



AI dětem

Kurikulum umělé inteligence pro ZŠ a SŠ

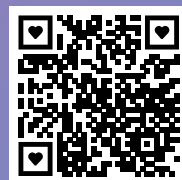
Hudební výchova I

Zvukové proměny



kurikulum.aidetem.cz/digikompetence

Vypracovala: Ondra Hrách a Vladimír Novotný
Metodické konzultantky: Peťa Dovhunová a Eva Nečasová
Odborná garantka: Eva Nečasová
Jazyková korektura: zatím neproběhla
Poslední aktualizace: 06/2024
Verze: 02



[Formulář pro
přípomínky](#)

Metodický materiál AI dětem pro rozvoj digitální kompetence
Kurikulum umělé inteligence pro základní a střední školy

Zvukové proměny

Slovo úvodem

Vážená paní učitelko, vážený pane učiteli,

dostává se vám do rukou metodický materiál, který vznikl za účelem podpory vzdělávání v oblasti umělé inteligence na základních a středních školách. V lekci se žáci učí rozpoznávat jedinečné tónové charakteristiky a timbre a zároveň využívají aplikaci, která dokáže díky umělé inteligenci transformovat jakékoliv zvuky na hudební nástroje. Cílem lekce je ukázat žákům možnosti, jak kreativně uchopit umělou inteligenci ve své vlastní tvorbě. Děkujeme, že máte chuť, energii i odvahu seznamovat děti s tématem umělé inteligence.

– tým iniciativy AI dětem

The infographic features a central circle with the text 'Tone Transfer' and a smaller circle above it with '15 minut'. To the right, there is a paragraph of text and two QR codes. The first QR code is labeled 'Prezentace k lekci v PDF' and the second is labeled 'Editovatelná prezentace v Canva'.

15 minut

Tone Transfer

Tato lekce využívá volně dostupných nástrojů [Tone Transfer](#) a [Google Song Maker](#). Ani v jednom není nutná registrace. Doporučujeme se s nimi před lekcí seznámit.

[Prezentace k lekci v PDF](#)

[Editovatelná prezentace v Canva](#)

Informace o lekci

Prekoncepty/doporučené ročníky, délka lekce

Žáci už znají rozdíl mezi zvukem a hlukem.
Znají vlastnosti zvuku (výška, délka, barva, hlasitost)
5.–9. ročník ZŠ, 45–90 minut

Co se žáci učí?

Každý hudební nástroj má své jedinečné zvukové znaky.
Strojové učení nám pomáhá tyto znaky nejen rozeznat, ale i napodobit.

Proč se to učí?

Kreativně využívají moderní technologie ve své tvorbě.

Jak poznáme, že se to naučili?

Při poslechu hudby rozpoznají jednotlivé nástroje.
Po poslechu dokáží slovně charakterizovat timbre různých nástrojů.

Aktivity

Analyzují zvuk hudebních nástrojů.
Tvóří vlastní hudební skladbu za využití chytrých technologií.

Pomůcky

Externí mikrofon, počítač, reproduktory, projekční zařízení, jeden nebo více melodických nástrojů a perkusivní nástroj, zařízení pro žáky.

Výstupy RVP – Hudební výchova

HV-9-1-05 orientuje se v proudu znějící hudby, přistupuje k hudebnímu dílu jako k logicky utvářenému celku
HV-9-1-01 využívá své individuální hudební schopnosti a dovednosti při hudebních aktivitách

Digitální kompetence

Využití a zapojení
Tvorb a vyjádření

Bloomova taxonomie

Zapamatování: Žáci se učí pojmy související s vlastnostmi zvuku a základy strojového učení.
Aplikace: Používají AI nástroje jako Tone Transfer a Google Song Maker k vytváření hudebních skladeb.
Analýza: Analyzují zvuk hudebních nástrojů a srovnávají originální a transformované zvuky.
Tvorb a: Vytvářejí hudební díla pomocí AI.

