

6-8
rokov

Autori:

Jenny Byrne and Willeke Rietdijk

Vedná oblasť:

Fyzika

Ciel'ové koncepty:

skupenské zmeny látok, fyzikálne zmeny látok, topenie, tuhnutie

Ciel'ové vekové zameranie žiakov:

5-8 roční žiaci

Dĺžka trvania aktivity:

2x45 (90 minút)

Zhrnutie:

Skúmanie skupenskej zmeny vody v aktivite, v ktorej sa žiaci snažia zabrániť tomu, aby sa snehuliak roztopil

Vedomostné prerekvizity:

poznáme rôzne látky a tie môžu byť rozpoznateľné podľa špecifických vlastností, na základe určitých vlastností je možné látky triediť

Ciele:

Skúmanie podmienok/faktorov, ktoré môžu spomaliť alebo zastaviť zmenu ľadu na vodu; skúmanie je realizované pozorovaním, meraním, zaznamenávaním a vyhodnocovaním dát, tvorbou záveru ukotveného v zozbieraných dátach
Pomôcky: termoska so širokým hrdlom – 1ks, sada vreciek na tvorbu ľadu – 1ks, do skupín: odmerný valec, teplomer, meracie pásmo, sada rôznych izolačných materiálov (vlnená látka, umelá tkanina, plastové vrecká, papier, polystyrén, bublinková fólia) – podľa toho, aké materiály si žiaci vyberú

Látky zmena skupenstva

Autori: Jenny Byrne and Willeke Rietdijk

Plán výučby (s včlenenými poznámkami pre učiteľa) – Opis aktivity

1. Stimulujúca situácia (Formulovanie hypotéz)

Učiteľ začína aktivitu identifikáciou aktuálnych predstáv žiakov o jave, ktorý bude predmetom skúmania. Zameriava sa na to, čo už žiaci vedia a aké sú ich predstavy? Zisťovanie predstáv žiakov umožní to, aby boli skúmané otázky pre žiakov zmysluplné.

Na iniciáciu vyjadrovania aktuálnych detských predstáv učiteľ použije metódu konceptuálnych obrázkov (concept cartoons©; Naylor and Keogh), konkrétne tému Snehuliak, ktorá je v prílohe. Po riešení úloh učiteľ vedie diskusiu so žiakmi a pýta sa otázky:

- Prečo sa snehuliak topí?
- Prečo sa niekedy topí rýchlejšie a inokedy pomalšie?
- Prečo sa na niektorých miestach topí sneh rýchlejšie a na iných pomalšie?

Následne vedie žiakov k stanoveniu výskumnej otázky:

- Ako by sme mohli preskúmať to, ako by sme mohli spomaliť alebo úplne zastaviť topenie snehuliaka?

Žiaci premýšľajú nad postupom, ktorý by mohli použiť na preskúmanie toho, ako je možné spomaliť roztápanie snehuliaka.

2. Skúmanie

Učiteľ špecifikuje výskumnú otázku tak, aby boli žiaci schopní si ju privlastniť a primerane riešiť. Zdôrazní, že cieľom skúmania bude zistiť:

- Ako môžeme ochrániť sneh/lad pred topením?

Učiteľ žiakom vysvetlí, že ich cieľom bude vytvoriť skupiny po štyroch a v daných skupinách by sa mali pokúsiť riešiť stanovenú výskumnú otázku. Učiteľ pomáha žiakom tým, že im poskytne zoznam problémov, ktoré je potrebné diskutovať v skupine, aby boli v riešení výskumnej otázky úspešní:

- Aké čiastkové otázky si v rámci výskumnej otázky stanovía?
- Ako nájdú odpoveď na stanovené otázky?
- Aké výsledky skúmania predpokladajú?
- Aké informácie potrebujú na riešenie stanovených otázok?
- Aké pomôcky a materiály budú potrebovať?
- Ako budú zaznamenávať zozbierané dáta?
- Ako použijú informácie získané skúmaním ako dôkazy?
- Ako budú pri skúmaní postupovať (aké budú fázy skúmania)?
- Koľko času si vymedzia na jednotlivé fázy skúmania?
- Ako si rozdelia úlohy v skupine (kto bude robiť čo)?
- Ako budú prezentovať ich zistenia pred celou triedou?

