jedlou sodu (cca 1 sáček) a dále přidejte červené potravinářské barvivo.
4. Sodou s barvivem dobře promíchejte pomocí špejle.
5. Do jícnu sopky přidejte 3 kapky mycího prostředku.
6. Nakonec k vytvořené směsi přilijte 40 ml octa.
7. Sledujte výslednou reakci a zaznamenejte si pozorované změny.

Průběžná aktivita 1

Zemětřesení pod lupou

Zemětřesení je přírodním jevem, který člověku připomíná, jak dynamická a živá je naše planeta. Pomocí moderních technologií můžeme zemětřesení sledovat téměř v reálném čase a získávat informace jejich poloze, síle i následcích. Na následujícím odkazu najdete online mapu zemětřesení, která zachycuje aktuální seismickou aktivitu na Zemi. Zjistěte, kdy a kde došlo v poslední době k zemětřesení v Evropě.

<https://ds.iris.edu/seismon/index.phtml>

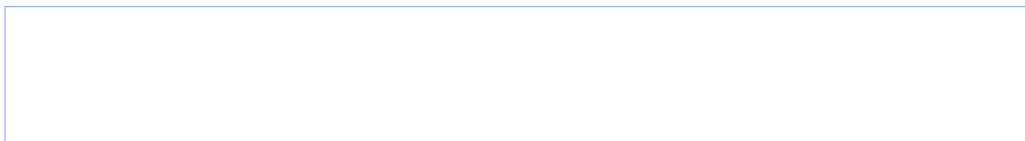
Zaznamenejte do tabulky níže údaje posledních třech zemětřesení v Evropě.

Stát	Den a čas	Síla zemětřesení	Hloubka

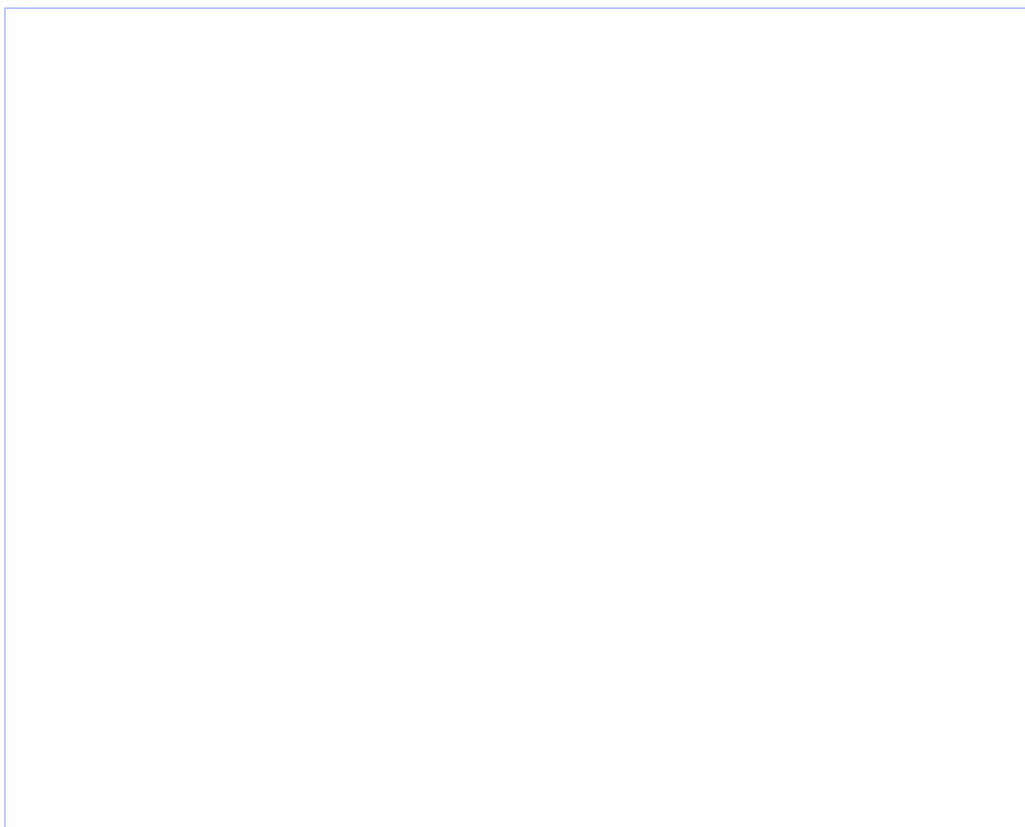
Pomocí tabulky napište, jak nalezená zemětřesení mohla vypadat a jak výskyt takového zemětřesení častý.