Pozn.: Genderová rovnost je pro AI dětem klíčová, ale pro zestručnění využíváme v našich metodikách formulace v mužském rodě.

Slovníček pojmů

Umělá inteligence (AI–Artificial Intelligence)

Žádná z definic termínu umělá inteligence vlastně není ustálená. Všechny se ale shodují v tom, že to je systém, který simuluje lidské myšlení a akce.

Umělá inteligence má obvykle formu počítačového programu a slouží k řešení úloh, k nimž byl dříve potřeba značný lidský intelekt, a byly tedy doménou lidí.

Je to také kromě jiného i vědecký obor s počátky sahajícími do první poloviny 20. století. Ten se snaží inteligentním systémům nejen porozumět, ale zejména je tvořit.

Více na: aidetem.cz/co-je-ai

Strojové učení (ML– Machine Learning)

Stejně jako se člověk umí učit z příkladů a zkušeností, jsou toho schopny i člověkem vytvořené stroje.

Stroje k učení využívají metodu, která se nazývá strojové učení. Ta umožňuje systémům umělé inteligence, aby nebyly jen souborem předem naprogramovaných akcí, ale aby samy přicházely s novými řešeními.

Cílem metod strojového učení je odhalit vzory vyskytující se ve velkém množství dat.

Více na: aidetem.cz/strojove-uceni

Separace zvuku (Source Separation) pomocí strojového učení

Technika, díky níž modely strojového učení (často založené na hlubokých neuronových sítích) analyzují a rozlišují jednotlivé zvukové složky v audio záznamu. Na základě mnoha zvukových nahrávek se tyto modely učí identifikovat a oddělovat zvuky, jako jsou hlas, hudební nástroje, či šumy, a to bez nutnosti předchozích specifických zvukových znalostí. Modely strojového učení napodobují způsob, jakým lidský sluch rozpoznává a analyzuje zvuky. Lidské ucho a mozek rozlišují zvuky podle frekvence (výšky tónu) a časového rozložení (rytmu a sekvence). Tyto modely využívají podobné principy pro identifikaci a oddělení různých zvukových zdrojů ve složitém audio signálu.

Tone Transfer

V této lekci využíváme nástroj **Tone Transfer** z dílny Google.

Tone Transfer je aplikace, která umožňuje transformovat zvuky do tónů různých hudebních nástrojů. Funguje díky modelu, který byl natrénován metodou strojového učení na datových sadách mnoha hudebních nahrávek, čímž se naučil rozpoznávat klíčové zvukové charakteristiky. Můžete přetvářet běžné zvuky, jako je zpěv apod., například na tóny flétny nebo saxofonu a zároveň ovlivňovat výstupní zvuk změnou parametrů jako výška tónu a hlasitost.

Tone Transfer funguje v prohlížeči (není nutná instalace) a nevyžaduje přihlášení. Můžete nahrát připravenou audio stopu, nebo přímo v prohlížeči zaznamenat vlastní 15 vteřinový záznam a ten poté transformovat do připravených zvuků:

- 1) příčná flétna (Flute),
- 2) saxofon (Saxophone),
- 3) trumpeta (Trumpet),
- 4) housle (Violin).

Jak na to

Otevřete aplikaci a klikněte na tlačítko Let's play. Pro začátek si vlevo můžete vyzkoušet transformovat zvuk již nahraných audio stop (Acapella singing, Birds chirping...). Poté nahrajte nebo zaznamenejte vlastní pomocí tlačítka +Add your own. Ve spodní části okna se objeví možnosti Record nebo Upload. V případě, že budete skladbu zaznamenávat v prohlížeči, je třeba povolit přístup k mikrofonu.

Budete-li nahrávat, můžete vyzkoušet například:

- záznam hlasu: broukání, zpěv, mluvené slovo...
- melodický nástroj: lineární melodii (nikoliv jen akordy),
- experimentujte: vytvářejte zvuky s čímkoliv, co máte ve třídě (plastové lahve, posouvání lavic, klepání na tabuli apod.).

