

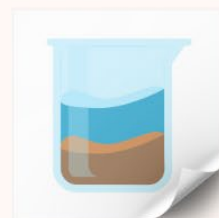


Spolufinancováno
Evropskou unií

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

POLYTECHNICKÁ VÝCHOVA

Metodika pro základní školy



MAS Český les, z. s., 2025, 1. vydání

Metodika pro základní školy „Polytechnická výchova“ byla vytvořena v rámci projektu:
„Místní akční plán rozvoje vzdělávání IV ve SO ORP Domažlice a ve SO ORP Horšovský Týn“,
reg. č. CZ.02.02.XX/00/23_017/0008143



Tento výstup lze užít v souladu s licenčními podmínkami Creative Commons BY-SA 4.0
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

Použité ilustrace byly vytvořeny v aplikaci Canva, využitím obsahu z knihovny Canva.com.
Odborné texty byly vytvořeny za pomoci umělé inteligence ChatGPT, 2025.

OBSAH

1	VODA.....	5
	Vrstvení kapalin.....	6
	Cukrová duha	6
	Plovoucí vajíčko	6
	Tání a tuhnutí	7
	Koloběh vody.....	7
	Kapesní mlha.....	7
	Povrchové napětí vody.....	8
	Druhy vody.....	8
	Cestující voda.....	8
2	KLIMA	9
	Teplotní inverze ve sklenici	10
	Hmotnost vzduchu.....	10
	Vzduchový sloupec ve sklenici	10
	Kyslík – potrava pro oheň.....	11
	Skleníkový efekt	11
	Sluneční pec	11
	Která barva nejvíc hřeje?	12
	Mrakový stín	12
	Tání ledovců	12
3	VLASTNOSTI LÁTEK	13
	Kov a magnet.....	14
	Oddělování látek - Frankensteinův koktejl.....	14
	Sedimentace - Oddělení kávové sedliny	14
	Bod varu- Vaření vody v papírovém kelímku.....	15
	Vrstvení kapalin podle hustoty	15
	Katalyzátory - Může hořet cukr?.....	15
	Viskozita kapalin	16
	Pasterizace - Tajemství krabicového mléka	16
	Fermentace - Dýchání kvasinek.....	16

ÚVOD

Metodika Polytechnická výchova byla vytvořena v rámci projektu „Místní akční plán rozvoje vzdělávání IV ve SO ORP Domažlice a ve SO ORP Horšovský Týn“. Spolupracovali na ní pedagogové ze základních škol zapojeni do pracovní skupiny pro rozvoj kompetencí dětí a žáků v polytechnickém vzdělávání a pro rozvoj potenciálu každého žáka.

Polytechnická výuka představuje moderní přístup ke vzdělávání, který propojuje poznávání přírodních jevů s praktickými dovednostmi a rozvíjí u žáků schopnost přemýšlet, tvořit a zkoumat svět kolem sebe. Tato metodika byla vytvořena jako podpora učitelům základních škol při realizaci badatelsky orientované výuky a praktických pokusů, které pomáhají žákům pochopit základní principy fungování přírody a techniky prostřednictvím vlastních zkušeností.

Cílem metodiky je ukázat, že věda je přirozenou součástí každodenního života a že i jednoduché pokusy mohou být pro žáky cestou k porozumění složitým jevům. Důraz je kladen na aktivní zapojení žáků, rozvoj kritického myšlení, spolupráce a na přirozené propojování teorie s praxí.

Metodika je rozdělena do tematických kapitol:

- Voda
- Klima
- Vlastnosti látek

Každá kapitola obsahuje konkrétní pokusy a aktivity, které lze snadno realizovat v běžných podmínkách školy, často s využitím běžně dostupných materiálů.

Metodika je vydávána elektronicky a volně přístupná na webových stránkách projektu map.masceskyles.cz.

1 VODA

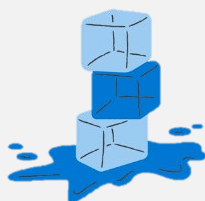
Informace pro učitele:

Voda spolu se vzduchem tvoří základní podmínky pro existenci života na Zemi. Bez vody by nemohl probíhat žádný z biologických procesů – voda je rozpouštědlem, dopravním médiem živin i odpadních látek a zároveň reguluje teplotu prostředí. Je základní stavební látkou všech živých organismů: většina obsahuje kolem 60 % vody, některé dokonce až 99 %. I lidské tělo je tvořeno přibližně ze 70 % vody – mozek obsahuje až 85 % a krev dokonce 90 % vody.



