

Hudební dílna

Tato aktivita je zamýšlena pro žáky, kteří už ve škole slyšeli o kmitání a vlnění, také o tom, jak vzniká zvuk a proč slyšíme. Aktivita na toto učivo nemusí přímo navazovat, ale předpokládá základní povědomí o tématu. Část s fyzikálním výkladem je inspirována diplomovou prací *Akustika pro žáky středních škol*¹.

Charakteristika

Hravá aktivita, která začíná vyráběním hudebních nástrojů a vyústí v umělecký večer. Klade důraz na hodnoty: *kreativita, vztahovost*.

Cíle

Žák rozumí principu vzniku zvuku při hraní na různé hudební nástroje – strunné, dechové, samozvučné. Žák je schopen aplikovat teoretické znalosti – vyrobit hudební nástroj i vysvětlit, jak na něm vzniká zvuk. Žák má příležitost zažít, že fyzika umí být hravá. Žák si vyzkouší, že spoluprací mohou vzniknout velká díla, a je si vědom toho, že na úspěchu skupiny má podíl každý jednotlivec.

Technické informace

1. *Čas*: 3 h.
2. *Věková kategorie*: Druhý stupeň ZŠ.
3. *Denní doba*: Odpoledne až večer.
4. *Prostředí*: Kdekoliv, kde nevadí dělat hluk.
5. *Materiál*: Společenský oděv (např. sako, klobouk), flétna, kytara, zvoneček, bubínek. Nůžky, dále materiál na výrobu nástrojů, např. gumičky (různé tloušťky, velikosti), balónky, provázek, brčka, skleněné lahve nebo skleničky na víno (na které se dá hrát), kelímky a krabičky...

Motivace

Učitel přijde ve společenském oděvu, tváří se vznešeně a žákům říká následující: „Vážené dámy, vážení pánové, je mou radostí vám oznámit, že nás dnes čeká umělecký večer. Můžete se těšit na příběhy rozmanitých žánrů doprovázené živým orchestrem. Nenechte si toto velkolepé vystoupení ujít. Bude se konat již za dvě hodiny v tomto společenském sále.“

Dále žákům oznámí, že to jsou oni, kteří budou vystupovat. Řekne, že, jak slyšeli, představení budou doprovázena živým orchestrem, ale že zatím nijaké nástroje nemají. Musí si tedy nějaké vyrobit. A aby si je mohli vyrobit, musí nejprve vědět, jak takové nástroje fungují.

¹Magdalena Čermáková. Akustika pro studenty středních škol. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, 2002. Dostupné online [cit. 7.5.2020]: <https://www.physics.muni.cz/~cerm/dipla-magda.pdf>.

Z učitele se stává mistr hudebník a povídá žákům o principu vzniku zvuku při hraní na hudební nástroje. Obsah jeho „přednášky“ popisuje následující text:

„Hudební nástroje vydávají různé tóny – tón vznikne tak, že se nějaké těleso chvěje, kmitá, a toto kmitání je pravidelné, periodické. Vzduch se tím zhušťuje a zřeďuje, kmitání vzduchu dorazí až k našemu uchu, rozkmitá to ušní bubínek a náš mozek si to přeloží jako zvuk.

Pojďme se nejdřív podívat na to, čím se mohou jednotlivé tóny lišit. Jednou ze základních charakteristik tónu je výška. Tu ovlivňuje frekvence kmitání. Když se zvýší frekvence, zvýší se i výška tónu. Také jinak zní tón zahráný na klavír a stejně vysoký tón, který zazpíváme nebo zahrajeme na housle. Říkáme, že tóny mají různou barvu. A pak také mohou být zahrány jinak hlasitě nebo trvat různě dlouhou dobu.

Posuňme se dále: K tomu, aby naše nástroje vydávaly tóny, tedy potřebujeme, aby něco kmitalo. Co může být tím tělesem, které kmitá?

