

Vzdělávací obor: **Fyzika**

Očekávaný výsledek učení: CAP-FYZ-001-ZV9-001

Porovná jednotlivá skupenství látek na základě jejich typických vlastností, vlastnosti ilustruje konkrétními situacemi z vlastní zkušenosti a navrhne a provede experimenty, které umožní zjistit další vlastnosti.

Popis úrovně na cestě

- Uvede příklady, kdy a kde se voda v přírodě vyskytuje v pevném, kapalném a plynném skupenství
- Jmenuje některé vlastnosti jednotlivých skupenství

Skupenství

Autor: Miroslav Randa

Úvod

Účelem ilustrace je na základě fotografií určit, kde se v situacích, s nimiž se žáci setkávají, vyskytuje voda v jednotlivých skupenstvích. Na základě tohoto úkolu se pak žáci pokoušejí vystihnout vlastnosti typické pro jednotlivá skupenství vody. Zobecňují tyto vlastnosti i pro další látky ve svém okolí a určují tak jejich skupenství.

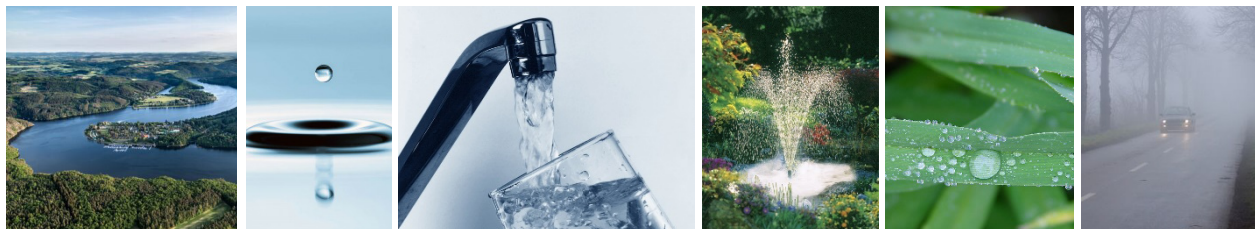
Žáci řeší úkoly na základě svých zkušeností z běžného života. Předložené úkoly je vedou k plánování své činnosti a k řešení v nezávislých skupinách. Projekt svou interdisciplinaritou umožňuje pozorovat jevy provázející žáky komplexně a z různých pohledů a vystihnout podstatné shodné vlastnosti a vyzvednout i rozdílné charakteristiky jevů.

Zadání pro žáky

Zamyslete se nad tím, v jakých skupenstvích můžeme kolem sebe pozorovat vodu. Zjistěte, jaká různá pojmenování pro vodu v různých skupenstvích používáme, a přemýšlejte o tom, za jakých podmínek a jakým způsobem jednotlivé podoby vody vznikají. Na základě vlastností jednotlivých podob vody ukaž, které podoby vody jsou v jakém skupenství, a zapiš, jaké vlastnosti jsou typické pro jednotlivá skupenství.

Při projektu můžete postupovat podle následujících úkolů.

1. Na všech fotografiích je voda v kapalném skupenství. Pojmenuj, jakými slovy vodu na jednotlivých fotografiích označujeme. Napiš ještě další dvě pojmenování pro vodu v kapalném skupenství.



Ze seznamu vlastností vyber ty, které platí pro vodu v **kapalném** skupenství, a obarvi je (například zeleně). Navrhni u některých vlastností, jak bys je ověřil. Máš-li k dispozici vhodné pomůcky, experiment předveď.

lze ji přelévát	nelze ji přelévát
nejde rozdělit na menší části	jde rozdělit na menší části
má pevný tvar	zaujímá tvar podle nádoby
má vodorovnou hladinu	nemá hladinu
při zahřátí zmrzne	při zahřátí nezmrzne
v přírodě se často pohybuje shora dolů	v přírodě se často pohybuje zdola nahoru
plná uzavřená láhev kapaliny nejde zmáčknout	plná uzavřená láhev kapaliny jde snadno zmáčknout

2. Na dalších fotografiích je voda v pevném skupenství. Pojmenuj, jakými slovy vodu na jednotlivých fotografiích označujeme.



Ze seznamu vlastností vyber ty, které platí pro vodu v **pevném** skupenství, a obarvi je (například zeleně). Navrhni u některých vlastností, jak bys je ověřil. Máš-li k dispozici vhodné pomůcky, experiment předveď.

lze ji přelévát	nelze ji přelévát
nejde rozdělit na menší části	jde rozdělit na menší části
má pevný tvar	zaujímá tvar podle nádoby
má vodorovnou hladinu	nemá hladinu
při zahřátí rozmrazne	při zahřátí zmrzne ještě více
kostka ledu nejde zmáčknout	kostka ledu jde snadno zmáčknout