Učiteľ usmerňuje žiakov pri tvorbe predpokladov a návrhov na ich overenie. Žiaci môžu byť vedení k tomu, aby vytvorili predpoklady k nasledujúcim otázkam:

- Na akom mieste by sa snehuliak prestal roztápať?
- Čím by sme mohli snehuliaka prikryť, aby sa prestal roztápať?
- Bude rozdiel, ak bude snehuliak v tme alebo na svetle?

Učiteľ chodí pomedzi skupiny žiakov a diskutuje s nimi o plánovanom výskumnom

šetrení. Upozorňuje najmä na praktickú stránku realizácie overenia stanovených predpokladov a upozorňuje žiakov, keď vidí, že postup, ktorý žiaci pripravujú neprimerane merateľné, objektívne závery. Cieľom skupinovej práce je najmä to, aby si žiaci vydiskutovali:

- čo chcú skúmať,
- aké sú ich predpoklady,
- ako ich chcú overovať,
- aké pomôcky budú potrebovať.



Následne učiteľ povzbudí žiakov k tomu, aby si premysleli, akým spôsobom a čo budú merať a zaznamenávať, aby im dáta poslúžili na tvorbu záveru a prezentáciu výsledkov skúmania. Učiteľ môže vytvoriť k tomu diskusiu v celej triede alebo môže riešiť individuálne návrhy jednotlivých skupín. Žiaci sú vedení k zvažovaniu toho, ktoré typy záznamov môžu pri svojom skúmaní použiť:

- graf,
- tabuľka,
- kresba,
- obrázok (fotka),
- slovný opis,
- denník.

Po zvolení si spôsobov zaznamenávania údajov z pozorovania a merania žiaci špecifikujú aj konkrétnu podobu záznamu (napríklad v grafe uvedú, čo budú zaznamenávať na os x a čo na y a v akej mierke). Keď učiteľ vidí, že žiaci sú na skúmanie pripravení, poskytne im pomôcky a žiaci sa venujú realizácii postupu, ktorý navrhli.

Látky - zmena skupenstva

Učiteľ pripomenie žiakom, že cieľom ich skúmania bolo zistiť, prečo papier zostal v pohári suchý (pripomenie východiskovú situáciu). Nabáda žiakov k tomu, aby sa pokúsili vysvetliť to, prečo zostal papier suchý. Pomáha im upozorňovaním na to, čo sami zistili pri vlastnom skúmaní. Napríklad im pripomenie, že papier sa nenamočil vtedy, keď sme opatrne ponorili pohár pod vodu hore dnom, prípadne, keď sme ho mierne naklonili. Tiež sa nenamočil, ak sme pohár vkladali do vody dolu dnom, ale len kým nesiahala voda po okraj. Len čo sa dostala voda cez okraj, stiekla na papier a ten sa namočil.

Postupne sústredí pozornosť žiakov na to, čo sa dialo, keď pohár pod vodou prevrátili a pýta sa, prečo unikali bubliny. Pýta sa, čo sú to tie bubliny, ako tam vznikli. Otázky kladie len vtedy, ak je to potrebné, t.j. ak žiaci nevysvetľujú pozorovaný jav v súvislosti so všetkým, čo skúmali.