Veškeré vodstvo na Zemi se souhrnně označuje jako hydrosféra. Z celkového množství vody na planetě tvoří 97 % voda slaná, tedy mořská, zatímco pouze 3 % představuje voda sladká. I z těchto 3 % je většina vázána v ledovcích (asi 2 %) a jen nepatrná část, přibližně 0,3 %, je dostupná ve formě povrchové vody v řekách, jezerech a podzemních vrstvách. Právě tato malá část je klíčová pro život člověka – slouží jako zdroj pitné vody. Voda je sice obnovitelný, ale zároveň omezený zdroj, se kterým je nutné nakládat odpovědně.

Voda je neustále v pohybu – cirkuluje v přírodě v tzv. koloběhu vody. Tento přirozený proces je poháněn sluneční energií a zemskou gravitací. Voda se vypařuje především z oceánů, řek a jezer, mění se na vodní páru, která v atmosféře kondenzuje a vytváří oblaka. Po ochlazení se pára mění zpět na kapalinu a dopadá na Zemi v podobě srážek – deště, sněhu, krup nebo mlhy. Část vody se z povrchu znovu vypařuje, jiná část se vsakuje do půdy a doplňuje zásoby podzemní vody, které se po čase vracejí na povrch ve formě pramenů. Tento uzavřený cyklus zajišťuje, že se voda v přírodě neustále obnovuje, i když její dostupnost není v každém místě stejná.



Voda je také skvělým prostředkem pro badatelské pokusy. Je průhledná, reaguje na změny teploty, přechází mezi skupenstvími a umožňuje dětem dobře pozorovat fyzikální zákonitosti. Například otázka, proč některé předměty ve vodě plavou a jiné klesají ke dnu, je ideální pro zkoumání základních principů fyziky.

Návodné otázky:

Co je to voda? Kde všude kolem nás vodu najdeme? Je voda vždy stejná, nebo může mít různé podoby? Co je to sladká a co slaná voda? Kam mizí kaluže po dešti? Co se stane, když se voda ohřeje nebo zchladí? Co všechno ve vodě plave a proč? Kde v přírodě můžeme vidět koloběh vody?

Vrstvení kapalin

▷CÍL AKTIVITY:

Naučit žáky, že předměty i kapaliny mohou mít různou hustotu.

▷POMŮCKY:

Vysoká úzká sklenice (např. odměrný válec), 4 menší skleničky (50 ml), saponát zelené barvy, voda obarvená modrým barvivem, červený sirup, olej, kostička lega, matička, hroznové víno, kousek polystyrenu (1x1cm).

▷POPIS AKTIVITY:

Do odměrného válce opatrně přeléváme jednotlivé kapaliny z menších skleniček - postupujeme podle jejich hustoty takto: sirup, jar, voda, olej. Chvilí necháme kapalinám ustálit hladiny. Kapaliny mají různou hustotu a v odměrném válci se podle hustoty také srovnají. Ta, která má větší hustotu, je těžší a zůstane níže. Kapaliny s podobnou hustotou se promíchají. Postupně do našeho koktejlu vhodíme nachystané předměty a budeme pozorovat, na jaké vrstvě se ustálily. Předměty se buď ponoří, nebo plavou. Pokud má kapalina větší hustotu než pevná látka do ní vhozená, pevná látka neprojde přes kapalinu a plave.

Cukrová duha

▷CÍL AKTIVITY:

Naučit žáky, že kapaliny mohou mít různou hustotu v závislosti na koncentraci látek v nich obsažených.

▷POMŮCKY:

Polévková lžíce, 4 skleničky, lahev od kečupu, moučkový cukr, potravinářská barviva nebo tempery.

▷POPIS AKTIVITY:

Do každé sklenice nalijeme 50 ml vody a obarvíme ji vždy jiným barvivem. Do první sklenice nasypeme jednu polévkovou lžici cukru, do druhé dvě, do třetí tři a do čtvrté čtyři. Dodržujeme přesné poměry. Roztoky ve sklenicích dobře promícháme a postupně přeléváme do lahve od kečupu. Začneme nejkoncentrovanějším roztokem a na něj postupně vrstvíme další roztoky dle koncentrace. Vždy roztoky lijeme po stěně sklenice, aby nedošlo k jejich mísení. Cukrová duha se nám vytvoří na základě rozdílné koncentrace (hustoty) roztoků.

Plovoucí vajíčko

▷CÍL AKTIVITY:

Naučit žáky, že hustota kapaliny ovlivňuje, zda předmět plave, nebo se potopí.

▷POMŮCKY:

2 vajíčka, 2 sklenice o objemu 1 litr, sůl, lžíce.

