

Kapky poznání k tématu Cesta vody s člověkem

V tomto dokumentu uvádíme nápady na činnosti, kterými můžete téma *Cesta vody s člověkem* přiblížit Vaším studentům. Níže jsou uvedeny hlavní okruhy, které ve videu zazněly. U nich naleznete činnosti, kterými můžete danou problematiku začlenit do výuky.

Aktivity jsme rozdělili do tří úrovní. Vyšší úroveň doporučujeme volit až po absolvování té předchozí, nebo pokud jste již toto téma se svými svěřenci v hodinách rozebírali.



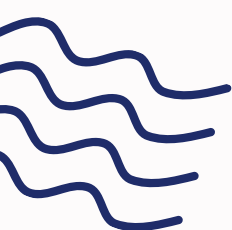
úroveň 1 - téma otevíráme poprvé



úroveň 2 - téma jsme už zmínili, nebo jsme prošli úroveň 1



úroveň 3 - téma jsme detailně rozebírali, nebo jsme prošli úroveň 2



Cesta pitné vody až na čistírnu odpadních vod



Cesta vody

- Vytiskněte studentům slepou mapu Vašeho okolí a nechte je do ní zakreslit celou cestu vody. Ta se skládá z:
 - zdroje pitné vody (řeky, nádrže či podzemní vody)
 - úpravny vody
 - vodojemu (nemusí být)
 - domácnosti či školy
 - čistírny odpadních vod
 - vypuštění vyčištěné vody zpravidla do řeky.
- Informace mohou studenti získat od rodičů, cizích občanů či hledáním na internetu. Díky této aktivitě vznikne ucelený obrázek o tom, kde přesně se tyto objekty kritické infrastruktury nachází a jak vzdálené od sebe jsou.



Exkurze na úpravnu či čistírnu odpadních vod

- Zjistěte, jaká společnost Vám do školy dodává pitnou vodu. Zkuste ji kontaktovat, zda byste se studenty mohli navštívit úpravnu či čistírnu odpadních vod, kterou spravují. Vodárenské společnosti jsou v tomto ohledu velmi otevřené a budou rády za Váš zájem.
- Zážitek z exkurze má vysokou výpovědní hodnotu, kterou lze těžko nasimulovat ve třídě. Studenti získají přehled o tom, jak se upravuje nebo čistí voda, a budou mít větší důvěru k pití kohoutkové vody.



Názorná videa týkající se cesty vody

- Pokud nemůžete z nějakého důvodu absolvovat exkurzi, doporučujeme Vám se studenty zhlédnout videa z naší produkce, kde vše vysvětlujeme na názorných modelech či pomocí pokusu.
 - *Cesta pitné vody: Úvod* – shrnuje celou cestu vody od zdroje po čistírnu
 - *Cesta pitné vody #1: Úpravna vody* – odpovídá na to, jak se upravuje voda z řeky na pitnou a jaké kroky jsou k tomu na úpravně vody zapotřebí
 - *Cesta pitné vody #3: Čistírna odpadních vod* – vysvětluje, co všechno se musí stát s použitou vodou z domácností, aby mohla být vrácena do přírody
- K videu #1 a #3 naleznete na našem webu pracovní listy
- Tato videa doporučujeme se studenty zhlédnout i před exkurzí na úpravnu či čistírnu odpadních vod. Studenti budou mít základní představu o procesech a budou si moci nachystat otázky na průvodce exkurze.

Cesta vody s člověkem

Cena vody



Vysvětlení pojmů vodného a stočného

- Vysvětlíte studentům, co se skrývá za vodným a stočným. Nechte je zjistit z informací na internetu či vyúčtování, kolik jejich domácnost za vodu platí. Diskutujte se studenty ohledně výše částky. Využijte znalosti nabyté z videa.



Výpočet ceny činností spojených s vodou

- Pakliže už jste se studenty zjistili, kolik zaplatí za vodné a stočné, můžete vypočítat ceny jednotlivých činností, jako je sprchování, splachování, mytí nádobí či jen pití kohoutkové vody.
- Orientační spotřebu vody na jednotlivé činnosti naleznete na internetu. Úplata za vodné a stočné se uvádí za 1 m³, zatímco dílčí spotřeby činností se pohybují v řádu litrů. Jedná se tedy o praktický matematický příklad.
- Nejprve se studenty můžete diskutovat, kde a kolik vody spotřebovávají. Po výpočtu můžete zhodnotit, zda tyto částky považují za vysoké. Jakým způsobem a kolik by mohli ve svých domácnostech za vodu ušetřit?



Analýza faktorů ovlivňujících cenu vody

- Studenti se intenzivně zamyslí nad tím, co zodpovídá za cenu vody. Cílem tohoto úkolu je uvědomit si, že to není jen o vodě jako takové. Na odkazu [Cena vodného a stočného \(pvk.cz\)](https://www.pvk.cz) v sekci *Jak se tvoří cena vody* naleznete strukturu ceny vody u jedné z vodárenských společností.
- Z vodného a stočného se hradí mimo jiné platy zaměstnanců. Zkuste se se studenty zamyslet, kdo všechno pracuje nejen na úpravně a čistírně odpadních vod – zjistíte, že se jedná o nepřehledné množství různých povolání.
- Na internetu dohledejte, zda má cena vody nějaké limitace. Byli by studenti ochotní platit za vodné více, aby byla kohoutková voda ještě kvalitnější?

Čištění odpadních vod



Diskuze o tom, co nepatří do záchodu

- Se studenty můžete k otevření diskuze o čištění odpadních vod využít otázku: co nepatří do záchodu. Úkolem studentů není pouze říci co, ale hlavně i důvod, proč jednotlivé předměty do záchodu neházet.



Nakreslení schématu čistírny odpadních vod

- Se studenty zhlédněte video #3 ze série *Cesta pitné vody* a nakreslete spolu schéma čistírny odpadních vod. Úkolem je zakreslit všechny vstupující a vystupující proudy, tedy kudy teče odpadní voda, kam následně odtéká aktivovaný kal apod.



Průzkum biologických procesů čištění odpadní vody

- V biologické části čištění odpadní vody probíhá biologická přeměna uhlíku, dusíku a fosforu. Vyberte si některý z těchto procesů a se studenty ho rozeberte nebo je nechte, ať si ho nastudují a následně odprezentují sami.
- U těchto procesů je velmi zajímavé, že jsou naprosto identické těm v přírodě. Zjistěte, jak proces probíhá (chemická reakce, podmínky) a kdo je za něj zodpovědný (mikroorganismy). Při těchto procesech též vznikají skleníkové plyny. Nechte toto téma studentům k prozkoumání a práci s odborným textem.
- Téma otevřete na hodinách biologie při výuce o koloběhu dusíku a fosforu či chemie, kde můžete diskutovat probíhající chemické děje.



Legislativa týkající se úpravy a čištění odpadní vody

- Se studenty projděte legislativní předpisy týkající se úpravy a čištění odpadních vod. Není třeba dokumenty důkladně pročítat, raději jim ukažte, jak tyto dokumenty vypadají a z čeho se skládají. Například, že uvádí pevné limity pro pitnou vodu i pro vypouštění odpadní vody. Nechte potom studenty prezentovat, co z textu pochopili a co je nejvíce zaujalo.
 - Zákon č. 254/2001 Sb. Vodní zákon
 - Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
 - Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech
- Studenti získají schopnost číst zákony a nařízení, což jsou specificky napsané dokumenty. Zjistí také, že vodárenství je v ČR legislativně velmi silně zatížený obor.