Stupeň	Charakteristika	Richterovo magnitudo	Účinky zemětřesení	Četnost výskytu
1.	mikro	méně než 2,0	nepocítitelné	cca 8 000 denně
2.	velmi malé	2,0 až 2,9	většinou nepocítitelné, ale zaznamenané	cca 1 000 denně
3.	malé	3,0 až 3,9	často pocítitelné, nezpůsobující škody	cca 49 000 ročně
4.	slabé	4,0 až 4,9	citelné třesení věcí uvnitř domů, drnčivé zvuky, bez významných škod	cca 6 200 ročně
5.	střední	5,0 až 5,9	velké škody špatně postavených budov v malé oblasti	cca 800 ročně
6.	silné	6,0 až 6,9	může ničit až do vzdálenosti 100 km	cca 120 ročně
7.	velké	7,0 až 7,9	způsobení vážných škod ve velkých oblastech	cca 18 ročně
8.	velmi velké	8,0 až 8,9	způsobení vážných škod i ve vzdálenosti stovek kilometrů	cca 1 za rok
9.	velmi velké	9,0 až 9,9	způsobení ještě vážnějších škod a působení na tisíce kilometrů	cca 1 za 20 let
10.	masivní	10,0+	nebylo zaznamenáno	nezaznamenáno

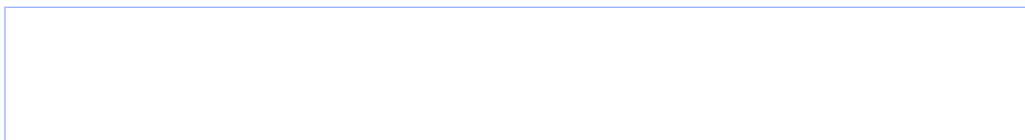
Velké množství uvolněné energie z hlubin Země nemusí vždy působit jen ničivě. Napište, které výhody člověku přináší vnitřní geologické jevy. Jak člověk energii ukrytou v Zemi může využívat?



Nakresli obrázek, na kterém znázorniš následující pojmy: hypocentrum, epicentrum, zemětřesné vlny.



Podívej se na internet a zjisti, jakým způsobem se mohou lidé chránit před zemětřesením.



Průběžná aktivita 2

Vytvořte si vlastní ložisko

Vysvětlete, co je to „nerostná surovina“. Které další suroviny kromě ropy a zemního plynu znáte?

Kde na světě byste našli naleziště ropy a zemní plynu? Existují nějaká naleziště na našem území? Použijte atlas nebo mapy na internetu.

Jak si představujete ložisko ropy nebo zemní plynu? Zkuste ho stručně popsat.

Schválně si zkusíme takové jednoduché ložisko ropy a zemního plynu sami vytvořit a uvidíme, do jaké míry se shoduje s tím, co jste výše napsali.

Pomůcky:

— uzavíratelná sklenice, štěrk, potravinářské barvivo, potravinářský olej, voda

Postup

1. Nachystejte si pomůcky na svém pracovním místě.
2. Naplňte celý objem sklenice štěrkem.
3. Do prostoru mezi póry nalijte přibližně do jedné třetiny objemu sklenice vodu obarvenou potravinářským barvivem, další třetinu vyplňte olejem a zbývající třetinu nechte vyplněnou vzduchem.
4. Sklenici uzavřete a pečlivě utěsněte, aby z ní při manipulaci jednotlivé složky nemohly vytéct.

Mohou se vrstvy nějak přesouvat nebo zůstává jejich sled stále stejný?

