

Název lekce: Duha

Autor: Marta Chludilová, ZŠ Dubňany

Vyučovací předmět	Přírodopis, zeměpis
Cíle lekce – tematické / obsahové	Žáci odhalí příčiny vzniku duhy a sestrojí přístroj na její pozorování.
Cíle lekce - badatelské	Žáci projdou badatelským cyklem a naučí se pracovat podle návodu.
Testováno na (třída)	11 – 15 let/7. - 9. třída
Potřebný čas	2 vyučovací hodiny (2 x 45 min)
Potřebný prostor a pomůcky	Běžná učebna – nezapomeňte větrat; kousky cédéčka nastříhá učitel; lepidlo Kanagom; na prořezání štěrbin a otvorů používejte žiletku. Upozorněte žáky na bezpečnost při práci.

Motivace

Čas: 5 minut

Žáky motivujte otázkou: Jaký nejkrásnější optický úkaz můžete pozorovat v létě?

Nakreslete jej barevně. Žáci většinou správně uhodnou duhu, nákresy ale nebývají přesné, žáci si pletou pořadí barev.

Přemýšlení o tématu

Čas: 5 minut

Volné psaní (1 minuta) na téma DUHA. Žáci sepisují ve skupinách, co všechno ví o duze. Žáci přečtou, co znají a zapsali.

Kladení otázek

Čas: 5 minut

Žáci kladou otázky, které je napadají na dané téma. Píší je na jednotlivé papírky. Např. „Jak vzniká duha? Jak můžeme duhu vyrobit? Kde můžeme pozorovat duhu?“

Výběr výzkumné otázky

Čas: 5 minut

Učitel nabídne žákům další již připravené otázky – nastříhané (viz Příloha 2). Žáci ze všech otázek vyberou ty nejvhodnější, které by mohly v hodině řešit.

Formulace hypotézy

Čas: 5 minut

Žáci dostanou nastříhané hypotézy viz Příloha 1 a ve skupinách je přiřadí k otázkám. Pokud vybrali otázku, která není na seznamu, formulují vlastní hypotézu. Zkontrolujte společně, zda žáci tematicky přiřadili hypotézy správně. V této chvíli se nebavte o tom, zda hypotézy platí či neplatí.

Plánování, příprava a provedení pokusu či měření

Čas: 30 minut

Učitel motivuje žáky otázkou: „Můžete si vyrobit přístroj na pozorování duhy?“ Žáci vyrobí model podle připraveného návodu a pozorují duhu. Žáci si pozorně přečtou návod a vyrobí model spektroskopu z papíru. Žáci si mohou předem stanovit kritéria pro nejlepší spektroskop.

Formulace závěrů a návrat k hypotéze

Čas: 10 minut

Žáci si prohlížejí duhu vytvořenou světlem ze zářivek či slunečních paprsků (např. na okně) a porovnávají, zda odpovídá hypotéze o pořadí barev.

Hledání souvislostí

Čas: 10 minut

Žáci si uvědomí, že bílé světlo se rozkládá na barevné spektrum a barvy se dají také složit. Žáci mohou použít znalostí z výtvarné výchovy, kdy se učili míchat barvy.