Kmitat může struna, například na kytáře. Aby tón, který vydává, byl více slyšet, potřebujeme tělo kytary, které má funkci rezonanční skříňky (zesiluje tón). Jak docílíme změny výšky tónu? Když strunu zkrátíme, popř. zkrátíme její rozkmitávanou část, kmitá s vyšší frekvencí, vydává vyšší tón. *Učitel ukáže zahráním různých tónů na jednu strunu.* Výšku tónu ale můžeme změnit i tím, když strunu více nebo méně napneme – když je struna napnutější, vydává vyšší tón. *Učitel ukáže, jak se tón změní při otočení ladícím kolíkem.* A samozřejmě by tón zněl jinak při napnutí struny jiného průřezu nebo struny z jiného materiálu. To se nemění jen výška tónu, ale také její barva. Tón má jinou barvu také například podle toho, čím na struny kytary zahrají – zda bříškem prstů, nehtem, či trsátkem. *Opět učitel předvede.*

Zástupcem dechových nástrojů je flétna. U flétny kmitá vzduchový sloupec uvnitř trubice. Změnou prstokladu, odkrýváním dírek v těle flétny, vlastně měníme rozměry vzduchového sloupce, který je rozkmitáván – nejnižší tón slyšíme při všech dírkách zakrytých, odkrýváme-li dírky, flétna vydává vyšší tóny. *Učitel ilustruje např. zahráním tónů c_1, e_1, g_1 .* Druhou možností změny výšky tónu je přefukování – když do flétny foukneme silněji, vzduch se rozkmitá s vyšší frekvencí a zní tak vyšší tón. *Učitel na flétnu zahraje např. tóny e_1, e_2 .*

Nástrojů existuje spousta, nejen flétna a kytara. Co třeba zvoneček? *Učitel si vezme zvoneček do ruky.* To je také hudební nástroj, patří do skupiny tzv. samozvучných nástrojů. To znamená, že zvuk vzniká rozechvěním celého nástroje. Stejně jako třeba u xylofonu nebo gongu. Výška tónu pak závisí například na velikosti nástroje, barva na materiálu nebo na způsobu rozechvění nástroje.

Pak tu máme bubínek, *řeká učitel držíc v ruce bubínek,* ten funguje podobně jako struna, akorát dochází ke kmitání membrány.

Myslím, že to jako ilustrace stačí. Nástrojů existuje nespočet a mohli bychom si tu o nich ještě velmi dlouho povídat. Teď je ale řada na vás, abyste si nějaké nástroje vyrobili.“

(20 min)

Vlastní aktivita

Žáci jsou rozděleni do skupin po pěti. Mají dva úkoly: Prvním je vytvořit hudební nástroje – každá skupina vyrobí alespoň tři nástroje, které jsou založené na navzájem různém principu (mohou využít připravený materiál), prozkoumá, co nástroje umí a zda lze nějak měnit barvu či výšku tónu. Druhým úkolem je vymyslet a nacvičit cca 5 minutový příběh daného žánru, který budou moci divákům jednou větou představit, ale ve kterém se následně už nebude mluvit – herci se mohou pohybovat, tancovat, hrát pantomimu a při tom budou doplněni hudbou z orchestru (tedy z jimi vyrobených nástrojů). Hudební doprovod musí být dostatečně hlasitý, aby ho publikum slyšelo.

Žánr příběhu si žáci vylosují. Na výběr jsou: pohádka, komedie, akční, drama, romantický, sci-fi, horor, detektivka, rodinný, dokument.

(1,5 h)

Následuje umělecký večer. Je připravené pódium a jeviště. Postupně vystupují jednotlivé skupiny se svými příběhy. Vždy na úvod mohou jednou větou dílo představit, pak následuje jen spojení pohybu a zvukového doprovodu.

(30 min)

Reflexe

Reflexe začíná interview s vybranými herci. Žáci stále sedí v jevišti, učitel si na pódium pozve pár předem vybraných žáků (cca tři). Volí jednak ty žáky, jejichž nástroje mohou dobře ilustrovat teorii zmíněnou při motivaci, jednak žáky, za jejichž výrobou byl nějaký originální nápad. Učitel jim sdělí, že ho zaujaly jejich nástroje, vyzve je, aby ostatním představili, jak jsou vyrobené, na jakém principu fungují a zda jde nějak měnit výšku nebo barvu tónu.

Zbytek reflexe se odehraje v neformálním kolečku. První otázky směřují k fyzice:

- Máte někdo nástroj, který funguje na jiném principu, než jsme si teď ukázali? Jaký a jak na něm vzniká zvuk?
- Co vás zaujalo na nástrojích, které jste vyráběli? Objevili jste něco nového?

Dále pokračuje diskuse zaměřená primárně na spolupráci ve skupině:

- Do jaké míry jste spokojeni se spoluprací ve vaší skupině?

Žáci ukáží předpaženou rukou na škále mezi naprostou spokojeností (ruka nahoře) a absolutní nespokojeností (ruka u země).