Učiteľ ďalej inštruuje žiakov k tomu, aby si predstavili, že v dne pohára, ktorý používajú na ponáranie papiera pod vodu je dierka. Ich úlohou bude vytvoriť predpoklady, ako by sa správal pohár s papierom pod vodou v tejto zmenenej situácii. Učiteľ vedie žiakov k riešeniu úlohy (3). Prostredníctvom nej žiaci vyjadrujú svoje predpoklady. Podobne ako v prípade prvej úlohy, aj po ukončení práce na 3. úlohe učiteľ vyzve žiakov k diskusii v triede. Cieľom diskusie je tvorba argumentov a vysvetlení k vytvoreným predpokladom. Po diskusii učiteľ žiakom poskytne pomôcky a žiaci si svoje predpoklady overia.

Následne žiaci o výsledkoch skúmania diskutujú. Učiteľ vedie diskusiu tak, aby si žiaci uvedomili, že vzduch je látka, ktorá vyplní priestor a aj napriek tomu, že ho nevidíme, obklopuje nás všade okolo a ak nemá možnosť uniknúť z nádoby, tak tam zostáva, ako to bolo v pohári otočenom hore dnom. Skôr im iba pomáha k tomu, aby závery tohto typu vyslovili.

3. Vyhodnotenie

Učiteľ vedie žiakov k tvorbe záverov a k ich objasneniu. Prezentácia záverov sa realizuje prostredníctvom frontálnej diskusie s celou triedou

Zástupcovia jednotlivých skupín prezentujú zistenia pred celou triedou. Prezentujú, aké otázky riešili a k akým odpovediam dospeli, aké metódy použili, čo ich prekvapilo a aké sú výzvy do ďalšieho skúmania.

Učiteľ povzbudzuje skupiny, aby komentovali metódy skúmania a závery prezentujúcich skupín, aby výsledky vzájomne porovnávali. Učiteľ poskytuje žiakom spätnú väzbu, zovšeobecňuje výsledky všetkých skupín a vyzdvihuje 3 najzaujímavejšie zistenia. Učiteľ žiakom pomáha aj vo formulácii toho, čo by sa mohli spolužiakov opýtať a upozorňuje ich na to, aby si zapísali do svojich poznámok to, čo zistili spolužiaci a nezistili oni.

Rozšírenie aktivity:

Aktivita zameraná na podporu divergentného myslenia a tvorivosti: Učiteľ kladie otázky: Popremýšľaj, ktoré veci sú z ľadu. Čo by sa stalo, keby sme ľad nemali? Na čo všetko je ľad dobrý, kde je nevyhnutný?

Učiteľ v triede vedie filozofickú diskusiu – poskytuje provokačné argumenty a protikladné argumenty, syntetizuje ich, kladie nové otázky, vytvára prechodný záver z diskusie (konzervovanie potravín, zmena klímy, oddychové aktivity, dôsledky na zdravie)

Uvedená aktivita môže byť zaradená pred samotné skúmanie alebo po skúmaní na meranie efektu rozvoja skúmania žiakov a ich vedeckého premýšľania.

Prílohy:

Záznamový hárok pre žiakov (nepovinné použitie), poznámky pre učiteľa, konceptuálny obrázok o snehuliakovi.



Látky - zmena skupenstva

Ktoré materiály zabraňujú ľadu v topení? Pracovné listy

Čas merania: minút

Čo ste urobili, aby sa ľad netopil	Hrúbka použitého materiálu (mm): ak bol použitý	Množstvo roztopeného ľadu za určený čas (ml)	Kresba, obrázok pozorovaného ľadu	Iné veci, ktoré ste zistili, vyskúšali alebo odpozorovali