Lze zaznamenat max. 15 vteřin. Poté klikněte na tlačítko Transform. Systém zpracovává vaši nahrávku a za necelou minutu připraví transformaci na všechny nabízené nástroje. Skladbu poté můžete ještě upravovat pomocí ikonky Fine tune vlevo dole vedle tlačítka Play.

Transformovanou audio stopu je poté možné stáhnout, ovšem bez následných úprav pomocí funkce Fine tune.

Chcete-li získat obecný přehled o umělé inteligenci, připravili jsme pro vás [online příručku](#).

Evokace

5 minut

Zamysli se

Jak je možné, že od sebe rozlišíš například zvuk houslí a trumpet?

Rozlišení zvuku houslí a trumpet je možné díky jejich jedinečným zvukovým charakteristikám a způsobu, jakým produkují zvuk. Housle vytvářejí zvuk třením smyčce o struny, což vede k bohatému a komplexnímu tónu s mnoha harmonickými složkami. Na druhé straně, trumpet produkuje zvuk vibrací rtů hráče v kovovém nástroji, což vytváří čistší a pronikavější tón. Tyto rozdíly ve způsobu produkce zvuku a v jeho harmonickém spektru umožňují našemu sluchu snadno odlišit zvuk houslí od zvuku trumpet.

Sdílej

Zkoušel/a jste si někdy vytvářet hudbu pomocí nějaké chytré aplikace?

Uvědomění

30 minut

Aktivita 1

5 minut

Žáci ve třídě vytvoří 15 vteřinový zvukový záznam.

Vysvětlete žákům, že budete pracovat s aplikací, která dokáže nahrávku proměnit na zvuk konkrétního nástroje. Aby byl zvuk co nejčistší, je třeba, aby se žáci utišili. Nepromítejte ani žákům neukazujte okno s nástrojem, protože se později budou snažit rozpoznat jednotlivé nástroje.

Návod, jak s aplikací Tone Transfer pracovat, naleznete na straně 2 této metodiky.

Doporučujeme k nahrávání využít externí mikrofon. Můžete vyzkoušet například:

- záznam hlasu: broukání, zpěv, mluvené slovo...,
- melodický nástroj: lineární melodii (nikoliv jen akordy),
- experimentujte: vytvářejte zvuky s čímkoliv, co máte ve třídě (plastové lahve, posouvání lavic apod.).

Zaznamenejte 15 vteřinovou audio stopu a kliknutím na tlačítko Transform nechte aplikaci zpracovat vaši nahrávku.

Aktivita 2

5 minut

Přehrajte postupně jednotlivé transformace a nechte žáky hádat, o jaké nástroje se jedná.

Zeptejte se, jaký nástroj nyní hraje a dle čeho (nebo jakým způsobem) to poznali.

Stručně vysvětlete, jak se aplikace naučila simulovat zvuky nástrojů.

Je to díky tzv. strojovému učení (metoda, díky níž se umělá inteligence učí). Zjednodušeně se dá říci, že program analyzoval spoustu nahrávek – tedy příkladů toho, jak zní jednotlivé nástroje, co je pro každý z nich typické a čím se mezi sebou odlišují. Díky tomu nyní dokáže vytvářet i zcela nové nahrávky. Podrobnější vysvětlení naleznete na straně 2 této metodiky.



