

9-11
rokov

Autor:

Christian Bertsch

Oblasť prírodovedného vzdelávania:

Fyzika

Sprístupňované koncepty:

Hustota tuhých látok a tekutín

Ciel'ová skupina:

6 až 9-roční žiaci

Časová náročnosť:

3 hodiny

Zhrnutie:

Žiaci spoznávajú pojem hustota a porovnávajú rôzne tuhé látky a kvapaliny. Žiaci zistia, že kvapaliny vyššou teplotou majú nižšiu hustotu.

Ciele:

- Žiaci chápu, že tuhú látku aj kvapaliny môžu mať rôznu hustotu.
- Žiaci chápu, že hustota (a nie veľkosť) je príčinou toho, že niektoré predmety plávajú alebo sa potopia.
- Žiaci chápu, že hustota horúcej vody je nižšia ako hustota studenej vody.

Materiál pre skupinu:

Úloha 1: 3 plastové nádoby (rovnakej veľkosti – napr. „kinder“ vajcia) s uzáverom (úplne naplnené pieskom, múkou, perím), 1 miska s vodou

Úloha 2: 1 pohár, olej na varenie, sirup, voda, 1 hrozno, 1 skrutka, 1 lyžica, 1 korku

Úloha 3: 1 kadička so studenou vodou, malá fľaša, teplá voda, malý lievik, atrament

Podvodná sopka

Autori: Christian Bertsch



Podvodná sopka

PLÁN VYUČOVACEJ JEDNOTKY

Iniciácia aktivity

Úloha 1: Učiteľ rozdelí žiakov do skupín po štyroch a rozdá im materiály. Žiaci diskutujú v skupinách o tom čo podľa svojich skúseností vplýva na to, či predmety plávajú alebo sa potopia. Svoje predpoklady zapíšu.

Následne žiaci formulujú predpoklady, či predmety rovnakej veľkosti budú plávať alebo sa potopia v závislosti od toho, čím sú naplnené.

Úloha 2: Učiteľ rozdelí žiakov do skupín po štyroch a rozdá im rôzne kvapaliny – olej, sirup, voda. Učiteľ položí otázku, či majú kvapaliny rovnakú alebo rozdielnu hustotu, vedie so žiakmi diskusiu. Žiaci sfor-

mulujú predpoklady o tom, čo sa stane ak všetky tri kvapaliny nalejeme do pohára.

Úloha 3: Učiteľ rozdelí žiakov do skupín po štyroch. Žiaci v skupinkách diskutujú o svojich skúsenostiach s horúcou a studenou vodou (napr. pri plávaní v jazere môžu zaregistrovať že pri povrchu je voda teplejšia ako voda pri dne). Po zrealizovaní prvej úlohy (s teplou a studenou vodou) diskutujú, čo sa stane, ak dajú studenú vodu do teplej, pričom aplikujú novo nadobudnuté poznatky.

Výskum

Úloha 1: Experiment s plávajúcimi a neplávajúcimi predmetmi rovnakej veľkosti, ale s rôznou náplňou.

Úloha 2: Žiaci nalejú rôzne kvapaliny (s rôznym sfarbením) do pohára a pozorujú, čo sa stane. Potom začnú do tejto zmesi kvapalín vkladáť rôzne predmety, a budú pozorovať, či budú plávať, klesnú na dno alebo sa budú vznášať v jednej z troch kvapalín.

Úloha 3: Žiaci realizujú dva podobné experimenty. V prvom lejú zafarbenú horúcu vodu do kadičky so studenou vodou. V druhom lejú zafarbenú studenú vodu do kadičky s teplou vodou a porovnávajú pozorovania z týchto dvoch prípadov.

Hodnotenie

Úloha 1: Žiaci zistia, že hoci sú predmety rovnako veľké, môžu mať rôznu hmotnosť. Pojem hustoty bude so žiakmi prediskutovaný (podľa pokynov v príprave). Žiaci prídu k záveru, že nie veľkosť predmetov, ale ich hustota rozhoduje o tom, či budú vo vode plávať alebo sa potopia.

