

Doc. Eduard HOFMANN, CSc.
PhDr. Monika BORTLÍKOVÁ
Mgr. Tomáš MILÉŘ, Ph.D.
Mgr. Libuše VODOVÁ, Ph.D.

Život v pohybu

Metodická příručka pro učitele

Projekt FRMU: Projektovou výukou předmětu Didaktika přírodních věd k posilování profesních kompetencí studentů učitelství

MUNI/FR/1058/2016



Pojetí pohybu v biologii

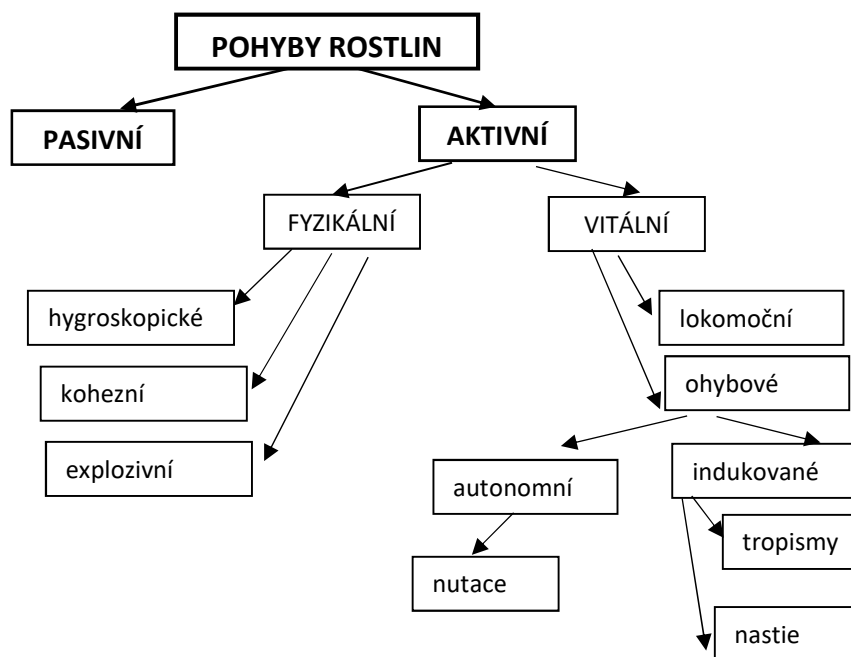
Pohyb bývá v biologii uváděn jako jeden ze základních projevů života (společně s příjmem potravy, dýcháním, vylučováním, rozmnožováním, dědičností, růstem a dráždivostí). Nejnápadnější jsou pohyby u živočichů a to zejména ty označované jako migrace (tj. pravidelné přesuny živočichů často sezónního charakteru vyvolané změnou podmínek). Živočichové však vykonávají i dalších typy pohybu. V rámci každodenních přesunů (např. kvůli hledání potravy nebo vody) se hovoří o tzv. běžných pohybech. Jiným typem jsou tzv. potulné pohyby. Pro seznámení žáků základních škol s pohyby živočichů byly zvoleny migrace, konkrétně migrační tahy čápů bílých a katadromní tah úhoře říčního a anadromní tah lososa obecného.

Zatímco ve spojitosti s živočichy si pohyb představí poměrně snadno téměř každý, ve spojitosti s rostlinami je to obtížnější. Ale přesto i ony vykonávají pohyby a to dvou typů – pasivní a aktivní. Pasivními pohyby rozumíme pohyby částí rostlin (větvičky, oddenky, plody, semena atd.) pomocí některého z transportních médií (voda, vítr, živočichové, člověk, gravitace). Těmito mechanismy dochází nejenom k pohybu rostlin z místa na místo, ale také k jejich rozšiřování tzv. disperzi. Druhá skupina rostlinných pohybů, tzv. aktivní pohyby představují reakci na určitý podnět a rostliny se při nich hýbou vlastními silami. Aktivních pohybů rozlišujeme celou řadu, přičemž se člení na dva základní typy: fyzikální (probíhající v odumřelých částech rostlin) a vitální (probíhající pouze v živých částech rostlin). Protože pohyby rostlin jsou pro většinu žáků ZŠ hůře představitelné než pohyby živočichů, je druhý námět z biologie v metodické věnován právě jim.

Vzhledem k tomu, že se na základní škole v přírodopise kromě biologického učiva vyučuje také geologické učivo, byl do metodické příručky zařazen také jeden námět z neživé přírody. V rámci tohoto tematického celku lze najít velký překryv učiva přírodopisu s učivem zeměpisu. Téma pohyb se zde objevuje nejenom ve spojitosti s vnitřními geologickými činiteli (sopečná činnost a zemětřesení), ale i těmi vnějšími (působení větru, vody, gravitace, bioty atd.).

1	Metodika pro učitele	Cílová skupina: žáci II. stupně ZŠ
	Integrované téma:	Použité metody: pozorování, nácvik praktických dovedností, vysvětlování, rozhovor vyvozovací a opakovací
	Život v pohybu	Časová náročnost: 30-45 minut Náročnost na přípravu: 10 minut 2 měsíce dopředu vyšetřit citlivku
	Téma: Pohyby rostlin	Prostředí výuky: třída
Začlenění do RVP ZV	<p>Vzdělávací obor Přírodopis</p> <p>Tematický celek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • OBEČNÁ BIOLOGIE A GENETIKA – vznik, vývoj, rozmanitost, projevy života a jeho význam • BIOLOGIE ROSTLIN – fyziologie rostlin <p>Vzdělávací obor Člověk a svět práce</p> <p>Tematický celek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PĚSTITELSKÉ PRÁCE, CHOVATELSTVÍ – základní podmínky pro pěstování 	
Očekávané výstupy dle RVP ZV	<p>P-9-1-01 rozliší základní projevy a podmínky života, orientuje se v daném přehledu vývoje organismů</p> <p>P-9-3-01 odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla od buňky přes pletiva až k jednotlivým orgánům</p> <p>P-9-3-03 vysvětlí princip základních rostlinných fyziologických procesů a jejich využití při pěstování rostlin</p> <p>P-9-3-03p rozlišuje základní rostlinné fyziologické procesy a jejich využití</p> <p>ČSP-9-3-01 volí vhodné pracovní postupy při pěstování vybraných rostlin</p>	
Výchovně vzdělávací cíle	<p>Žák popíše stavbu listu citlivky.</p> <p>Žák zdůvodní, proč se listy citlivky po dotyku sklápějí.</p> <p>Žák vlastními slovy vysvětlí pojem pohyby rostlin.</p> <p>Žák předvede správný postup výsevu semen.</p> <p>Žák uvede, co rostlina potřebuje k životu.</p> <p>Žák pečuje o citlivku.</p>	
Realizovatelnost tématu v předmětech	<p>Přírodopis</p> <p>Člověk a svět práce (Pěstitelské práce)</p>	

Mezipředmětové vztahy	<p>Přírodopis a Člověk a svět práce) – pěstitelské práce, chovatelství (pěstování rostlin)</p> <p>Přírodopis a Český jazyk – obohacení slovní zásoby (seismonastie), pravopisné jevy (např. stýdlivá)</p>
Návaznost na předchozí učivo (pojmy opěrné)	<p>Biologie rostlin: anatomie a morfologie rostlin (pojmy: list, složený list, čepel, řapík, lístek, lísteček, sudozpeřený list)</p>
Teoretická východiska	<p>Rostliny se od živočichů odlišují tím, že jsou pevně spjaty se substrátem, ze kterého vyrůstají. Přesto však vykonávají pohyby, které je možno pozorovat. Příčin (podnětů) vedoucích k reakci (pohybu) rostlin je řada. Jedná se například o vliv slunečního záření, tepla, gravitace, dotyku nebo otřesu. Na základě faktoru, jehož působení, je příčinou pohybu, jsou pohyby rostlin klasifikovány. Pro klasifikaci rostlinných pohybů je rovněž důležité, zda rostliny pro pohyb využívají transportního média (pasivní pohyb), nebo zda se hýbou vlastními silami (aktivní pohyb). Příkladem pasivního pohybu může být rozšiřování rostlin a jejich částí (např. větviček, plodů, semen) pomocí vody, větru nebo živočichů včetně člověka. Aktivní pohyby rostlin se člení na fyzikální (probíhající v odumřelých částech rostlin) a na vitální (probíhající pouze v živých částech rostlin). Vitální pohyby rostlin se pak člení dle toho, zda se jedná o pohyb celého organismu z místa na místo (lokomoční pohyby), nebo zda se jedná o pohyb části rostlinného těla (ohybové pohyby). U ohybových pohybů se pak vylíší dva dílčí typy: pohyby vyvolané změnami vnitřního stavu rostliny (autonomní) a pohyby vyvolané vnějším prostředím (indukované). Indukované pohyby jsou rovněž dvou typů. Pokud se působnost podnětu soustřeďuje pouze na jeden směr a rostlina se tedy hýbe v jednom směru, jedná se o tropismy. Pokud podněty přicházejí z okolí difúzně a rostlina se hýbe neorientovaně, pak se jedná o nastie. Klasifikaci rostlinných pohybů znázorňuje Obr. 1.</p> <p>Stažení nebo svěšení listů citlivky je reakcí na dotyk, otřes, případně náraz. Z hlediska klasifikace rostlinných pohybů se tedy jedná o pohyb vitální, ohybový, indukovaný a neorientovaný (nastie). Tento specifický typ pohybu, kdy rostlina reaguje na otřes nebo dotyk, se nazývá seismonastie.</p> <p>Fyziologicky je seismonastie způsobena změnou iontového složení cytoplazmy, v jejímž důsledku klesá turgor.</p>



Obr. 1: Schéma členění rostlinných pohybů (dle KINCL a KRPEŠ, 2007)

Materiál a pomůcky

citlivka/y v květináči (při skupinové práci 1 do skupiny), semena citlivky, substrát pro pokojové rostliny (ideálně s rašelinou), písek, štěrk, kamínky nebo střepy z hlíněného květináče na drenážní vrstvu, květináč, miska pod květináč, lopatka, semena citlivky, samolepicí etikety, popisovač, rozprašovač (postřikovač), plastový táč



Obr. 2: Materiál a pomůcky

Scénář výuky	Činnost učitele	Činnost žáků
	<p>1. Pozorování reakce citlivky na různou intenzitu podnětů</p> <p>Učitel dopředu obstará citlivku/y (u běžné třídy je třeba rozdělit žáky do skupin a pro každou skupinu zajistit jednu rostlinu) a ostatní materiál a pomůcky.</p> <p>Vysvětlí žákům, jak mají během pozorování postupovat: nejprve se jemně dotknout citlivky (např. tupým koncem tužky), teprve poté zkusit jak rostlina reaguje na silnější podnět.</p> <p>Během pozorování koriguje žáky.</p> <p>Pomocí otázek směřuje žáky k vyvození závěrů pozorování (rozdíl v reakci na slabý a silný podnět, příčiny těchto pohybů, morfologicky správný popis části rostliny, která na podnět reagovala)</p> <p>Ptá se žáků na další příklady pohybů rostlin.</p>	<p>Podle pokynů učitele pozorují, jak citlivka reaguje na podnět – dotyk. Nejprve zkusí vypořadovat reakci na jemný dotyk (např. koncem tužky nebo popisovače, poté zkusí silnější podnět (např. rostlinou zatřesou).</p> <p>Formulují závěr svého pozorování.</p> <p>Vymýšlí další příklady pohybů rostlin.</p>
	<p>2. Výsev semen citlivky</p> <p>Učitel klade žákům otázky, pomocí kterých vyvozují správný postup výsevu rostlin do květináče.</p> <p>Jaký je rozdíl mezi výsevem a výsadbou?</p> <p>Kde zjistíme, jaké podmínky rostlina pro růst potřebuje?</p> <p>Co se dává na dno květináče a proč?</p> <p>Kde si obstaráme zeminu?</p> <p>Jak vyséváme semena?</p>	<p>Odpovídají na otázky a vyvozují správný postup výsevu rostlin, který pak společně s učitelem shrnou:</p>

	<p>Učitel předvede postup správného vysetí semen.</p> <p>Učitel se ptá: Jak budeme o citlivku pečovat? Jaké podmínky potřebuje citlivka pro dobrý růst?</p> <p>Společně s žáky shrne způsob péče o rostlinu.</p> <p>Učitel žákům vysvětlí, jak a proč si mají květináče označit (pro sledování doby za kterou semena vyklíčí, porovnání rychlosti růstu, rozlišení rostlin konkrétních žáků apod.).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nejprve musíme zjistit nároky rostliny na životní podmínky (na obalu semen, v odborné literatuře nebo na internetu) 2. Na dno květináče umístíme drenážní vrstvu, která má zajistit přísun vzduchu ke kořenům a zabránit jejich odumírání při přelití rostliny. 3. Zeminu namícháme dle potřeb rostliny. 4. Semena vyséváme asi 1 cm hluboko. <p>Žáci si podle těchto zásad vysejí semena citlivky. Pracují v menších skupinách na plastovém tácu, aby bylo možné třídu rychleji uklidit.</p> <p>Odpovídají: o rostlinu pečujeme podle jejích nároků, které jsme si zjistili z obalů semen a z literatury.</p> <p>Citlivka potřebuje mírně vlhkou půdu, nepřeléváme ani nenecháme zcela vyschnout. Žáci svá vysetá semena zavlaží pomocí rozprašovače.</p> <p>Na samolepící etiketu žáci napíší název rostliny, své jméno a datum výsevu. Etiketu nalepí na květináč.</p>
<p>Výukové metody</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ slovní: monologické – vysvětlování dialogické - rozhovor (vyvozovací, upevňovací) ▪ názorně demonstrační: předvádění, pozorování ▪ praktické: nácvik pracovních dovedností 	

Závěr

Citlivka má složený list tvořený čtyřmi sudozpeřenými lístky. Každý lístek je tvořen větším počtem drobných lístečků. Tyto lístečky reagují na jemný dotek sklopením vždy dvou lístečků k sobě a směrem vzhůru. Na silný podnět (např. zatřesení celým květináčem) reaguje rostlina sklopením celých listů (i s jejich řapíky) směrem dolů. Tento typ pohybů rostlin, který představuje reakci na dotek nebo otřesy se označuje jako seismonastie.



Obr. 3: *Po slabém podnětu se lístečky citlivky sklápějí k sobě (vpravo nahoře)*



Obr. 4: *Po silném podnětu se celé listy včetně řapíků sklopí dolů*

<p>Poznámka</p>	<p>Pokud učitel neobstará citlivku nákupem, může ji sám vypěstovat. Pro realizaci pozorování v běžné třídě je vhodnější obstarat několik exemplářů citlivky, aby mohli reakci citlivky na dotyk vyzkoušet všichni žáci a nebyli limitováni dobou potřebnou k opětovnému rozevření listů (po sklopení listů rostlině trvá přibližně 10 minut, než je opět rozprostře do plochy). Ideální je rozdělit žáky do skupin a obstarat tolik citlivek, kolik bude skupin.</p> <p>Výsev citlivky je třeba provést minimálně dva měsíce předem tak, aby rostliny měly listy pro demonstraci jevu dostatečně velké. U mladých rostlin bývají spodní listy tvořeny pouze dvěma sudozpeřenými lístky, čtyři sudozpeřené lístky lze pozorovat ve vrcholové části rostliny. Semena citlivky nemají 100% klíčivost, proto je vhodné vyset jich do květináče více (semena vyséváme do sponu, přibližně 2 cm od sebe do hloubky 1 cm). Substrát je třeba udržovat mírně vlhký (pravidelně rosit). Výhodou mladých rostlin je rychlejší reakce na podněty. Rostlina nereaguje na podněty při nízkých (do 15 °C) a vysokých teplotách (nad 40 °).</p> <p>Seismonastie lze pozorovat i u jiných rostlin. Například u dřšťálu obecného, jehož tyčinky reagují na dotyk tím, že se přiklopí k pestíku.</p> <p>Z dalších typů nastií jsou dobře pozorovatelné například nyktinastie, známé jako „spánkové pohyby“. Tyto pohyby jsou reakcí rostliny na střídání dne a noci. Lze je pozorovat nejen u šťavele kyselého, který je v ČR zcela běžnou rostlinou, ale také u pokojových šťavelů. Jejich trojčetné listy jsou za dne rozloženy do plochy a na noc se sklápějí.</p> <p>Modifikace pozorování: U citlivky lze pozorovat i tzv. chemonastie, což je pohyby vyvolané chemickým podrážděním. Pokud citlivku vystavíme vlivu čpavku, dojde rovněž ke sklopení listů.</p>
<p>Literatura</p>	<p>HADAČ, Emil, ANTOŠ, Tibor, HLŮZA, Bronislav, KINCL, Miloslav, KLINOVSKÝ, Josef, RICHTER, Otakar, ROSA, Karel, SLAVÍK, Bohumil, SMOLA, Josef, STŘIHAVKOVÁ, Hana, TOBĚRNÁ, Věra, VÁVRA, Josef a VODNRÁČEK, Miloslav. Praktická cvičení z botaniky pro pedagogické fakulty. Praha: SPN, 1967, 294 s.</p> <p>KINCL, Miloslav, KRPEŠ, Václav. <i>Základy fyziologie rostlin</i>. Ostrava: Montanex, 2007, 225 s.</p> <p>PROCHÁZKA, Stanislav, MACHÁČKOVÁ, Ivana, KREKULE, Jan, ŠEBÁNEK, Jiří a kol. <i>Fyziologie rostlin</i>. Praha: Academia, 1998, 484 s.</p>