▷POPIS AKTIVITY:

Do sklenic nalijeme 750 ml vody a do každé vložíme vajíčko. Do jedné sklenice postupně přisypáváme sůl a pomalu mícháme lžicí. Sůl přisypáváme tak dlouho, dokud vajíčko nebude plavat. Ve vodě bez soli má vajíčko vyšší hustotu než voda. Ve sklenici, do které jsme postupně přisypávali sůl, docházelo k vyrovnání hustoty. Vajíčko nakonec začalo plavat z důvodu vyšší hustoty roztoku vzniklého smícháním vody se solí.

Tání a tuhnutí

▷CÍL AKTIVITY:

Seznámit žáky s procesem a pojmem tání a teplota tání a co je ovlivňuje.

▷POMŮCKY:

Kostky ledu, 2 sklenice, teploměr, sůl, lžička.

▷POPIS AKTIVITY:

Do každé sklenice vložíme po kostce ledu. Do jedné sklenice s ledem navíc přisypeme 3 lžičky soli. Teploměrem změříme teplotu ve sklenicích a porovnáme. Teplota, při které taje led (bod tání), je za normálních podmínek 0 °C. Pokud budeme přidávat do vody sůl, vznikne solný roztok (solanka) a bod tání se sníží pod 0 °C. Tání ledu spotřebovává energii, která se odebírá z okolní vody. Voda ve sklenici se solí bude proto výrazně chladnější než voda s čistým ledem. Pokud by teplota solného roztoku klesla pod -21,1 °C, led by se již neroztál. Tohoto jevu se využívá při solení silnic v zimě.

Koloběh vody

▷CÍL AKTIVITY:

Naučit žáky, jak se voda vypařuje, sráží a vsakuje do půdy, odkud ji přes kořenový systém využívají rostliny.

▷POMŮCKY:

Plastový box s víkem, hlína, malá rostlina, mistička s vodou.

▷POPIS AKTIVITY:

Dno plastového boxu vysypeme hlínou a na jednu stranu zasadíme malou rostlinu (např. naklíčený oves nebo čočku). Na druhou stranu boxu umístíme mističku s vodou. Box uzavřeme víkem a umístíme na topení. Pozorujeme, jak se voda z mističky vypařuje, na víku boxu se sráží a padá zpět na dno, kde se vsakuje do hlíny, odkud vodu přes kořenový systém využívá rostlinka ke svému růstu.

Kapesní mlha

▷CÍL AKTIVITY:

Naučit žáky, co je kondenzace a jak vzniká.

▷POMŮCKY:

Zavařovací sklenice s víčkem (250 ml), sirky, špejle, 4–5 kostek ledu.

▷POPIS AKTIVITY:

Do sklenice nalijeme trochu teplé vody. Zapálíme špejli a po chvíli ji sfoukneme. Vložíme špejli do sklenice a foukneme dovnitř i trochu kouře. Vytvoříme tím tzv. kondenzační jádro. Na sklenici položíme obrácené víčko a na něj dáme pár kostek ledu. Pozorujeme, jak se tvoří mlha. Mlhu jsme vytvořili trochu obráceně, než v přírodě obvykle vzniká. Zemi nám reprezentovalo víčko, které jsme ochladili – stejně jako zemský povrch, který má nižší teplotu. Díky špejli se nám vlhkost ve sklenici začala kondenzovat v malé kapičky, které jsme viděli jako mlhu. Kondenzační jádra jsou v přírodě tvořena např. pylovými zrnky nebo částicemi prachu. Čím více znečištění je ve vzduchu, tím lépe kapičky vznikají. To je také jeden z důvodů, proč je více mlhy tam, kde je hodně továren, nebo kde se hodně topí uhlím.

Povrchové napětí vody

▷CÍL AKTIVITY:

Vysvětlit žákům, že povrchové napětí vody je síla, která drží vodu pohromadě.

▷POMŮCKY:

Plastový tácek, mletý černý pepř (majoránka, sypaný čaj), detergent (jar, mýdlo), vatové tyčinky nebo kapátko.

▷POPIS AKTIVITY:

Vodu nalijeme do plastového tácku a hladinu posypeme rovnoměrně mletým pepřem (majoránkou, sypaným čajem). Vatovou tyčinku namočíme do detergentu nebo použijeme variantu s kapátkem. Poté pomocí vatové tyčinky nebo kapátka kápneme kapičku detergentu na hladinu vody se směsí. Pozorujeme. Detergenty jsou čisticí prostředky (např. mýdla, saponáty, prací prostředky), které mají nižší povrchové napětí než voda. Jejich přítomnost způsobuje snížení povrchového napětí vody, což usnadňuje smáčení povrchů různých materiálů. V našem pokusu dochází k rozptýlení mletého pepře, majoránky či sypaného čaje k okrajům plastového tácku.

Druhy vody

▷CÍL AKTIVITY:

Ukázat žákům, že je rozdíl mezi různými druhy vody – destilovanou, kohoutkovou a minerální.

