



## ZVLÁŠTNÍ AGENTI PRO ENERGETIKU

### Cíl(e):

- Zvýšit dětem povědomí o teplotním klimatu ve třídě, co ho ovlivňuje a na co má vliv (všichni pracují lépe, když je jim akorát teplo)
- Porozumět 3 typům přenosu tepla – **vedení, proudění a záření**.
- Umožnit žákům popsat způsoby, jak zabránit zbytečnému vytápění a chlazení.

### Obecný popis aktivity:

Žáci ve třídě jsou rozděleni do 3 skupin, z nichž každá provede jeden „**experiment spojený s ohříváním a/nebo chlazením**“.

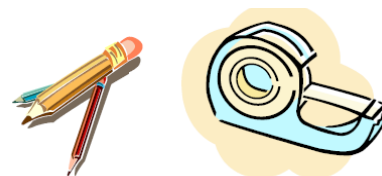
- Skupina 1 provede experiment „Horká a chladná místa ve třídě“,
- Skupina 2 provede experiment „Měřič proudění vzduchu“
- Skupina 3 provede experiment „Horké a studené plechovky“

Po dokončení experimentů si skupiny navzájem vysvětlují, co zkoušely a co se dozvěděly. Tím se zahájí diskuze o tom, jak a proč plýtváme energií, když vytápíme a chladíme třídu. Jinými slovy žáci mají:

- ☺ najít případy plýtvání energií;
- ☺ zjistit, čím může být způsobeno plýtvání energií;
- ☺ učinit kroky k zabránění plýtvání energií;
- ☺ podat zprávu, zda se jim aktivita zdařila.

### Potřebné pomůcky:

- čtverečkový nebo milimetrový papír
- pokojové teploměry
- laboratorní kapalinové teploměry
- hodiny
- tužka
- lepicí páska
- umělohmotný obal na potraviny
- stejné plechovky od limonády
- nůžky pro všechny děti
- provázek
- lepidlo
- svorky
- jakékoli použitelné staré harampádí nebo cokoli jiného, co by se dalo použít jako



tepelně izolující nebo vodivý materiál nebo materiál, který absorbuje či odráží záření (další podrobnosti viz Příloha 4)

### Požadované dovednosti žáků:

Počítání, měření a odečítání teploty, základní kreslířské dovednosti a jednoduchá znázornění měření do grafu, schopnost pracovat ve skupinách

### Zařazení aktivity do učebního plánu:

Přírodověda, výtvarná výchova a malování (schopnost dětí kreativně ztvárnit okolní prostředí), užití a aplikace matematiky, základy fyziky (tři typy přenosu tepla), občanská výchova.

### Otázka bezpečnosti:

Žáci by měli být seznámeni s bezpečným zacházením s nůžkami a dalšími potenciálně nebezpečnými předměty. Zdůrazněno by mělo být také riziko požití lepidla, pěny či rizika spojená s dalšími činnostmi.

### Postup:

1. Představte teplo jako formu energie a způsob, kterým se teplo přenáší z teplejších předmětů na předměty chladnější. Je důležité zdůraznit rozdíl mezi teplem a teplotou. Můžete také vést diskuzi o funkci tepla v našem každodenním životě a o tom, jak se jej neustále snažíme regulovat, abychom si zajistili pohodlí (ať už chlazením nebo ohříváním vzduchu kolem nás).

2. Rozdělte třídu do třech skupin (každá provede jeden výzkumný úkol):

- Skupina A – „Horká a chladná místa ve třídě“,
- Skupina B – „Měřič proudění“,
- Skupina C – „Horké a studené plechovky“.

3. Použijte různých barevných označení k rozlišení jednotlivých skupin.

4. Každé skupině rozdejte Přílohy a nezbytné materiály:

- Přílohu 1 žákům Skupiny A (Příručka: „Horká a chladná místa ve třídě“),
- Přílohu 2 žákům Skupiny B (Příručka: „Měřič proudění“) společně s „Kontrolním seznamem proudění“ (Příloha 3), který žáci použijí ke konci experimentu,
- Přílohu 4 žákům Skupiny C s tabulkou „Tepelné koeficienty typických izolačních materiálů“ (Příloha 5) a Přílohu 6 „Horké a studené plechovky“.