2	Metodika pro učitele	Cílová skupina: žáci II. stupně ZŠ
	Integrované téma:	Použité metody: demonstrace, pozorování, nácvik praktických dovedností, vysvětlování, rozhovor vyvozovací a opakovací
	Život v pohybu	Časová náročnost: 2 vyučovací hodiny 1. hod.: Výroba sopky, 20 minut Sušení sopky: několik dnů 2. hod.: Demonstrace sop. erupce, 10 min
	Téma: Sopečná činnost – výroba modelu sopky	Náročnost na přípravu: 10 minut Prostředí výuky: třída
Začlenění do RVP ZV	Vzdělávací obor: Přírodopis Tematický celek: <ul style="list-style-type: none"> • NEŽIVÁ PŘÍRODA – <i>Vnější a vnitřní geologické procesy</i> Vzdělávací obor: Zeměpis Tematický celek: <ul style="list-style-type: none"> • PŘÍRODNÍ OBRAZ ZEMĚ – <i>Krajinná sféra</i> 	
Očekávané výstupy dle RVP ZV	Přírodopis P-9-6-03 rozlišuje důsledky vnitřních a vnějších geologických dějů, včetně geologického oběhu hornin i oběhu vody P-9-6-03p rozliší důsledky vnitřních a vnějších geologických dějů Zeměpis Z-9-2-03 rozlišuje a porovnává složky a prvky přírodní sféry, jejich vzájemnou souvislost a podmíněnost, rozeznává, pojmenuje a klasifikuje tvary zemského povrchu	
Vzdělávací cíle	Žák vytvoří model sopky. Žák popíše stavbu sopky. Žák zdůvodní, rozdíly mezi jednotlivými typy sopek. Žák vlastními slovy vysvětlí, k čemu dochází při sopečné erupci. Popíše demonstrovanou chemickou reakci.	
Realizovatelnost tématu v předmětech	Přírodopis Zeměpis	

Mezipředmětové vztahy	<p>Přírodopis a Zeměpis – vnitřní geologické děje: sopečná činnost</p> <p>Přírodopis a Chemie – chemická reakce: exotermní reakce, neutralizace (reakce octa s jedlou sodou), katalytická reakce (sloní pasta)</p> <p>Přírodopis a Výtvarná výchova – vytváření modelu sopky</p>
Návaznost na předchozí učivo (pojmy opěrné)	<p>Zeměpis - krajinná sféra: vnitřní geologické síly, sopečná činnost, sopka, magma, láva, sopouch, magmatický krb, kráter, vyvřelé (magmatické horniny)</p>
Teoretická východiska	<p>Sopka je místo, kterým magma vystupuje k zemskému povrchu. Magma je křemičitanová tavenina tvořená oxidy křemíku, hliníku, železa, vápníku, hořčíku, draslíku a sodíku a plyny (např. vodní pára, oxid uhličitý, oxid siřičitý a další). Při roztékání magmatu po zemském povrchu dochází k úniku plynné složky do ovzduší (odplynění magmatu), čímž se mění jeho chemické složení. Magma, které dosáhlo zemského povrchu, označujeme termínem láva.</p> <p>Existují dva hlavní způsoby výstupu magmatu na zemský povrch: výlevně (efuzivně) a výbušně (explozivně). Dle těchto způsobů rozlišujeme také dva hlavní typy sopek. Zatímco pro výlevné sopky jsou charakteristické poměrně klidné výlevy lávy do okolí, erupce výbušných sopek jsou dynamické a do atmosféry se při nich dostává láva v podobě pevných částic, tzv. pyroklastik. Pyroklastika mají různou velikost, od sopečného prachu a popela po sopečné balvany.</p>
Materiál a pomůcky	<p>1. Výroba modelu sopky</p> <p>voda, škrob (na prádlo nebo bramborový), hrnec, sklenice od kečupu, vařečka, plastový táč, kartonová podložka, staré noviny</p> <div data-bbox="587 1377 1305 1904" data-label="Image"> </div> <p>Obr. 1: Materiál a pomůcky pro výrobu sopky</p>

2. Demonstrace sopečné erupce

a) jedlá soda a ocet



Obr. 2: Materiál pro demonstraci sopečné erupce

Scénář výuky	Činnost učitele	Činnost žáků
	<p>1. Výroba modelu sopky</p> <p>Učitel si dopředu uvaří škrobové lepidlo: Ve ¼ litru studené vody rozmícháme 5 lžic škrobu, v hrnci uvedeme do varu ¾ l vody, do vroucí vody za stálého míchání vléváme škrobovou směs. Po rozmíchání již škrobovou směs nevaříme.</p> <p>Učitel rozdělí žáky do tříčlenných skupin.</p> <p>Pro každou skupinu má učitel v obálce nastříhané kartičky s pojmy (sopka, magmatický krb, sopouch, kráter, magma, láva). Každý člen skupiny si vybere dva pojmy a ty vysvětlí ostatním.</p> <p>Učitel vysvětlí žákům, jak mají model sopky vyrobit:</p>	<p>Vytvoří skupiny o třech členech.</p> <p>Každý si vylosuje dva pojmy, které vysvětlí ostatním.</p>

	<p>a) na plastový táč umístít kartonovou podložku</p> <p>b) doprostřed postavit otevřenou prázdnou sklenici od kečupu</p> <p>c) ke sklenici pomocí škrobového lepidla přilepit první vrstvu novin</p> <p>d) postupně vrstvit a lepidlem přilepovat další noviny a modelovat je do tvaru sopky</p> <p>e) sopku nechat usušit v troubě při 50°C do ztvrdnutí</p> <p>f) sopku nabarvit, nechat zaschnout a nalakovat</p> <p>Během práce žáků prochází třídou a řídí činnost žáků.</p>	<p>Poslouchají a poté podle učitelových pokynů ve skupině vytvářejí model sopky.</p> <p>Hotové sopky žáci nechají usušit a poté je dotvoří (namalují) a nalakují.</p>
	<p>2. Demonstrace sopečné erupce</p> <p>Učitel žákům demonstruje sopečnou erupci: do sklenice od kečupu (představuje magmatických krb a sopouch) nasype polovinu sáčku jedlé sody (tj. 25 g) a zalije 100 ml octa.</p> <p>Učitel žákům klade otázky:</p> <p>Co jsme pozorovali?</p> <p>K čemu při reakci došlo?</p> <p>Jak se reakci, při které reaguje kyselina se zásadou, říká?</p> <p>Využívá někdo z vás reakci těchto dvou chemikálií v domácnosti? K čemu?</p>	<p>Žáci pozorují průběh reakce a poté si reakci sami vyzkouší na svých modelech sopek.</p> <p>Žáci odpovídají na otázky.</p>
<p>Výukové metody</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ slovní: monologické – vysvětlování dialogické - rozhovor (vyvozovací, upevňovací) ▪ názorně demonstrační: demonstrace, pozorování ▪ praktické: metoda grafických a výtvarných činností 	

Závěr

Žáci si vyrobí modely sopek, přičemž jednotlivé modely mohou představovat různé typy sopek (štíťová sopka, stratovulkán atd.). Výrobu modelu není nutné provádět v hodině přírodopisu, lze jej vyrobit například v hodině výtvarné výchovy. Sopečné erupce lze demonstrovat dvěma způsoby: reakcí jedlé sody a octa (levné a běžně dostupné suroviny) nebo reakcí peroxidu vodíku, saponátu a nasyceného roztoku jodidu draselného (je třeba vyrobit). Reakci jedlé sody a octa žáci mohou využít i v domácnosti.



Obr. 3: Model sopky po uschnutí



Obr. 4: Nabarvený a nalakovaný model sopky

Poznámka

1. Výroba modelu sopky

- Množství škrobového lepidla vyrobeného z 1 litru vody vystačí na výrobu 3-4 modelů sopek (dle velikosti).
- Po dohodě s vyučujícím výtvarné výchovy si žáci mohou modely vytvořit v jeho hodinách.

- Pro výrobu modelu lze využít velké i malé sklenice od kečupu. Žáci si pak mohou vyrobit také různé tvary sopek, například štítovou sopku s relativně pozvolnými svahy, ale rozsáhlou základnou nebo stratovulkán se strmými svahy.
- Ihned po vytvoření je třeba model vysušit, nejlépe se osvědčilo rychle sušení v sušárně (šlo by nahradit sušením v elektrické troubě na 50°C) Sušení při pokojové teplotě je pomalé a škrob se při něm může kazit či plesnivět.
- Hotový model si mohou žáci dotvořit, například tím, že jej dobarví temperovými barvami.
- Před použitím modelu na demonstraci erupce je třeba jej fixovat pomocí několika vrstev laku, jinak dojde k jeho znehodnocení.

2. Demonstrace sopečné erupce

- Sopečná erupce nemusí být realizována jako demonstrace, ale jako žákovský pokus, při kterém reakci provedou sami žáci.
- Efektivnější erupce docílíme tím, že k jedlé sodě přisypeme červené potravinářské barvivo.
- Použití jedlé sody a octa je bezpečné a finančně málo nákladné.
- Reakci jedlé sody a octa lze využít také v domácnosti pro čištění odpadů.
- Reakce bude poměrně rychlá. Pokud chceme žákům demonstrovat pomalejší výlev lávy, použijeme sloní pastu (viz modifikace pokusu). Výhodou sloní pasty zároveň je viditelné uvolňování plynné fáze (ze sopky bude stoupat dým).

Modifikace pokusu:

Pro demonstraci sopečné erupce lze použít tzv. **sloní pastu**, kterou vytvoříme smícháním 4 dílů 30% peroxidu vodíku, 2 dílů Jaru a 1 dílu nasyceného roztoku jodidu draselného. Rovněž tuto reakci můžeme zatraktivnit obarvením (do sopky nejprve nasypeme červené potravinářské barvivo, teprve poté přidáváme další chemikálie - Viz obr. 6).



Obr. 6: *Demonstrace sopečné erupce s použitím sloní pasty*

Literatura

DINWIDDIE, Robert, LAMB, Simon, REYNOLDS, Ross. *Bouřlivá planeta Země*. Praha: Fortuna Libri, 2012, 360 s.

KOLEKTIV AUTORŮ. *Fascinující pokusy pro každý den*. Dobřejovice: Rebo, 2011, 200 s.

RAPPRICH, Vladislav. *Za sopkami po Čechách*. Praha: Grada, 2012, 240 s.

3	<u>Metodika pro učitele</u> Tematický celek: Život v pohybu Téma: Migrace živočichů	Cílová skupina: žáci II. stupně ZŠ
		Použité metody: didaktická hra s využitím kartiček
		Časová náročnost: Migrace čápů: 15 minut Migrace ryb: 25 min Náročnost na přípravu: Přibližně 2 hod pro výrobu pomůcek
		Prostředí výuky: třída
Začlenění do RVP ZV	Vzdělávací obor: Přírodopis Tematický celek: <ul style="list-style-type: none"> • BIOLOGIE ŽIVOČICHŮ <ul style="list-style-type: none"> – <i>vývoj, vývin a systém živočichů</i> – <i>rozšíření, význam a ochrana živočichů, projevy chování živočichů</i> 	
Očekávané výstupy dle RVP ZV	P-9-4-02 rozlišuje a porovnává jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané živočichy, zařazuje je do hlavních taxonomických skupin P-9-4-02p rozliší jednotlivé skupiny živočichů a zná jejich hlavní zástupce P-9-4-03 odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní způsob jejich života a přizpůsobení danému prostředí	
Vzdělávací cíle	Žák vysvětlí pojem hnízdiště a zimoviště. Žák znázorní na slepé mapě dvě trasy migračních tahů čápa bílého. Žák vlastními slovy vysvětlí, v čem se liší způsob života a rozmnožování úhoře říčního a lososa obecného. Žák na obrázku rozliší larvu úhoře, „stříbrného úhoře“, „zlatého úhoře“, strdlici lososa, samce a samici lososa ve svatebním šatu.	
Realizovatelnost tématu v předmětech	Přírodopis	
Mezipředmětové vztahy	Přírodopis a Zeměpis – orientace na mapě světa (státy Evropy, Afriky, Sinajský poloostrov, Bospor, Gibraltar, Severní Amerika, Atlantský oceán, Sargasové moře) Přírodopis a Český jazyk – obohacení slovní zásoby o slova cizího původu (migrace, monté, leptocephalus, anadromní tah, katadromní tah) a nové odborné pojmy (strdlice, svatební šat, zlatí úhoři, stříbrní úhoři); dílo Oty Pavla: Zlatí úhoři	

Návaznost na předchozí učivo (pojmy opěrné)	<p>Významní zástupci živočichů: čáp bílý, losos obecný, úhoř říční</p> <p>Rozmnožování: vývin přímý, vývin nepřímý, larva, dospělec, hnízdiště, zimoviště, trdliště, tah</p>
Teoretická východiska	<p>Pro živočichy je, na rozdíl od většiny rostlin, typický přesun jedinců z místa na místo. V rámci těchto přesunů lze rozlišit celou řadu dílčích typů pohybu. K nejznámějším z nich patří disperze nebo migrace. Zatímco disperzí se rozumí rozšiřování organismů na nová území, například tím že odrostlý samec lva hledá své teritorium jinde, za migraci je považován přesun velkého počtu organismů z jednoho místa na druhé, přičemž překonaná vzdálenost není podstatná. Příkladem migrace na malé vzdálenosti mohou být migrace samiček kraba modrého, které se kvůli rozmnožování stěhují z mělkých do hlubokých vod.</p> <p>Příklady migrace na velké vzdálenosti lze najít i u našich původních živočichů. Jedná se například o tahy čápů bílých do afrických zimovišť, katadromní tah ryb z řek do moře, jak je tomu u úhoře říčního nebo anadromní tak lososa obecného z moře do řek. Vznik migrací lze vysvětlit jako reakci na nedostatek potravy, konkurenci mezi organismy nebo potřebu specifických podmínek pro rozmnožování. Současná podoba migračních přesunů živočichů není náhodná a je výsledkem pohybů mnoha organismů po řadu generací.</p>
Materiál a pomůcky	<p>1. Migrace čápa bílého: srovnání východní a západní migrační trasy</p> <p>Vytištěné zadání úkolu pro žáky (viz Tab. 1), zalaminovaná slepá mapa znázorňující Evropu a Afriku (formátu velikosti minimálně A3), vlaječky pro znázornění místa hnízdiště, zimoviště a průletových míst, školní atlas světa (pro kontrolu)</p> <p>Na výrobu vlaječek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menší obrázky dvou čápů v letu: jeden letí východním a druhý západním směrem (počet závisí na zvolené trase, zde bylo použito: 6 vlaječek pro západní tah a 9 pro východní) • Větší obrázky dvou čápů na hnízdišti a zimovišti • Názvy průletových míst (států Evropy a Afriky případně další pojmy jako poloostrovy, průlivy atd.) • párátko • izolepa • bílá lepicí hmota (např. Kores Gumfix)

Postup výroby vlaječek:

obrázky vystříhneme, na druhou stranu menších z nich nalepíme názvy průletových míst. Pomocí průhledné izolepy nalepíme obrázky na párátko tak, aby byl obrázek čápa na lícové straně směřoval tím směrem, kterým má čáp letět (Tj. obrázek čápa migrujícího na západ musí mít párátko upevněno na pravé straně). Na spodním konci párátko vytvoříme z bílé lepicí hmoty rozšířenou přísavku, pomocí které bude moci párátko upevnit na slepou mapu. Takto vytvoříme vlaječky ze všech obrázků (Viz obr. 1).



Obr. 1: Pomůcky pro znázornění migrace čápa bílého

Tab. 1: Zadání úkolu pro žáky

LET DO TEPLÝCH KRAJIN

Dva čápi z ČR letěli zimovat do teplých krajin. Čáp Tonda se vydal ze svého hnízdiště v Draženově u Domažlic do Afriky západní cestou.

Na své zimoviště v Ghaně letěl přes Německo, Rakousko, Francii, Španělsko, Gibraltar a Maroko.

Čáp Eda z Jedovnic u Blanska se vydal na zimoviště v Africe východní cestou. Letěl přes Maďarsko, Rumunsko, Bulharsko, Bospor, Turecko, Sýrie, Izrael, Sinajský poloostrov, Súdán až do Jihoafrické republiky.

Pomocí vlaječek zaznačte do slepé mapy trasu obou čápů, kterou letěli.

Pro hnízdiště a zimoviště použijte největší vlaječky.

Pro kontrolu správnosti přiřazení vlaječek k jednotlivým státům je dobré si buď nachystat správná řešení, které může mít podobu:

- 1) zmenšených map (stačí formát A4) se zkrácenými státy
- 2) prezentace - stačí promítnout mapu se správným zakreslením států

2. Migrace úhoře a lososa: srovnání katadromní a anadromní migrace

Zadání úkolu pro žáky (viz Tab. 2), texty popisující rozmnožování úhoře a lososa (viz Tab. 3 a 4)

Obrázky: dospělý úhoř říční a losos obecný, larva úhoře (*leptocephalus*), monté, „zlatý úhoř“, „stříbrný úhoř“, dospělý losos žijící v moři, samec ve svatebním šatu, samice ve svatebním šatu, strdlice

Popisy obrázků na kartičkách: úhoř říční, losos obecný, *leptocephalus* = průhledná larva listovitého tvaru, monté = drobní úhoři do 8 cm délky, zlatí úhoři = nedospělí úhoři žijící ve sladkých vodách, stříbrní úhoři = úhoři připraveni na migraci z řek do moře, strdlice = mladý jedinec žijící ve sladké vodě, dospělý jedinec žijící v moři, samice ve svatebním šatu, samec ve svatebním šatu

Tab. 2: Zadání úkolu pro žáky

MIGRACE ÚHOŘE A LOSOSA

1. K obrázkům ryb přiřaď jejich názvy.
2. Přečti si text a přiřaď jej k úhoři nebo lososovi.
3. K obrázkům přiřaď vysvětlení toho, co zobrazují.