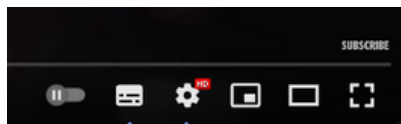
Aktivita 3

Seznamte žáky s aplikací Tone Transfer. (prezentace strana 02)

Pusťte žákům video o aplikaci Tone Transfer: youtu.be/bXBliLjImio?si=vBfutkvvdX-A1BhY

Zapněte titulky

V nastavení vyberte:
 > Titulky
 > Automatický překlad
 > Čeština



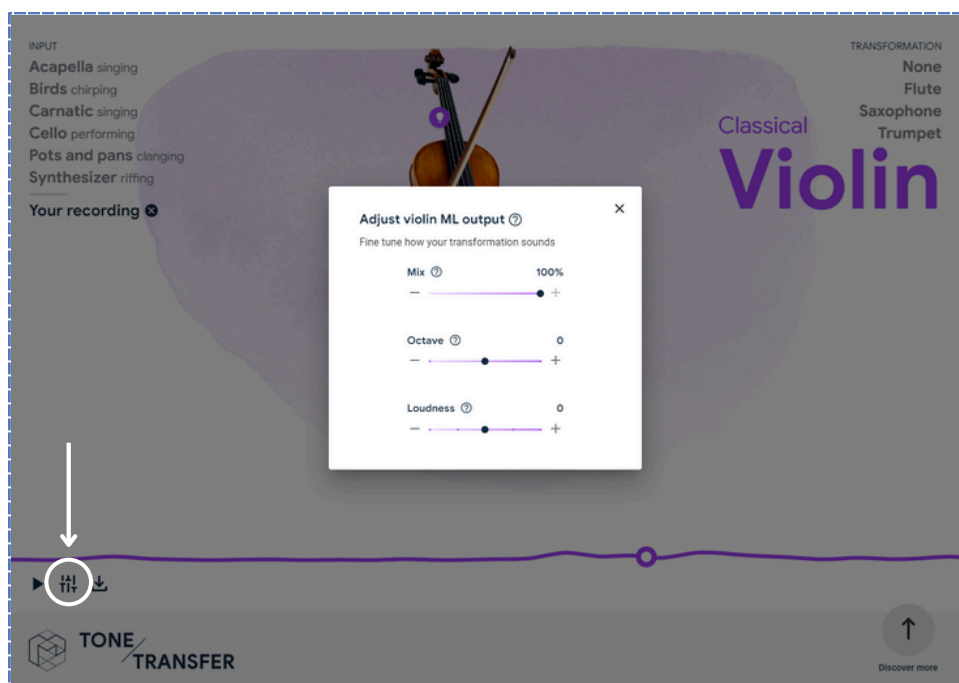
[Video o aplikaci Tone Transfer](#)



[Aplikace Tone Transfer](#)

Žáci tvoří vlastní nahrávky a experimentují s úpravou zvuku transformovaných stop. (prezentace strana 03)

Ukažte žákům (promítněte na tabuli) prostředí aplikace a projděte společně všechny funkce. Vysvětlete, jak mohou žáci upravovat transformovanou nahrávku pomocí fine tuningu.



[Ukázkové skladby](#)

S aplikací mohou nyní pracovat všichni žáci – samostatně, ve skupinách nebo celá třída. Místo nahrávky zvuku ve třídě lze také použít melodii vytvořenou např. v jednoduché aplikaci [Song Maker](#). Můžete žákům pustit ukázkové skladby, které jsme vytvořili pro tuto metodiku. Najdete je [u nás na Disku](#) (prezentace strana 04).

01_SongMaker_skladba.wav – Tuto skladbu jsme vytvořili v aplikaci Google Song Maker.

02_ToneTransfer_housle.wav – Takto jsme ji transformovali v aplikaci Tone Maker. Pokud obě skladby v Tone Maker prolnete přes funkci fine tune/mix (jako jsme to udělali my), skladbu takto nelze stáhnout. Stáhne se pouze transformovaná stopa bez následných úprav.

03_Final_MixSkladeb_Kapwing.mp4 – Takže jsme následně obě skladby proluli v aplikaci [Kapwing](#) (ta pro stažení souboru ovšem vyžaduje přihlášení). Ale tento krok samozřejmě není nutný, pokud nechcete se stopou dál pracovat.