Poté co žáci dostanou všechny přílohy a materiály, projděte je s nimi a vysvětlete je.

### Potřebný čas:

~ 30 minut

~ 1 hodina

<p>5. Všechny skupiny provádí experimenty. Chodte od jedné skupiny k druhé a pomáhejte jim. Obzvláště bude třeba pomoci s načasováním jednotlivých částí aktivity.</p> <p><i>Poznámka: Experiment Skupiny A je nejlepší provádět ráno, než se škola vyhřeje, aby bylo možné zjistit větší rozdíly teplot.</i></p>	~ 1,5 hodiny
<p>6. Uspořádejte konferenci. Svolejte všechny tři skupiny „Zvláštních agentů pro energetiku“, aby představily své experimenty. Nechte každou skupinu vysvětlit ostatním, co dělala a jak postupovala. Podpořte je ve srovnání jejich pozorování.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kdy a kde se teplem plýtvá?</li><li>➤ Co mají tyto časy a tato místa společného?</li><li>➤ Kdo jsou svědci a kdo podezřelí?</li><li>➤ Kde bylo zjištěno nejvíce proudění?</li><li>➤ Jak úspěšný byl přístroj pro ohřev a chlazení?</li></ul> <p>7. Ptejte se jednotlivců na definici vedení, proudění a záření a napište je na tabuli, aby si děti pojmy zapamatovali.</p>	~ 2 hodiny
<p>7. Dlouhodobější projekt můžete dále rozvinout:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Co můžeme udělat pro to, abychom si byli jistí, že energii užíváme správně?</li><li>➤ Jak mohou děti, učitelé a ostatní dospělí přispět k zabránění plýtvání?</li><li>➤ Připravte a prezentujte zprávu učitelům a třídnímu učiteli.</li><li>➤ Vysvětlete výhody svého plánu a jak ho lze uskutečnit.</li></ul>	~ 4 hodiny

### Možnosti propojení s dalšími aktivitami Active Learning:

„Energetický dům“ - žáci zkoumají význam opláštění budovy a uvažují o možné návaznosti na energetickou spotřebu.

### Obměny:

*Další rozšíření a aktivní využití:* Aktivita může vést k celoškolní diskuzi na téma zlepšování vnitřního klimatu.

- Pokud mají učitelé čas zvážit váš plán, ptejte se jich, které části chtějí zařadit do projektu.
- Pozvěte tři skupiny, aby navštívily jinou třídu (stejný ročník) a připravily prezentace o experimentech, které uskutečnily. Mimoto nechte žáky nabídnout svoji pomoc žákům z druhé třídy, aby se také mohli zapojit do této aktivity.
- Pečlivě si zapisujte všechna zjištění.
- Svolejte další konferenci a debatujte o vývoji. Doplněte zprávu o nové informace.
- Navrhněte další kroky.

### Přílohy:

- Příloha 1 – Příručka pro skupinu A – „Horká a chladná místa ve třídě“
- Příloha 2 – Příručka pro skupinu B – „Měřič proudění“
- Příloha 3 – Kontrolní seznam proudění ve třídě
- Příloha 4 – Pult plný užitečného starého harampádí
- Příloha 5 – Tepelné koeficienty pro typické izolační materiály
- Příloha 6 – Příručka pro skupinu C – „Horké a studené plechovky“



### Příručka pro skupinu A

#### Postup práce pro experiment „Horká a chladná místa ve třídě“

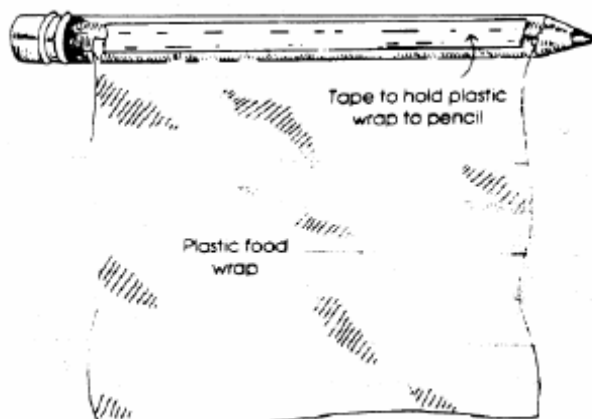
- Vezměte kousek milimetrového nebo čtverečkovaného papíru.
- Nakreslete plánec své třídy z ptačího perspektivy.
- Rozhodněte, která místa ve třídě by mohla být nejteplejší a která nejstudenější. Označte tato místa ve svém pláncu písmeny T a S, a to následovně:
  - T značí teplé místo,
  - S značí studené místo.
- Použijte pokojový teploměr a změřte teplotu vzduchu na následujících místech třídy:
  - u oken
  - u topení
  - u klimatizace
  - na zemi
  - ve skříni
  - u dveří.
- Odečítejte a zapisujte teplotu na teplých a studených místech v pravidelných minutových intervalech (např. 5-10 minut). Všimněte si, jak se teplota mění.
- Až ukončíte měření teploty, rozhodněte, zda byl váš odhad teplých a studených míst správný, nebo ne.
- Prodiskutujte se svým učitelem, jak nejlépe využít teplých míst k zahřátí studených a naopak.
- Namalujte nový plánec třídy, který ukazuje nejlepší využití teplých a studených míst.



### Příručka pro skupinu B

#### Postup práce pro experiment „Měřič proudění“

- Jak velký je průvan ve vaší třídě? Průvan je příznakem pronikání vzduchu do nebo ze třídy. To znamená buď ztráty tepla v zimě nebo ztráty klimatizovaného vzduchu v létě. Vaším úkolem je navrhnout a vyrobit vlastní detektor proudění vzduchu (nazvaný „Měřič proudění“), který odhalí potenciální problémy.
- Uřízněte pruh umělohmotného obalu 12 x 25 cm.
- Přilepte kratší stranu proužku k tužce, zbytek nechte volně spuštěný.
- Nechte umělohmotný obal volně viset a všimněte si, jak je citlivý na pohyb vzduchu.
- Až dokončíte předešlé kroky, vyplňte „Kontrolní seznam proudění ve třídě“ (viz Příloha 3), který stanoví, kde se ve třídě vyskytuje průvan.





### Kontrolní seznam proudění ve třídě

Pomocí měřiče proudění prozkoumejte proudění vzduchu na různých místech ve třídě, kde je jeho výskyt pravděpodobný. Určete stupeň proudění – silné, střední, slabé, žádné – a запиšte výsledky do následující tabulky.

Místo	Stupeň			
	Silné	Střední	Slabé	Žádné
Dveře				
Okna				
Ventilátory ve třídě				
Osvětlení připevněné na stěnách a na stropě				
Samostatná klimatizační jednotka s vývodem do okna				
Poštovní schránky ve stěnách nebo ve dveřích				
Praskliny v základech nebo otvory, kudy prochází trubky				



### **Pult plný užitečného starého harampádí**

Pult může obsahovat cokoli, co lze použít jako tepelně izolující nebo vodivý materiál nebo materiál, který pohlcuje či odráží záření, jako staré železo nebo tkanina (různých velikostí), ponožky ze ztrát a nálezů, různé typy obalů od arašíd, kousky pěny (různých velikostí), tlustý různě barevný papír (světlé i tmavé barvy), bublinková fólie, noviny, staré transparenty, gumové trubky, brčka, trychtýře, hliníková fólie, větší uzavíratelné umělohmotné sáčky, atd.