Úloha 2: Žiaci zistia, že tri rôzne kvapaliny majú rozdielnu hustotu. Zoradia hustotu kvapalín a predmetov, ktoré do nich vkladajú podľa rastúcej hustoty.

Úloha 3: Porovnaním dvoch pozorovaní žiaci zistia, že teplá voda má nižšiu hustotu ako studená voda. Učiteľ môže vysvetliť tento jav použitím modelu časticového zloženia látok (podľa pokynov v príprave). Na záver série úloh žiaci individuálne a vlastnými slovami zapíšu, čo zistili.

Podvodná sopka

Príprava

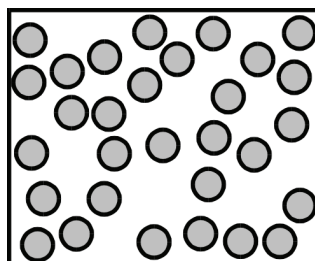
Hustota

Hustota je definovaná ako pomer hmotnosti a objemu. Matematicky vyjadrené, hustotu vypočítame ak hmotnosť vydáme objemom. Aby žiaci pochopili koncept hustoty je vhodné ak použije predmety rovnakej veľkosti a rôznej hmotnosti (napr. „Kinder“ vajce s rôznou náplňou)

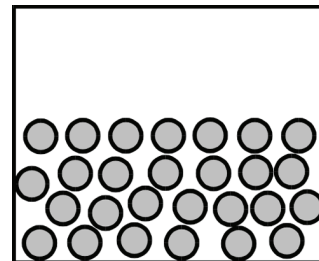
Hustota sa môže meniť aj v závislosti od tlaku či teploty. Nárast tlaku zvyšuje hustotu materiálu. Nárast teploty zväčša znižuje hustotu, ale samozrejme existujú aj výnimky z tohto všeobecného trendu. Napríklad hustota vody narastá v rozmedzí 0 °C až 4 °C (ide o anomáliu vody). Od 4 °C po 100 °C hustota vody klesá, takže teplá voda je ľahšia ako studená voda (najvyššia hustota vody je pri 3,98 °C = 1,00 g/cm³).

Tento jav je možné vysvetliť aj pomocou časticového modelu látky. Keď sa zvyšuje teplota, častice získajú viac energie a pohybujú sa rýchlejšie. Z toho vyplýva, že rovnaké množstvo látky zaberá väčší priestor. Toto rozťahovanie látky vedie k zníženiu hustoty.

Hustota rôznych materiálov pri teplote 20 °C	
Materiál	Hustota (g/cm ³)
Smrekové drevo	0,43
Dubové drevo	0,65
Voda	0,998
Hliník	2,67
Zlato	19,30



Častice vody pri teplote 20 °C



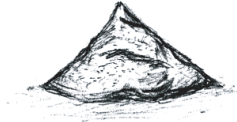
Častice vody pri teplote 90 °C



Podvodná sopka

Úloha 1: Hustota

Materiál a pomôcky: 3 plastové nádoby s vekom (úplne naplnené pieskom, múkou, perím), 1 miska s vodou



Čo spôsobuje, že niektoré predmety plávajú a niektoré nie? Zapiš, čo si myslíš.

Ktorá z uvedených troch nádobiek bude plávať a ktorá nie? Predtým, než to vyskúšaš, zapiš svoj predpoklad.

Predmet	Predpoklad		Pozorovanie	
	pláva	nepláva	pláva	nepláva
Nádobka s pieskom	pláva	nepláva	pláva	nepláva
Nádobka s múkou	pláva	nepláva	pláva	nepláva
Nádobka s perím	pláva	nepláva	pláva	nepláva

Niektoré nádoby, hoci sú rovnako veľké, plávajú a niektoré sa potopia. Prečo?
Ako by si to vysvetlil?