Tab. 3: Text popisující rozmnožování lososa obecného

Rozmnožují se v prudce tekoucích bystřinách Evropy a Severní Ameriky. Samice jsou v době výtěru tmavě zbarvené (svatební šat), břicho samců zrudlé, na těle se jim objeví červené skvrny a na dolní čelisti se jim vytvoří vazivový hák. Jedna ryba se může vytříit dva až pětkrát za život, ale po vytření vždy část jejich populace hyne. Z jiker se líhne plůdek, který se živí larvami hmyzu. Mladé ryby („strdlice“) zůstávají ve sladkých vodách mají na bocích tmavé a červené skvrny. Po 1-3 letech se vydávají po proudu řek směrem k moři, při této migraci jejich tělo zestříbí a skvrny vymizí. Dospělí lososi žijí v severní části Atlantského oceánu. Po 1-3 letech se vydávají proti proudu velkých evropských a severoamerických řek, aby se rozmnožili tam, kde se narodili.

Tab. 4: Text popisující rozmnožování úhoře říčního

Rozmnožují se pouze v Sargasovém moři. Z jiker se líhnou průhledné larvy, které tvarem připomínají vrbový list. Ty jsou unášeny Golským proudem k břehům Evropy, kde se mění v tzv. monté. Samci zůstanou v moři blízko ústí evropských řek, ale samice putují dál proti proudu řek. Samice zůstávají v řekách po dobu 8-12 let, díky hnědému zbarvení hřbetu a žlutému břichu se pro ně vžilo označení „zlatí úhoři“. Předtím než se samice vydají z řek zpět do moře, projdou proměnou, při které se jim zvětší oči, uzavře trávicí trakt a barva se změní na stříbřitě bílou, proto se jim říká „stříbrní úhoři“. Během cesty po proudu řek úhoři pohlavně dospívají. Když po roce a půl dorazí do Sargasového moře, vytřou se a umírají.

Scénář výuky	Činnost učitele	Činnost žáků
	<p>1. Migrace čápa bílého</p> <p>Učitel rozdělí žáky do skupin (ideální je pracovat ve dvojici, ale i v menší skupině do čtyř členů lze úlohu realizovat).</p> <p>Motivace: Učitel se zeptá žáků.</p> <p>Hnízdí v okolí vašeho bydliště čápi?</p> <p>Jak se tomu místu, kde pták hnízdí, odborně říká?</p> <p>Víte, kde naši čápi bílí přezimují?</p> <p>Víte, proč čápi odlétají?</p> <p>Slyšeli jste o projektech sledování našich čápů pomocí vysílaček?</p> <p>Vysvětlí jim, že ne všichni čápi z České republiky zimují ve stejné oblasti Afriky a že si zkusí trasy, kterými tam letí znázornit pomocí vlaječek. Ty budou přiřazovat k místům, kterými čápi na své migrační trase prolétají. Největší vlaječky je třeba umístit na výchozí místo (hnízdíště) a cílové místo (zimoviště). Menší vlaječky je třeba umístit obrázkem k sobě tak, aby silueta ptáka v letu směřovala tím směrem, kterým letí.</p>	<p>Vytvoří skupiny dle pokynů učitele.</p> <p>Odpovídají na dotazy.</p>

	<p>Učitel žákům rozdá pomůcky a nechá je samostatně pracovat.</p> <p>Učitel spolu s žáky zkontroluje správné řešení (stačí promítnout)</p> <p>Učitel se ptá žáků na jejich zjištění: Který čáp letěl západní cestou a který východní? Odkud čápi vylétali? Kde mají hnízdiště a kde zimoviště? Přes které státy letěli? Odhadněte která z obou tras je delší?</p> <p>Závěr: čápi z Čech zimují poblíž Guinejského zálivu a využívají západní migrační trasu. Čápi z Moravy a Slezska létají zimovat až do jižní Afriky, a to delší východní trasou.</p>	<p>Přiřazují vlaječky k místům ve slepé mapě.</p> <p>Kontrolují si, zda měli správně.</p> <p>Odpovídají na dotazy.</p>
	<p>2. Migrace úhoře a lososa</p> <p>Učitel rozdělí žáky do skupin (ideální je pracovat ve dvojici, ale i v menší skupině lze úlohu realizovat). Učitel má pro každou skupinu nachystané pomůcky – obálku s dvěma texty popisujícími migraci úhoře a lososa, obrázky a kartičkami s popisy).</p> <p>Motivace: Učitel se zeptá žáků.</p> <p>Co myslíte, žijí u nás lososi? Slyšeli jste někdy o tom, že byli do našich vod vysazováni? Žijí u nás i úhoři? Slyšeli jste o tom, že by někdo ulovil úhoře?</p> <p>Učitel žákům vysvětlí, jak mají pracovat: nejprve mají najít dva obrázky, na jednom je dospělý úhoř a na druhém dospělý losos a přiřadit k nim správný název druhu.</p> <p>Poté si mají přečíst text popisující migraci daného druhu a přiřadit jej k obrázku.</p>	<p>Vytvoří skupiny dle pokynů učitele.</p> <p>Odpovídají na učitelovy dotazy.</p> <p>Hledají obrázky a přiřazují k nim názvy.</p> <p>Čtou si text a poté jej přiřazují k obrázku.</p>

	<p>Dalším úkolem žáků je přiřadit zbývající obrázky k úhoři nebo lososovi a doplnit je správným popisem.</p> <p>Na závěr se učitel žáků ptá:</p> <p>Kde se rozmnožují úhoři a kde lososi?</p> <p>Víte, kde leží Sargasové moře?</p> <p>Čím se liší „zlatí a stříbrní úhoři“?</p> <p>Víte, kdo napsal o zlatých úhořích knihu?</p>	<p>Přiřazují obrázky k úhoři nebo lososovi a řadí k nim popisy.</p> <p>Odpovídají na učitelovy dotazy.</p>
<p>Výukové metody</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ slovní: monologické – vysvětlování dialogické - rozhovor (motivační, upevňovací) práce s textem ▪ aktivizující: didaktická hra s využitím kartiček 	
<p>Závěr</p>	<p>V úloze 1 se žáci dozvědí, že ne všichni čápi létají na svá zimoviště stejnou trasou a zjistí, že našim územím prochází rozhraní, čápi z Čech využívají západní migrační trasu, čápi z Moravy a Slezska trasu východní. Žáci si pomocí dvou typů vlaječek tyto trasy zaznačí do slepé mapy.</p> <p>Druhá úloha se věnuje dvěma kriticky ohroženým druhům našich ryb –úhoři říčnímu a lososu obecnému. Při jejím plnění žáci nejenom zjistí, v čem se odlišuje rozmnožování obou druhů, ale také jak vypadají a kde žijí jejich jednotlivá vývojová stádia.</p> <div data-bbox="651 1245 1235 1881" data-label="Image"> </div> <p>Obr. 2: Znárodnění západního a východního migračního tahu českých čápů bílých</p>	



Obr. 3: Srovnání rozmnožování a migrací úhoře a lososa

Poznámka

1. Migrace čápa bílého

- Text pro žáky, ve kterém mají popsánu západní a migrační trasu je vhodné vytvořit na základě reálných dat z pozorování českých čápů (např. místo hnízdiště, případně i jméno a pohlaví pozorované jedince).
- Zalaminovaná mapa a bílá lepicí hmota umožňuje opakované použití – přemísťování vlaječek.
- Slepou mapu si učitel může vytvořit sám vyříznutím některé z volně dostupných slepých map světa. Pro realizaci je klíčová velikost států, přes které čápi letí. Je třeba, aby jejich rozloha umožňovala umístění vlaječky.

2. Migrace úhoře a lososa

- Téma nabízí možnost propojení s českým jazykem, žáky lze namotivovat ukázkou z knihy Oty Pavla: Zlatí úhoři
- Ve spojitosti s migracemi těchto dvou druhů ryb lze použít celou řadu odborných termínů, které představují slova cizích původu. Je jen na učiteli, zda použije kartičky obsahující všechny pojmy zmíněné u mezipředmětového vztahu přírodopisu a českého jazyka.

Modifikace úloh:

2. Migrace úhoře a lososa

- Učitel může žákům nachystat pro popis kartičky pouze s cizími pojmy bez vysvětlení a nechat je na základě textu, který obdrželi, literatury a internetu vymyslet správné vysvětlení pojmů.

	<p>Žáci by pak z odborných pojmů mohli vytvořit slovníček pojmů.</p>
<p>Literatura</p>	<p>CEPÁK, Jaroslav, KLVANA, Per, FORMÁNEK, Jiří, HORÁK, David, JELÍNEK, Miroslav, SCHRÖPFER, Libor, ŠKOPEK, Jaroslav a ZÁRYBNICKÝ, Jan. <i>Atlas migrace ptáků</i>. Praha: Aventinum, 2008, 607 s.</p> <p>CLOUDSLEY-THOMPSON, John. <i>Migrace zvířat</i>. Praha: Albatros, 1988, 126 s.</p> <p>DINGLE, Hugh a DRAKE, Alistair: What Is Migration? <i>BioScience</i>, February 2007, Vol. 57 No. 2, p. 113-121.</p> <p>ELPHICK, Jonathan [Ed.]. <i>Cesty stěhovavých ptáků</i>. Praha: Slovart, 2008, 176 s.</p>

Pojetí pohybu ve fyzice

Otázkou „Co je pohyb?“ se zabýval již Aristoteles (384–322 př. n. l.). Své úvahy shrnul v knize *Fysika*, jejíž latinský překlad se používal jako učební text na univerzitách až do poloviny 18. století. Je ironické, že vše, co Aristoteles o pohybu napsal, je v zásadě špatně. V současné fyzice se pohybem obvykle rozumí změna polohy tělesa (částice, hmotného bodu) vůči zvolené *souřadné soustavě*. Představme si cestujícího, který se prochází uličkou ve vlaku. Můžeme si zvolit souřadnou soustavu spojenou s cestujícím, s vlakem nebo třeba s nádražím, jímž vlak zrovna projíždí. Na volbě vztažné soustavy závisí jak rychlost pohybu tělesa, tak i trajektorie, po které se těleso pohybuje. Jestliže náš cestující upustí minci, z jeho pohledu se bude pohybovat svisle dolů, trajektorii bude proto úsečka, zatímco pro pozorovatele na nádraží mince svým pohybem opíše část paraboly. V tomto smyslu je pohyb relativní (Galileiho princip relativity). Ve fyzice známe také relativitu souměrnosti: Jestliže cestující ve vlaku dvakrát mrkne okem, z jeho pohledu šlo o souměrné události, ale pro pozorovatele na nádraží došlo k mrknutí na dvou místech vzdálených od sebe několik metrů. Největší „dovolená rychlost“ ve vesmíru je rychlost světla ve vakuu (přesně 299 792 458 m/s), která je vždy stejná pro všechny pozorovatele. Nadsvětelnou rychlostí se může pohybovat třeba „prasátko“ na zdi (odlesk světla), ale to není skutečný objekt. Nejde o mechanický pohyb ve fyzikálním smyslu, protože prasátko mezi dvěma body projekční plochy nepřenáší žádnou energii ani informaci.

Mechanickým pohybem se zabývá nejstarší obor fyziky – *mechanika*, která se dělí na *kinematiku* popisující pohyb a *dynamiku* zkoumající příčiny pohybu. Základem dynamiky jsou tři Newtonovy (pohybové) zákony:

- ⑩ 1. NZ je totožný se *zákonem setrvačnosti*, který říká, že „těleso zůstává v klidu nebo se pohybuje rovnoměrně přímočaře, pokud na něj nepůsobí žádná vnější síla“.
- ⑩ 2. NZ je *zákon síly* (matematicky vyjádřený jako $F=m \cdot a$), který říká, že „jestliže na těleso působí síla, pak se těleso pohybuje se zrychlením, které je přímo úměrné působící síle a nepřímo úměrné hmotnosti tělesa“.
- ⑩ 3. NZ je *zákon vzájemného působení těles*, který říká, že „působí-li jedno těleso na druhé silou, působí i druhé těleso na první stejně velkou silou opačného směru“.

Ve fyzice rozlišujeme pohyb:

- ⑩ přímočarý – křivočarý
- ⑩ rovnoměrný – zrychlený

- ⑩ translační – rotační (na ZŠ se označuje jako: posuvný – otáčivý)
- ⑩ neuspořádaný (chaotický) – uspořádaný (driftový)

Částice v látkách neustále konají neuspořádaný (tepelný) pohyb, přičemž střední rychlost částic je úměrná teplotě daného tělesa. Různé látky se vlivem tepelného pohybu promíchávají, resp. částice jedné látky se mísí s částicemi látky druhé a jejich koncentrace se postupně vyrovnává. Tento proces se označuje jako *difuze*. Neuspořádaný pohyb konají i elektrony v kovu. Pokud na konce kovového vodiče připojíme zdroj elektrického napětí, elektrony se pohybují ke kladnému pólu. Tento uspořádaný pohyb nábojů označujeme jako stejnosměrný elektrický proud. (Je věci dohody, že za kladný směr proudu označujeme směr od kladného pólu k zápornému).

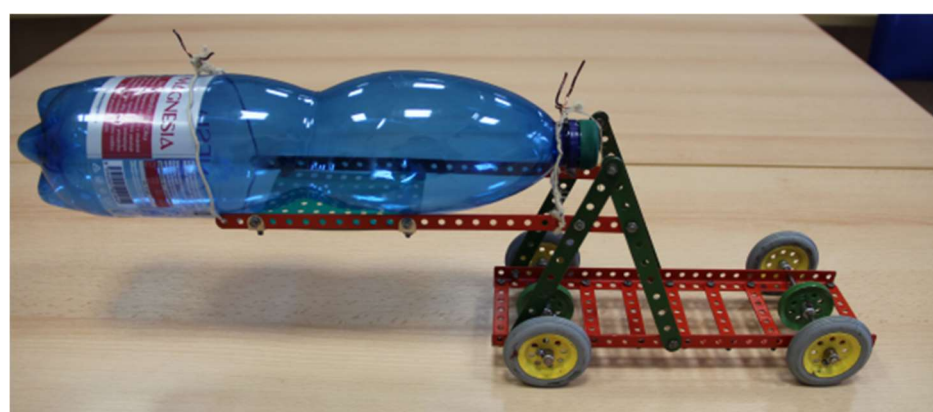
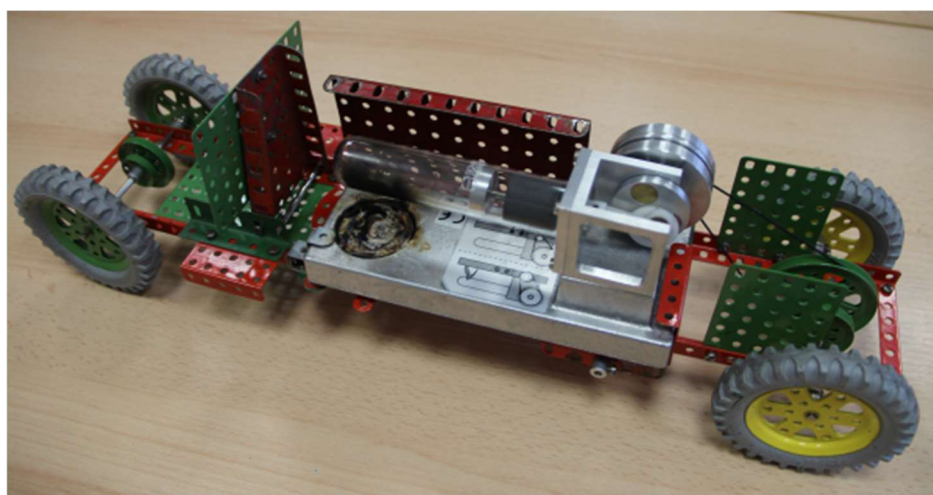
Jestliže se nějaký pohyb pravidelně opakuje, mluvíme o *kmitech*. Rozlišujeme kmity podélné (např. podélné kmity pružiny) a příčné (např. příčné kmity struny). Také zvuk je formou mechanického pohybu. Ve vzduchu se šíří zvuk prostřednictvím podélných kmitů částic, přičemž pozorujeme pravidelné zhušťování a zředování vzduchu ve směru šíření zvuku. Kmity postupující prostorem označujeme jako *vlnění*, v případě zvuku pak mluvíme o zvukové vlně. K šíření zvuku je nezbytnou podmínkou přítomnost hmotného prostředí; rychlost zvuku se pro různá prostředí liší. Zvukem se zabývá fyzikální obor *akustika*.