A) Napište nejprve svou domněnku.

B) Změní se sled vrstev oleje, vody a vzduchu (tzn. co bude nahoře, co bude dole), když sklenici obrátíte dnem vzhůru a obsah se nechá usadit?

C) Sklenici obraťte dnem vzhůru a pozorujte, co se stane. Zaznamenejte výsledky svého pozorování a stručně zakreslete, zda se změnil sled vrstev.

Odpovězte na následující otázky:

A) Věděli byste, proč se olej a voda nesmíchají? A proč je olej nakonec v ložisku nad vodou?

B) Jak by se chovaly složky v ložisku zemního plynu? A co by se stalo, kdyby sklenice nebyla uzavřená?

Závěrečná aktivita

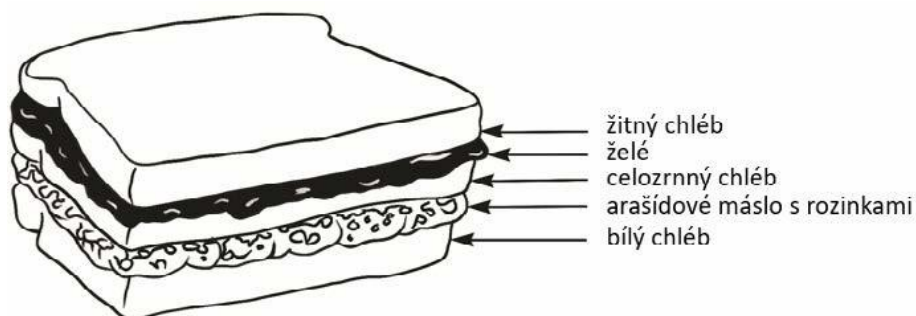
Sendvičová tektonika

Postup

1. Vyzvedněte si od učitele všechny potřebné pomůcky.
2. Určete si, jaká ingredience představuje konkrétní vrstvu horniny.
 - Například bílý chléb může představovat pískovec a arašídové máslo může představovat slepenec.
3. Vyplňte následující tabulku, v níž uvedte, jaké ingredience jste pro reprezentování jednotlivých složek zvolili. Pro každou složku si zvolte i grafický symbol. Je vhodné, abyste si zvolili takové symboly, které si nejsou příliš podobné a snadno se kreslí.

Použitá ingredience	Název reprezentované složky	Symbol
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

3. Položte krajíc bílého chleba na papírový talíř. Namažte na něj arašídové máslo, přidejte celozrnný chléb, želé a žitný chléb. Připravený sendvič představuje skalní útvar s pěti vrstvami horniny.

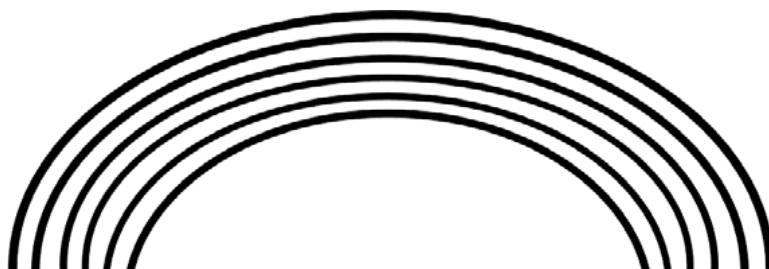


4. Důležitým krokem, který musí geologové provést při studiu konkrétního skalního útvaru, je určení relativního stáří různých vrstev hornin.
 - Která vrstva ve skalním útvaru (tzn. v sendviči) představuje nejstarší vrstvu hornin? Kde se tato vrstva nachází? Vysvětlete svou odpověď.

