

Vzdělávací obor: Fyzika

Očekávaný výsledek učení: CAP-FYZ-003-ZV9-008

Na základě vlastních experimentů popíše, co je zvuk, jeho vznik, vlastnosti a šíření; fyzikální vlastnosti zvuku dá do souvislosti s hudebním pohledem na zvuk.

Popis úrovně splněno

- Žák pomocí vizualizace na digitální aplikaci ukáže průběh šumu a průběh tónů různých frekvencí i různých hlasitostí.

Průběhy tónů a jiných zvuků

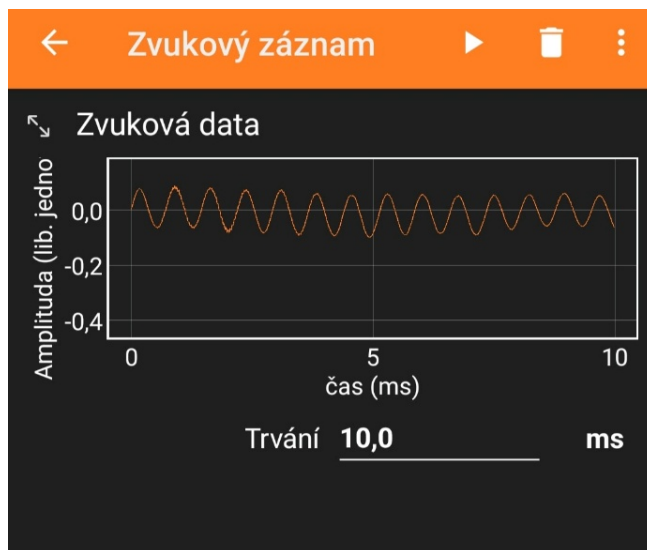
Autorka: Věra Krajčová

Úvod

Tato úloha může být řešena jako domácí nebo školní projekt. Obsahově navazuje na ilustrační úlohu Na cestě: *pozoruje, že tělesa, která vydávají zvuk, kmitají*. Žáci samostatně měří různé druhy zvuků pomocí mobilního telefonu / tabletu a záznamy (snímky obrazovky se záznamem měření) zpracovávají na PC do formy prezentace. Žákům je dán dostatečný prostor k individuální tvorbě, projevení kreativity a možností výběru jak konkrétního obsahu (zvuků), tak formy projektu (prezentace, video, plakát). Cílem je rozvinout u žáků digitální kompetence, resp. je seznámit s novým využitím digitálních technologií (práce s mobilním zařízením jako se systémem, který umí něco změřit a zaznamenat) a rozvinou schopnost zpracovat data na PC ve formě, která je jim nejbližší.

Zadání pro žáky

Pomocí programu například phyphox (záložka Akustika, Zvukový záznam; viz obrázky 1 a 2) zkoumej průběhy různých zvuků. Průběhy si ulož jako obrázky (zopakuj si, jak se na chytrém telefonu udělá screenshot obrazovky) a zpracuj do formy vlastního projektu o zvuku. Jak bude tvůj projekt vypadat, záleží na tvé volbě – např. video, prezentace, plakát apod.



Obrázek č. 1. Program Phyphox – hlavní nabídka

Obrázek č. 2. Program Phyphox – zvukový záznam

Minimální požadavky, co musí tvůj projekt obsahovat:

1. Záznamy 3 různě vysokých tónů zahranych na jednom nástroji. Pokud nehraješ na žádný hudební nástroj, můžeš např. „houkat“ do skleněné láhve od nápoje s 3 různě vysokými hladinami nápoje. Tyto záznamy navzájem porovnej:
 - a) Jak (čím) se od sebe liší (pokud se liší).
 - b) Co mají společné (pokud něco).
2. Záznamy 3 různě vysokých zpívaných tónů na jedné samohlásce (např. aaaaaa... nebo uuuuuu...). Snaž se zachovat stejnou hlasitost zpěvu. Tyto záznamy navzájem porovnej:
 - a) Jak (čím) se od sebe liší (pokud se liší).
 - b) Co mají společné (pokud něco).
3. Záznamy 3 různě hlasitě zpívaných tónů na jedné samohlásce (potichu, středně silně a opravdu nahlas). Snaž se zpívat pořád stejně vysoký tón. Tyto záznamy navzájem porovnej:
 - a) Jak (čím) se od sebe liší (pokud se liší).
 - b) Co mají společné (pokud něco).
4. Záznam nějakého rachotu – aspoň jedné souhlásky (např. rrrrrr...) a nějakého šustění (např. mačkání papíru).
5. Všechny záznamy musí být popsány – jaký byl zdroj zvuku a další potřebné informace (hluboký tón, vysoký tón apod.).
6. Porovnej mezi sebou záznamy jednoho tónu hudebního nástroje, zpívaného tónu a rachotu. Rozeznal bys nyní, který záznam určuje daný zvuk?
7. Odpověz na otázky: Jak poznáš podle záznamu, že byl zvuk hodně hlasitý? Jak poznáš podle záznamu, že se jednalo o tóny různě vysoké?