▷POMŮCKY:

Destilovaná voda, minerálka např. magnesia, voda z kohoutku, roztok detergentu (saponát, prací prášek, mýdlo), 3 skleničky od přesnídávky s víčky, kapátko.

▷POPIS AKTIVITY:

Vezmeme si skleničky od přesnídávky a do každé nalijeme po vzorku vody. Pomocí kapátka přidáme cca 3 ml roztoku detergentu. Zavřeme skleničky a protřepeme. Pozorujeme. Nejvíce pěny se vytvořilo v destilované vodě, neboť neobsahuje žádné rozpuštěné soli. Ve vodě z kohoutku (měkká voda) roztok pracího prášku dobře pění. V minerálce se pěna příliš nevytvoří, a to z toho důvodu, že je zde příliš rozpuštěných minerálů.

Cestující voda

▷CÍL AKTIVITY:

Naučit žáky, co je kapilární vztlínání a předvést jim pohyb vody proti gravitaci.

▷POMŮCKY:

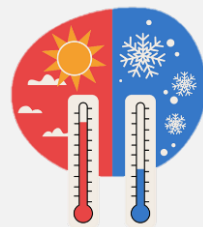
6 skleniček, potravinářské barvy (červená, žlutá, modrá), 6 papírových ubrousků (nebo papírových utěrek).

▷POPIS AKTIVITY:

Postavíme 6 skleniček do řady. Do 1., 3. a 5. nalijeme do poloviny vodu. Do první přidáme červenou barvu, do třetí žlutou, do páté modrou. Ostatní skleničky necháme prázdné. Ubrousky přehneme podélně do „pásků“. Jeden konec dáme do skleničky s vodou a druhý do prázdné vedle ní. Takto propojíme všechny skleničky střídavě: voda–prázdná–voda... Za několik minut začne voda “putovat” po ubrouscích do prázdných skleniček, kde se do druhého dne vytvoří nové barvy. Voda se díky kapilárnímu jevu vsakuje do ubrousků a stoupá vzhůru. Tam, kde se setkají dvě barvy, vytvoří novou.

i Informace pro učitele:

Vzduch je nezbytnou součástí životního prostředí na naší planetě Zemi. Tvoří kolem ní ochranný obal, který umožňuje existenci veškerého života, a to jak rostlin, tak zvířat i lidí. Tento obal nazýváme atmosférou. Atmosféra je vrstva vzduchu, která obklopuje Zemi a je udržována na místě zemské gravitace. Je složená především z několika plynů, z nichž nejvíce zastoupen je dusík (přibližně 78 %), dále kyslík (přibližně 21 %) a zbytek tvoří oxid uhličitý, vzácné plyny jako argon, neon, helium a také vodní pára.



Kyslík je nezbytný pro všechny živé organismy, protože jej využívají při dýchání. Oxid uhličitý, i když ho je ve vzduchu jen velmi málo, hraje klíčovou roli ve fotosyntéze u rostlin. To je proces, při kterém rostliny přeměňují sluneční energii na potravu a zároveň produkují kyslík, který tolik potřebujeme.



Vzduch, kterým dýcháme, však není jen směsí plynů. Obsahuje také různé pevné a kapalné částice, jako je prach, pyl, mikroorganismy a různé znečišťující látky. Tyto látky mohou negativně ovlivňovat zdraví lidí, zvířat i rostlin a snižovat kvalitu našeho životního prostředí. Mezi hlavní zdroje znečištění ovzduší patří především průmyslová výroba, automobilová doprava, spalování fosilních paliv a také některé zemědělské procesy.

Vzduch se neustále hýbe. Větrné proudy nám pomáhají rozptýlovat teplo, vlhkost a znečištění, a tím ovlivňují i počasí. Vítr vzniká díky rozdílům tlaku vzduchu, které jsou způsobené nerovnoměrným ohříváním zemského povrchu sluncem. Když se některé oblasti Země ohřejí více než jiné, vzduch nad nimi se také ohřeje, stane se lehčím a stoupá vzhůru. Na jeho místo se přesouvá chladnější a těžší vzduch z okolních oblastí, čímž vzniká proudění vzduchu – tedy vítr.

Rozdíl mezi teplým a studeným vzduchem hraje klíčovou roli v atmosférických jevech. Když se tyto dvě vrstvy vzduchu setkají, může dojít k různým meteorologickým jevům, jako jsou mraky, déšť nebo bouřky. To vysvětluje, proč je počasí tak dynamické a proměnlivé.

Návodné otázky:

Co je to vzduch? Jak vzniká teplý vzduch? Který vzduch stoupá vzhůru? Co je to vítr? Proč drak létá a nespadne? Co je to větrný mlýn?

