

Klima a doprava

CÍLE:

Žák/student formuluje vlastní výzkumnou otázku, navrhne metody sběru dat pro její zodpovězení a realizuje výzkum na téma vliv dopravy na klima.



2. STUPEŇ
A STŘEDNÍ
ŠKOLA



PROJEKT

Co budou žáci/studenti dělat:

Téma žáci/studenti zpracují formou výzkumného projektu. Budou zkoumat znalosti a postoje vybrané skupiny lidí k vlivu dopravy na klimatické změny.

	AKTIVITA	ČAS	POMŮCKY
1.	Zmapování situace	Cca 2 hodiny v terénu	
2.	Formulace problému a otázek	1 hodina ve třídě	Příklady otázek na tabuli či do skupin
3.	Tvorba dotazníku	Týden – samostatná práce skupin	
4.	Sběr dat	Cca 2 týdny – samostatná práce skupin	
5.	Vyhodnocení a prezentace výsledků	1–2 hodiny (dle počtu skupin) ve třídě	Domluvená kritéria pro prezentaci
6.	Návrhy opatření	1 hodina ve třídě	

Úvod

K tématu vlivu dopravy na klima jsou již vytvořené hodiny a pracovní listy v rámci tématu Doprava. V této metodice bychom se rádi formou výzkumného projektu zaměřili na to, jak lidé souvislost dopravy a globálních změn klimatu vnímají a za jakých okolností by byli ochotni změnit své návyky. Projekt můžete propojit s hodinami k dopravě, pokud jste je ještě nerealizovali, nebo jej na ně navázat (projekt předpokládá, že žáci již mají znalosti o vlivu jednotlivých druhů dopravy na klima).

Projekt je určen pro 2. stupeň ZŠ nebo střední školu. U starších žáků můžete výzkumnou část prohloubit a nechat je udělat průzkum postupem co nejpodobnějším opravdovému sociologickému kvantitativnímu výzkumu (viz níže). Projekt můžete realizovat v rámci celoškolního projektového dne či u příležitosti Dne bez aut (22. září).

Důkaz o učení:

Na základě průzkumu veřejného mínění žáci/studenti navrhnou obci možná opatření pro snížení emisí skleníkových plynů z dopravy v dané obci

Cíl projektu:

Na základě průzkumu veřejného mínění žáci navrhnou obci možná opatření pro snížení emisí skleníkových plynů z dopravy v dané obci.

1. Zmapování situace

Žáci průzkumem zmapují dopravní situaci v obci či využijí dostupné informace (vyžádají si statistiky či data na obecním úřadě apod.) – jaký je v obci (či na vybraných komunikacích) automobilový provoz, jak funguje veřejná doprava, kolik lidí ji jezdí apod. Tím si žáci připraví podklady pro vlastní průzkum. Podrobnější informace a rady k dopravnímu průzkumu v obci najdete v metodice a pracovních listech Doprava, Doprava kolem nás.

2. Formulace problému a otázek

Žáci se rozdělí do výzkumných týmů – sociologických agentur. Jejich úkolem bude nejprve zformulovat problém (i na základě předchozího kroku), vyvodit z něj hypotézu či hypotézy, které budou ve výzkumu ověřovat, a z nich plynoucí výzkumné otázky, které by se měly týkat toho, jaký postoj lidé zaujímají ke změnám klimatu, co vědí o souvislosti dopravy a těchto změn a hlavně za jakých podmínek by byli ochotni své návyky změnit tak, aby dopady dopravy na klima byly menší.

Příklad:

Žáci mimo jiné zjistí, že většina žáků se do školy dopravuje autem, a považují to za největší problém. Hypotéza, kterou by mohli vyvodit z problému a zkoumat v průzkumu, by mohla mít několik variant: Žáci jezdí do školy autem, protože...

- ... ke škole nevede v požadovaný čas žádný spoj veřejné dopravy.
- ... zastávka autobusu je na druhé straně silnice a přechod pro chodce vedoucí ke škole je na frekventované a nepřehledné křižovatce.
- ... rodiče jezdí do práce autem a školu mají po cestě apod.