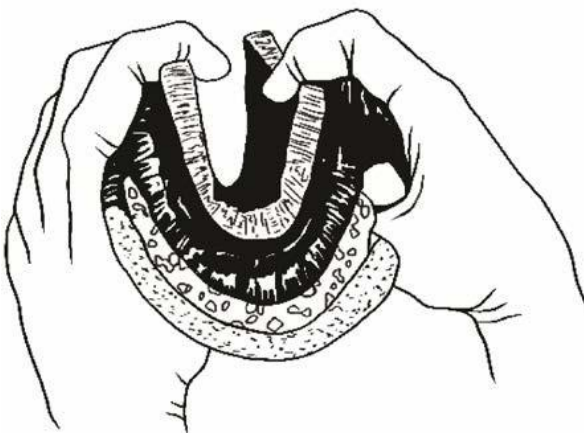
5. Jak dané vrstvy sendvičem ale procházejí? Někdy mohou geologové nalézt vrstvy, které jsou ploché (stejně jako váš sendvič), často jsou ale vrstvy ohnuté a rozbité. Abychom si toto nasimulovali, tak vezměte připravený sendvič (bílý chléb mějte na spodní straně) a ohněte jej tak, abyste vytvořili oblouk – vznikla takzvaná antiklinála.



6. V níže připraveném diagramu označte symboly jednotlivé vrstvy hornin (podle značek, které jste uvedli do tabulky 1).



7. Nyní je čas na ohnutí sendviče směrem dolů tak, aby se vytvořil žlab – vytvoříme takzvanou synklinálu. Opět držte světlý chléb v dolní části.



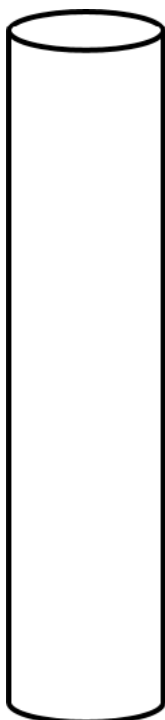
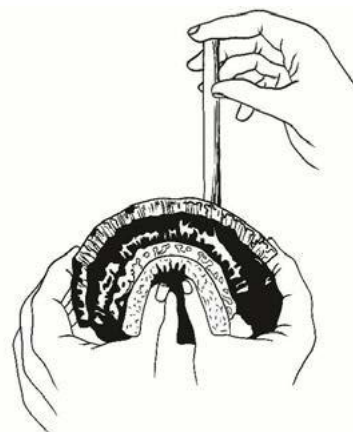
8. A stejně jako u předchozího bodu zakreslete do diagramu jednotlivé vrstvy.



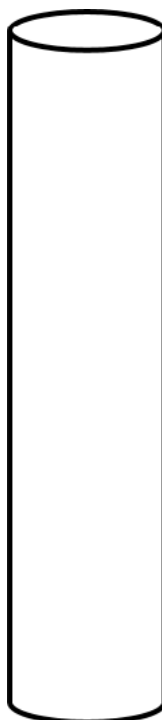
9. Geologové se také zabývají relativním stářím různých vrstev hornin ve skalním útvaru, čímž mohou trochu vysvětlit události, které útvar formovaly. Většinou hledají odpovědi na následující otázky: 1) Která vrstva ve vytvořeném skalním útvaru je nejstarší, která je nejmladší?, 2) Byl útvar nějak deformován?, a 3) Byl ohnut nahoru či dolů před vytvořením původních vrstev nebo až po nich?.

10. Vezměte sendvič do ruky tak, aby byl bílý chléb v dolní části, a následně jej opatrně ohněte a vytvořte oblouk. Pomocí průhledných plastových brček odeberte tři vzorky z různých míst sendviče.

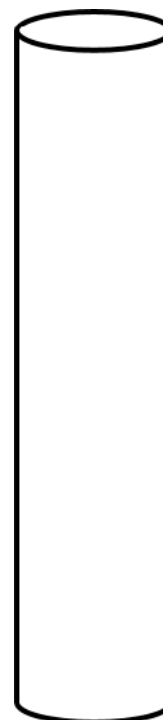
- Odběr uděláte tak, že zatlačíte brčko do sendviče shora dolů a ujistíte se, že brčko drží ve svislé poloze (bez ohledu na to, zda jsou vrstvy hornin v sendviči vodorovné nebo ne).
- Po odebrání třech vzorků (vzorek 1, 2 a 3), zaznamenejte výsledky svých vzorků do prázdných válců níže tak, jak jsou jednotlivé vrstvy uloženy (opět použijte symboly, které jste si zapsali do tabulky na začátku protokolu).