V předmětu Fyzika na ZŠ je učivo související s pohybem uspořádáno následovně (dle učebnice Kolářová-Bohuněk):

- ⑩ **6. ročník:** vzájemné působení těles, gravitační síla, difuze, Brownův pohyb, elektrické a magnetické pole, měření délky a času, teplotní roztažnost, elektrický proud
- ⑩ **7. ročník:** pohyb a síla, rychlost rovnoměrného pohybu, skládání sil, těžiště tělesa, rovnovážná poloha tělesa, pohybové zákony, otáčivé účinky síly, deformační účinky síly, třecí síla, tlak v kapalinách, vztaková síla, atmosférický tlak, přímočaré šíření světla, měsíční fáze, rychlost světla, odraz a lom světla
- ⑩ **8. ročník:** práce a výkon, energie pohybová a polohová, teplo, tepelné záření, změna skupenství, spalovací motory, elektrostatika, elektrický proud, zvuk, meteorologie (vítr)
- ⑩ **9. ročník:** elektromotor, rozvodná síť, vedení el. proudu v kapalinách a plynech, elektrické spotřebiče v domácnosti, elektromagnetické vlny, světelné jevy, jaderné reakce, Sluneční soustava, kosmonautika

1	Metodika pro učitele	Cílová skupina: žáci II. stupně ZŠ	
	Tematický celek:		Použité metody a formy: demonstrační/žákovský pokus
	Život v pohybu		Časová náročnost: 20 minut Náročnost na přípravu: individuální (záleží na dostupnosti pomůcek)
	Téma: Pohony autíček		Prostředí výuky: třída
Začlenění do RVP ZV	Tematický celek: <ul style="list-style-type: none"> • FYZIKA – POHYB TĚLES; SÍLY – ENERGIE 		
Očekávané výstupy dle RVP	<p>F-9-2-05 využívá Newtonovy zákony pro objasňování či předvídání změn pohybu těles při působení stálé výsledné síly v jednoduchých situacích</p> <p>F-9-2-01p rozeznává, že je těleso v klidu, či pohybu vůči jinému tělesu</p> <p>F-9-4-03 využívá poznatky o vzájemných přeměnách různých forem energie a jejich přenosu při řešení konkrétních problémů a úloh</p> <p>F-9-4-05p pojmenuje výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí</p>		
Výchovně vzdělávací cíle	<p>Žák vlastními slovy vysvětlí podstatu tří Newtonových pohybových zákonů</p> <p>Žák aplikuje zákon zachování energie a na konkrétních případech popíše, k jakým přeměnám energie dochází.</p> <p>Žák uvede konkrétní případy, jak se v dopravě využívají různé energetické zdroje.</p>		
Realizovatelnost tématu v předmětech	<p>Fyzika (pohyb, rychlost, síla, energie, práce)</p> <p>Chemie (kapalná paliva, hoření)</p> <p>Zeměpis (doprava na malé a velké vzdálenosti, přeprava cestujících a zboží)</p> <p>Přírodopis (dopady dopravy na životní prostředí)</p>		
Mezipředmětové vztahy	Fyzika a chemie (přeměny energie, energetické zdroje, kapalná paliva, hoření)		
Návaznost na předchozí učivo (pojmy nové, opěrné)	pohyb, Newtonovy pohybové zákony, rychlost, síla, energie, práce, zákon zachování energie		
Teoretická východiska	Podstatou pohybu se zabývali již antičtí filozofové. Pohyb patří v klasické fyzice k základním pojmům. Newtonovy pohybové zákony v elementární podobě zavádíme již na základní škole. Vývoj dopravních prostředků a jejich pohonů byl vždy důležitou součástí vědecko-technického pokroku a stále jde o velice aktuální téma.		

	<p>Autíčka na setrvačnick, pružinu apod. patří v dětství k oblíbeným (hlavně chlapeckým) hračkám. Výuková aktivita s využitím modelů autíček s různými pohony má potenciál hravou formou rozvíjet fyzikální myšlení a kreativitu žáků.</p>
<p>Materiál a pomůcky</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⑩ Autíčka (hračky), ⑩ stavebnice (Merkur, LEGO apod.), ⑩ funkční modely motorů (Steerlingův motor, parní stroj apod.), ⑩ různé materiály (dřevo, plast, kov) vhodné pro tvarování a spojování pomocí ručního nářadí, ⑩ různé mechanické součástky (z rozbitých hraček, mechanických hodin.), např. pružiny, pastička na myši, kolečka, osičky, gumičky. <p>V pilotní výuce jsme použili 4 modely autíček:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⑩ autíčko na gravitační pohon (klesající závaží roztáčí kola prostřednictvím provázku navinutého na hřídeli), ⑩ autíčko poháněné vrtulkou na gumičce, ⑩ školní model Steerlingova motoru na podvozku vyrobeného ze stavebnice Merkur, ⑩ PET láhev uchycená k podvozku ze stavebnice Merkur (pohon na principu lihové rakety). <div data-bbox="616 1126 1278 1576" data-label="Image"> </div>




Obr. 1-3: Ukázka modelů autíček

Poznámka: Aktivita je poměrně náročná na přípravu, protože učitel musí shromáždit větší množství pomůcek. Finanční náklady závisí na možnostech školy (nákup nových hraček, modelů, stavebnic), na zručnosti a vynalézavosti učitele. Jde však o jednorázovou investici (finanční i časovou), protože pro výuku v následujících letech budou již pomůcky připravené. Alternativně můžeme vyzvat žáky, aby do hodiny přinesli své hračky (pohyblivá autíčka, mechanické hračky apod.). Takový přístup má jistě své výhody (motivace) i nevýhody (riziko poškození majetku žáků).

Scénář výuky	Činnost učitele	Činnost žáků
	Před hodinou nachystá pomůcky, ověří jejich funkčnost.	
	Učitel postupně předvádí jednotlivé modely autíček.	Pozorují a analyzují, tzn. rozlišují podstatné a nepodstatné znaky pohybových mechanismů autíček.
	Průběžně vyvolává žáky, aby vysvětlili fyzikální princip pohonů prezentovaných autíček. Učitel žákům pomáhá se slovní interpretací pozorování, koriguje jejich terminologii, upozorňuje na souvislost s probraným učivem.	Pozorují pohyb autíček a sledují komentář učitele. Odpovídají na otázky, diskutují pozorované jevy s učitelem a mezi sebou. Vymýšlejí praktické aplikace pohonů, srovnávají vlastnosti modelů se skutečnými stroji.

	Učitel shrne nejdůležitější poznatky a závěry, provede zápis s nákresy na tabuli.	Žáci si dle instrukcí učitele provedou zápis do sešitu.
Výukové metody	<p><i>V rámci běžné výuky:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ⑩ názorně demonstrační: předvádění ⑩ slovní: dialogické – rozhovor (vyvozovací, upevňovací) monologické – výklad <p>Pohony autíček lze využít i jako téma pro <i>projektovou výuku</i>, tj. individuální nebo skupinové projekty žáků. Z motivačních důvodů je vhodné projekt koncipovat jako <i>soutěž</i> (např. kdo navrhne a zkonstruuje autíčko, které dojde nejdál). Závod autíček pak můžeme uspořádat v tělocvičně.</p>	
Závěr:	Prezentovaná aktivita je sice poněkud náročná na přípravu, ale investice se učiteli vyplatí. Žáci se setkají s praktickým vyžitím fyzikálních zákonů. Pomocí pohyblivých modelů můžeme motivovat žáky, vzbudit jejich zájem o fyziku a přispět k rozvoji jejich fyzikálního myšlení.	
Poznámka:	<p>Další náměty na konstrukce autíček:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⑩ http://fyzikalnisuplik.websnadno.cz/mechanika/pastickomobily.pdf ⑩ http://www.fyzikahrou.cz/fyzika/hracky-a-modely/namety-z-mechaniky ⑩ https://www.3pol.cz/cz/rubriky/studenti/1683-vytrvalostni-zavod-auticek-na-vodikovy-pohon ⑩ https://www.ecofuture.cz/clanek/vyroba-auto-na-gumicku-stirlingova-motoru-a-parnich-stroju-aneb-souteze-pro-mlade-techniky 	

2	Metodika pro učitele	Cílová skupina: žáci II. stupně ZŠ	
	Tematický celek:		Použité metody a formy: demonstrační/žákovský pokus
	Lihová raketa		Časová náročnost: 20 minut Náročnost na přípravu: 60 min
	Téma: lihová raketa		Prostředí výuky: třída, chodba nebo školní hřiště
Začlenění do RVP ZV	Tematický celek: <p style="text-align: center;">Ⓢ FYZIKA – POHYB TĚLES; SÍLY – ENERGIE</p>		
Očekávané výstupy dle RVP	<p>F-9-2-05 využívá Newtonovy zákony pro objasňování či předvídání změn pohybu těles při působení stálé výsledné síly v jednoduchých situacích</p> <p>F-9-2-01p rozeznává, že je těleso v klidu, či pohybu vůči jinému tělesu</p> <p>F-9-4-03 využívá poznatky o vzájemných přeměnách různých forem energie a jejich přenosu při řešení konkrétních problémů a úloh</p> <p>F-9-4-05p pojmenuje výhody a nevýhody využívání různých energetických zdrojů z hlediska vlivu na životní prostředí</p>		
Výchovně vzdělávací cíle	<p>Žák vysvětlí příčinu pohybu rakety a určí, podle kterého Newtonova zákona dochází k pohybu.</p> <p>Žák aplikuje zákon zachování energie; popíše, k jaké přeměně energie dojde v případě lihové rakety.</p>		
Realizovatelnost tématu v předmětech	<p>Fyzika (pohyb, rychlost, síla, energie, práce)</p> <p>Chemie (hoření)</p>		
Mezipředmětové vztahy	Fyzika a chemie (kapalná paliva)		
Návaznost na předchozí učivo (pojmy nové, opěrné)	pohyb, Newtonovy pohybové zákony, rychlost, síla, energie, práce, zákon zachování energie		
Teoretická východiska	<p>III. Newtonův zákon byl dříve ve fyzikálních učebnicích označován jako „zákon akce a reakce“. Nově se používá správnější souloví „zákon vzájemného působení dvou těles“. Starší označení, se kterým se stále často můžeme setkat, vyvolává chybnou představu časové následnosti, ačkoliv <i>dvojice sil</i> stejné velikosti a opačné orientace vždy vzniká i zaniká současně.</p> <p>III. Newtonův zákon se mimo jiné uplatňuje u raket. Princip raketového motoru lze nejspíše nejjednodušší demonstrací na gumovém balónku, který nafoukneme a nezavázaný pustíme. V zavázaném nafouknutém balónku působí plyn silou na stěny ve všech směrech stejně. Když balónek pustíme nezavázaný, rovnováha se poruší a balónek se pohybuje v opačném směru než unikající vzduch. Mnohem efektnější a pro žáky atraktivnější je však</p>		

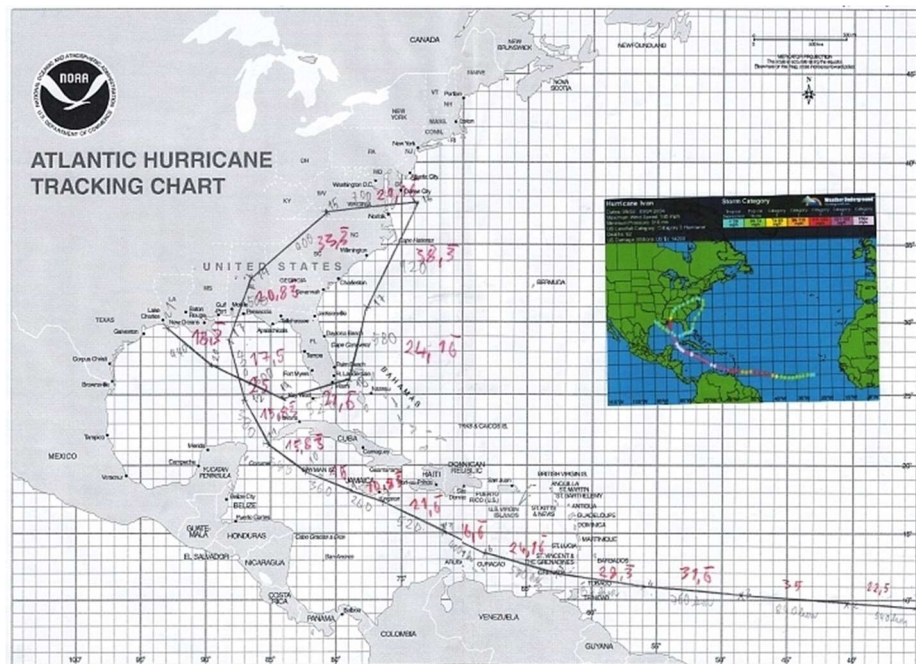
	<p>lihová raketa z PET lahve popsaná v tomto metodickém listu. Lihová raketa funguje podobně jako gumový balónek, jen k pohonu využívá směs lihových výparů a vzduchu, přičemž po zažehnutí se plyn prudce rozepne a spaliny prudce unikají otvorem ve víčku.</p>									
<p>Materiál a pomůcky</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⑩ PET láhev (tlustší stěny jsou odolnější, tenké se žářem deformují), ⑩ 2x drát délky cca 40 cm, průměr alespoň 1,5 mm, ⑩ tenký vodící drát (např. odporový) délky alespoň 5 m, ⑩ vrták cca 5 mm (otvor ve víčku lze provrtat i ručně bez vrtačky nebo propálit trafopájkou.), ⑩ izolepa, sirky. <p>Raketu zhotovíme podle obrázku:</p>  <p><i>Obr. 1 Ukázka vyrobené rakety</i></p> <p>Tipy:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⑩ Izolované konce obou drátů je vhodné stočit do spirálky, aby bylo možné je snadno přichytit k vodícímu drátu a zas sundat. ⑩ Vodící drát můžeme naolejovat, čímž se výrazně sníží tření. 									
<p>Scénář výuky</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 1402 949 1440">Činnost učitele</th> <th data-bbox="949 1402 1402 1440">Činnost žáků</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1440 949 1644">Učitel nachystá pomůcky a upevní ve třídě vodící drát na obou koncích ke stabilním předmětům (např. trubka od topení) tak, aby byl v dobře viditelné výšce nad zemí a byl dostatečně dlouhý (alespoň 5 m).</td> <td data-bbox="949 1440 1402 1644">Žáci pomáhají s přípravou pokusu.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1644 949 1794">Učitel objasní princip pohonu rakety, seznámí žáky s připravovaným pokusem a bezpečnostními pravidly. Vyzve žáky, aby se přesunuli.</td> <td data-bbox="949 1644 1402 1794">Žáci se na pokyn učitele postaví tak, aby všichni viděli na celou dráhu, ale letící raketa je nemohla ohrozit.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1794 949 2027">Učitel do láhve nalije trošku technického lihu, uzavře ji víčkem s otvorem a zatřese s ní, přičemž otvor uzavře palcem. Vybidne 3 až 4 žáky, aby láhev zahřívali dlaněmi, čímž se zajistí lepší odpařování lihu. Asi po minutě zavěsí láhev oky na vodící drát</td> <td data-bbox="949 1794 1402 2027">Žáci pomáhají a sledují průběh pokusu.</td> </tr> </tbody> </table>	Činnost učitele	Činnost žáků	Učitel nachystá pomůcky a upevní ve třídě vodící drát na obou koncích ke stabilním předmětům (např. trubka od topení) tak, aby byl v dobře viditelné výšce nad zemí a byl dostatečně dlouhý (alespoň 5 m).	Žáci pomáhají s přípravou pokusu.	Učitel objasní princip pohonu rakety, seznámí žáky s připravovaným pokusem a bezpečnostními pravidly. Vyzve žáky, aby se přesunuli.	Žáci se na pokyn učitele postaví tak, aby všichni viděli na celou dráhu, ale letící raketa je nemohla ohrozit.	Učitel do láhve nalije trošku technického lihu, uzavře ji víčkem s otvorem a zatřese s ní, přičemž otvor uzavře palcem. Vybidne 3 až 4 žáky, aby láhev zahřívali dlaněmi, čímž se zajistí lepší odpařování lihu. Asi po minutě zavěsí láhev oky na vodící drát	Žáci pomáhají a sledují průběh pokusu.	
Činnost učitele	Činnost žáků									
Učitel nachystá pomůcky a upevní ve třídě vodící drát na obou koncích ke stabilním předmětům (např. trubka od topení) tak, aby byl v dobře viditelné výšce nad zemí a byl dostatečně dlouhý (alespoň 5 m).	Žáci pomáhají s přípravou pokusu.									
Učitel objasní princip pohonu rakety, seznámí žáky s připravovaným pokusem a bezpečnostními pravidly. Vyzve žáky, aby se přesunuli.	Žáci se na pokyn učitele postaví tak, aby všichni viděli na celou dráhu, ale letící raketa je nemohla ohrozit.									
Učitel do láhve nalije trošku technického lihu, uzavře ji víčkem s otvorem a zatřese s ní, přičemž otvor uzavře palcem. Vybidne 3 až 4 žáky, aby láhev zahřívali dlaněmi, čímž se zajistí lepší odpařování lihu. Asi po minutě zavěsí láhev oky na vodící drát	Žáci pomáhají a sledují průběh pokusu.									