- Na rozdíl od pevného a kapalného skupenství vody je plynné skupenství – pára – neviditelná. Vyskytuje se běžně ve vzduchu. Lidé pojem pára používají i pro případ, kdy vlastně o plynné skupenství vody nejde. Jaké skupenství má „pára nad hrncem“?
- Navrhni, jak bys ukázal, že vzduch obsahuje vodní páru.
- Odhadni, co se bude dít v experimentu, při němž vyjmeš z mrazáku plechovku s nápojem. K jakým přeměnám skupenství bude docházet na povrchu plechovky?
- Vlastnosti vodní páry jsou podobné jako vlastnosti vzduchu. Vyjdi z této podobnosti a v následujícím seznamu vlastností vyber ty, které platí pro vzduch (tedy i pro vodu v **plynném** skupenství), a obarvi je (například zeleně). Navrhni u některých vlastností, jak bys je ověřil. Máš-li k dispozici vhodné pomůcky, experiment předveď.

lze jej přelévát	nelze jej přelévát
nejde rozdělit na menší části	jde rozdělit na menší části
má pevný tvar	zaujímá tvar podle nádoby
má vodorovnou hladinu	nemá hladinu
při zahřátí zamrzne	při zahřátí nezamrzne
vzduch v mikrotenovém sáčku nejde zmáčknout	vzduch v mikrotenovém sáčku jde snadno zmáčknout

Zdroje použitých obrázků:

https://www.nebeske.cz/wp-content/uploads/2025/02/2205JJ_Vltava2_439_Zivohost-480x360_c.jpg
https://www.em.muni.cz/cache-thumbnails/kapka_123RF_TatianaPopova_uvodni-1580x790-2905353867.jpg
<https://cdn.alza.cz/Foto/ImgGalery/Image/pitna-voda-filtrace-vody.jpg>
<https://www.chatar-chalupar.cz/wp-content/uploads/2010/12/vodotrysky-4.jpg>
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/83/Rugiada_su_erba.jpg
https://www.bambiklub.cz/images/_old/articles/158-mlha1-460x305-.jpg
<https://slantour.cz/foto/full/12898-krasobrusleni.jpg>
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSZHIs94xyz0RVfNhpRV7P_L9QNhIL53Ot86w&s
https://web-cz.mtpir.io/wp-content/uploads/2019/03/soft_rime-700x933.jpg
https://lh6.googleusercontent.com/proxy/oAUSHEmdvPO-F_srPS10m-yA42ViVlaWSwpb92W1ZaoQbnKjNIRPkU4I9k8OkxH6W9INFonhQ2RB7zUj5Iswo80gjJTpRF1dcq13OaJ
https://i3.cn.cz/15/1671521587_P2022122002084.jpg
<https://www.pigy.cz/wp-content/uploads/2021/01/vlocka-nahled.jpg>

Vazba na klíčové kompetence

Název KK Složka KK Kód OVU	Znění OVU	Vzdělávací strategie
Klíčová kompetence k řešení problémů Realizace akcí, aktivit, projektů KPP-REA-000-ZV9-001	Realizuje aktivity podle vlastních či skupinových postupů.	- nabízím žákům volnější úkoly, projekty, které jim umožňují aktivně se ptát, vybrat si témata, rozhodovat se, plánovat své akce, nést za ně odpovědnost a řešit je nezávisle, inovativními originálními přístupy - podporuji žáky a zaměřuji se na práci se zpětnou vazbou a reflexí – žáci oceňují, co se jim povedlo, pojmenovávají, co příště udělat jinak a jak, aby proces řízení a realizace zkvalitnili, pracují s chybou - podporuji ve škole interdisciplinární vzdělávání, které umožňuje žákům vidět věci z různých perspektiv a přicházet s inovačními myšlenkami

Metodický komentář pro učitele

Projektový úkol zadáváme žákům nejlépe tak, že žáci pracují samostatně (případně ve dvojicích či malých skupinkách) a učitel jejich činnost organizuje, koriguje a podává jim zpětnou vazbu. Posloupnost řešení jednotlivých úkolů v projektu je významná, učitel si však může s ohledem na vyspělost žáků či počet žáků ve třídě, ale i s ohledem na jiné okolnosti, jednotlivé úkoly přizpůsobit konkrétní situaci, nebo z úkolů vybrat pro řešení projektu pouze některé. Na závěr následuje shrnutí a zhodnocení formou řízeného rozhovoru učitele s celou třídou. Učitel při ní organizuje a řídí zhodnocení práce žáků; vede žáky k sebehodnocení a k hodnocení práce ostatních. Žáci uvádějí, co by příště udělali jinak, učitel k tomu poskytuje své komentáře. Zároveň například formou zápisu na tabuli zaznamenává podstatné vlastnosti jednotlivých skupenství, jak

vyplývají z debaty.

V této ilustraci se sice nezaměřujeme na badatelství, ale některé úkoly rozvíjejí i tuto klíčovou kompetenci, například úkoly 4 a 5.

Pro experimentální ověření vlastností pevných a plyných látek je vhodné, aby měli žáci k dispozici například tyto pomůcky: akvárium s vodou, malou kádinku, prázdnou plastovou láhev, plastovou láhev plnou vody, kostky ledu, mikrotenový sáček, gumičku, ...

