DIDAKTICKÉ UKOTVENÍ

DLOUHODOBÝ CÍL

- Žák systematicky kontroluje správnost řešení matematických postupů.
- Žák navrhne plán pro zkoumání a řešení specifického výzkumného problému.

CÍL AKTIVITY

- Žák na základě vlastního měření v terénu a matematického výpočtu kvantifikuje množství uhlíku uloženého v biomase konkrétního stromu a objasní význam městské zeleně pro sekvestraci emisí CO_2 v kontextu ochrany klimatu.

OVĚŘITELNÉ VÝSTUPY

- Žák změří výšku stromu pomocí trigonometrické metody (využití pravoúhlého trojúhelníku).
- Žák aplikuje základní matematické znalosti (geometrie, výpočet objemu, procenta) na praktický příklad z reálného prostředí.
- Žák se aktivně organizuje v malých skupinách a efektivně spolupracuje s ostatními na řešení zadaného úkolu v terénu.

PŘÍLOHY

Interreg
Sachsen – Tschechien | Česko – Sasko
Kofinanziert von der Europäischen Union
Spolufinancováno Evropskou unií

Význam vázaného uhlíku

Autor aktivity: *Vera Braun*

ANOTACE AKTIVITY

Městské zelené plochy přispívají k absorbování uhlíku, a tím i k ochraně klimatu. Stromy, keře a další rostliny absorbují oxid uhličitý ze vzduchu během fotosyntézy a vážou ho ve své biomase a v půdě. Ve městech, kde doprava a průmysl produkují vysoké emise CO_2, pomáhají parky, zelené střechy a městské lesy zmírňovat skleníkový efekt. Tato aktivita se zaměřuje na to, jak lze vypočítat příspěvek stromů k absorbování uhlíku.

DOSTUPNOST + MAPA

VSTUPY

Přenositelnost a využití aktivity: Jiné hřbitovy, ale i jiná místa s městskou zelení

Potřebný čas: 2 hod.

Personální zajištění: 1–2 vyučující

Doporučená věkový skupina: 2. stupeň ZŠ, SŠ

Pomůcky: Metr, rovnoramenný pravoúhlý trojúhelník, kalkulačka, psací potřeby, přehled ekosystémových služeb v městských oblastech (viz příloha), pracovní list (viz příloha)

Širší kontext:

Doporučené vstupní znalosti a dovednosti žáků:

- Základní porozumění fotosyntéze a koloběhu uhlíku
- základní matematické dovednosti (měření, práce s jednotkami, jednoduché výpočty)

Před aktivitou:

- Diskuze o původu oxidu uhličitého v atmosféře a jeho způsobu ukládání se v přírodě

Po aktivitě:

- Intenzivnější zkoumání přínosu přírody jakožto úložiště uhlíku a jejího významu v době klimatických změn

POSTUP BÁDÁNÍ / POSTUP

1. EVOKACE A MOTIVACE

Aktivita začíná krátkým úvodem učitele o Nikolaikirchhof a Alter Friedhof s důrazem na jeho ekologické funkce zejména pro biodiverzitu a společnost. Učitel může výslovně zdůraznit populaci stromů a zeptat se na ekosystémové služby, které stromy poskytují. Žáci vyjmenují různé ekosystémové služby. Učitel směřuje diskuzi k tématu sekvestrace uhlíku a následně položí badatelskou otázku.

2. BADATELSKÁ OTÁZKA

Kolik uhlíku ukládá vybraný strom?

3. HYPOTÉZA

Žáci formulují výchozí domněnky, např.:

- Stromy ukládají různé množství uhlíku v závislosti na svém věku a velikosti."
- „Ukládání uhlíku se liší v závislosti na druhu stromu."

Tyto hypotézy tvoří základ pro další zkoumání.

4. POKUS

Žáci si v malých skupinách vyberou jeden strom. Pod vedením učitele provedou následující kroky:

Měření výšky stromu trigonometrickou metodou: „Odhadněte výšku stromu a umístěte se v odpovídající vzdálenosti od něj. Zarovnejte krátkou stranu pravoúhlého trojúhelníku vodorovně se zemí. Určete polohu koruny stromu pomocí trojúhelníku jako vodítka: pokud je koruna stromu nad horním rohem, mírně se posuňte dozadu; pokud je koruna stromu pod horním rohem, přibližte se ke stromu. Umístěte se tak, aby koruna stromu přesně lícovala s horním rohem vašeho trojúhelníku, a změřte vzdálenost odtud ke kmeni stromu. Poté k této naměřené hodnotě připočtěte svou výšku."

Měření průměru stromu ve výšce prsou (DBH): Pokud nejsou k dispozici vhodné nástroje pro přímé měření průměru ve výšce prsou, lze jej vypočítat z obvodu stromu.

Odhad množství uhlíku uloženého v nadzemní biomase: Nejprve vypočítejte objem kmene stromu. Poté určete jeho suchou hmotnost – ta se liší u jehličnatého (měkké dřevo) a listnatého (tvrdé dřevo) stromu. V posledním kroku můžete vypočítat uložený uhlík. Odhady naznačují, že přibližně 50 % suché hmotnosti stromu tvoří uhlík.

5. VYHODNOCENÍ

V této fázi skupiny prezentují své výsledky a společně s učitelem skládají mozaiku ekosystémových služeb hřbitova.

- Skupiny porovnávají vypočítané hodnoty uloženého uhlíku u různých stromů.
- Žáci se vrací ke svým předpokladům z úvodu. Potvrdilo se, že velikost a druh stromu jsou klíčovými faktory pro množství vázaného CO_2?
- Probíhá diskuze nad přesností měření.

6. HLEDÁNÍ SOUVISLOSTÍ

Různé skupiny vybraly různé stromy a pravděpodobně dospěly k různým výsledkům. To může poskytnout příležitost k diskusi o vztahu mezi ukládáním uhlíku a věkem, velikostí a druhem stromu. Následně lze položit otázku, jaké další kroky by byly nutné k odhadu ukládání uhlíku na celém hřbitově. Lze diskutovat i o významu stromů a městské zeleně pro ukládání uhlíku v době klimatických změn.

7. REFLEXE

Shrnutí badatelské aktivity. S žáky je diskutována proběhlá terénní výuka. Poukazují na její silné i slabé stránky, reflektují, jaký vliv měla tato výuka na jejich proces učení. Reflexe je též vztažena k naplňování předem stanoveného výchovně-vzdělávacího cíle, konkrétně k dosažení očekávaného výsledku učení s přesahem do dalších očekávaných výsledků učení i oblasti klíčových kompetencí. K reflexi jsou využity různé didaktické metody s ohledem na konkrétní specifickou skupinu žáků.