Vzorek 1

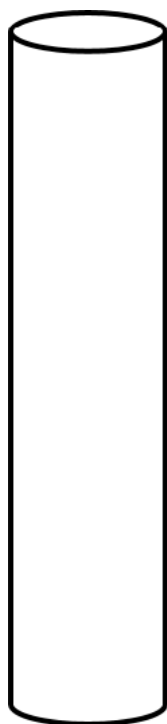


Vzorek 2

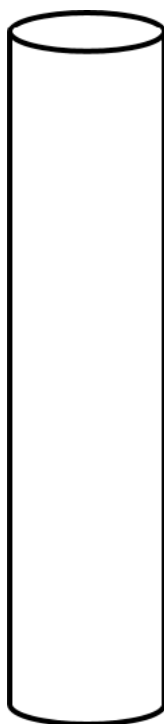


Vzorek 3

11. Předchozí krok zopakujte ještě jednou, ale sendvič nyní ohnete směrem dolů. A opět zakreslete složení vzorků (vzorek 4, 5 a 6) do válců níže.



Vzorek 3

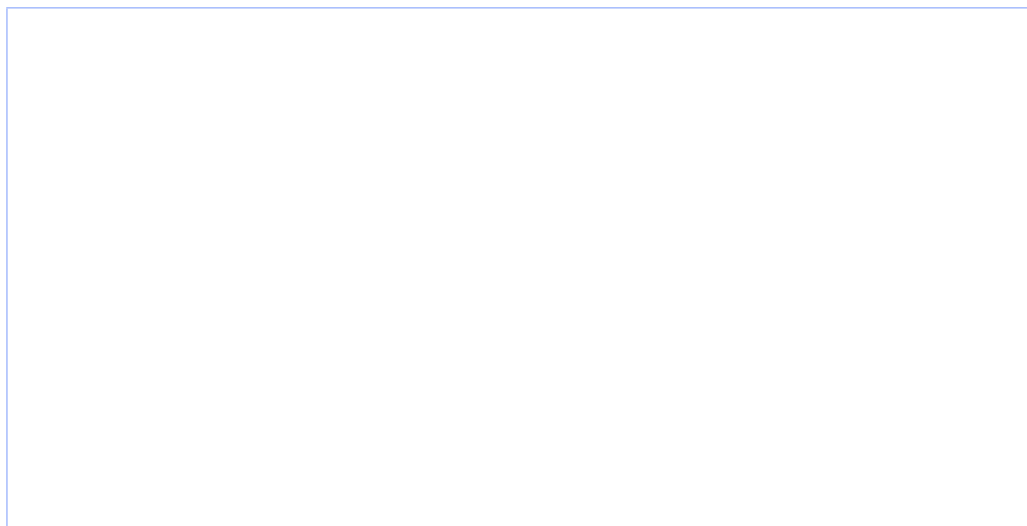


Vzorek 4



Vzorek 5

12. Někdy mohou být skalní útvary zcela rozbité, a nikoliv pouze ohnuté. Rozřízneme sendvič na polovinu, jednu polovinu držte v levé ruce, druhou v pravé ruce. Posuňte jednu polovinu nahoru nebo dolů vzhledem k druhé polovině. Shodují se vrstvy nebo došlo k nějaké změně? Do rámečku zakreslete boční pohled na nově vzniklou situaci.



Integrovaný modelový ŠVP / Příroda a já pro 2. stupeň ZŠ

Dílo vzniklo v IPs Podpora kurikulární práce škol.

Registrační číslo projektu CZ.02.02.XX/00/22_005/0004756

Dílo podléhá licenci Creative Commons CC BY SA 4.0

– Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.



Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je kolektiv autorů NPI ČR.

Licenční podmínky navštivte na adrese:

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.cs>.



**Národní pedagogický institut
České republiky**
Praha, leden 2025
www.npi.cz