

## 1.1.5 Hudební nástroje I

**Předpoklady:** 010104

**Pomůcky:** PET láhev, trychtýř, rybářský vlasec 3 m (silnější gumička, provázek), mobilní telefon, kytara, flétna

**Pedagogická poznámka:** Je třeba postupovat tak, aby na pokusy na konci hodiny zbylo dvacet minimálně 15 minut.

**Pedagogická poznámka:** Poznatky o kytaře si neříkáme, všechno předvádím na nástroji. Nesdělují žákům, že hlasitost tónu závisí na síle drknutí, pouze to předvedu (v rámci hry - neříkám teď se mění hlasitost tónu) a žáci sami musí souvislost vypozorovat.

### Domácí bádání – zvuk motoru

Zvuk motoru se mění podle toho, jak řidič přidává plyn (tím se zvuk motoru zvyšuje) a jak řadí (když řadí vyšší stupeň, zvuk se sníží, když vyšší zvuk se zvýší). Výška zvuku souvisí nejvíce s ukazatelem otáček motoru – čím vyšší jsou otáčky motoru, tím vyšší je jeho zvuk (při vyšších otáčkách se motor rychleji otáčí a rychleji i kmitá).

**Př. 1:** Pozoruj ukázkou hry na kytaru. Jak vzniká její zvuk? Jak se na ní hrají různě silné tóny? Jak se hrají tóny různé výšky?

- Vznik tónu: úder prstem (trsátkem) do struny, která se rozkmitá.
- Změna hlasitosti tónu: různé síly drknutí.
- Změna výšky tónu: různé struny (tenčí struny mají vyšší tón), ladění (přitahováním struny se tón zvyšuje a povolováním struny se snižuje), zkracování struny (zkrácením se zvýší tón struny).

**Př. 2:** Jaký význam má duté tělo kytary a otvor v její horní desce? Navrhni hypotézu i s ověřovacím pokusem.

Duté tělo kytary se zřejmě rozkmitá od strun a poté pomáhá struně rozkmitat vzduch.

Otvorem se zřejmě kmitání šíří do vnitřku kytary.

Zkusíme zacpat kruhový otvor  $\Rightarrow$  zvuk se trochu ztiší.

Zkusíme tlumit tělo kytary rukou  $\Rightarrow$  zvuk se ztiší a zkrátí.

Tělo kytary (a mnoha dalších hudebních nástrojů) funguje jako **rezonátor** (zařízení, které se rozkmitá od struny a pak pomáhá šířit zvuk do okolí).

Právě ve schopnosti těla rozkmitat se od strun a šířit zvuk do okolí se nejvíce liší běžné kytary od mistrovských (mistrovský hudební nástroj není vyroben v továrně, ale je vyroben řemeslníkem).

**Př. 3:** Při hře na rockovou kytaru se často pokládá hřbet dlaně na konce strun u kobyly. Dosáhne se tím zajímavého krátkého zvuku.. Vysvětli.

Hřbet ruky je měkký a tím, že leží na struně, jí brání v pohybu. Struna tak rychle přestane kmitat a zvuk je daleko kratší a tlumenější.

**Pedagogická poznámka:** Původně jsem nechával žáky nosit vlastní provázek, ale zkušenosti nebyly nejlepší (každý zněl jinak, některé zněly velmi málo, občas se některý trhal). Našel jsem si nakonec vlastní, docela znělý, který žákům rozdávám a pak si ho vybírám zpátky (případné ztráty neřeším). Provázek k lahvám nepřivazujeme, ale obtočíme ho několikrát do závitů, který poté zašroubujeme uzávěrem. Alespoň můj provázek drží velmi dobře a i v případě, že by láhev spadla, k ničemu nedojde, protože je zavřená (žákům to neříkám rovnou, ale vyzvu je, aby zkusili vymyslet, jak uzávěr přidělat, bez vázání uzlů. Pokud to nikoho rychle nenapadne, trik prozradím, ale snažím se dát šanci). Obě lahve si žáci mají naplnit už před hodinou z poloviny vodou. Jedna je pracovní, druhá zásobní. Trychtýř je na snazší přelévání vody.