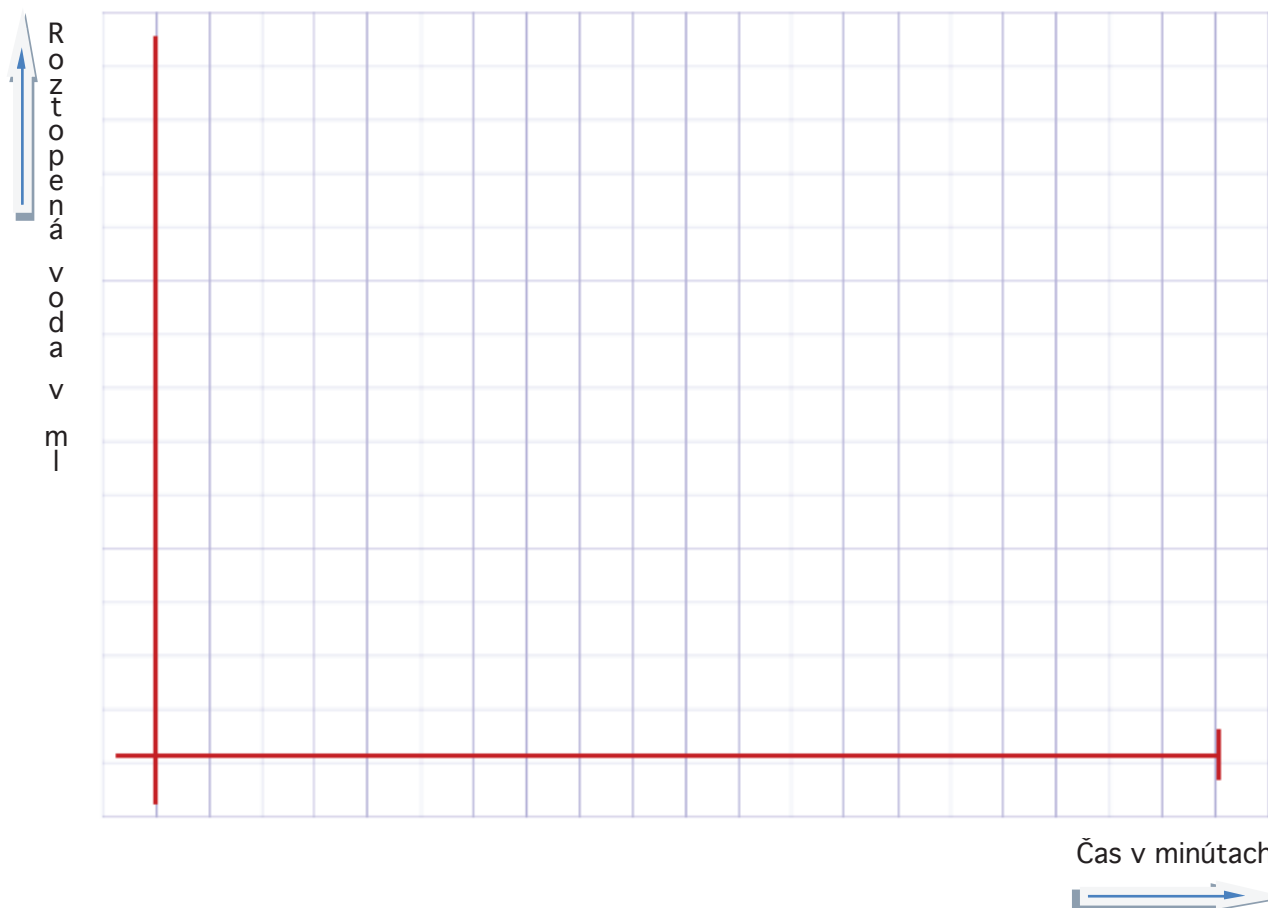
Látky - zmena skupenstva

Plán výučby (s včlenenými poznámkami pre učiteľa) – Opis aktivity

			Materiál použitý na zabránenie topenia ľadu
			Hrúbka použitého materiálu (mm)
			Množstvo roztopeného ľadu za určený čas (ml)
			Kresba, obrázok pozorovaného ľadu
			Iné veci, ktoré ste zistili, vyskúšali alebo odpozorovali



Graf topenia ľadu (pre každý materiál použitý pri skúmaní spomaľovania)