Otázky, které mohou vytvořit k ověření těchto hypotéz, mohou znít např.:

1. Jakým dopravním prostředkem se vaše dítě dopravuje do školy nejčastěji?

Otázky pro ty, jejichž dítě používá veřejnou dopravu:

2. Pokud vaše dítě cestuje do školy veřejnou dopravou, z jakého důvodu? (je to levné; je to bezpečné; nemáme auto; je to ekologické; dítě je nezávislé na rodičích; z dalšího důvodu...)

3. Jaká opatření byste ještě uvítali, aby cestování vašeho dítěte veřejnou dopravou bylo pohodlnější či bezpečnější?

Otázky pro ty, jejichž dítě jezdí do školy autem:

4. Pokud vaše dítě cestuje autem, z jakého důvodu? (bojím se je pustit samotné veřejnou dopravou; spoje veřejné dopravy jsou od domu/školy daleko; spoje jezdí v nevhodnou dobu; je to pro nás cestou do práce; je to pohodlnější; z dalšího důvodu...)

5. Za jakých okolností byste dali přednost veřejné dopravě? (lépe označený či hlídáný přechod u školy; cestování s více spolužáky najednou; prázdnější ranní dopravní prostředky; zavedení ranního spoje v jiný čas; pokud by dítě chtělo samo jezdit veřejnou dopravou; další...)

Uvedený příklad představuje pouze jeden možný a velmi úzký problém. Témata a otázky se mohou týkat různých a obecnějších problémů, např. četnosti používání auta jako dopravního prostředku a okolností, za jakých by byli lidé ochotni cestování autem omezit, omezení cestování autem obsazeným pouze řidičem, častějšího využívání veřejné dopravy, častějšího používání jízdního kola či pěší chůze apod. Proto jsou žáci rozděleni do více skupin, každá se může zaměřit jinak.

Každá výzkumná agentura zformuluje maximálně 5 otázek, a to tak, aby odpovědi na ně byly kvantifikovatelné (jednotlivé typy odpovědi lze spočítat a vyhodnotit) a srovnatelné (dotazovaný volí z nabídky odpovědi či zaškrtnává na škále). Aspoň jedna otázka by měla směřovat k postojům či znalostem respondentů souvisejícím s dopravou a změnami klimatu, přitom by však měla souviset s daným tématem.

V našem příkladu by otázka zaměřená na postoje mohla znít např.:

Rozhodujete se při volbě dopravního prostředku i podle jeho ekologických dopadů? Pokud ano, jaký důvod je vám nejbližší?

- a) Nechci zbytečně přispívat ke znečištění ovzduší v místě našeho bydliště.
- b) Víím, že automobilová doprava přispívá nejvíce ke klimatickým změnám, a bojím se jejich následků.
- c) Snažím se jít příkladem ostatním, čím bude v obci menší provoz, tím lépe se tu budežít.
- d) Jiný důvod:

Příklad otázky zaměřené na znalosti souvislostí mezi dopravou a změnami klimatu:

Různé dopravní prostředky různou měrou přispívají ke změnám klimatu. Jaký dopad na klima mají podle vás prostředky, které může vaše dítě použít k cestě do školy? Doplněte k příslušným prostředkům pořadí, kde 1 znamená nejmenší dopad, nejvyšší číslo největší dopad.

auto jízdníkolo tramvaj vlak autobus chůze metro

Skupiny si poté své návrhy témat a otázek představí a zdůvodní, proč zvolily právě toto téma a tyto otázky. Po krátkém představení všech skupin skupiny vyvěsí návrhy svých dotazníků i s navrženými odpověďmi a obcházejí návrhy ostatních, na lepící papírky připsují své komentáře či připomínky k jednotlivým otázkám (Připadají jim otázky srozumitelné a jednoznačné? Vztahují se k danému tématu? Nejsou dvě otázky tutéž věc? Je nabídka odpovědi vyčerpávající?...). Pokud se ukáže, že více skupin zvolilo podobné téma i otázky, dají se dohromady a výslednou podobu dotazníku sestaví společně.

3. Tvorba dotazníku

Jednotlivé skupiny na základě připomínek od ostatních ještě upraví podobu otázek a odpovědi a vytvoří dotazník. Dotazník by měl mít svůj název a krátký popis účelu, pro který jsou data sbírána, mělo by být i jasné, kdo data sbírá. Dotazníky by měly být anonymní, žáci se však mohou rozhodnout, zda chtějí odpovědi vyhodnotit dle dalších kategorií, jako např. věk dotazovaných, jejich vzdělání, pohlaví, zaměstnání apod. V tom případě před otázky zařadí i příslušné kolonky k vyplnění. Formulář by měl být stručný a přehledný, na závěr by mělo být připojeno poděkování za vyplnění, případně udání místa či způsobu, kam vyplněný dotazník doručit, pokud nebude vyplňován přímo na místě.