Teplotní inverze ve sklenici

▷CÍL AKTIVITY:

Naučit žáky, co je teplotní inverze a vysvětlit jim rozdíl hustoty vody při různých teplotách.

▷POMŮCKY:

Pětilitrová sklenice, malá sklenička (lékovka), potravinářské barvivo/tempery.

▷POPIS AKTIVITY:

Sklenici naplníme 4 litry studené vody, lékovku naplníme horkou vodou, kterou jsme obarvili barvívem a vložíme do sklenice. Ve sklenici můžeme pozorovat teplotní inverzi ve vodě. Obarvená horká voda stoupá směrem vzhůru (na základě její menší hustoty). Je vidět barevný sloupec. Žáci si mohou položit na dolní část sklenice ruce, kde ucítí chlad a nahoře teplo.

Hmotnost vzduchu

▷CÍL AKTIVITY:

Naučit žáky, že vzduch má svoji hmotnost a může ovlivnit váhu objektů.

▷POMŮCKY:

Dva nafukovací balóny, větší skleněná nádoba (nebo zavařovací sklenice), kuchyňská váha.

▷POPIS AKTIVITY:

Nafoukneme dva balóny na stejný objem. Položíme jeden nafouknutý balónek na váhu a zaznamenáme jeho hmotnost. Poté balónek praskneme nebo vypustíme vzduch a znovu zvážíme. Vysvětlíme žákům, že vzduch má hmotnost, protože když je balónek napuštěn vzduchem, váží více, než když je prázdný.

Vzduchový sloupec ve sklenici

▷CÍL AKTIVITY:

Naučit žáky, že vzduch má tlak a že zaujímá prostor, i když není vidět.

▷POMŮCKY:

Sklenice, tvrdší papír (karton, čtvrtka, krabička od čaje).

▷POPIS AKTIVITY:

Naplníme sklenici po okraj vodou, navrch položíme papírovou kartičku, aby zcela zakryla otvor. Kartičku přidržujeme prsty a sklenici plynule otáčíme dnem vzhůru. Jednou rukou držíme sklenici s vodou, druhou rukou přidržujeme kartičku. Když je sklenice otočená dnem vzhůru, uvolníme prsty z kartičky. Kartička zůstane přilepená a voda nevyteče, i když je sklenice vzhůru nohama – drží ji vzduchový sloupec a atmosférický tlak.

Kyslík – potrava pro oheň

▷CÍL AKTIVITY:

Naučit žáky, že vzduch (kyslík) je nezbytný pro hoření.

▷POMŮCKY:

Čajová svíčka, sklenice, zápalky, talíř, potravinářské barvivo.

▷POPIS AKTIVITY:

Do talíře nalijeme obarvenou vodu a vložíme do ní zapálenou svíčku, kterou zakryjeme sklenicí a pozorujeme. Svíčka postupně zhasne, protože se vyčerpá kyslík potřebný k hoření. Voda se pod tlakem, způsobeným ohřátým vzduchem, dostane dovnitř sklenice a svíčka začne plavat.

Skleníkový efekt

▷CÍL AKTIVITY:

Vysvětlit žákům, co je skleníkový efekt.

▷POMŮCKY:

Dvě velké sklenice nebo misky stejné velikosti, 10 kostek ledu, průhledný plastový sáček, teplé místo – slunný parapet/žárovka. Teploměr.

▷POPIS AKTIVITY:

Do každé sklenice nebo misky nalijeme stejné množství vody a pět kostek ledu. Jednu zakryjeme plastovým sáčkem. Ten představuje atmosféru kolem Země. Druhou necháme odkrytou. Obojí umístíme na teplé místo. Sledujeme. Pokud máme teploměr, můžeme po hodině změřit teplotu vody. Kostky ledu v zakryté sklenici se roztají dříve, protože voda uvnitř bude teplejší než nezakrytá sklenice. Je to proto, že plastový sáček zadržuje teplo uvnitř a působí jako atmosféra kolem Země.

Sluneční pec

▷CÍL AKTIVITY:

Naučit žáky, jak funguje sluneční energie a jak ji lze využít k ohřevu.

▷POMŮCKY:

Krabice od pizzy, alobal, průhledná potravinářská fólie, černý papír, lepidlo, nůžky, pravítko, tužka, jídlo (např. marshmallow, čokoláda, sýr).

▷POPIS AKTIVITY:

Vystříhneme víko krabice tak, aby zůstal okraj cca 2,5 cm. Vnitřek víka polepíme alobalem (lesklou stranou nahoru). Na dno krabice nalepíme černý papír. Překryjeme otvor potravinářskou fólií a upevníme ji. Venku nastavíme pec tak, aby alobal odrážel sluneční světlo dovnitř. Vložíme jídlo do pece a sledujeme, jak se zahřívá a rozpouští. Alobal odráží sluneční světlo, čímž zvyšuje teplotu uvnitř krabice. Černý papír pohlcuje teplo a potravinářská fólie zadržuje teplo uvnitř.