	(hrdlem od směru letu). Stojí vedle láhve, nikdy ne za uzávěrem! Zapálí špejli a tu přiloží k otvoru ve víčku láhve. Plynná směs se vznítí, expanduje a uniká otvorem z láhve ven. Raketa prudce vyletí v opačném směru než plyny.	
	Učitel shrne nejdůležitější poznatky a závěry, provede nákres a vzorový zápis na tabuli.	Žáci si dle instrukcí učitele provedou zápis do sešitu.
Výukové metody	<p>1. názorně demonstrační: předvádění</p> <ul style="list-style-type: none"> ⑩ praktické: laboratorní činnosti žáků ⑩ slovní: dialogické – rozhovor (vyvozovací, upevňovací) <p style="text-align: center;">monologické – výklad</p> <p>Bezpečnost:</p> <p>Lih je hořlavina 1. stupně a je třeba s ní tak zacházet. Lih nikdy nelijeme do ohně a na žhavé předměty, k otevřené nádobě s lihem nepřiblížíme otevřený oheň. Raketu z PET lahve plníme jen nezbytným množstvím (stačí 1 ml); co se neodpaří, můžeme otvorem ve víčku odlít zpět do nádoby s lihem.</p>	
Závěr	Pokus s lihovou raketou je poměrně snadno realizovatelný ve školních podmínkách a má velký motivační potenciál.	
Poznámka	<p>Ukázka žákovské prezentace lihové rakety: https://www.vimproc.cz/?page=record&id=952</p> <p>Vysvětlení III. Newtonova zákona z Khanovy akademie: https://khanovaskola.cz/video/3/210/722-treti-newtonuv-pohybovy-zakon</p> <p>Vysvětlení principu raketového pohonu na stránkách NASA: https://spaceflightssystemsgov.nasa.gov/education/rocket/TRCRocket/rocket_principles.html</p>	

3	Metodika pro učitele	Cílová skupina: žáci II. stupně ZŠ
	Tematický celek:	Použité metody a formy: skupinová práce (asi po 3 žácích)
	Život v pohybu	Časová náročnost: 40 minut Náročnost na přípravu: 120 minut
	Téma: Stopování hurikánů	Prostředí výuky: třída
Začlenění do RVP ZV	Tematický celek: <ol style="list-style-type: none"> 1. FYZIKA – POHYB TĚLES; SÍLY – ENERGIE <ul style="list-style-type: none"> • ZEMĚPIS – GEOGRAFICKÉ INFORMACE, ZDROJE DAT, KARTOGRAFIE A TOPOGRAFIE • MATEMATIKA – ČÍSLO A POČETNÍ OPERACE (1. stupeň) 	
Očekávané výstupy dle RVP	F-9-2-02 využívá s porozuměním při řešení problémů a úloh vztah mezi rychlostí, dráhou a časem u rovnoměrného pohybu těles F-9-4-03 využívá poznatky o vzájemných přeměnách různých forem energie a jejich přenosu při řešení konkrétních problémů a úloh M-5-1-02 provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel M-9-1-05p používá měřítko mapy a plánu Z-9-3-02p vyhledá na mapách jednotlivé světadíly a oceány Z-9-1-02 používá s porozuměním základní geografickou, topografickou a kartografickou terminologii Z-9-5-03 uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí	
Výchovně vzdělávací cíle	Žák vysvětlí otáčivý a posuvný pohyb na příkladu pohybu hurikánu. Žák se orientuje v tabulce s daty a zakreslí dané souřadnice do mapy. Žák převede jednotky času, délky a rychlosti. Žák popíše správný postup občana v případě ohrožení živelní pohromou. Žák spolupracuje ve skupině; podle svých schopností přispěje k řešení problému a splnění daného úkolu.	
Realizovatelnost tématu v předmětech	Fyzika (pohyb otáčivý a posuvný, rychlost, průměrná rychlost, energie, výpar, tření) Zeměpis (kartografie, zeměpisné souřadnice) Matematika (převody jednotek)	
Mezipředmětové vztahy	Fyzika, zeměpis, matematika (práce s daty a grafickým znázorněním)	

Návaznost na předchozí učivo (pojmy nové, opěrné)	pohyb, rychlost, průměrná rychlost, rychlost větru, energie, zákon zachování energie, teplo, latentní teplo, změna skupenství, výpar, převody jednotek, početní operace, zeměpisné souřadnice, živelní pohromy	
Teoretická východiska	<p>Tropická cyklóna je odborný termín pro rozsáhlý atmosférický útvar, který se v místních jazycích označuje jako hurikán (Amerika), tajfun (Asie) nebo willy-willy (Austrálie). V tomto metodickém listu se zabýváme oblastí východního pobřeží USA a Karibiku, proto používáme označení hurikán. Hurikán vzniká nad horkými vodami oceánu. Stoupající vzduch s sebou bere vodní páru, která ve výšce kondenzuje a uvolňuje se latentní teplo. To je mechanismus, kterým hurikán čerpá energii. Výsledkem je útvar s průměrem stovek kilometrů ve tvaru víru rotující proti směru hodinových ručiček (na severní polokouli) nebo opačně (na jižní polokouli). Směr rotace ovlivňuje Coriolisova síla, která taky na severní polokouli stáčí trajektorii hurikánu doprava. Podle Saffir-Simpsonovy stupnice rozlišujeme 5 kategorií hurikánů. Tropická bouře se stává hurikánem, jakmile rychlost větru v ní dosáhne hodnoty 119 km/h. Hurikán se vyznačuje nízkým tlakem (jde o tlakovou níž), silným větrem a intenzivním deštěm. Nízký tlak je příčinou vzednutí vodní hladiny o několik metrů, proto pokud se hurikán přesune nad pevninu, dopraví na ni velké množství vody. Nad pevninou hurikán již nemá přísun energie, naopak energii ztrácí třením, pustošením vegetace a lidské infrastruktury. V Evropě jsou hurikány vzácné; jen výjimečně z Atlantiku doputuje hurikán na sever Evropy, kde může zasáhnout Irsko a Velkou Británii (např. 2017 hurikán Ophelia). Vědci očekávají, že v budoucnu se budou vyskytovat mnohem intenzivnější hurikány (superbouře) v důsledku změny klimatu a růstu povrchové teploty oceánů v tropických oblastech.</p>	
Pomůcky	<ul style="list-style-type: none"> ⑩ Listy s daty o poloze hurikánu pro skupiny po asi třech žácích. Data jsou k dispozici online na stránkách: https://goo.gl/R740t, kde kliknete na <i>Hurricane Archive</i>. Tabulky se souřadnicemi (Storm Track Coordinates) zvolených hurikánů je třeba zkopírovat do textového editoru a vytisknout. ⑩ Obrázky s trajektoriemi příslušných hurikánů (ze stejných stránek). ⑩ Pro každou skupinu vytiskněte mapu západního Atlantiku (nejlépe na formát A3): https://goo.gl/LwybZv ⑩ do každé skupiny pravítko a kalkulačka ⑩ psací potřeby 	
Scénář výuky	Činnost učitele	Činnost žáků
	Učitel rozdělí žáky do skupin, sdělí jim instrukce a rozdá podklady (každé skupině data pro jiný hurikán).	
	Dále učitel nechá žáky samostatně pracovat. Prochází třídou a kontroluje činnost žáků; je-li třeba, poradí.	
	Žáci si zvolí vhodný interval, ve kterém budou zaznamenávat polohu hurikánu (např. po 12 h nebo 24 h).	

		Zaznamenají trajektorii hurikánu do mapy.
		V rohu mapy je měřítko, podle kterého žáci zjistí, kolika kilometrům ve skutečnosti odpovídá jeden milimetr na mapě.
		Změří délky jednotlivých úseků na mapě a zjistí průměrnou rychlost pohybu hurikánu v daných intervalech.
	Pro kontrolu učitel rozdá skupinám barevný obrázek s vyznačenou trajektorií pohybu hurikánu.	Žáci zkontrolují správnost zakreslených trajektorií, případné chyby opraví. Své práce podepíší.
	Vybere podklady a hotové práce žáků.	
	Vysvětlí vznik hurikánu, jeho vlastnosti a pohyb. Popíše rizika, která hurikány představují pro společnost.	Diskutují s učitelem problematiku hurikánů.
	Provede vzorový zápis na tabuli.	Provedou zápis do sešitů.
	Z žákovských prací uspořádá výstavku, rozvěsí je po třídě nebo školní chodbě.	Asistují učiteli s věšením svých prací.
Výukové metody	2. skupinová práce žáků ⑩ slovní: dialogické – rozhovor (vyvozovací, upevňovací) monologické – výklad	
Závěr	Popsaná aktivita „Stopování hurikánů“ umožňuje v rámci jedné vyučovací hodiny integrovat témata spadající do tří předmětů. Žáci si při skupinové práci procvičí své znalosti a dovednosti ze zeměpisu, matematiky a fyziky. Následná diskuze o podstatě hurikánů umožňuje rozšířit fyzikální poznatky a rozvíjet fyzikální myšlení žáků. Pokud žákovské práce vystavíme ve třídě, lze se k tématu ve výuce vracet. Z motivačních důvodů je vhodné aktivitu zařadit v hurikánové sezóně (pro severní Atlantik je to období 1. června až 30. listopadu; výskyt hurikánů obvykle kulminuje v září), kdy žáci mají možnost sledovat v médiích zpravodajství o konkrétních hurikánech.	



Obr. 1 Ukázka žákovské práce

Poznámka

Teorie k tropickým cyklónám:

<http://www.geograficke-rozhledy.cz/archiv/clanek/219/pdf>

Saffirova-Simpsonova stupnice hurikánů:

<https://goo.gl/h1NvBu>

Pojetí pohybu v chemii


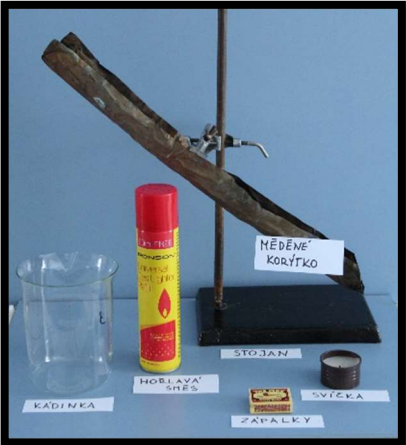
Chemie je věda zabývající se složením, strukturou a vlastnostmi látek a jejich vzájemnými interakcemi. Už v této definici je skryto úzké propojení s pohybem. Že to není pravda? Co třeba voda, led a vodní pára. Jde o jednu a tu samou látku (má stejné složení), ale liší se strukturou a vlastnostmi. Napadlo Vás někdy, že jednou z příčin může být právě rozdílná pohyblivost molekul vody za určitých podmínek? Při nižší teplotě se částice pohybují pomaleji, jsou blíže u sebe a vytvářejí pevné skupenství (led), v opačném případě, tedy při vysoké teplotě, se částice vody pohybují rychleji, jsou dále od sebe a vytvářejí skupenství plynné (vodní páru).

Vztah mezi pohybem a zmiňovanými interakcemi mezi látkami si vysvětlíme na vzniku molekul z atomů, kde jsou základem právě vzájemné srážky atomů. Slovo srážky v nás opět probouzí představy o pohybu. Pokud nahlédneme do jiných oblastí chemie i fyziky, můžeme zmínit pohyby elektronů ve vodičích, případně proudění částic v závislosti na typu radioaktivního záření nebo např. pohyb nabitých částic při elektrolýze.

Důsledkem pohybu částic je také jev zvaný difuze. Jde o samovolné pronikání částic jedné látky mezi částice látky druhé za účelem vyrovnání koncentrací v obou prostředích. Tento jev je velmi důležitý, a to nejen proto, že si díky němu můžeme uvařit čaj (pronikání složek čaje do horké vody), ale můžeme díky němu také dýchat, protože umožňuje dýchacím plynům průstup do krve apod. Specifickým příkladem difuze jsou tzv. osmotické jevy, jelikož jde o pohyb částic skrze nějakou polopropustnou membránu. Typickým příkladem osmotického jevu je praskání třešní při dešti (cukerný roztok uvnitř třešně snižuje svou koncentraci přijímáním dešťové vody, přičemž v určitém bodě se objem kapaliny uvnitř třešně zvýší natolik, že praskne.)

Chemie neustále zohledňuje a zkoumá pohyby částic. Získané znalosti se dále snaží využít nejen teoreticky, ale i prakticky. Na pohyb nahlíží i z pohledu průmyslové výroby, kdy řeší otázky paliv, získávání energií, ekologické problémy, případně tehdy, když vytváří technologie pro výrobu látek podporujících zdraví našich kloubů.

1	<u>Metodika pro učitele</u>	Cílová skupina: žáci II. stupně ZŠ
	Integrované téma:	Použité metody: demonstrační pokus
	Život v pohybu	Časová náročnost: 15 minut
	Téma: Propan-butanová směs	Náročnost na přípravu: 10 minut
Prostředí výuky: třída		
Začlenění do RVP ZV	Tematický celek: <ul style="list-style-type: none"> • ORGANICKÉ SLOUČENINY – <i>uhlovodíky, paliva</i> • CHEMIE A SPOLEČNOST – <i>hořlaviny</i> 	
Očekávané výstupy dle RVP ZV	CH-9-6-01 rozliší nejjednodušší uhlovodíky, uvede jejich zdroje, vlastnosti a použití CH-9-6-02 zhodnotí užívání fosilních paliv a vyráběných paliv jako zdrojů energie a uvede příklady produktů průmyslového zpracování ropy CH-9-6-03 rozliší vybrané deriváty uhlovodíků, uvede jejich zdroje, vlastnosti a použití CH-9-7-02 aplikuje znalosti o principech hašení požárů na řešení modelových situací z praxe	
Výchovně vzdělávací cíle	Žák definuje propan-butanovou směs. Žák vyjmenuje různá využití propan-butanové směsi. Žák navrhne alespoň jeden důvod, proč je LPG poměrně ekologické palivo.	
Realizovatelnost tématu v předmětech	Chemie Přírodopis (ochrana přírody a životního prostředí)	
Mezipředmětové vztahy	Chemie a Zeměpis – lokality těžby zemního plynu (transport plynovody) Chemie a Fyzika – fyzikální vlastnosti plynu, hustota, energie Chemie a Přírodopis – ochrana přírody Chemie a Dějepis – první automobily na plynový pohon	

<p>Návaznost na předchozí učivo (pojmy opěrné)</p>	<p>Uhlovodíky, obecné vlastnosti alkanů, vzorce základních alkanů, pojem směs, hořlavina, výbušná směs, výstražné symboly.</p>
<p>Teoretická východiska</p>	<p>Propan a butan jsou v přirozeném stavu bezbarvé a hořlavé plyny bez zápachu. Pokud jsou tyto plyny smíchány v určitém poměru se vzduchem, tvoří výbušnou směs. Propan-butanová směs je taktéž bezbarvá s mírným zápachem. Za normálního tlaku a teploty je plynná. Pokud směs plynů stlačíme (zvýšíme tlak), přejde do skupenství kapalného. V tomto stavu zaujímá výrazně menší objem, proto je výhodnější pro skladování. Uchovává se v ocelových lahvích. Teplota varu se pohybuje od -42 po -0,6 °C. Používá se jako palivo v hořácích, zapařovačích, či zážehových motorech ekologičtějších automobilů.</p>
<p>Materiál a pomůcky</p>	<p>Srovnání hustoty kapalné PB směsi s vodou: kádinka (1000 cm³), nástavec na odpouštění PB směsi (plastový nástavec je součástí balení PB směsi), náhradní náplň s PB směsí, zápalky, špejle</p> <p>Srovnání hustoty plynné PB směsi se vzduchem: 2 ks kádinka (1000 cm³), 2 ks laboratorní stojan, 2 ks křížová svorka, 2 ks držák, plechové korýtko, zápalky, svíčka, nástavec na odpouštění PB směsi (plastový nástavec je součástí balení PB směsi), náhradní náplň s PB směsí</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Obr. 1 Pomůcky pro pokus srovnání hustoty kapalné PB směsi s vodou</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Obr. 2 Pomůcky pro pokus srovnání hustoty kapalné PB směsi se vzduchem</p> </div> </div>

Scénář výuky pro demonstrační pokus

1. Srovnání hustoty kapalné PB směsi s vodou

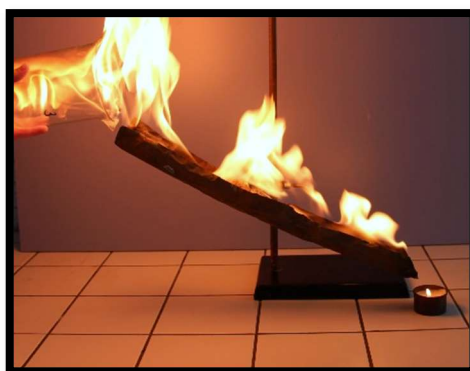
Činnost učitele	Činnost žáků
<p>Před hodinou nachystá pomůcky. Na začátku hodiny si připraví vizualizační pomůcky.</p> <p>Pokus uvede dotazy na zkušenosti a znalosti žáků s PB směsí (např. „Co znamenají výstražné symboly na obalu?“, „K čemu se tato směs používá?“, „Máte někdo doma auto na LPG?“, „Je uvnitř nádoby plyn nebo kapalina?“, ...)</p> <p>Před samotným provedením pokusu položí otázku (např. „Zůstane propan-butan plavat na vodě či klesne ke dnu?“).</p> <p>Provede pokus. Během/po pokusu klade další dotaz (např.: „Když propan-butanová směs neklesla na dno, tak zůstala na hladině nebo unikla pryč?“, „Jak mi v zjišťování pomůže hořící špejle?“).</p> <p>Pokus uzavře zopakováním principu provedeného pokusu.</p>	<p>Odpovídají na jednotlivé otázky, seznamují spolužáky s vlastními zkušenostmi, sami vznášejí dotazy k danému tématu.</p> <p>Odpovídají na otázku.</p> <p>Soustředí se na probíhající pokus. Odpovídají na dotazy.</p> <p>Poslouchají, zapisují poznámky.</p>

2. Srovnání hustoty plynné PB směsi se vzduchem

Činnost učitele	Činnost žáků
<p>Před hodinou sestaví aparaturu (viz obrázek). Nachystá dostatek pomůcek. Na začátku hodiny si připraví vizualizační pomůcky. Upozorní žáky na bezpečnou vzdálenost od pokusu.</p> <p>Pomalou provede pokus.</p> <p>Poté vyzve žáky, aby pokus popsali, případně se ptá na jednotlivé kroky (např.: „O co jsem se pokoušel/a při práci s dvěma kádinkami?“, „Jak je možné, že rampa hořela?“, „Co výsledek pokusu znamená z pohledu hustoty?“, ...).</p> <p>Pokus uzavře zopakováním principu provedeného pokusu.</p>	<p>Splní pokyn.</p> <p>Dávají pozor. Vybraní žáci pomáhají učiteli s realizací pokusu. Popisují pokus, odpovídají na jednotlivé otázky, vznášejí dotazy. Vzájemně se poslouchají.</p> <p>Poslouchají, zapisují poznámky.</p>



Obr. 3 Pokus srovnání hustoty kapalné PB směsi s vodou



Obr. 4 Pokus srovnání hustoty kapalné PB směsi se vzduchem

Výukové metody

- názorně demonstrační: předvádění
- praktické: laboratorní činnosti žáků
- slovní: dialogické – rozhovor (vyvozovací, upevňovací)
monologické – výklad

Závěr

Srovnání hustoty kapalné PB směsi s vodou

Po nastříkání propanbutanové směsi do kádinky nedošlo ke klesnutí plynu na dno kádinky, ale plyn zůstal nad hladinou a zároveň neunikl z kádinky ven. To jsme ověřili vhozením hořící špejle, kdy následovalo „rozhoření vodní hladiny“, kde se silně hořlavá směs propanu a butanu nacházela. Pokusem jsme dokázali, že propan-butanová směs má menší hustotu než voda (a větší než vzduch, neboť plyn neunikl z kádinky). Zároveň jsme ověřili její hořlavost.