4. Sběr dat

Čím více respondentů žáci osloví, tím větší vypovídající hodnotu bude jejich průzkum mít. Proto by měli společně ve skupině (případně všichni v celé třídě) naplánovat, jakým způsobem a při jaké příležitosti budou sběr dat provádět. Největší návratnost mají dotazníky, které žákům respondenti vyplní přímo na místě. K tomu doporučujeme využít nějakou školní akci pro veřejnost či aspoň tematicky laděné dny (Den bez aut, Den Země), kdy je větší pravděpodobnost, že lidé budou ochotni dotazníky vyplnit. Další možností je dotazníky rozdat přes známé (poprosit například rodiče, aby požádali kolegy v práci apod.) či je dát na veřejná místa (obchody, kina apod.), kde by měla být i zabezpečená nádoba na vhození vyplněných dotazníků. Další možností je rozeslat dotazníky známým přes e-mail či je zavěsit na sociální síť (pak ale nebudou anonymní, což může některé respondenty odradit). U těchto způsobů je však návratnost mnohem menší.

5. Vyhodnocení a prezentace výsledků

Stanovte si s žáky společný termín, do kterého by měli data vyhodnotit a připravit si prezentaci. Pro vyhodnocení i prezentaci doporučujeme, aby se žáci pokusili svá data vizuálně zpracovat, tj. vytvořit nějakou podobu grafu (můžete se domluvit na spolupráci např. s vyučujícím matematiky či informatiky). Dohodněte se na podobě prezentace (zda bude mít např. papírovou či elektronickou podobu apod.). Prezentace bude obsahovat představení výzkumné otázky, jasné shrnutí výsledků a pokus o jejich interpretaci (zdůvodnění či hypotézy, proč odpovědi dopadly takto), můžete se s žáky domluvit i na dalších kritériích. V závěru by měli žáci navrhnout, jak by se na základě výzkumu mohl problém řešit.

6. Návrhy opatření

Nechte žáky rozdělit do jiných skupin. Každá z nich by se měla zamyslet nad jedním z problémů, které skupiny v průzkumu mapovaly, a navrhnout opatření k jeho vyřešení. Třída se potom může domluvit, jaké problémy považuje za nejdůležitější a zároveň za řešitelné na obecní úrovni. Ty potom žáci zpracují tak, aby mohly své výsledky představit zástupcům obce. Doporučujeme, aby žáci výsledky svého průzkumu představili veřejnosti (formou článku v místním tisku, informační tabuli na Dni bez aut či jiné podobné akci, informačním listem na obecní vývěsece apod.).

Varianta pro starší žáky:

Pokud chcete provést s žáky skutečný (aspoň v rámci možností) kvantitativní výzkum, nechte žáky poté, co skupiny představí své návrhy, hlasovat či se dohodnout pouze na jednom tématu. Jednotlivé skupiny pak mohou vycizelovat jednotlivé otázky a odpovědi k nim.

Aby byl vzorek respondentů reprezentativní, musí žáci nejprve na obecním úřadě či na webu Českého statistického úřadu (<http://www.czso.cz>), lze najít údaje např. pro věk či pohlaví na úrovni jednotlivých obcí zjistit údaje o složení obyvatelstva v daném místě (počet obyvatel, množství lidí v jednotlivých kategoriích jako věk, vzdělání, pohlaví, zaměstnání, příjem, apod.). Kategorie, dle kterých budou žáci průzkum vyhodnocovat, musí být uvedeny v dotazníku. Poměr odpovědí v jednotlivých kategoriích by měl odpovídat procentuálnímu zastoupení daných kategorií v obci. Takovému typu vzorku se říká kvótní výběr. Aby ho žáci vůbec mohli dosáhnout, je třeba, aby se zamysleli nad způsobem, jak informace sbírat (tj. komu dotazník nabízet). Různé věkové skupiny či příslušníci různých sociálních tříd mají různé zvyky, pohybují se na odlišných místech v odlišnou dobu... Pokud budou žáci chtít sbírat odpovědi v terénu (což je způsob s největší návratností), musí promyslet, jak se rozdělí a na jaká místa a kdy půjdou, aby měli větší pravděpodobnost, že jejich vzorek bude zahrnovat všechny skupiny v potřebném množství.