Která barva nejvíc hřeje?

▷CÍL AKTIVITY:

Ukázat žákům, že různé povrchy absorbují sluneční záření různě, a tím se liší jejich teplota.

▷POMŮCKY:

4 talíře nebo tvrdé čtvrtky, 4 teploměry, 4 různě barevné papíry (modrá, bílá, zelená, černá).

▷POPIS AKTIVITY:

Na každý talíř dáme jeden barevný papír a do jeho středu položíme teploměr. Talíře umístíme na přímé slunce – k oknu. Počkáme 10 min. Žáci mezitím odhadují, která barva bude nejteplejší. Poté odečteme teploty a porovnáme výsledky. Slunce vysílá světlo a teplo, které dopadá na Zemi. Tmavé barvy světlo pohlcují, takže se rychleji zahřívají. Světlé barvy světlo odrážejí, proto zůstávají chladnější. Stejně to funguje i na Zemi: sníh a led odrážejí světlo, čili ochlazuje planetu. Moře, lesy a města světlo pohlcují, Zemi tak ohřívají. Proto se některé oblasti planety ohřívají rychleji a vytváří se rozdíly v klimatu.

Mrakový stín

▷CÍL AKTIVITY:

Ukázat žákům, jak mraky ovlivňují teplotu na Zemi tím, že brání dopadu slunečního světla.

▷POMŮCKY:

Silnější papír (karton, desky), teploměr, dva stejné kameny.

▷POPIS AKTIVITY:

Stejně kameny umístíme vedle sebe na slunné místo. Nad jedním kamenem držíme karton tak, aby nebránil proudění vzduchu, ale zamezil přímému slunečnímu svitu – představuje mrak, který kamen stíní. Oba kameny necháme zahřívát 5 min., poté změříme teplotu. Když je nebe bez mraků, sluneční záření dopadá přímo, povrch se rychle zahřívá. Když je obloha zamračená, mraky blokují část světla, povrch se ohřívá pomaleji. Proto je pod mraky často chladněji.

Tání ledovců

▷CÍL AKTIVITY:

Ukázat žákům, jak tání ledovců zvyšuje hladinu oceánů.

▷POMŮCKY:

Dvě stejné sklenice, několik kostek ledu, kámen nebo větší korálek, fix.

▷POPIS AKTIVITY:

Do první sklenice dáme kámen – ten bude představovat pevninu. Na kámen položíme kostku ledu. Do sklenice nalijeme trochu vody tak, aby voda byla pod úrovní ledu, nedotýkala se ho. Fixem označíme hladinu vody. Do druhé sklenice nalijeme trochu vody a přidáme kostku ledu. Označíme fixem hladinu vody. Obě sklenice umístíme na stejné teplé místo – na přímé slunce/na topení. Když všechen led roztaje, fixem označíme hladinu vody. Led ve vodě plave. Když taje, zabere stejné množství objemu vody, jaké vytlačoval při plavání. Proto se hladina nezmění. To znamená, že tání mořského ledu nezpůsobuje zvyšování hladiny oceánů. Oproti tomu, když roztaje led, který byl umístěn na kamenu (led na pevnině), přidává novou vodu do sklenice, proto hladina stoupá. Tání ledovců na pevnině zvyšuje hladinu moří.

3 VLASTNOSTI LÁTEK



Informace pro učitele:

Látky jsou všude kolem nás. Každá látka má své vlastnosti, díky kterým ji můžeme poznat, popsat a porozumět tomu, jak se bude chovat. Některé látky jsou tvrdé a pevné, jiné jsou měkké nebo pružné. Tvrdost nám ukazuje, jak snadno můžeme látku poškrábat, ohnout nebo zlomit.

Látky se liší hmotností a hustotou. Lehčí látky často plavou na vodě, těžší klesají ke dnu. Hustota udává, kolik hmoty je v určitém objemu. Těžké předměty tedy nejsou vždy velké a malé předměty nemusí být lehké.



Některé látky se rozpouštějí ve vodě, jiné zůstávají nerozpuštěné. Cukr nebo sůl zmizí ve vodě, písek zůstává. Rozpustnost ukazuje, zda se látka ve vodě rozptýlí nebo zůstane jako oddělená částice. Některé směsi se tak dají snadno rozdělit, nebo naopak vznikají různé roztoky. Některé látky jsou magnetické, např. železo. Kovové předměty ze železa se přichytí na magnet. Magnetičnost umožňuje látky snadno třídit a oddělovat.