Srovnání hustoty kapalné PB směsi se vzduchem

Hustotu propan-butanové směsi jsme s hustotou vzduchu srovnali ještě dalším pokusem, kdy jsme směs plynů nalili na měděné koryto, na jehož konci hořela svíčka. Poté co plyn dosáhl okraje koryta, došlo k rozhoření veškerého tekoucího plynu (včetně zbytku v kádince). Tímto pokusem jsme dokázali, že má propan-butanová směs vyšší hustotu než vzduch, protože ji můžeme přelévát, aniž by unikla do ovzduší. Opět jsme ověřili hořlavost této směsi.

<p>Poznámka</p>	<p>Oba pokusy je možné provádět demonstračně, jak je popsáno výše. Jde o práci s ohněm, proto je třeba po celou dobu dodržovat pracovní postup a bezpečnou vzdálenost od žáků a lehce vznítitelného materiálu!</p> <p>Prostor, který při provádění pokusu vznikne, je možné využít pro rozšíření informací sdělených o propan-butanové směsi. Mohou být řečeny různé zajímavosti (např.: první automobily na plyn vznikaly v meziválečném období přibližně 1920 až 1930, rozdíly mezi letní a zimní LPG směsí, ...)</p> <p>Tyto dva pokusy by se mohly použít také v rámci průřezového tématu environmentální výchova, konkrétně tematického okruhu Lidské aktivity a problémy životního prostředí, kde lze probírat paliva a dopad jejich používání člověkem právě na životní prostředí.</p> <p>K použité směsi plynů je vhodné opatřit bezpečnostní list, který je dostupný na internetu.</p>
<p>Literatura</p>	<p>Diplomová práce Barbary Lamprou: Výuka tematického celku Uhlovodíky na základní škole</p>

2	Metodika pro učitele	Cílová skupina: žáci II. stupně ZŠ	
	Integrované téma:		Použité metody: demonstrační/žákovský pokus
	Život v pohybu		Časová náročnost: 5–25 minut Náročnost na přípravu: 5 minut
	Téma: Chemikova zahrádka		Prostředí výuky: třída
Začlenění do RVP ZV	Tematický celek: <ul style="list-style-type: none"> • POZOROVÁNÍ, POKUS A BEZPEČNOST PRÁCE – <i>vlastnosti látek</i> • ANORGANICKÉ SLOUČENINY – <i>solí kyslíkaté a bezkyslíkaté</i> 		
Očekávané výstupy dle RVP ZV	CH-9-1-01 určí společné a rozdílné vlastnosti látek CH-9-1-02 pracuje bezpečně s vybranými dostupnými a běžně používanými látkami a hodnotí jejich rizikovost; posoudí nebezpečnost vybraných dostupných látek, se kterými zatím pracovat nesmí CH-9-5-01 porovná vlastnosti a použití vybraných prakticky významných oxidů, kyselin, hydroxidů a solí a posoudí vliv významných zástupců těchto látek na životní prostředí		
Výchovně vzdělávací cíle	Žák definuje pojem směs. Žák vlastními slovy vysvětlí příčinu růstu krystalů v obecném kontextu. Žák popíše pojmy rozpouštědlo, roztok, rozpuštěná látka.		
Realizovatelnost tématu v předmětech	Chemie Přírodopis (nerosty a horniny, vnější a vnitřní geologické děje)		
Mezipředmětové vztahy	Chemie a Zeměpis – vztah přírody a společnosti na ekologické téma soli (například využití v zemědělství) Chemie a Přírodopis – nerosty a horniny, krasové jevy Chemie a Výtvarná výchova – uspořádání objektů do celků v ploše, objemu, prostoru a časovém průběhu		
Návaznost na předchozí učivo (pojmy opěrné)	Rozpustnost, názvosloví solí, soli (křemičitany), zásady bezpečné práce, nebezpečné látky a přípravky (P-věty, H-věty, piktogramy), voda (destilovaná).		

Teoretická východiska

Vodní sklo je roztok křemičitanu sodného Na_2SiO_3 (někdy draselného). Jde o poměrně viskózní zásaditou dráždivou látku. V praxi nabývá širokého využití například jako pojivo v lepidlech a tmelech nebo pro povrchovou úpravu papíru či textilu. Dříve se běžně využíval ke konzervaci vajec.

Princip pokusu spočívá v tom, že krystaly různých solí reagují s křemičitanem sodným obsaženým ve vodním skle za vzniku nerozpustných křemičitanů daných kationů. Vzniklé křemičitany mají barvu v závislosti na kationtu, kterým jsou spolutvořeny. Použitím různých kationtů lze docílit barevně efektivního výsledku pokusu. K pokusu je možno využít například pentahydrát síranu měďnatého (světle modrá barva), heptahydrát síranu zinečnatého (bílá barva), heptahydrát síranu železnatého (zelená barva), chlorid železitý (oranžová barva), chlorid nikelnatý (zelená barva)

rozšiřující informace k principu pokusu:

Po reakci křemičitanu sodného s kationtem dojde ke vzniku nerozpustného křemičitanu daného kationtu, na jehož povrchu vznikne polopropustná membrána, která propouští dovnitř k povrchu krystalu vodu. Zde dojde k částečnému rozpuštění krystalu, čímž se v tomto místě zvýší koncentrace rozpuštěných látek. Aby se koncentrace vyrovnala, je třeba nasátí další vody. Objem tohoto vznikajícího roztoku je v určité chvíli natolik velký, že dojde k protržení polopropustné membrány a jeho uvolnění. Uvolněný roztok se opět v prostředí vodního skla pokryje nerozpustným křemičitanem a polopropustnou membránou. Celý proces se mnohokrát opakuje, proto můžeme pozorovat růst krystalů v chemikově zahrádce. Tento proces je tedy umožněn osmotickými ději.

Materiál a pomůcky

chemická miska (kádinka se širším dnem, skleněná vana), skleněná tyčinka, lžička, vodní sklo, destilovaná voda, různé chemické sloučeniny

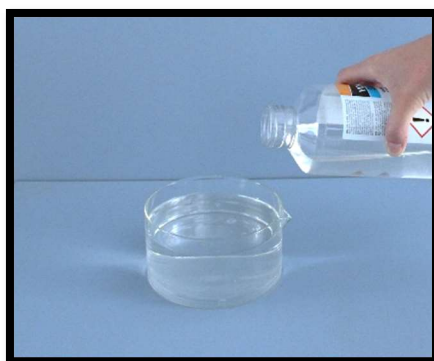
v tomto pokusu byly použity: zelená skalice (heptahydrát síranu železnatého $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$), modrá skalice (pentahydrát síranu měďnatého $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$), bílá skalice (heptahydrát síranu zinečnatého $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$), síran hořečnatý (MgSO_4)



Obr. 1 Materiál a pomůcky

**Scénář výuky pro
demonstrační
pokus**

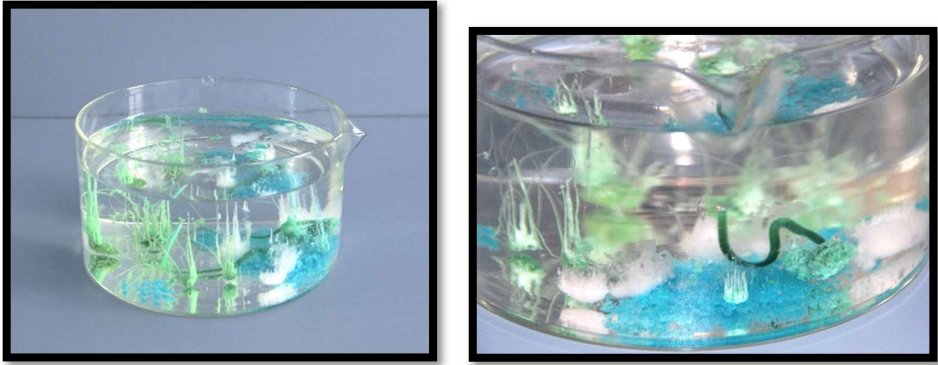
Činnost učitele	Činnost žáků
<p>Před hodinou nachystá pomůcky. Na začátku hodiny před provedením pokusu připraví vizualizační prostředky.</p> <p>Do chemické misky (nebo jiné nádoby) nalije vodní sklo a destilovanou vodu v poměru 1:1. Tyčinkou pečlivě promíchá. V tuto chvíli je možná klást dotazy: „Pracoval už někdo s vodním sklem?“, „Víte, k čemu se vodní sklo používá?“, „Co vznikne po smíchání vody s vodním sklem?“.</p> <p>Postupně sype krystaly různých chemických sloučenin do připravené směsi. Rozmístění krystalů i použité množství může být zcela náhodné. Obecně platí, že větší krystaly lépe klesají na dno a nezůstávají na hladině (krystaly z hladiny je lepší lžičkou odstranit).</p> <p>Pozoruje průběh pokusu, vysvětluje jeho princip. Následně nechá pokus stranou a věnuje se jiným činnostem.</p> <p>Po nějaké době (cca 15-25 minut) se k pokusu vrátí, popíše současný stav a zopakuje princip, čímž pokus uzavře.</p>	<p>Pozorují činnost učitele. Odpovídají na jednotlivé otázky, seznamují spolužáky s vlastními zkušenostmi.</p> <p>Soustředí se na provádění pokusu.</p> <p>Pečlivě pozorují průběh pokusu, poslouchají učitele, pokládají otázky.</p> <p>Poslouchají, dělají si poznámky.</p>



Obr. 2 Nalévání vodního skla







Obr. 3 Chvilí po nasypání prvních krystalů

	 <p>Obr. 4 Výsledná zahrádka (cca po 20 min) Obr. 5 Detail zahrádky</p>
Výukové metody	<ul style="list-style-type: none"> ▪ názorně demonstrační: předvádění ▪ praktické: laboratorní činnosti žáků ▪ slovní: dialogické – rozhovor (vyvozovací, upevňovací) monologické – výklad
Závěr	<p>Po vhození krystalů do zředěné směsi vodního skla jsme pozorovali vznik krystalů nerozpustných solí. Nejrychleji rostly krystaly pentahydrátu síranu železnatého (zelené skalice), které měly světle zelenou barvu. Jejich růst nastal téměř okamžitě po dopadu krystalů na dno misky. Naopak nejpomaleji rostly krystaly pentahydrátu síranu měďnatého, tedy modré skalice. Pokusem jsme dokázali, že po reakci křemičitanu se solemi různých kovů vznikají sraženiny, které mají povahu polopropustné membrány.</p>
Poznámka	<p>Žáci mohou pokus provádět sami, ve dvojicích nebo ve větších skupinách. V tomto případě je potřeba zajistit dostatek pomůcek i chemikálií. Misky a kádinky lze nahradit například sklenicemi od zavařenin či jogurtů.</p> <p>Vzniklé krystaly jsou křehké. Po započetí pokusu je lepší s miskou nehýbat, předejde se tak jejich polámání. Po skončení pokusu je možné opatrně odsát veškerou tekutinu z nádoby či nechat nádobu volně vyschnout a krystaly zachovat jako dočasnou dekoraci. Tekutinu můžeme při velkém zředění vodou vylít do odpadu.</p> <p>K použitým chemikáliím je třeba opatřit bezpečnostní listy, které jsou buď součástí balení, nebo se dají stáhnout z internetu.</p> <p><u>Zajímavosti:</u> Síran hořečnatý je součástí mořských a některých minerálních vod (Šaratica). Má projímavé účinky, je součástí solí do koupele.</p>

3	<u>Metodika pro učitele</u> Integrované téma:	Cílová skupina: žáci II. stupně ZŠ
	Život v pohybu Téma: Difuze	Použité metody: demonstrační/žákovský pokus
		Časová náročnost: 5-10 minut Náročnost na přípravu: 5 minut
		Prostředí výuky: třída
Začlenění do RVP ZV	Tematický celek: <ul style="list-style-type: none"> • SMĚSI – směsi • ČÁSTICOVÉ SLOŽENÍ LÁTEK A CHEMICKÉ PRVKY – částicové složení látek 	
Očekávané výstupy dle RVP ZV	CH-9-2-01 rozlišuje směsi a chemické látky CH-9-2-04 navrhne postupy a prakticky provede oddělování složek směsí o známém složení; uvede příklady oddělování složek v praxi CH-9-3-01 používá pojmy atom a molekula ve správných souvislostech	
Výchovně vzdělávací cíle	Žák vlastními slovy vysvětlí princip difuze. Žák vyjmenuje příklady difuze z běžného života. Žák uvede vztah mezi koncentrací látek v prostředí a difuzí.	
Realizovatelnost tématu v předmětech	Chemie Přírodopis Fyzika	
Mezipředmětové vztahy	Chemie a Fyzika – skupenství látek Chemie a Přírodopis – základní struktura života, buněčné děje Chemie a Zeměpis – globalizační společenské, politické a hospodářské procesy (difúzní teorie)	
Návaznost na předchozí učivo (pojmy opěrné)	Částice (atomy, molekuly, ionty), vlastnosti látek (hustota, rozpustnost, ...), skupenství (kapaliny, pevné látky, plyny), voda, směsi, roztoky, teplota, koncentrace, přírodní látky (sacharidy, bílkoviny, ...)	
Teoretická východiska	Difuze je samovolné pronikání částic jedné látky mezi částice látky druhé. Je způsobena neustálým tepelným pohybem částic obou látek. Tento pohyb je obvykle neusměrněný s výjimkou pohybu po koncentračním spádu, kde se látky pohybují určitým směrem, a jde o tzv. pasivní transport. K difuzi dochází ve všech skupenstvích. V kapalinách je ovlivněna především	

	<p>teplotou, roli hraje i viskozita a vzájemná rozpustnost látek. Příkladem difuze v kapalinách může být obarvení vody čajem. Díky struktuře plynných látek je difuze v plynech, oproti jiným skupenstvím, obecně nejrychlejší. Hlavním faktorem je teplota. U difuze plynů můžeme jako příklad uvést šíření vůně parfému. Difuze v pevném prostředí nabývá velkého významu při výrobě polovodičových součástek, kde se využívají tzv. PN přechody, elektrony a díry difundují do míst s nižší energií, čímž dojde ke vzniku kladného nabití na polovodiči N a zápornému na polovodiči P. Této technologii se využívá například u LED diod. Difuze má velký význam pro řadu biologických procesů. Výjimkou nejsou procesy probíhající v lidském těle, jako jsou trávení, dýchání atd.</p>					
<p>Materiál a pomůcky</p>	<p>válec (nebo jiná průhledná nádoba), kapátko, filtrační papír, inkoust, voda</p> <div data-bbox="671 770 1062 1169" data-label="Image"> </div> <p>Obr. 1 Materiál a pomůcky</p>					
<p>Scénář výuky pro demonstrační pokus</p>	<table border="1" data-bbox="475 1308 1388 2024"> <thead> <tr> <th data-bbox="475 1308 948 1370">Činnost učitele</th> <th data-bbox="948 1308 1388 1370">Činnost žáků</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="475 1370 948 2024"> <p>Před hodinou nachystá pomůcky. Na začátku hodiny připraví vizualizační prostředky. Naplní válec po okraj studenou vodou a přiklopí filtračním papírem (filtrační papír nasaje vodu). Doprostřed filtračního papíru kápne několik kapek inkoustu. Pozoruje spolu s žáky. Ptá se žáků na vysvětlení pokusu. K pochopení principu je navádí otázkami (např. „Proč se voda barví do modra?“, „Klesne inkoust až na dno válce?“) Poté princip pokusu shrne. Vyzve žáky, aby společně vymysleli další příklady difuze.</p> </td> <td data-bbox="948 1370 1388 2024"> <p>Pozorují pokus.</p> <p>Odpovídají na otázky.</p> <p>Poslouchají. Přemýšlejí, vymýšlejí příklady, komunikují s učitelem.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Činnost učitele	Činnost žáků	<p>Před hodinou nachystá pomůcky. Na začátku hodiny připraví vizualizační prostředky. Naplní válec po okraj studenou vodou a přiklopí filtračním papírem (filtrační papír nasaje vodu). Doprostřed filtračního papíru kápne několik kapek inkoustu. Pozoruje spolu s žáky. Ptá se žáků na vysvětlení pokusu. K pochopení principu je navádí otázkami (např. „Proč se voda barví do modra?“, „Klesne inkoust až na dno válce?“) Poté princip pokusu shrne. Vyzve žáky, aby společně vymysleli další příklady difuze.</p>	<p>Pozorují pokus.</p> <p>Odpovídají na otázky.</p> <p>Poslouchají. Přemýšlejí, vymýšlejí příklady, komunikují s učitelem.</p>	
Činnost učitele	Činnost žáků					
<p>Před hodinou nachystá pomůcky. Na začátku hodiny připraví vizualizační prostředky. Naplní válec po okraj studenou vodou a přiklopí filtračním papírem (filtrační papír nasaje vodu). Doprostřed filtračního papíru kápne několik kapek inkoustu. Pozoruje spolu s žáky. Ptá se žáků na vysvětlení pokusu. K pochopení principu je navádí otázkami (např. „Proč se voda barví do modra?“, „Klesne inkoust až na dno válce?“) Poté princip pokusu shrne. Vyzve žáky, aby společně vymysleli další příklady difuze.</p>	<p>Pozorují pokus.</p> <p>Odpovídají na otázky.</p> <p>Poslouchají. Přemýšlejí, vymýšlejí příklady, komunikují s učitelem.</p>					