Vazba na klíčové kompetence

Název KK Složka KK Kód OVU	Znění OVU	Vzdělávací strategie
Klíčová kompetence digitální Digitální vývoj a inovace KDI-VIN-000-ZV9-001	<i>Využívá digitální technologie, aby sobě či ostatním usnadnil či zjednodušil pracovní postupy a zkvalitnil výsledky práce.</i>	- Vedu žáky k samostatnému využívání digitálních technologií v konkrétních výukových situacích. - Vytvářím podmínky pro realizaci skupinových i individuálních projektů a využití digitálních technologií v nich, poskytnu tím žákům příležitost ke tvůrčímu a inovativnímu využívání digitálních technologií při stanovení záměru projektu, hledání postupů a variant řešení, vyhodnocování výsledků a dopadů projektu. - Vybírám do výuky aktivity, ve kterých mají žáci příležitost seznamovat se s pro ně novými digitálními technologiemi a nalézat pro sebe vhodné strategie, jak se vyrovnat s vývojem technologií a stálou potřebou rozvíjet digitální dovednosti.

Metodický komentář pro učitele

Tato úloha je vhodná jak k domácímu experimentování (s ohledem k sociálnímu zázemí žáků), tak jako projekt do třídy. Akustické záznamy se dnes běžně zpracovávají pomocí digitálních technologií, proto je potřeba žáky s takovými nástroji seznámit.

- Při zadání projektu, je potřeba žáky seznámit s programem phyphox (ale může být i jiný Audacity, Physics Toolbox Suite...). Tato aplikace je snadná na instalaci i užívání. Žáci si vyzkouší, že tablet i mobilní telefon je digitální technologie, která dokáže něco naměřit.
- Učitel vysvětlí žákům, jakým způsobem lze upravovat obrázky z mobilního zařízení (v tomto případě hlavně ořez) a jak je přenést do počítače k dalšímu zpracování.
- Pokud se bude jednat o školní projekt, je potřeba pro žáky připravit dostatečný počet mobilních zařízení s nainstalovaným programem phyphox a počítačů, na kterých budou žáci své výsledky zpracovávat. Délka aktivity je minimálně 2 vyučovací hodiny (lépe více), aby měli žáci dostatek času pro kreativitu, přemýšlení a případné přeměření, pokud jim některá měření nevyjdou hned na první pokus. Je potřeba připravit také několik hudebních nástrojů – ideálně flétnu, kytaru, xylofón apod. Počítače by měly mít nainstalované aspoň základní programy na práci s obrázky, textu a prezentace.
- Zpracování formou videa by bylo ve škole zbytečně složité. Tato varianta je vhodná spíše k domácímu zpracování.

Poznámky k měření:

Nejpřesnější sinusový průběh zvuku získáme od ladičky a pískáním. Hudební nástroje a samohlásky dávají křivky s různými „kudrlinkami“, které způsobují, že sluchem rozeznáme, jestli hraje kytara či flétna – jedná se o barvu tónu.

Výšku tónu určuje jeho frekvence, vyšší tón bude mít na záznamu více period než tón nižší.

Hlasitější tón bude mít svůj periodický průběh za záznamu vyšší než tichý tón.

Hluk, šum a souhlásky poznáme podle velmi kostrbatého záznamu.

Popis ověřování

Vyučující zkontroluje odevzdané projekty. Při jejich prezentaci s žáky diskutuje získané záznamy křivek, např. co by se stalo, kdyby byl zvuk snímán z větší/menší vzdálenosti, jak aplikaci nastavit, pokud není dostatečně jemná, případně jestli by bylo měření lepší s externím mikrofonom atd. Ověřování by mělo být vedeno průběžně se skupinkami (pokud se jedná o školní projekt) i na konci s celou třídou, kdy mohou být srovnávány naměřené výsledky různých skupinek (proč nejsou grafy pro danou úlohu u všech stejné atd.).