Podvodná sopka

Úloha 2: Hustota kvapalín

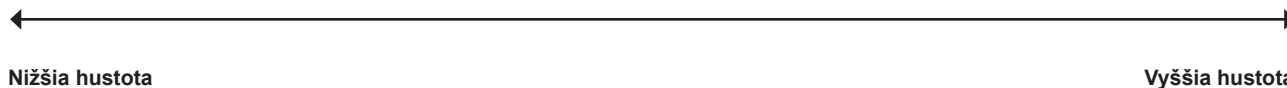
Materiál a pomôcky: 1 pohár, olej na varenie, sirup, voda, kancelárske sponky, 1 bobuľa hrozna, 1 skrutka, 1 lyžica, 1 korok

1. Nalej do pohára olej do výšky 2 cm.
2. Pridaj do pohára s olejom vodu do výšky 4 cm.
3. Pridaj do pohára s olejom a vodou sirup do výšky 2 cm.
4. Do pohára s uvedenými kvapalinami pridávaj postupne rôzne predmety a pozoruj, čo sa bude diať.

Nakresli, či si pozoroval a jednotlivé prvky na kresbe označ. Kde sa nachádzajú predmety ktoré si vložil do zmesi kvapalín?



Zoraď použité predmety a kvapaliny podľa rastúcej hustoty.





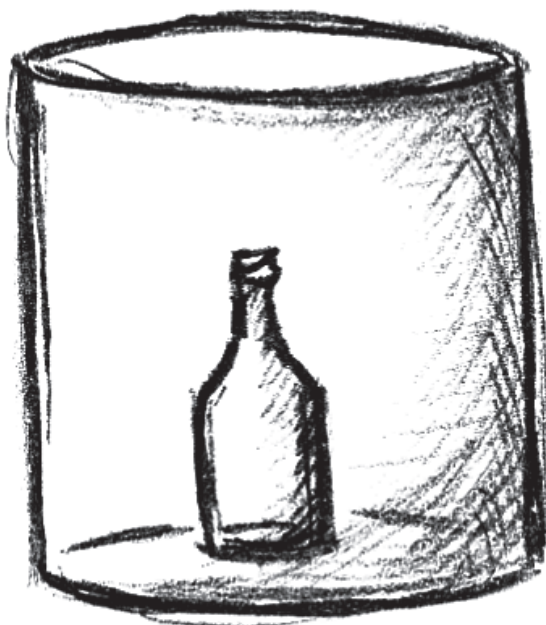
Podvodná sopka

Úloha 3: Podvodná sopka

Materiál a pomôcky: kadička so studenou vodou, malá fľaša, teplá voda, malý lievik, atrament

Potápal si sa už niekedy v jazere? Kde je voda chladnejšia, na povrchu alebo pri dne?

Primiešaj atrament do nádoby s horúcou vodou a pomocou lievika ju prelej do fľašky. Postav fľašku do kadičky, ktorá je naplnená studenou vodou. Pozoruj, čo sa stane a svoje pozorovania zakresli.



Vieš vysvetliť, čo si pozoroval?

Teplá voda má _____ hustotu ako studená voda!

Podvodná sopka

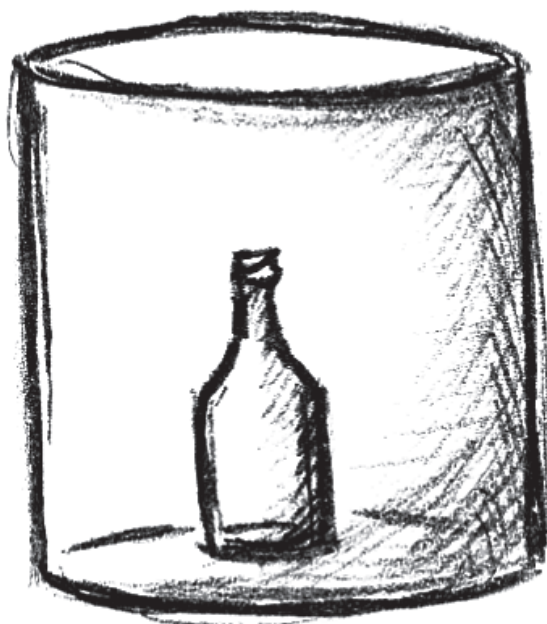
pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Čo myslíš, že sa stane, ak primiešaš do studenej vody atrament, preleješ ju do malej fľašky a fľašku vložíš do kadičky s horúcou vodou?

Zakresli, čo si pozoroval:



Čo som zistil pri realizácii troch úloh o hustote:
