



EKOLOGICKÁ STOPA ANEB JAKÉ MNOŽSTVÍ CO₂ SE SPOTŘEBUJE PŘI NAŠÍ CESTĚ DO ŠKOLY?

Cíl(e):

Žáci si uvědomí, jakou měrou osobně přispívají k emisím CO₂ v závislosti na způsobu dopravy, který zvolí při cestě do školy.

Obsah:

Všichni žáci v určený den zaznamenávají, jak dlouho jim trvá cesta do školy a jak velkou vzdálenost při ní musí urazit. Pokud při cestě do školy používají různé druhy dopravních prostředků, zapisují čas i vzdálenost pro každý druh zvlášť. Ze zjištěných údajů vypočítají svůj denní příspěvek k emisím CO₂.

Potřebné pomůcky:

- Mapa okolí školy (obce), na které lze najít, kde žáci bydlí. Mapa by se měla dát pověsit ve třídě na stěnu.
- Barevné vlaječky (připínáčky, špendlíky), pastelky či fixy
- Pravítko a provázek
- Hodinky
- Zápisník, papír (záznamový arch)
- Pomůcky potřebné k prezentaci výsledků

Předpokládané dovednosti žáků:

Počítání, odečítání času z hodiněk, měření vzdálenosti (v metrech a kilometrech), znalost různých druhů dopravních prostředků, orientace v mapě (světové strany, měřítko), bezpečnost silničního provozu, základní znalosti o CO₂.

Zařazení aktivity do učebního plánu:

Aktivita se dá využít v hodinách matematiky, zeměpisu a občanské výchovy.

Žáci mají možnost procvičit si mluvený projev, poslech a prezentování získaných poznatků. Téma může být zpracováno i pomocí informačních technologií.

Přílohy:

Přílohy slouží jako pomůcka při přípravě a realizaci aktivity. V textu naleznete odkazy na následující přílohy:

- Příloha 1** – Informace o dopravě a emisích CO₂
- Příloha 2** – Dopis pro rodiče
- Příloha 3** – Přehled metod měření
- Příloha 4** – Záznamový arch (vzdálenost, čas)
- Příloha 5** – Tabulka pro výpočet emisí CO₂ (ekologické stopy)
- Příloha 6** – Výhody a nevýhody jednotlivých druhů dopravy

Otázka bezpečnosti:

Žáci by měli znát základní pravidla bezpečnosti silničního provozu a dbát na ně při plnění aktivity. Žáci mohou být vystaveni zvýšenému riziku, protože se kromě dbaní na bezpečnost při cestě do školy budou soustředit na měření vzdálenosti a času. Proto je třeba informovat rodiče a případně je požádat o spolupráci (viz Příloha 2).

Postup:

Čas:

1. Příprava uvedení tématu dopravy a emisí CO ₂ .	Příprava
2. Představte žákům aktivitu. Naše rozhodnutí v každodenním životě ovlivňují emise CO ₂ a světové klima. Více informací získáte z literatury, nebo můžete kontaktovat energetickou agenturu (viz Příloha 1)	Úvod – 1 vyučovací hodina
3. Na zeď ve třídě pověste mapu okolí školy a zaznamenejte, kde žáci bydlí barevnými vlaječkami se jménem žáka. Každý žák zakreslí do mapy svou cestu do školy.	
4. Vysvětlete, žákům, které metody jsou nejvhodnější pro měření vzdálenosti a času při použití různých druhů dopravy. Společně s žáky vyberte pro jejich cestu tu nejvhodnější metodu měření. Přehled metod vhodných pro různé druhy dopravy najdete v Přílohách 3 a 4 . Žáci též mohou sami vymyslet další možnosti, jak lze vzdálenost jejich cesty změřit. Pokud je více možností, vyberte vždy tu metodu, kterou žáci zvládnou bez problémů sami.	
5. Rodiče pravděpodobně asistují dětem při cestě do školy, proto byste je o aktivitě měli dopředu informovat a vysvětlit jim postup. Mohou si tak v daný den vyhradit na cestu dost času, aby děti mohli po cestě v klidu zaznamenat potřebné	

údaje do záznamového archu. Můžete například s žáky sestavit dopis rodičům, měla by v něm být zmínka o bezpečnosti během této aktivity (viz **Příloha 2**).

6. Žáci měří svou cestu do školy.
7. Každý žák spočítá příspěvek své cesty k emisím CO_2 , tedy svou ekologickou stopu na cestě do školy. Vypočítejte celkový objem emisí za celou třídu (**Příloha 5**).
8. Diskutujte o rozdílech mezi odlišnými druhy dopravy (**Příloha 6**).
 - K čemu slouží veřejná doprava?
 - Je možné, aby 2 nebo 3 lidé cestovali v jednom autě místo každý zvlášť ve svém autě?
 - Jak se liší doprava v létě a v zimě?
 - Jak lze změnou dopravního prostředku získat výhody (například menší emise CO_2 , zlepšení zdravotní kondice, větší bezpečnost na cestě apod.)
 - Mohou si žáci vybrat jiný způsob dopravy, který má menší podíl na emisích CO_2 ?
 - Jak velký objem emisí CO_2 vznikne při cestě do školy za celou třídu (školu) během jednoho školního roku?

Měření a vyhodnocení – 1 hodina na výpočty a 1 hodina na diskusi

Čas potřebný na aktivitu se bude lišit v závislosti na počtu žáků, jejich věku a též podle toho, jak aktivitu zaměříte.

9. Výsledky aktivity představte s dětmi ve škole rodičům. Mějte na paměti, že by se nikdo neměl cítit špatně kvůli tomu, jaký druh dopravy při cestě do školy používá. Diskuse by se proto měla týkat spíše výsledků za celou třídu, ne za jednotlivce. Můžete diskutovat, jak mohou rodiče i žáci přispět k omezení té části ekologické stopy třídy, která vzniká při jejich cestě ze školy.

Prezentace výsledků rodičům – 30 minut

Propojení s dalšími tématy Active Learning:

„Cestovní zvyky v minulosti a dnes“ – Zjistěte, jak se cestovalo v minulosti, jak se lidé a zboží dopravuje dnes a jak bude doprava vypadat v budoucnosti. Jaké zdroje energie se v dopravě využívají.

„Cestování na příděl“ – žáci si vyzkoušejí, jakou vzdálenost by dokázali urazit pomocí různých dopravních prostředků, kdyby měli k dispozici limitovaný příděl energie.

„Inspektor vozidlo“ – Sledování cest a diskuze o možných úsporách (vhodné pouze pro starší žáky).

Obměny:

Další využití: Úkol můžete využít v rámci procvičování zásad bezpečnosti silničního

provozu. Žáci si všímají, jaká rizika jim hrozí na cestě z domova do školy.

Obtížnější varianta pro starší žáky: Lze provést složitější a přesnější výpočty na základě doplňujících informací a dat, které jsou k dispozici na internetu nebo je získáte od místní energetické agentury.

- Jaká je spotřeba paliva u různých typů aut?
- Závisí způsob, jak se žáci do školy dopravují, na jejich věku? Mění se v průběhu jejich školní docházky?
- Jaké jsou dopady emisí CO₂ v dlouhodobé perspektivě?

Lehčí varianta pro mladší žáky: Aktivitu můžete přizpůsobit menším dětem – věnujte se spíše mapování cesty do školy než výpočtům. Nezbytné výpočty proveďte sami. Ke znázornění ekologické stopy každého dítěte můžete použít různé velké stopy.

Pokud to více vyhovuje kurikulu, zaměřte se místo na měření ekologické stopy spíše na množství a zdroj energie, který se v souvislosti s různými způsoby dopravy používá.

Zapojení ostatních (celá škola, rodiče apod.): Třída nachystá výstavu nebo prezentaci pro celou školu. Můžete též porovnat výsledky s dalšími třídami nebo školami a zjistit, čím se liší a co mají naopak společného. Žáci vyšších ročníků mohou pro ty mladší připravit aktivitu, na které jim téma ekologické stopy vysvětlí. Pokud se měření ekologické stopy účastní celá škola, můžete uspořádat konferenci, kde každá třída představí své výsledky ostatním nějakým zajímavým způsobem.

Rozšíření: Výsledky měření ekologické stopy je možno změnit chování nejen rodičů a žáků. Poznatky o emisích CO₂ při různých způsobech dopravy mohou být použity i k ovlivnění rozhodování a řízení školy (obce) za účelem zavedení zlepšujících opatření.



Příloha 1 – Informace o dopravě a emisích CO₂

www.i-ekis.cz

www.usporiespotrebice.cz

případně lze kontaktovat přímo nás: [juraj.krivosik\(zavináč\)svn.cz](mailto:juraj.krivosik(zavinac)svn.cz)

<http://ecoagents.en.eea.europa.eu/> - The Eco Agent website of the European Environmental Agency where pupils can learn about environmental protection issues through a game as Eco Agents (in all EU languages).



Koncept dopisu pro rodiče – Příloha 2

Milí rodičové,

Jak asi víte, tento rok se ve výuce věnujeme obnovitelným zdrojům energie, úsporám energie a omezování emisí CO_2 .

Jednou z aktivit je též počítání, kolik emisí CO_2 vznikne při cestě dětí do a ze školy.

Výpočet bude proveden ve škole. Nejdříve ale potřebujeme změřit a zaznamenat vzdálenost z domova do školy (například chůzí, podle mapy nebo podle tachometru v autě). Pak spočítáme, kolik emisí CO_2 vznikne během jednoho školního roku.

Budeme se bavit o tom, jaký vliv mají jednotlivé druhy dopravy na životní prostředí v souvislosti s emisemi CO_2 . Budeme se zamýšlet nad těmito otázkami:

- Podle čeho si vybíráme, který dopravní prostředek zvolíme?
- Jaké výhody pro životní prostředí s sebou přináší používání dopravních prostředků s nízkými emisemi CO_2 ?
- Jak můžeme snížit emise CO_2 , pokud zvolíme jiný dopravní prostředek?
- Má používání jiných dopravních prostředků i další výhody (například pozitivní efekt na naše zdraví nebo větší bezpečnost)?

Potřebovali bychom, abyste nám s měřením cesty do školy pomohli. Budeme rádi, pokud si jeden den na cestě s dítětem do školy vyhradíte o něco více času, aby mohlo v klidu provést potřebná měření.

*(Místo pro vložení informací, s čím konkrétně by rodič měl pomoci. Může to být například pomoc při krokování vzdálenosti do školy nebo odečítání km na tachometru auta. **Viz Příloha 3**)*

S případnými dotazy se prosím obraťte na mne.

.....



Přehled metod měření

Druh dopravy:	Metoda měření:
Chůze	<p>Cestou do školy žák počítá kroky. Ve třídě pak za pomoci učitele změří, jak dlouhý je jeho standardní krok.</p> $\text{Počet kroků} * \text{Délka standardního kroku v cm} / 100 = \text{Vzdálenost v m}$
Na kole	<p>Vzdálenost můžeme měřit přímo na mapě pravítkem. Pokud je cesta klikatá a máme potíž změřit ji pravítkem, použijeme provázek. Na provázku uděláme uzel, ten přiložíme na výchozí bod na mapě. Poté provázek klademe na mapu, aby přesně kopíroval záhyby cesty. Označíme na provázku konečný bod cesty. Pak provázek natáhneme a změříme pravítkem délku mezi uzlem a konečným bodem.</p> $\text{Délka provázku v cm} * \text{měřítko mapy} = \text{vzdálenost ve skutečnosti v cm}$ $\text{Vzdálenost ve skutečnosti v cm} / 100 = \text{Vzdálenost v metrech}$ <p>Lze též použít tachometr na kolo, měří vzdálenost obdobně jako v autě.</p>
Autobus, tramvaj, metro, vlak (veřejná doprava)	<p>Vzdálenost můžeme měřit přímo na mapě pravítkem. Pokud je cesta klikatá a máme potíž změřit ji pravítkem, použijeme provázek. Na provázku uděláme uzel, ten přiložíme na výchozí bod na mapě. Poté provázek klademe na mapu, aby přesně kopíroval záhyby cesty. Označíme na provázku konečný bod cesty. Pak provázek natáhneme a změříme pravítkem délku mezi uzlem a konečným bodem.</p> $\text{Délka provázku v cm} * \text{měřítko mapy} = \text{vzdálenost ve skutečnosti v cm}$ $\text{Vzdálenost ve skutečnosti v cm} / 100 = \text{Vzdálenost v metrech}$
Auto	<p>S pomocí řidiče žák odečte údaj na tachometru při startu a pak v cíli cesty. Together with the driver of the car, the pupil reads the kilometre meter on the dashboard at the start and the end of the journey.</p> $\text{Km na konci cesty} - \text{kilometry na startu} = \text{vzdálenost v km}$ $\text{Vzdálenost v km} * 1,000 = \text{vzdálenost v metrech}$ <p>Vzdálenost může být rovněž změřena přímo na mapě, jako v případě jízdy na kole.</p>





Záznamový arch

Jméno žáka: _____

Cesta je vykonána
2krát denně,
5 dnů v týdnu,
40 týdnů v roce.

To je 400 krát za rok!

Druh dopravy	Počet kroků (A)	Délka kroku v centimetrech (B)	Délka kroku v metrech (C=B/100)	Vzdálenost v km za rok (A*C*400/1,000)
Chůze		cm	m	km/rok

Druh dopravy	Délka provázku v cm (A)	Měřítko mapy (mapa : skutečnost) (B)	Vzdálenost v cm (C=A/B)	Vzdálenost v metrech (D=C/100)	Vzdálenost v km za rok (D*400/1,000)
kolo	cm	:	cm	m	km/rok
autobus	cm	:	cm	m	km/rok
tramvaj/metro	cm	:	cm	m	km/rok
vlak	cm	:	cm	m	km/rok

Druh dopravy	Odečet kilometrů na startu (A)	Odečet kilometrů v cíli (B)	Rozdíl (C=B-A)	Vzdálenost v km za rok (C*400)
kolo	km	km	km	km/year
auto	km	km	km	km/year





Tabulka pro výpočet emisí CO₂ (ekologické stopy)







Sečtěte změřené vzdálenosti za celou třídu podle druhu dopravy a zaznamenejte výsledek do sloupce B. Pak můžete vypočítat roční objem emisí CO₂ pro každou kategorii a po sečtení dojít k celkovému objemu uvolněného CO₂.

Druh dopravy	Zdroj energie	Průměrné emise CO ₂ (A)	Vzdálenost všech cest do školy za celý rok (B)	Objem emisí CO ₂ za rok (A*B)
chůze	Jídlo a pití	žádné		
kolo	Jídlo a pití	žádné		
autobus	Nafta, plyn, elektřina			
tramvaj/metro	elektřina			
vlak	Nafta, elektřina			
auto	Benzin, nafta			

Celkem



Výhody a nevýhody jednotlivých druhů dopravy

Druh dopravy:	Výhody:	Nevýhody:
<p>Chůze</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Procvičuje tělo, ve třídě se potom dá spíše vydržet dlouhé sezení ➤ Ideální za hezkého počasí ➤ Je možné jít spolu s kamarády ➤ Je zadarmo ➤ Není uvolňován CO₂ z fosilních zdrojů 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Je pomalá, náročná na čas ➤ Při špatném počasí není tak příjemná ➤ Může být nebezpečná – přecházení rušných silnic
<p>Kolo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rychlejší než chůze ➤ Procvičuje tělo, ve třídě se potom dá spíše vydržet dlouhé sezení Great in good weather ➤ Je možné jet spolu s kamarády ➤ Je zadarmo ➤ Není uvolňován CO₂ z fosilních zdrojů 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Je pomalá, náročná na čas ➤ Při špatném počasí není tak příjemná ➤ Může být nebezpečná – přecházení rušných silnic
<p>autobus</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bezpečný ➤ Krátká vzdálenost na zastávku je výhodou ➤ Je možné jet spolu s kamarády ➤ Levné jízdné ➤ Emise CO₂ z fosilních zdrojů jsou nízké 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Někdy je to na zastávku daleko ➤ Ve špičce se těžko hledá místo na sezení ➤ Může uváznout v zácpě
<p>Tramvaj/metro, vlak</p>  	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bezpečný ➤ Krátká vzdálenost na zastávku je výhodou ➤ Je možné jet spolu s kamarády ➤ Levné jízdné ve srovnání s autem ➤ Emise CO₂ z fosilních zdrojů jsou nízké nebo nulové ➤ Má vlastní trať, proto nezůstane v zácpě 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Někdy je to na zastávku daleko ➤ Ve špičce se těžko hledá místo na sezení
<p>auto</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bezpečný pro ty, co sedí uvnitř auta ➤ Pokud rodiče stejně jedou směrem ke škole, uspoří čas i peníze, když dítě svezou autem 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Před školou může vzniknout nepřehledný a nebezpečný provoz, pokud hodně rodičů vysazuje nebo vyzvedává žáky na jednom místě ➤ Může uváznout v zácpě

Ekologická stopa – Příloha 6



- Vysoké emise CO₂
- Zvyšuje zdravotní obtíže

Témata pro vyhledávání:

Využití energie	Obecná témata	Předmět	Věková skupina
Doprava Vytápění a klimatizace Ohřev vody Osvětlení Elektrické spotřebiče	Trvale udržitelný rozvoj Obnovitelné zdroje energie Úspory energie a energetická náročnost Ekologická doprava (snížení emisí CO ₂)	Matematika Přírodověda Zeměpis Občanská výchova	6-8 let 9-10 let 11-12 let

Pozn.: Text neprošel jazykovou úpravou