Doporučujeme v případě, že se budete snažit s žáky napodobit skutečný kvantitativní výzkum, spolupracovat na něm s vyučujícím základů společenských věd (sociologie).

Informace k tématu:

Auta, letadla, vlaky či autobusy spotřebují velké množství energie: doprava se na českých exhalacích oxidu uhličitého podílí 10 procenty. Zároveň ale právě zde můžeme svůj příspěvek ke znečištění výrazně ovlivnit. Průměrný český osobní automobil každoročně způsobí exhalace zhruba 1,7 tuny oxidu uhličitého. Své emise můžete spočítat poměrně snadno: vynásobíte každý litr benzínu, který spotřebujete, číslem 2,29, respektive 2,60 v případě naftových motorů, a dostanete svůj příspěvek ke znečištění. Podobně ze snížené spotřeby můžete vypočítat, kolik oxidu uhličitého ušetříte.

Palivo, a tedy i exhalace lze ušetřit tím, že:

- Kde můžeme, využíváme čistou dopravu: pěšky nebo na kole.
- Vždy dáváme přednost veřejné dopravě před autem.
- Pokud se rozhodneme pro koupi automobilu, vybíráme model s nižší spotřebou.
- Autem cestujeme tak, aby spotřeba paliva byla co nejnižší.
- Při cestách po Evropě nepotřebujeme letadlo, radši jedeme vlakem.

Pěšky, na kole, veřejnou dopravou

Každý kilometr, který ujedeme ve vlaku, autobuse nebo městskou hromadnou dopravou namísto autem či letadlem, znamená úsporu velkého množství oxidu uhličitého. Navíc lze spotřebu snížit také lepším řízením – pečlivější a pomalejší jízdou – a výběrem modelů s nižšími nároky na palivo.

Exhalace z různých druhů aut ve městě a ve volné krajině

Meziměstská doprava

■ Autobus spotřebuje na každých 100 kilometrů asi 32 litrů nafty. Pokud je plný, na každého cestujícího připadne 1,57 kilogramu oxidu uhličitého. V podstatě je ale jedno, kolik lidí v něm sedí, protože linka pojedou v každém případě – i kdyby byla prázdná.

■ Vlak k tomu, aby ujel 100 kilometrů, potřebuje 1,72 megawatthodin elektřiny. Při plném obsazení tedy na jednoho pasažéra připadá 1,85 kilogramu oxidu uhličitého. Také v případě vlaku ale prakticky není důležité, kolik lidí v něm sedí.

■ Spotřeba škodovky Fabia¹ na stokilometrové trase při jízdě po silnici mimo město činí asi 4 litry benzínu. Pokud v ní jede pět lidí, na každého z nich připadne 1,83 kilogramu oxidu uhličitého, tedy na první pohled dokonce o trochu méně než v naplněném vlaku. Ovšem takové srovnání je ve skutečnosti zavádějící. Vlak nebo autobus pojedou v každém případě, takže exhalaci ve skutečnosti nepřibývá. Naopak auto jede pouze kvůli nám bez ohledu na to, zda v něm sedí dva lidé nebo pět, a kdybychom jej nechali v garáži, znečištění prostě nevznikne. Skutečný rozdíl mezi autobusem a Škodou Fabia tedy není čtvrt kilogramu zplodin na jednoho pasažéra a sto kilometrů, nýbrž celých 1,83 kg.

■ Škoda Octavia² mimo město spotřebuje 7 litrů benzínu na sto kilometrů, a při plném obsazení tedy na každého pasažéra připadá 3,21 kilogramu oxidu uhličitého.

■ Těžký džíp³ na stejné trase spotřebuje 11,8 litrů benzínu, což je 5,4 kilogramu exhalací oxidu uhličitého na každého z pěti cestujících.