Látky reagují na teplo. Když je zahřejeme, mohou měnit skupenství – pevný led se mění na kapalinu, kapalina se vaří a mění na plyn. Každá látka má svůj bod tání a bod varu, takže při stejné teplotě se látky chovají různě.

Látky se liší i barvou, průhledností a vůní. Některé jsou průhledné, jiné neprůhledné, některé mají výraznou vůni, jiné žádnou. Tyto vlastnosti umožňují látky poznat a popsat i bez složitých měření. Některé látky mohou být reaktivní, jiné stabilní. Reakce s jinou látkou může vyvolat změnu barvy, vznik plynu nebo tepla. Vlastnosti látek nejsou jen statické, ale mohou se měnit podle podmínek.

Látky mají vlastní chování, vlastní reakce na okolní podmínky a vlastní způsob, jak se mění. To nám umožňuje látky třídit, zkoumat a předvídat, co se stane, když s nimi budeme manipulovat.

Návodné otázky:

Co je to látka a kde ji můžeme najít kolem sebe? Jaké vlastnosti nám pomáhají poznat a popsat různé látky? Můžete uvést příklad tvrdé a měkké látky? Jak poznáme, jestli je látka tvrdá nebo pružná? Jak můžeme vysvětlit rozdíl mezi hmotností a hustotou látky? Proč některé předměty plavou na vodě a jiné klesají ke dnu? Jak poznáme, jestli se látka rozpouští ve vodě? Jaký je rozdíl mezi bodem tání a bodem varu?

Kov a magnet

▷CÍL AKTIVITY:

Naučit žáky poznávat a třídit různé materiály, pracovat s nimi a ověřovat si jejich vlastnosti.

▷POMŮCKY:

Drobné kovové předměty (špendlíky, hřebíky, kancelářské svorky), drobné nekovové předměty (gumičky, víčka, přírodniny), nůžky, magnety (nejlépe 2 kusy pro jedno dítě), misky na třídění drobností.

▷POPIS AKTIVITY:

Doprostřed stolu spolu s žáky nasypeme mix drobných kovových i nekovových předmětů, vč. nůžek. Vyzveme žáky, aby zkusili odhadnout, které předměty magnet přitáhne a které ne. Následně žáci za pomoci magnetů vytřídí předměty do mističek – postupně, jeden po druhém přiloží magnet k vybranému předmětu (vlastní bádání).

Oddělování látek - Frankensteinův koktejl

▷CÍL AKTIVITY:

Seznámit žáky se separačními metodami (filtrace, sedimentace, krystalizace).

▷POMŮCKY:

Sítka, 4 misky, sklenice od okurek, magnet, čočka, železné piliny, sůl, písek (můžeme použít různý materiál), dělicí nálevka, filtrační papír (filtr na kávu), sklenice.

▷POPIS AKTIVITY:

Žákům dáme do skupinek připravený koktejl ve sklenici, který vznikne smícháním vody, soli, čočky, železných pilin a písku. K tomu jim dáme misky, sítka s různou velikostí otvorů, magnet. Jejich úkolem bude oddělit jednotlivé suroviny do misek. Nejprve vezmou sítko a oddělí pevné složky – vyberou čočku. Poté použijí magnet a oddělí železné piliny. Zbyde jim písek. Zakalenou vodu oddělí pomocí dělicí nálevky, do které vloží filtrační papír. Vodu s rozpuštěnou solí nechají volně krystalizovat – několik dní, až se jim na dně vytvoří krystalky soli.

Sedimentace - Oddělení kávové sedliny

▷CÍL AKTIVITY:

Naučit žáky princip sedimentace a to, že se pevné částice oddělují od kapaliny díky rozdílné hustotě.

▷POMŮCKY:

Mletá káva, sklenice.

▷POPIS AKTIVITY:

Do sklenice nasypeme lžičku mleté kávy a zalijeme horkou vodou. Pozorujeme, že látky se od sebe oddělují na základě rozdílné hustoty. Po krátké době začnou částice kávy klesat ke dnu, čímž se vytváří usazenina neboli sedlina. Tento jev si mohou žáci spojit například s usazováním bahna ve vodních tocích.

Bod varu - vaření vody v papírovém kelímku

▷CÍL AKTIVITY:

Názorně demonstrovat žákům přenos tepla a tepelnou vodivost látek.

▷POMŮCKY:

Papírový kelímek (můžeme si vyrobit), lihový kahan nebo svíčka, kleště, sirky.

▷POPIS AKTIVITY:

Papírový kelímek naplníme z poloviny vodou. Vezmeme ho do kleští a vložíme nad lihový kahan nebo nad svíčku. Pozorujeme, že voda po chvíli začne vařit. Voda má teplotu varu 100 °C, papír začíná hořet asi při 200 °C. Voda tedy udržuje papír při nižší teplotě, a proto kelímek nezačne hořet.