- Jakou roli jste při vyrábění nástrojů a vymýšlení příběhu zastávali?
- Co pro vás bylo největší výzvou? Jak jste na ni zareagovali?
- Na co jste za svou skupinu nejvíc hrdí, co se vám podařilo?
- Co byste ocenili na vystoupeních spolužáků?

(30 min)

Komentář

Motivace od učitele vyžaduje základní znalost hraní na kytaru a na flétnu. Pro vysvětlení principu je ale možné použít jiných nástrojů, popř. princip ukázat na vytvořených nástrojích (drnkání na gumičku na krabičce, foukání na lahve).

Chce-li učitel udělat motivační přednášku odbornější, může ilustrovat charakteristiky tónu kreslením grafů.

Popsaný princip zvyšování výšky tónu u flétny je velmi zjednodušený a nevyvětlí tak různý prstoklad při hraní různých tónů. Pro základní představu o tom, že pro vyšší tón musíme zkrátit rezonanční trubici (resp. délku vzduchového sloupce, který je rozkmitáván), ale stačí.

Na výrobu hudebních nástrojů je možné využít téměř cokoliv – tedy lze žákům dovolit využívat přírodniny, nádoby z kuchyně apod., nebo naopak nabídku omezit pouze na připravený materiál (v tom případě doporučuji poskytnout více materiálu, než je uvedeno v popisu aktivity).

Vyrábění nástrojů může mít jiné vyústění – například velký orchestr složený ze všech žáků, jeden (hudebně zdatný) by převzal roli dirigenta...

Zkušenost

Aktivitu jsem zadávala žákům při distanční formě výuky, proto bylo nutné zadání oproti výše zmíněné verzi upravit.

Samotné aktivitě předcházelo několik týdnů distanční výuky na témata kmitání, vlnění a akustika – výuka v daném období probíhala samostatnou četbou textů, díváním se na videa a samostatným experimentováním. Bezprostředně před zadáním úkolu žáci dostali i mnou nahrané video o principu vzniku tónů na kytarě a flétně. Potřebnou teorii, na kterou mohli následně navázat, se tedy dozvěděli touto formou, která sloužila i jako motivace pro jejich vlastní práci.

Žáci následně vytvořili skupinky, každý vyrobil jeden hudební nástroj a nahráł video, ve kterém vysvětloval princip svého nástroje. Celá skupinka dohromady pak měla za úkol vymyslet a namluvit příběh daného žánru a doplnit ho zvuky jimi vyrobených nástrojů. Jednotlivá videa s vytvořenými nástroji i namluvený příběh byly následně sdíleny se mnou i s celou třídou. Reflexe proběhla formou online hodiny, kdy každá skupina měla příležitost představit své nástroje a okomentovat, jaká pro ně práce byla.

Zadání aktivity mi potvrdilo, že žáci zvládnou vyrobit nástroj z rozmanitých věcí (ze skleniček, brček, balónků, gumiček, kusů dřeva, polystyrenového tácku, proutěného křesla ...) a na těchto nástrojích vyzkoumat, na čem závisí charakteristika tónu (na množství vody ve sklenici nebo na velikosti sklenice, délce brčka, napnutí balónku/gumičky, jeden žák diskutoval vliv opracovanosti dřeva, na délce nastřižené části tácku, rychlosti přejíždění propiskou po proutěném křesle ...). Potěšilo mě, že si s výzvou sestříhat namluvené slovo a zvuky nástrojů žáci poradili, ačkoliv to pro ně bylo nové.

Seznámení se s finálními výtvořky ukázalo žákům vzájemně jejich kreativitu, nicméně si myslím, že forma uměleckého večera, jak je popsáno v aktivitě výše, může přidat velkolepost.

V *Přílohách* je ukázka dvou příběhů, které mi žáci odevzdali. V hororovém příběhu se ozývají zvuky pocházející z drnkání na „struny“ u kráječe na vajíčka, hraní prstem na skleničky na víno, bubnování na bubny z balónků napnutých na

plastovém kelímku a úderů vařečkou do pokličky. Detektivka pak obsahuje zvuky foukání na různě dlouhá brčka, drnkání na gumičky napnuté na sklenici, hraní na „rytmické tyčky“ (žákyně drží v každé ruce dřevěnou tyčku, kterými bubnuje o jinou dřevěnou tyč) a údery paličkou do skleniček naplněných různým množstvím vody.