	<p>Na závěr klade otázky na opakování a fixaci již známého („Vznikla nová látka nebo směs?“, „O jakou směs se jedná?“, „Bylo by možné inkoust od vody znovu oddělit?“)</p> <p>Pokus ukončí zhodnocením praktického významu difuze (a to jak z pohledu biologie, fyziky tak i chemie).</p>	<p>Odpovídají na dotazy.</p> <p>Poslouchají, zapisují poznámky.</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Obr. 2 Před začátkem pokusu</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Obr. 3 Několik vteřin po zahájení po-</i></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Obr. 4 Přibližně minuta po zahá-</i> <i>jení pokusu</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Obr. 5 Několik minut po zahájení po-</i></p> </div> </div>	
<p>Výukové metody</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ názorně demonstrační: předvádění ▪ praktické: laboratorní činnosti žáků ▪ slovní: dialogické – rozhovor (vyvozovací, upevňovací) monologické – výklad 	
<p>Závěr</p>	<p>Po kápnutí několika kapek inkoustu na filtrační papír došlo k okamžitému uvolnění jeho částic do vody. Inkoustové částice se dále postupně samovolně promíchávali s částicemi vody, až nakonec došlo k jejich rovnoměrnému rozprostření a vznikl koloidní roztok. Pokusem jsme dokázali, že částice inkoustu i vody jsou v neustálém neuspořádaném pohybu. Zároveň</p>	

	jsme potvrdili tvrzení, že látky přecházejí z prostředí o vyšší koncentraci do prostředí s nižší koncentrací za účelem dosažení vyrovnaného stavu.
Poznámka	<p>Pokus může být proveden buď demonstračně, nebo žákovsky. V případě, že pokus provádějí žáci, je možné využít na místo válců kupříkladu zavařovací sklenice.</p> <p>Vzhledem k existenci mnoha modifikací tohoto pokusu, mohou různé skupiny žáků provádět jednotlivé obměny pokusu. Společně pak mohou hodnotit a srovnávat dosažené výsledky.</p> <p>Modifikace pokusu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. srovnání rychlosti difuze v teplé a studené vodě 2. sáčkový čaj a voda 3. hypermangan a voda 4. fosforeskující látka (např. vnitřní část zvyrazňovače) a voda pod UV světlem 5. využití přírodních materiálů a UV světla: Pupeny (lze použít i větvičky) jírovce maďalu (<i>Aesculus hippocastanum</i>) obsahují luminiscenční látku, která po naříznutí difunduje do okolní vody (naříznutý pupen/větvička se vloží do Petriho misky naplněné vodou). Luminiscenční látky obsahují také další rostliny nebo jejich části např. latex vlašovičnicku většího (<i>Chelidonium majus</i>), kůra jasanu ztepilého (<i>Fraxinus excelsior</i>), květy hlaváčku jarního (<i>Adonis vernalis</i>) nebo oddenky kurkumovníku dlouhého (<i>Curcuma longa</i>).
Literatura	Chemické listy 102, 1012-1016 (2008) Luminiscence v běžném životě i v laboratoři

Pojetí pohybu v geografii

Pohyb si vyspělé geografie zařazují mezi základní koncepty geografie. **Koncepty** (česky: pojmy) jsou širší obsahové struktury nežli jednotlivá úzká fakta. Skrze tyto základní koncepty lze nahlížet na svět s důrazem na jeho porozumění. Anglo-saská geografie vymezuje celkem pět klíčových konceptů, jako je Poloha, Místo, Regiony, **Pohyb** a Interakci přírody a člověka. A skutečně, pokud se podíváme na jednotlivé geografické disciplíny, nacházíme pohyb ve velké většině z nich. V úvodu do studia geografie se zabýváme většinou postavením planety Země ve vesmíru a zejména tím, jaké to má dopady. Dostáváme se tedy k základním pohybům Země – otáčení kolem osy a obíhání kolem Slunce. Pohyblivé jsou i magnetické póly, pokračuje to do slapových jevů, atd... S fyzikou úzce souvisí i energetická bilance, tedy příjem energie od Slunce a její důsledky, geotermální energie a její důsledky při formování povrchu – to vše se odráží v pohybu. Ve fyzické geografii nalezneme další řadu pohybů, nejznámější může být cirkulace atmosféry. V interakci atmosféry a hydrosféry se skrývají i pohyby mořské vody. Typickým příkladem mezipředmětové integrace je i oběh vody v přírodě. Dalšími pohyby v hydrosféře jsou např. vodní toky, pohyb sněhu a ledu... V souvislosti s utvářením zemského povrchu se dostaneme k vnitřním pohybům, se kterými souvisí utváření zemského povrchu – vrásnění, sopečná činnost, pohyb litosférických desek... Eroze je opět pohyb, který se týká zvětrávání, přenosu a akumulace materiálu. Výrazně k těmto pohybům přispívá fyzika, chemie i biologie. V geografii obyvatelstva a sídel se dostáváme k dalším pohybům. Souvisejí s tím pojmy narození, úmrtí a migrace. Jedná se o pohyb přirozený – narození a úmrtí a pohyb umělý – migrace – stěhování obyvatelstva, doprava. Z biologie se dostaneme k migraci zvířat, koloběhu látek např. výživa rostlin – doprava živin prostřednictvím mykóz v lesích mírného pásu, apod. Důsledkem pohybu obyvatelstva je růst nebo naopak pokles obyvatelstva v jednotlivých částech světa. Demografové např. studují pohyb lidí mezi městskými čtvrtěmi, městy, okresy, oblastmi, státy. Tyto pohyby mohou souviset např. s kvalitou života v jednotlivých oblastech a to se může dotýkat životního prostředí či ekologie, jako biologické disciplíny. S různými druhy dopravy je spojena „ekonomická provázanost světa“- tedy pohyb lidí, zboží a myšlenek. Velké množství různých druhů pohybu je zaznamenáno kartograficky.

V předmětu zeměpis na základní škole je pak učivo, které se vztahuje k pohybu rozloženo rovnoměrně do všech ročníků.

6. ročník – důsledky postavení Země ve vesmíru, všechny druhy pohybu ve fyzické geografii, pohyb v atmosféře, litosféře, hydrosféře, biosféře i pedosféře. Pohyb spojený s pohybem obyvatelstva, zboží a myšlenek.

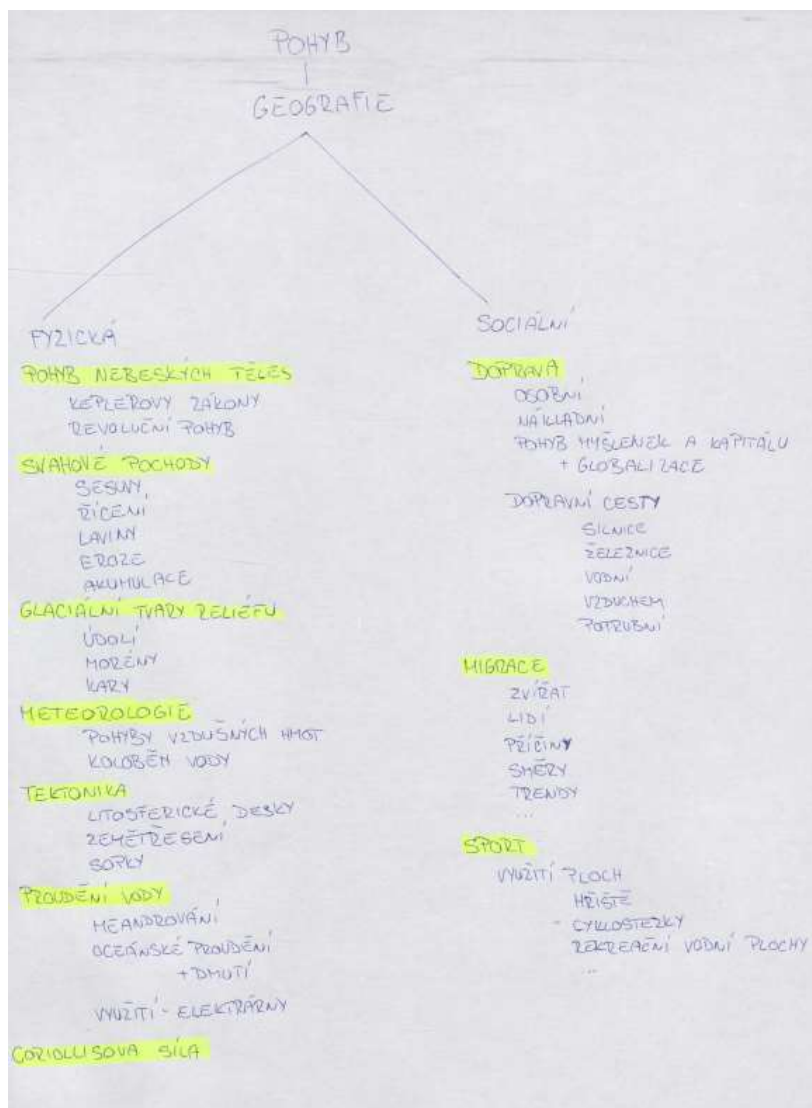
7. ročník - všechny výše uvedené druhy pohybu v návaznosti na regiony světa.

8. ročník - všechny druhy pohybu v návaznosti na regionální geografii Česka a Evropy.

9. ročník - důsledky jednotlivých druhů pohybu. Např. nerovnoměrné rozdělení přírodních zdrojů, důsledky různého vývoje jednotlivých regionů a vyspělosti jednotlivých států světa.

Průřezově se pohyb promítá do kartografických zobrazení a tematických map. Stručně řečeno, jednotlivé druhy pohybu z jednotlivých oborů lze pomocí kartografických metod představit v prostorových souvislostech.

Různorodost pohledů na pohyb z hlediska geografického vzdělávání ukazuje i obr. č. 1, který je výsledkem brainstormingu k tématu „Pohyb a geografie“.



Obr. č. 1

1	Metodika pro učitele	Cílová skupina: žáci 9. ročníku II. stupně ZŠ
	Integrované téma:	Použité metody a formy: Brainstorming, skupinová práce
	Život v pohybu	Časová náročnost: 90 min Náročnost na přípravu: individuální
	Téma: Pohyb a zeměpis - shrnutí	Prostředí výuky: třída
Začlenění do RVP ZV	Zahrnuje všechny tematické celky v zeměpise: - Geografické zdroje dat, kartografie a topografie - Přírodní obraz Země - Regiony světa - Společenské a hospodářské prostředí - Životní prostředí - Česká republika	
Očekávané výstupy dle RVP ZV	Z-9-1-02 používá s porozuměním základní geografickou, topografickou a kartografickou terminologii; Z-9-1-04 vytváří a využívá osobní myšlenková (mentální) schémata a myšlenkové (mentální) mapy pro orientaci v konkrétních regionech, pro prostorové vnímání a hodnocení míst, objektů, jevů a procesů v nich, pro vytváření postojů k okolnímu světu; Z-9-2-02 prokáže na konkrétních příkladech tvar planety Země, zhodnotí důsledky pohybů Země na život lidí a organismů; Z-9-2-04 porovná působení vnitřních a vnějších procesů v přírodní sféře a jejich vliv na přírodu a na lidskou společnost; Z-9-3-03 porovnává a přiměřeně hodnotí polohu, rozlohu, přírodní, kulturní, společenské, politické a hospodářské poměry, zvláštnosti a podobnosti, potenciál a bariéry jednotlivých světadílů, oceánů, vybraných makroregionů světa a vybraných (modelových) států; Z-9-4-01 posoudí na přiměřené úrovni prostorovou organizaci světové populace, její rozložení, strukturu, růst, pohyby a dynamiku růstu a pohybů, zhodnotí na vybraných příkladech mozaiku multikulturního světa; Z-9-4-04 porovná předpoklady a hlavní faktory pro územní rozmístění hospodářských aktivit; Z-9-5-03 uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí; Z-9-6-02 hodnotí na přiměřené úrovni přírodní, hospodářské a kulturní poměry místního regionu, možnosti dalšího rozvoje, přiměřeně analyzuje vazby místního regionu k vyšším územním celkům.	
Výchovně vzdělávací cíle	- Vysvětlí metodu brainstormingu pro navázání spolupráce na vybraném tématu; - vyjmenuje různé druhy pohybu a přiřadí je k jednotlivým oblastem zeměpisu; - vysvětlí rozdíly mezi přirozeným pohybem a umělým pohybem; - popíše, jak se na uvedený pohyb nahlíží z pohledu jiných předmětů;	

	<ul style="list-style-type: none"> - přiřadí k jednotlivým druhům pohybu jejich prostorové umístění a doloží příklady; - vysvětlí význam vybraného druhu pohybu pro život na Zemi; - vysvětlí pojem klíčový koncept a jeho úlohu v utváření zeměpisného pohledu na svět.
Realizovatelnost tématu v předmětech	<p>Zeměpis – mechanická, fyzikální, chemická, biologická a sociální podstata vybraných druhů pohybu a jejich prostorové rozmístění pohyb, doprava osob, zboží a myšlenek a jejich dopad na prostorové rozmístění ekonomických aktivit...</p> <p>Fyzika – pohyb vzdušných hmot, zvětrávání, pohyb těles, pohon, energie...</p> <p>Chemie – zvětrávání, nerostné suroviny, paliva, pohonné hmoty...</p> <p>Biologie – přirozený pohyb rostlin, živočichů a lidí, migrace, biologické zvětrávání, fotosyntéza, výživa rostlin a živočichů, ekologické vazby...</p>
Mezipředmětové vazby	<p>Mezipředmětové vazby se projeví při výběru jednotlivých druhů pohybu. Pokud bude téma realizováno jen v předmětu zeměpis, pak bude jeho doplnění záviset na individuálních konzultacích s učiteli ostatních předmětů. Pokud to bude forma projektové výuky, pak by to byla záležitost doladění s ostatními vyučujícími, které by zašlo do větších podrobností.</p>
Návaznost na předchozí učivo (pojmy nové, opěrné)	<p>Navazuje na všechny doposud probrané tematické celky z předchozích ročníků a vysvětlí pojem pohyb (klíčový koncept) a generalizace v zeměpisném vzdělávání.</p>
Teoretická východiska	<p>Obsahem zeměpisného vzdělávání je v 9. ročníku především shrnutí jeho poznatků z předešlých ročníků z hlediska utváření názorů na podobu současného světa. Zde se dostáváme do úrovně nazírání na zeměpisnou podstatu světa, což umožňuje odhalovat zákonitosti v rozmístění a utváření různých prostorových jevů prostřednictvím pohybu jako jednoho z klíčových konceptů. Porozuměním tomuto konceptu zde myslíme proniknout do podstaty různých druhů pohybu, které přinášejí změny v prostorovém uspořádání světa a pochopení příčin těchto změn nebo dovednost určité projekce budoucího vývoje v oblasti přirozeného či umělého pohybu. Např. na příkladech přepravy zboží dokáže své porozumění tím, že dokáže vysvětlit, který druh dopravy bude levnější nebo šetrnější pro životní prostředí než jiný druh dopravy. Nebo na základě znalostí o přírodních procesech spojených s pohybem např. zemětřesení, sopečná činnost, event. nestabilní podloží dokáže zhodnotit možnosti dalšího využití dané oblasti pro bydlení nebo další hospodářskou činnost člověka.</p>
Materiál a pomůcky	<p>Poznámka: Aktivita počítá s běžnými pomůckami, jako jsou atlasy, učebnice zeměpisu jednotlivých ročníků, tematické mapy, internet. Balicí papír na poster, lepidlo, nůžky, tiskárna, pastelky. Učitel si k brainstormingu připraví obrázky, na kterých jsou znázorněné jednotlivé druhy pohybu.</p>

Scénář výuky	Učitel	Čas min	Žák
	Před hodinou nachystá všechny pomůcky.		Žáci si před hodinou vyzvednou pomůcky od učitele.
	Zahájení hodiny – administrativa	5	
	Úvod – vysvětlení tématu	5	Pozorují, poslouchají
	Zahájení brainstormingu ukázkami obrázků některých druhů pohybu - vyjadřujících např.: pohyb vzdušných hmot; působení vnitřních sil – zemětřesení, sopečná činnost; působení vnějších sil – např. svahové pochody; pohyb lidí a živočichů – migrace; ukázky jednotlivých druhů dopravy	5	Žáci popisují obrázky a zařazují je k jednotlivým druhům pohybu.
	Na tabuli jsou vylepené skupiny obrázků, které symbolizují a) pohyb v přírodě; b) pohyb živočichů; c) pohyb lidí; d) pohyb zboží; e) pohyb myšlenek. Žáci jsou vyzváni k doplnění pojmů, které je k jednotlivým druhům pohybu napadnou.	15	Žáci vyslovují svoje nápady, které se vážou k jednotlivým druhům pohybu. Žáci spolupracují s učitelem.
	Učitel žáky následně rozdělí do pěti skupin, kde se každá bude dále zabývat přidělenou skupinou pojmů.	5	
	Zahájení hodiny, administrativa.	5	Za pomoci učitele každá skupina pojmy utřídí a doplní podle různých informačních zdrojů.
	Zhodnotí dosavadní průběh minulé hodiny a vysvětlí další postup. Dá prostor pro dotazy.	5	Poslouchají, případně se ptají.
	Příprava pomůcek	20	Příprava pomůcek papír pro poster, nůžky, pastelky, fixy, lepidlo, učebnice, atlas, internet, kopírka, tiskárna.