### Koeficienty přenosu tepla (při okolní teplotě 25°C )

Koeficienty přenosu tepla vyjadřují, jak dobře materiál vede teplo. Koeficient přenosu tepla se nazývá „tepelná vodivost“ –  $k$  – a měří se v jednotkách  $W/(m \cdot K)$ . Čím menší je hodnota koeficientu, tím lépe materiál izoluje teplo.

Připadá vám to těžké? Nechte si poradit místní energetickou agenturou ([www.i-ekis.cz](http://www.i-ekis.cz)).

Materiál/Látka	$k$
Akrylát	0.20
Azbest	0.15
Asfalt	0.75
Korková deska	0.043
Bavlna	0.03
Izolace z vlněné vaty	0.029
Plstěná izolace	0.04
Skelná vata	0.04
Desky z minerálních vláken	0.048
Desky z pěnového skla	0.045
Sklo	1.05
Sádrokartonová deska	0.17
Dřevovláknitá deska (hobra)	0.15
Kůže	0.14
Nylon 6	0.25
Papír	0.05
Sádra	0.48
Překližka	0.13
Polyetylén (HD)	0.42–0.51
Polypropylen	0.10–0.22
Pěnový polystyren	0.03
PVC	0.19
Izolace z minerální vlny	0.045
Suchý písek	0.35
Piliny	0.06
Slaměná izolace	0.09
Polystyren	0.033
Voda	0.58
Vlněná plst'	0.04

$$1 \text{ W}/(m \cdot K) = 1 \text{ W}/(m \cdot ^\circ\text{C}) = 0.85984 \text{ kcal}/(\text{hm} \cdot ^\circ\text{C})$$

### Příručka pro skupinu C

#### Postup práce pro experiment „Horké a studené plechovky“

- Budete zkoumat stimulovaný proces ohřívání a chlazení. To znamená, že budete udržovat určitý objem vody teplý a určitý objem vody studený za použití pouze běžných materiálů. Musíte udržet vodu v jedné z plechovek tak studenou jak jen to půjde po dobu 30 minut, zatímco druhou po stejnou dobu tak teplou jak jen to půjde (viz popis níže).
- Vaše skupina dostane dvě plechovky od limonády, obě naplněné vodou o 35°C.
- Běžte k „Pultu s užitečným starým harampádím“ a prozkoumejte materiály.
- Vyberte si z dostupných materiálů na „Pultě s užitečným starým harampádím“ a vyrobte zařízení k chlazení a ohřívání.
- Použijte tabulku s koeficienty přenosu tepla základních izolačních materiálů (viz Příloha 5).
- Podle hodnot v tabulce a dostupných materiálů z pultu vyberte nejlepší materiál pro udržení tepla nebo jeho přenos.
- Na výrobu zařízení máte 20 minut.
- Zaznamenávejte teploty v obou plechovkách každých 5 minut.
- Učitel naplní další dvě plechovky vodou o teplotě 35°C a nechá je odstavené uprostřed místnosti. Ty budou sloužit jako „kontrolní plechovky“. Jeden z vás (určený učitelem) bude tedy také měřit teplotu v těchto plechovkách ve stejných 5-minutových intervalech.
- Porovnejte výsledky z plechovek každé skupiny s teplotami „kontrolních plechovek“.
- Zaneste do stejného grafu změny teploty svých dvou plechovek společně se změnami teploty kontrolních plechovek.



### Kategorie pro vyhledávání:

Využití energie	Obecná témata	Předměty	Věková skupina
Doprava	Trvale udržitelný rozvoj	<b>Přírodověda</b>	6-8 let
<b>Vytápění a klimatizace</b>	Obnovitelné zdroje energie	<b>Matematika</b>	<b>9-10 let</b>
Ohřev vody	<b>Úspory energie a energetická účinnost</b>	<b>Fyzika</b>	<b>11-12 let</b>
Osvětlení	Ekologická doprava (snižování emisí CO <sub>2</sub> )	<b>Výtvarná výchova</b>	
Elektrické spotřebiče		<b>Občanská výchova</b>	

Pozn.: Text neprošel jazykovou korekturou