Popis ověřování

Žáci řeší úkoly buď samostatně, nebo ve skupinách, učitel je hlavně organizátorem a konzultantem a usměrňuje řešení úkolů žáky či skupinami žáků, poskytuje jim zpětnou vazbu. Přitom sleduje, jakým způsobem žáci přistupují k jednotlivým úkolům, jak plánují a realizují experimenty, jak v případě skupinové práce spolupracují, a případné nesrovnalosti usměrňuje.

V projektu si žáci mohou rozdělit jednotlivé role a dílčí úkoly, mohou však postupovat i společně v celých skupinách. V rámci ilustrace žáci rozlišují jednotlivé podoby vody a uvědomují si, že se podoby vody liší skupenstvím. Zároveň se snaží formulovat vlastnosti typické pro dané skupenství. Tato část projektu je klíčová a zároveň pro většinu žáků dosti náročná, při postupné ztrátě koncentrace a pozornosti dětí je proto důležitá pomoc učitele. Získané poznatky pak žáci využívají k hledání procesů, při nichž jednotlivé podoby vody (rosa, mlha, orosení, námraza, ...) vznikají a za jakých podmínek je jejich vznik možný.

[Projekt by bylo možné i obecně bez jednotlivých úkolů, takový projekt by však byl pro většinu žáků příliš náročný (učivo skupenství je běžně zařazováno do výuky již v počátku výuky fyziky, kdy ještě nemají žáci dostatek zkušeností s projekty ani dostatečné psychické vybavení) a s ohledem na příliš vysoký cíl projektu by nevedl k požadovanému výsledku a znamenal by tedy pro žáky jen zbytečně ztracený čas.]

Pro prokázání získaných kompetencí k řešení problémů je zásadní závěrečné shrnutí a zhodnocení projektu. Při něm žáci hodnotí, co se jim podařilo, co jim naopak dělalo problémy, vybraní studenti pak popisují, jak ve skupině plánovali a realizovali řešení jednotlivých praktických úkolů, a jak navrhuje experimentálně požadované úkoly ověřit. Fázi shrnutí a zhodnocení projektu může učitel rozdělit na více částí podle úrovně žáků i s ohledem na aktuální situaci ve třídě a zařadit ji účelně v průběhu plnění jednotlivých projektových úkolů.

Ukázka řešení

úkol 1 – řeka, kapka, proud vody z vodovodu, vodotrysk, rosa, mlha

Dále lze jmenovat například potok, rybník, jezero, moře, přehradní nádrž, louži, bazén, ...

lze ji přelévát	nelze ji přelévát
nejde rozdělit na menší části	jde rozdělit na menší části
má pevný tvar	zaujímá tvar podle nádoby
má vodorovnou hladinu	nemá hladinu
při zahřátí zmrzne	při zahřátí nezmrzne
v přírodě se často pohybuje shora dolů	v přírodě se často pohybuje zdola nahoru
plná uzavřená láhev kapaliny nejde zmáčknout	plná uzavřená láhev kapaliny jde snadno zmáčknout

úkol 2 – led, rampouch, jinovatka (námraza na rostlinách), námraza, ledové květy (námraza na oknech), kry, sněh, ledovka

lze ji přelévát	nelze ji přelévát
nejde rozdělit na menší části	jde rozdělit na menší části
má pevný tvar	zaujímá tvar podle nádoby
má vodorovnou hladinu	nemá hladinu
při zahřátí rozmrzne	při zahřátí zmrzne ještě více
kostka ledu nejde zmáčknout	kostka ledu jde snadno zmáčknout

úkol 3 – pára nad hrncem je vlastně mlha; jde tedy o kapalně skupenství. Podobně je i mrak (a také „pára“ nad chladicími věžemi elektrárny, ...) obvykle tvořen malými kapičkami vody, mrak někdy také ledovými částicemi

úkol 4 – suchou plastovou láhev naplníme teplým vzduchem a vložíme ji do mrazáku. V láhvi se po ochlazení vytvoří malé množství vody a ta pak zmrzne a vytvoří námrazu. Druhou možností je vyjmout z mrazáku plechovku s nápojem, na ní začne kondenzovat vodní pára ze vzduchu (plechovka se orosí), která následně namrzá, vzniká námraza.

úkol 5 – viz odpověď k úkolu 4

úkol 6 –

lze jej přelévát	nelze jej přelévát
nejde rozdělit na menší části	jde rozdělit na menší části
má pevný tvar	zaujímá tvar podle nádoby
má vodorovnou hladinu	nemá hladinu
při zahřátí zamrzne	při zahřátí nezamrzne
vzduch v mikrotenovém sáčku nejde zmáčknout	vzduch v mikrotenovém sáčku jde snadno zmáčknout

Zdroje

Zdroje obrázků jsou uvedeny výše. Doporučuji však vyfotografování situací a tím vyřešení situace s autorskými právy tou nejjednodušší možnou cestou.