**Př. 4:** Zkonstruuji lavicovou jednostrunnou kytaru. Provázek přivážeme na háček na zavěšení tašky, přetáhneme přes desku lavice a na druhém konci zatížíme z přibližně poloviny naplněnou PET lahví. Provázek na lavici podložíme dvěma železnými tyčkami, mezi nimi na něj brnkáme. Nauč se hrát různě vysoké tóny. Měkkou tužkou (nebo křídou) vyznač na lavici místa, do kterých musíš přesunout jednu z tyček, aby si mohl zahrát jednoduchou písničku.

Čím dále jsou tyčky od sebe, tím nižší tón struna vytváří. Čím víc je přiblížíme, tím je zvuk vyšší.

**Pedagogická poznámka:** Při experimentování je ve třídě samozřejmě hluk, který komplikuje poslouchání kytary. Snažím se ho krotit, ale ještě více pomáhá zlepšovák objevený žáky - experimentátor přitiskne ucho na lavici, kde je jeho kytara slyšet lépe než zvuk z jiných koutů třídy.

**Př. 5:** Odhadni, jak se změní zvuk lavicové kytary, když do zatěžovací PET láhve doliješ (odliješ) vodu? Ověř pokusem.

Když vodu přilijeme, zvuk struny se zvýší (PET láhev ztěžkne, napíná strunu více, jako při pokusu s gumičkou v minulé hodině, nebo při ladění kytary úvodem hodiny).

Když vodu přilijeme, zvuk struny se sníží.

**Př. 6:** Odmontuj PET láhev z lavicové kytary, odšroubuj víčko a téměř vodorovně foukej na vršek jejího hrdla. Najdi takový úhel foukání, aby se láhev hlasitě rozezvučela. Postupně ulévej vodu z láhve a zkoušej výšku tónu. Jak výška tónu závisí na množství vody v láhvi?

Čím méně vody v láhvi zůstane, tím nižší je její zvuk.

**Pedagogická poznámka:** Následující příklad kontrolujeme tak pět minut před koncem hodiny, aby si žáci pokusy ještě stihli provést. Jako první možný zdroj zvuku se většinou objevuje voda, což je nejvýhodnější možnost, po provedení prvního pokusu se rozhoduje mezi plastem a vzduchem.

**Př. 7:** Proveď (vymysli) pokusy, kterými bychom rozhodli, co v láhvi s vodou kmitá (a tedy vytváří zvuk).

Co v láhvi kmitá a vytváří zvuk? Možnosti:

- voda ⇒ pokud z láhve vylijeme všechnu vodu, neměla by hrát ⇒ pokus: i prázdná láhev hraje ⇒ voda zřejmě není zdrojem zvuku (dalším důvodem je přidávání vody funguje přesně opačně než struna: čím více vody, tím vyšší zvuk).
- plast láhve (je měkký a snadno se může rozkmitat) ⇒ láhev z pevného materiálu by neměla hrát ⇒ pokus: skleněná láhev na mléko hraje ještě lépe než umělohmotná PET láhev ⇒ plast láhve zřejmě není zdrojem zvuku,
- vzduch v láhvi ⇒ pokud láhev zcela naplníme vodou, neměla by hrát ⇒ pokus: zcela zaplněná láhev doopravdy nehraje ⇒ foukáním rozkmitáváme v láhvi vzduch nad hladinou vody, chvějící se vzduch je zdrojem zvuku (navíc skvělá shoda se strunou a pravítkem: čím kratší sloupec vzduchu, tím vyšší tón).

**Domácí bádání:** Vezmi si několik PET lahví a odměř do nich vodu tak, aby na ně bylo možné vyfoukat jednoduchou melodii (na písničku Ha-lí be-lí stačí tři lahve). Melodii se nauč hrát.

**Domácí bádání:** Najdi způsob, jak na PET láhev zafoukat různé tóny bez dolévání nebo vylévání vody. Zkus se takto naučit hrát jednoduchou píseň.

**Žáci přinesou příště:** PET foukací nástroj (pokud umí písničku),

**Shrnutí:** Hudební nástroje obsahují část, která kmitá a tak vytváří jejich zvuk.