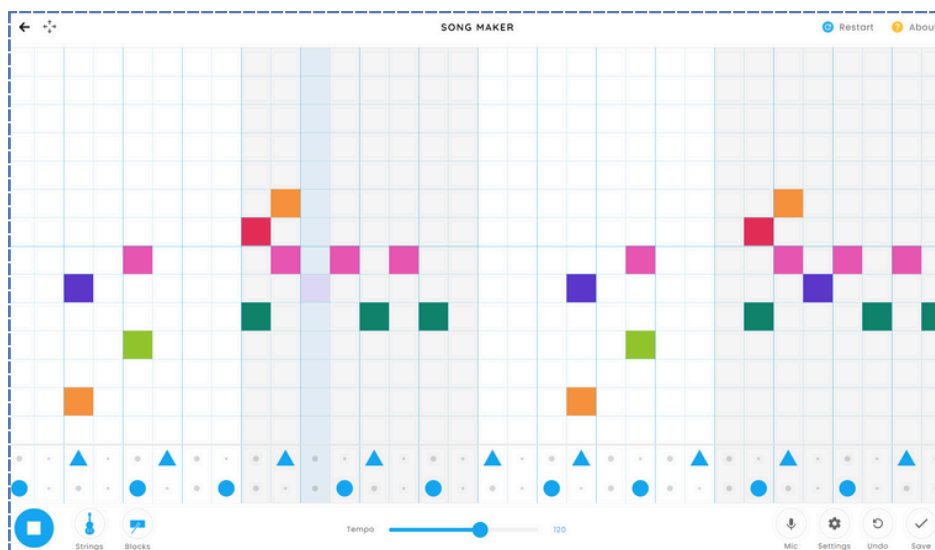


[Google Song Maker](#)



[Kapwing](#)

Prostředí aplikace Song Maker (prezentace strana 05)



Reflexe

5
minut

Sdílej

**Jak se ti dařilo poznávat zvuky hudebních nástrojů?
Bylo to pro tebe snadné nebo obtížné? A pokud ano, tak z jakého důvodu?**

Analyzuj

**Co je typické na zvucích jednotlivých nástrojů?
Podle čeho poznáme tyto nástroje, s jejichž zvuky jsme dnes pracovali?**

Flétna: čistý, jasný zvuk, může být jak jemný, tak pronikavý. Saxofon: bohatý, expresivní zvuk s charakteristickou směsí hladkosti a drsnosti. Trumpeta: silný, pronikavý zvuk, může být jak hlasitý a energický, tak měkký a lyrický. Housle: bohatý, expresivní zvuk s velkým rozsahem dynamiky a emocí, od jemného šepotu po silné fortissimo.

Zamysli se

**Dokážeme některé nástroje nasimulovat i my pomocí modulace vlastního hlasu?
Např. „dělat pusou“ zvuk trumpety nebo flétny**

Sdílej

**Kdy se aplikaci podařilo zvuk nasimulovat dobře a kdy hůř? V čem se to nepovedlo?
Jak důležitá je barva tónu v hudbě? Co všechno ovlivňuje? Vyznívá stejná melodie jinak, když ji hraje jiný nástroj?**

Barva tónu, známá také jako timbre, je v hudbě velmi důležitá, protože definuje charakteristický zvuk nástroje nebo hlasu, který odlišuje jeden nástroj od druhého, i když hrají ve stejné tónině a dynamice. Barva tónu je klíčová mj. pro rozpoznání nástrojů, vyjádření emocí a nálady pro vlastní hudební styl.

Pokud vám zbyde čas

Porovnejte celkové vyznění skladby – například Asturias – v závislosti na použitém nástroji. (prezentace strana 06)



Kytara
Ana Vidovic



Klavír
Álvaro Garrido



Orchester
New Philharmonia Orchestra

Tipy na zajímavé aplikace/hry s tématem zvuku či hudby (ne všechny využívají strojové učení) najdete také na musiclab.chromeexperiments.com