Látky - zmena skupenstva

Poznámky pre učiteľa, rady a odporúčania

- Vytvorte skupiny 2 až 4 žiakov
- Zefektívňte skupinovú prácu zapojením ďalšieho pedagóga
- Uvedomte si možné zdravotné a bezpečnostné riziká
- Zvážte, v ktorých častiach skúmania budú potrebovať žiaci viac učiteľovho usmerňovania a kedy menej. Pripravte sa na to
- Pripravte si otázky a inštrukcie, pomocou ktorých budete žiakom pomáhať v ich skúmaní
- Zvážte, či chcete výskumnú aktivitu žiakov organizovať ako štruktúrovaný výskum alebo ako výskum s otvoreným koncom. Ak by ste uprednostnili skôr učiteľom riadené skúmanie, použite pracovné listy. Ak chcete nechať žiakom voľnosť v tom, ako zaznamenávať údaje, žiadajte, aby si žiaci vytvárali svoje vlastné poznámky ku skúmaniu.

Teoretické pozadie ku skúmanej téme

Väčšina bežných látok, ktoré denne žiaci pozorujú sú vnímané buď ako pevné, kvapalné látky alebo plyny, v závislosti od podmienok, v ktorých sú pozorované. Zmena skupenstva vyžaduje príjem alebo odovzdanie energie, čo je spojené so znižovaním, resp. zvyšovaním pohybu častíc, z ktorých sú látky zostavené. Prostredníctvom zmeny pohybu častíc je možné vysvetliť nie len rozdiely medzi skupenstvami, ale aj zmeny skupenstva určitej látky ako je topenie, tuhnutie, vyparovanie, kondenzácia. Ide o fyzikálne zmeny, výsledkom nie je nová látka, ide o tú istú látku v inom skupenstve. Teória časticového zloženia látok vysvetľuje zmenu skupenstva práve pohybom častíc, z ktorých sú látky zložené. Napríklad v lade sú častice veľmi blízko seba a nemôžu sa veľmi pohybovať. Preto má ľad ako pevná látka stály tvar. Dodaním tepla získajú častice energiu, začnú sa viac a viac pohybovať a získavajú pre seba väčší priestor. Ľad sa začína topiť.

Následne zmení skupenstvo na kvapalné. Kvapaliny nemajú stály tvar a môžu tiecť. Ak neustále dodávame teplo, častice na povrchu kvapaliny získajú dostatok energie na to, aby mohli kvapalinu opustiť - dostávajú sa do vzduchu. Tomuto procesu hovoríme vyparovanie. Opísaný proces prebieha aj opačne, vtedy sa energia stráca. Para sa mení na vodu a tá sa mení na ľad (pozri Cross et al., 2009).

Skúmanie skupenských zmien pomôže žiakom pochopiť čo znamenajú pojmy skupenstiev a skupenských zmien (pevné, kvapalné, plynné skupenstvo, vyparovanie, kondenzácia, topenie a tuhnutie) a pomôžu im vytvoriť spojitosť s pojmi, ktoré už používajú – ľad, voda, vodná para.

Najčastejšie mylné predstavy

- Žiaci si často myslia, že látky ako je napríklad vlna zahrievajú predmety, ktoré sú do nich zabalené a tak nie je možné pomocou nich zabrániť roztápaniu ľadu.
- Tiež majú predstavu, že izolačné látky udržiavajú chlad vo vnútri, nepremýšľajú nad tým, že izolačné látky zabraňujú prieniku tepla.

Literatúra

- Allen, M. (2010) misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.



Látky - zmena skupenstva



Úloha 1: Prečítajte si výroky troch detí. Vyberte ten výrok, ktorý je pravdivý, resp. s ktorým súhlasíte. Ak nesúhlasíte so žiadnym z výrokov, pokúste sa naformulovať svoju vlastnú predstavu o pozorovanom jave.

Úloha 2: Existujú situácie, pri ktorých by bol pravdivý každý jeden výrok? Ak áno, opíšte ich. Ak nie, pokúste sa svoju odpoveď odôvodniť.