	<p>Poradenská činnost při práci ve skupinách.</p> <p>Shrnutí, vysvětlení významu pohybu a jeho důsledku na život na Zemi.</p>	<p>10</p>	<p>Tvorba posteru na vybraný druh pohybu. Bude obsahovat slovníček pojmů k vybraným druhům pohybu, jejich charakteristiku a dopady na krajinu a lidskou společnost. Obrázky a prostorové a umístění do zvolené mapy.</p> <p>Představení posterů a vysvětlení závěrů z uvedené činnosti.</p>
Výukové metody	<p>Názorně demonstrační, monologické, dialogické, aktivizující - brainstorming, skupinová práce, samostatná práce.</p>		
Závěr	<p>Prezentovaná aktivita je náročná na přípravu a a připravenost žáků pracovat aktivizujícími metodami v předchozích ročnících nejen v předmětu zeměpis. Je to výuka s otevřeným koncem.</p>		
Poznámka	<p>Aktivita vyžaduje schopnost učitele vidět svět z hlediska základních konceptů ve všech jejich důsledcích. Žáci se s různými druhy pohybu setkávali v jednotlivých ročnících a nabízená aktivita jej představuje v jeho komplexnosti na vyšší úrovni myšlenkových procesů, na které by mělo logicky navázat kurikulum střední školy.</p>		





<https://www.obrazky.cz>

2	<u>Metodika pro učitele</u>	Cílová skupina: žáci 7. ročníku II. stupně ZŠ
	Integrované téma:	Použité metody a formy: Brainstorming, skupinová práce
	Život v pohybu	Časová náročnost: 75 min Náročnost na přípravu: individuální
	Téma: Ekonomická provázanost světa	Prostředí výuky: třída
Začlenění do RVP ZV	<ul style="list-style-type: none"> · Geografické zdroje dat, kartografie a topografie · Regiony světa · Společenské a hospodářské prostředí · Životní prostředí 	
Očekávané výstupy dle RVP	<p>Z-9-1-01 organizuje a přiměřeně hodnotí geografické informace a zdroje dat z dostupných kartografických produktů a elaborátů, z grafů, diagramů, statistických a dalších informačních zdrojů;</p> <p>Z-9-1-02 používá s porozuměním základní geografickou, topografickou a kartografickou terminologii;</p> <p>Z-9-1-04 vytváří a využívá osobní myšlenkové (mentální) schémata a myšlenkové (mentální) mapy pro orientaci v konkrétních regionech, pro prostorové vnímání a hodnocení míst, objektů, jevů a procesů v nich, pro vytváření postojů k okolnímu světu;</p> <p>Z-9-3-03 porovnává a přiměřeně hodnotí polohu, rozlohu, přírodní, kulturní, společenské, politické a hospodářské poměry, zvláštnosti a podobnosti, potenciál a bariéry jednotlivých světadílů, oceánů, vybraných makroregionů světa a vybraných (modelových) států;</p> <p>Z-9-4-03 zhodnotí přiměřeně strukturu, složky a funkce světového hospodářství, lokalizuje na mapách hlavní světové surovinové a energetické zdroje;</p> <p>Z-9-4-04 porovnává předpoklady a hlavní faktory pro územní rozmístění hospodářských aktivit;</p> <p>Z-9-5-03 uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí.</p>	
Výchovně vzdělávací cíle	<ul style="list-style-type: none"> - Vyhledá tematické mapy, kde se vyskytují nerostné zdroje a dopravní systémy; - popíše, kde se ve světě vyskytuje ropa a zemní plyn; - popíše, jakými způsoby se ropa přepravuje; - vysvětlí dopad přepravy a využití ropy na ekonomickou činnost člověka; - ukáže na příkladech, jaké výrobky z ropy pocházejí; - vytvoří tematickou mapu, kde bude zachycena světová přeprava ropy; - vysvětlí možná rizika, která jsou spojena s přepravou ropy. 	

Realizovatelnost tématu v předmětech	<p>Zeměpis – nerovnoměrné rozložení přírodních zdrojů, specifické nároky na dopravu a zpracování ropy.</p> <p>Fyzika, chemie – fyzikální a chemické složení ropy, úprava a zpracování ropy.</p> <p>Biologie vznik a původ ropy, vliv těžby a přepravy na životní prostředí.</p>		
Mezipředmětové vztahy	<p>Fyzika a chemie, biologie – podstata a vlastnosti nerostných surovin – ropy a způsoby jejich zpracování.</p>		
Návaznost na předchozí učivo (pojmy nové, opěrné)	<p>Přírodní obraz země – nerostné suroviny, zeměpis světadílů a oceánů, kartografické dovednosti – čtení, analýza a zejména tvorba mapy.</p>		
Teoretická východiska	<p>Ekonomická provázanost světa souvisí především s dopravou zboží, lidí a myšlenek. Žáci by měli porozumět prostorovému rozmístění ekonomických aktivit na základě znalosti dopravních a komunikačních systémů, které podporují síť obchodů se surovinami, průmyslovými výrobky, lidským i peněžním kapitálem, službami a myšlenkami. Přičemž musí mít zřeteli, že zdroje jsou na Zemi rozmístěny nerovnoměrně a každá země nemá předpoklady k tomu, aby disponovala dostatkem zdrojů, které vedou k přežití a nezávislosti. To vše se v této aktivitě bude z velké části dít tím, že se žáci budou snažit vytvořit vlastní mapu dopravy ropy ve světovém měřítku. Při této činnosti se budou snažit porozumět dalším skutečnostem, které dopravu této suroviny provázejí.</p>		
Materiál a pomůcky	<p>postačí běžné pomůcky, jako jsou učebnice, atlasy, balicí papír, nůžky, lepidlo, pastelky...</p>		
Poznámka	<p>Aby byl úkol splnitelný, je třeba přidělit žákům ve skupinách jednotlivé role, které se budou vzájemně doplňovat.</p>		
Scénář výuky	Učitel	Čas/ min	Žák
	Příprava pomůcek		Příprava pomůcek a třídy pro práci ve skupině
	Úvod hodiny, administrativa, téma hodiny	5	Poslouchá, pozoruje
	Rozdělení do skupin, rozdání pracovních listů, vysvětlení úkolů k jednotlivým rolím	5	
	Poradenská činnost. Průběžná kontrola práce.	30	Samostatná práce s pracovními listy. Analýza úvodního textu. Rozdělení úkolů ve skupině. Tvorba

	Shrnutí a vyhodnocení práce jednotlivých skupin.	5	mapy, zásady v pracovním listu.
	Úvod hodiny, administrativní činnost.	5	
		15	
	Zhodnocení celkové činnosti.	5	Představení výsledků práce.
Výukové metody	Názorně demonstrační, monologické, dialogické, aktivizující - skupinová práce, samostatná práce.		
Závěr	Zhodnocení celé činnosti může mít přesah i do úvodu další hodiny.		
Poznámka	Práce je vhodná pro žáky, kteří soustavně využívají aktivizující metody ve výuce. Učitel se zaměří i na hodnocení kompozice mapy a zejména na výběr a zpracování použitých značek v legendě mapy. Práce přesahuje možnosti jedné vyučovací hodiny a z další hodiny ukrojí 25 min. Zbytek hodiny – 20 min si učitel naplánuje do úvodu následujícího tématu.		

3	<u>Metodika pro učitele</u>	Cílová skupina: žáci 8. ročníku II. stupně ZŠ
	Integrované téma:	Použité metody a formy:
	Život v pohybu	Samostatná práce
	Téma: „ Udržitelná doprava aneb můj týdenní pohyb v krajině“	Časová náročnost: Samostatná domácí práce během zvoleného týdne; Závěrečné zpracování: 45 min Náročnost na přípravu: individuální
Prostředí výuky: třída		
Začlenění do RVP ZV	<ul style="list-style-type: none"> - Geografické zdroje dat, kartografie a topografie - Česká republika - Životní prostředí 	
Očekávané výstupy dle RVP	<p>Z-9-1-04 vytváří a využívá osobní myšlenková (mentální) schémata a myšlenkové (mentální) mapy pro orientaci v konkrétních regionech, pro prostorové vnímání a hodnocení míst, objektů, jevů a procesů v nich, pro vytváření postojů k okolnímu světu;</p> <p>Z-9-1-02 používá s porozuměním základní geografickou, topografickou a kartografickou terminologii;</p> <p>Z-9-6-01 vymezí a lokalizuje místní oblast (region) podle bydliště nebo školy;</p> <p>Z-9-6-02 hodnotí na přiměřené úrovni přírodní, hospodářské a kulturní poměry místního regionu, možnosti dalšího rozvoje, přiměřeně analyzuje vazby místního regionu k vyšším územním celkům;</p> <p>Z-9-5-03 uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí.</p>	
Výchovně vzdělávací cíle	<ul style="list-style-type: none"> - Popíše a zmapuje svůj týdenní pohyb po jednotlivých dnech; - popíše, jakým způsobem se během týdne pohybuje; - z textu vybere hlavní myšlenky udržitelné dopravy a napíše do textové přílohy k mapě; - zhodnotí svůj týdenní pohyb z hlediska udržitelné dopravy; - zhodnotí, jaké příležitosti poskytuje obec, městská část k uplatňování principů udržitelnosti v dopravě; - navrhne, jaké změny si představuje v obci vzhledem k udržitelné dopravě. 	
Realizovatelnost tématu v předmětech	<p>Zeměpis – doprava osob na malé vzdálenosti, udržitelná doprava, tvorba mapy...</p> <p>Fyzika - pohyb, rychlost, síla, energie, práce...</p> <p>Chemie - kapalná paliva, hoření...</p> <p>Přírodopis, tělesná výchova – zdravý životní styl...</p>	
Mezipředmětové vztahy	<p>Fyzika a chemie - přeměny energie, energetické zdroje, kapalná paliva...</p> <p>Biologie – význam pohybu pro život člověka...</p>	

Návaznost na předchozí učivo (pojmy nové, opěrné)	Geografie dopravy, udržitelný rozvoj, BMS – body mass index, měření pohybových aktivit...																	
Teoretická východiska	<p>Udržitelná doprava zatím nemá žádnou obecně akceptovatelnou definici, ale dá se říci, že je to taková <u>doprava</u>, která usiluje o <u>udržitelnost</u>, tedy taková, která se snaží minimalizovat svůj dopad na <u>životní prostředí</u> a využívat spíše <u>obnovitelné zdroje energie</u>.</p> <p>Za typické příklady takové dopravy je považována <u>chůze</u>, <u>jízda na kole</u>, <u>veřejná doprava</u> nebo <u>sdílení automobilů</u>. Konkurence těchto druhů dopravy je vyjádřena podílem na <u>přepravním výkonu</u>. Doprava jako taková má velký vliv na životní prostředí, na celosvětové spotřebě energií a emisích <u>oxidu uhličitého</u> se podílí z 20%-25%. Ze všech energetických sektorů se právě v dopravě zvyšuje produkce <u>skleníkových plynů</u>. Silniční doprava je také významným původcem <u>smogu</u>.</p> <p>Mezi méně přímé nepříznivé jevy, kterými společnost platí za dopravu, patří <u>dopravní nehody</u>, nedostatek fyzické aktivity, čas zmařený <u>dojížděním</u> a zranitelnost vůči nárůstu cen paliv.</p> <p>V rámci udržitelné dopravy je snaha nepříznivé jevy co nejvíce potlačit. Zahrnuje to i omezování samotné dopravy — zatímco klasický přístup <u>dopravního plánování</u> primárně usiluje o co největší míru <u>mobility</u> obecně, v rámci snahy o <u>trvale udržitelný rozvoj</u> je doprava prostředek a nikoliv cíl, je zde snaha plánovat města a jejich dopravní tepny tak, aby se zbytečná doprava omezila. (Podle: https://cs.wikipedia.org/wiki/Udr%C5%BEditeln%C3%A1_doprava)</p>																	
Pomůcky	Učitel bude mít připravené základní mapové podklady, které si budou žáci dále upravovat podle toho, kde se v jednotlivých dnech v týdnu pohybují. Vhodný bude rovněž plán města či obce nebo alespoň turistická mapa.																	
Scénář výuky	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="470 1214 874 1258">Učitel</th> <th data-bbox="874 1214 1002 1258">Čas/min</th> <th data-bbox="1002 1214 1382 1258">Žák</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="470 1258 874 1438">Příprava pomůcek</td> <td data-bbox="874 1258 1002 1438">5</td> <td data-bbox="1002 1258 1382 1438">Příprava pomůcek</td> </tr> <tr> <td data-bbox="470 1438 874 1572">Úvod hodiny – administrativa</td> <td data-bbox="874 1438 1002 1572">5</td> <td data-bbox="1002 1438 1382 1572">Sledují učitele</td> </tr> <tr> <td data-bbox="470 1572 874 1930">Motivace – dialog – otázky k trvalé udržitelnosti (Co si představujete pod pojmem „Trvalá udržitelnost?“, jak se tento pojem vztahuje k dopravě? Domníváte se, že bychom mohli omezit např. jízdu v automobilech?, Proč?</td> <td data-bbox="874 1572 1002 1930">10</td> <td data-bbox="1002 1572 1382 1930">Zapojí se do dialogu</td> </tr> <tr> <td data-bbox="470 1930 874 2020"></td> <td data-bbox="874 1930 1002 2020">20</td> <td data-bbox="1002 1930 1382 2020"></td> </tr> </tbody> </table>			Učitel	Čas/min	Žák	Příprava pomůcek	5	Příprava pomůcek	Úvod hodiny – administrativa	5	Sledují učitele	Motivace – dialog – otázky k trvalé udržitelnosti (Co si představujete pod pojmem „Trvalá udržitelnost?“, jak se tento pojem vztahuje k dopravě? Domníváte se, že bychom mohli omezit např. jízdu v automobilech?, Proč?	10	Zapojí se do dialogu		20	
Učitel	Čas/min	Žák																
Příprava pomůcek	5	Příprava pomůcek																
Úvod hodiny – administrativa	5	Sledují učitele																
Motivace – dialog – otázky k trvalé udržitelnosti (Co si představujete pod pojmem „Trvalá udržitelnost?“, jak se tento pojem vztahuje k dopravě? Domníváte se, že bychom mohli omezit např. jízdu v automobilech?, Proč?	10	Zapojí se do dialogu																
	20																	

	<p>Učitel vysvětlí, co budou žáci dělat – tvorba harmonogramu týdenního pohybu</p> <p>Poradenská činnost</p> <p>Diskuze nad zpracovanými materiály</p>	5	<p>Četba článku – viz teoretická východiska.</p> <p>Tvorba harmonogramu, podle návodu a komentáře učitele.</p> <p>Na závěr práce zhodnotí svůj pohyb během týdne a navrhne možné změny směrem k udržitelné dopravě.</p> <p>Diskuze nad zpracovanými materiály</p>
Výukové metody	Názorně demonstrační, monologické, dialogické, aktivizující - samostatná práce.		
Závěr	Pokud nestihnou vše prodebatovat, mohou dodělat doma.		
Poznámka	Pokud bude k dispozici internet, mohou vyhledat odkazy, které se k udržitelné dopravě vztahují. Celá činnost by se pak rozdělila minimálně na dvě hodiny. V tělesné výchově nebo v biologii by si mohli jednoduchými způsoby představit přístroje vhodné ke sledování pohybových aktivit...		

Harmonogram pohybu během pracovního týdne

a) Textová část – žáci nejprve popíší svoje přesuny během dne, čas a způsob přesunu:

Např. 7.20- 7.50 cesta do školy, 10 min tramvaj, 5 min pěšky –

7.30 – 7.50 cesta do školy pěšky

14.00 – 14.30 – cesta ze školy

Pak mohou nastat např. návštěvy kroužků mimo školu, sportovních klubů, babiček a dědečků ...

Popis by měl končit trvalým pobytem doma. Dodají i měsíc, protože se to může v každém období lišit.

Po

Út

St

Čt

Pá

b) Mapová část

- Podkladem může být vygenerovaná mapa ze serveru mapy.cz, nebo plán obce, města, či městské části – po domluvě s učitelem;
- Do podkladové mapy si žáci vyznačí, odkud a kam se pohybují;
- Potom si trajektorie překreslí na „pauzovací papír“;
- Doplní název a legendu a nalepí na podkladový papír, kam doplní i text k pohybu.