■ Letadlo na tisícikilometrové trase spotřebuje 14 100 kilogramů kerosinu, na každých sto kilometrů tedy připadá asi 1 410 kg leteckého paliva. V přepočtu na jednoho pasažéra to činí 11,1 kilogramu oxidu uhličitého na průměrných 100 km. Protože letadla spotřebují zdaleka nejvíce paliva během startu a přistání, nelze údaje pro trasu jednoduše dělit: let na vzdálenost 200 kilometrů ve skutečnosti spotřebuje více kerosinu než pouhou pětinu ze spotřeby na trase tisíc kilometrů dlouhé.

Poznámka:

¹ Škoda Fabia Classic 1,9

² Škoda Octavia Elegance

³ Cherokee 3.7L - V6

Cestování po městě

- Městský autobus spotřebuje na sto kilometrů jízdy asi 38 litrů nafty, a na každého cestujícího tedy při plném obsazení připadá 1,87 kilogramu oxidu uhličitého.
- Sto kilometrů jízdy tramvaje si vyžádá 310 kilowatthodin elektřiny a průměrný cestující, který naježdí tuto vzdálenost, tedy nese odpovědnost za 3,16 kg oxidu uhličitého.
- Spotřeba Škody Fabia při jízdě ve městě činí 6,3 l na 100 km, což znamená 2,89 kg oxidu uhličitého na každého z pěti cestujících. Opět zde platí, že kdyby auto zůstalo stát v garáži, exhalace vůbec nevzniknou, zatímco prostředky městské hromadné dopravy pojedou v každém případě, takže auto je méně výhodné, ačkoli se to na první pohled nezdá.
- Škoda Octavia potřebuje na sto kilometrů jízdy ve městě 13 litrů benzínu, takže na jednoho pasažéra při plném obsazení připadne 5,95 kg exhalací.

Jednoduchým výpočtem si každý může zjistit, kolik spotřebované energie připadá na jednoho pasažéra při různém obsazení dopravních prostředků. V případě, kdy osobním automobilem cestuje pouze řidič, využije celou spotřebu vozu – a všechny exhalace – pouze pro sebe.

Více lidí v jednom autě

Když dva lidé jedou jedním autem, namísto aby každý vyrazil svým vozem, jsou exhalace rázem poloviční. Většina automobilů v ulicích je poloprázdná nebo v nich sedí pouze řidič.

Šetrnější řízení a používání auta

Pokud jedete autem, můžete spotřebu paliva výrazně snížit také lepším řízením:

- Řiďte plynuleji, bez prudkého zpomalování, zrychlování, zastavování a rozjíždění.
- Řiďte pomaleji: průměrné auto, které jede rychlostí 110 km/hod., spotřebuje o čtvrtinu více benzínu než vůz jedoucí osmdesátkou.
- Nevozte náklad, který v autě právě teď být nemusí.
- Sundejte ze střechy zahrádku, pokud ji zrovna nepoužíváte.
- Nenechávejte motor zapnutý déle, než je potřeba – například při stání na parkovišti.
- Pravidelně kontrolujte, zda jsou pneumatiky napumpovány na správný tlak – snižuje se tak spotřeba paliva.
- Podrobujte svůj vůz pravidelně prohlídkám v servisu, aby měl dobře seřízený motor.

Šetrnější modely a motory

Není auto jako auto a není motor jako motor. Některé modely samozřejmě spotřebují podstatně více než jiné – někdy jde dokonce o několiknásobky. Kupujete-li nové auto, vyplatí se proto dávat pozor na údaje o spotřebě.

Podobně lze ušetřit výběrem paliva – respektive volbou motoru. Zemní plyn způsobuje v přepočtu na vyrobenou energii podstatně menší exhalace oxidu uhličitého než ropa. Automobily na plyn – tzv. LPG – proto ve srovnání s benzínovými nebo naftovými motory šetří znečištění. (Zdroj: <http://www.zmenaklimatu.cz/uspory-energie/doprava.html>, zkráceno)

Zdroje: M. Disman: Jak se vyrábí sociologická znalost. Praha: Karolinum, 2000.
<http://www.zmenaklimatu.cz/uspory-energie/doprava.html> – základní informace k tématu
<http://hluk.eps.cz/hluk/emise/vliv-emise-na-zdravi/> – informační portál o hluku a emisích z dopravy
<http://www.auto-mat.cz/> – občanské sdružení na podporu cyklistiky a pěšího pohybu ve městech