Vrstvení kapalin podle hustoty

▷CÍL AKTIVITY:

Ukázat žákům, že různé kapaliny mají různou hustotu a díky tomu se mohou na sebe vrstvit.

▷POMŮCKY:

Vysoká průhledná sklenice (odměrný válec), med, voda, olej, barvivo, alkohol, lžička nebo kapátko na pomalé nalévání.

▷POPIS AKTIVITY:

Do sklenice nejprve nalijeme med – nejhustější látka. Opatrně nalijeme obarvenou vodu tak, aby vznikla druhá vrstva nad medem. Pak opatrně nalijeme olej, který má nižší hustotu než voda, takže bude plavat na povrchu. Nakonec přidáme alkohol, který je ještě lehčí. Díky barvivům budou jednotlivé vrstvy dobře viditelné.

Katalyzátory - Může hořet cukr?

▷CÍL AKTIVITY:

Ukázat žákům, že některé látky mohou ovlivňovat chemické reakce, a to i urychlovat hoření jiných látek.

▷POMŮCKY:

Svíčka, sirky, 2 kostky cukru, kleště, popel.

▷POPIS AKTIVITY:

Zapálíme svíčku. Do kleští vložíme kostku cukru a dáme ji nad plamen. Poté vezmeme do kleští druhou kostku cukru, obalíme ji v popelu a umístíme také nad plamen. Samotná kostka cukru hořet nebude, v plameni svíčky začne karamelizovat. Kostka cukru obalená v popelu naopak začne hořet, protože samotný popel slouží jako katalyzátor (látka umožňující nebo urychlující chemickou reakci). Kostka vzplane díky iontům (kovům) obsaženým v popelu. Druhá kostka bez popela ztmavne, začne se tavit a kapat jako svíčka, ale nebude hořet.

Viskozita kapalin

▷CÍL AKTIVITY:

Ukázat žákům, že kapaliny se liší vlastností, tzv. viskozitou, tedy obtížností téci.

▷POMŮCKY:

3 sklenice, 3 talíře, olej, med, stopky, papír a tužka pro zapisování výsledků.

▷POPIS AKTIVITY:

Do tří sklenic nalijeme stejné množství vody, oleje a medu. Tj. do jedné např. 50 ml vody, do druhé 50 ml oleje a do třetí 50 ml tekutého medu. Žáci pozorují a měří, jak rychle kapaliny stečou z nádob do připraveného talíře, čas stopují a výsledky zapisují. Med je nejhustější a tedy nejpomalejší, olej je středně hustý. Nejméně hustá je voda, proto je nejrychlejší. Žákům vysvětlíme, proč je viskozita důležitá, například proč některé kapaliny používáme jako maziva a jiné na pití či vaření.

Pasterizace - Tajemství krabicového mléka

▷CÍL AKTIVITY:

Ukázat žákům, jak tepelné ošetření ničí bakterie a mikroorganismy, což prodlužuje trvanlivost potravin.

▷POMŮCKY:

2 sklenice, mléko krabicové, mléko čerstvé (s nízkou trvanlivostí).

▷POPIS AKTIVITY:

Do první sklenice nalijeme mléko z krabice a do druhé mléko čerstvé. Pozorujeme několik dnů. Při pokojové teplotě zůstane krabicové mléko tekuté, chutné a nezkažené. Pokud si prohlédneme jeho krabici, je na ní napsáno „ošetřeno UHT“ (ultra hightemperature). To znamená, že dochází ke krátkodobému zahřátí (1 – 2 sekundy) na teplotu převyšující 135 °C, takže jsou zničeny všechny bakterie a mikroorganismy. Je to jedna z metod konzervace potravin – pasterizace. Krabicové mléko se tak může skladovat i při pokojové teplotě, a to po dobu několika měsíců. Mléko s nízkou trvanlivostí obsahuje živé organismy, po pár dnech se začne kazit, bude cítit kyselé, může se srazit a změnit konzistenci – vznikne sraženina a tekutina bude zakalená.

Fermentace - Dýchání kvasinek

▷CÍL AKTIVITY:

Ukázat žákům, jak kvasinky při svém dýchání spotřebovávají cukr a produkují oxid uhličitý.

▷POMŮCKY:

Sklenice od kečupu/kuželová baňka, balonek, cukr, sušené kvasnice.

▷POPIS AKTIVITY:

Do sklenice nalijeme 100 ml vlažné vody, přidáme lžičku cukru, sušené kvasnice a zamícháme. Na láhev nasadíme balonek. Pozorujeme, jak se postupně balónek nafoukne. Kvasinky při dýchání spotřebovávají cukr (energie) a uvolňují oxid uhličitý a ten nám nafukuje balonek.