Prezentace

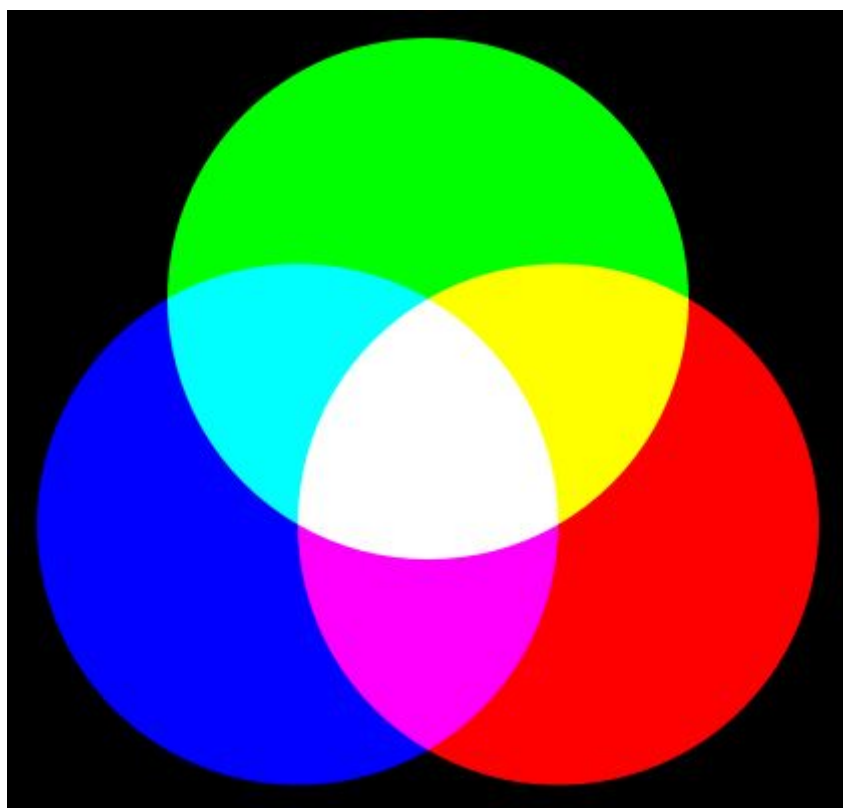
Čas: 20 minut

Uspořádají přehlídku vyrobených spektroskopů a vyberou ten, co nejvíce odpovídá kritériím.

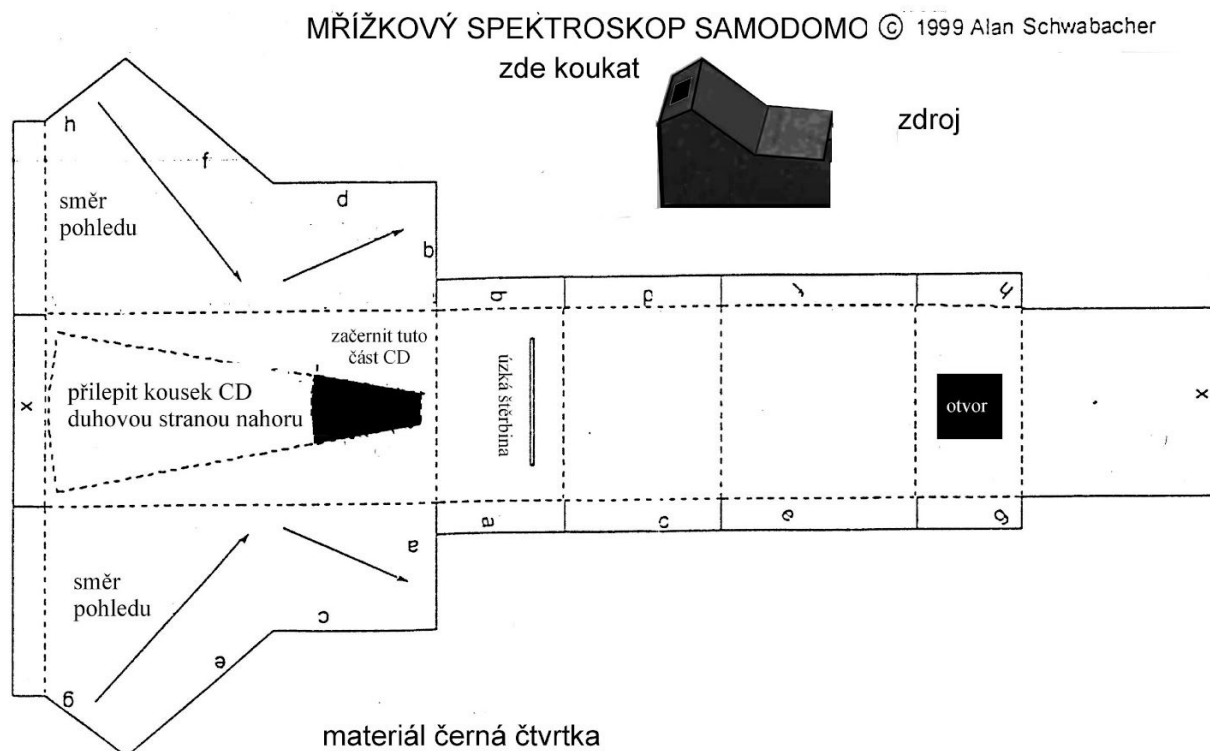
Kladení nových otázek

Čas: 5 minut

Žáci si kladou nové otázky související s duhou, popřípadě také s barevným viděním, fotografováním, funkcí barevné televize apod. Využíváme zkušeností žáků, kteří navrhnou např.: Jak vzniká dvojitá a trojitá duha? Můžeme vyrobit duhu jiným pokusem? Kde duha končí a začíná? Je na konci duhy opravdu hrnec zlata? Apod.



Příloha č. 1 Návod na výrobu modelu spektroskopu

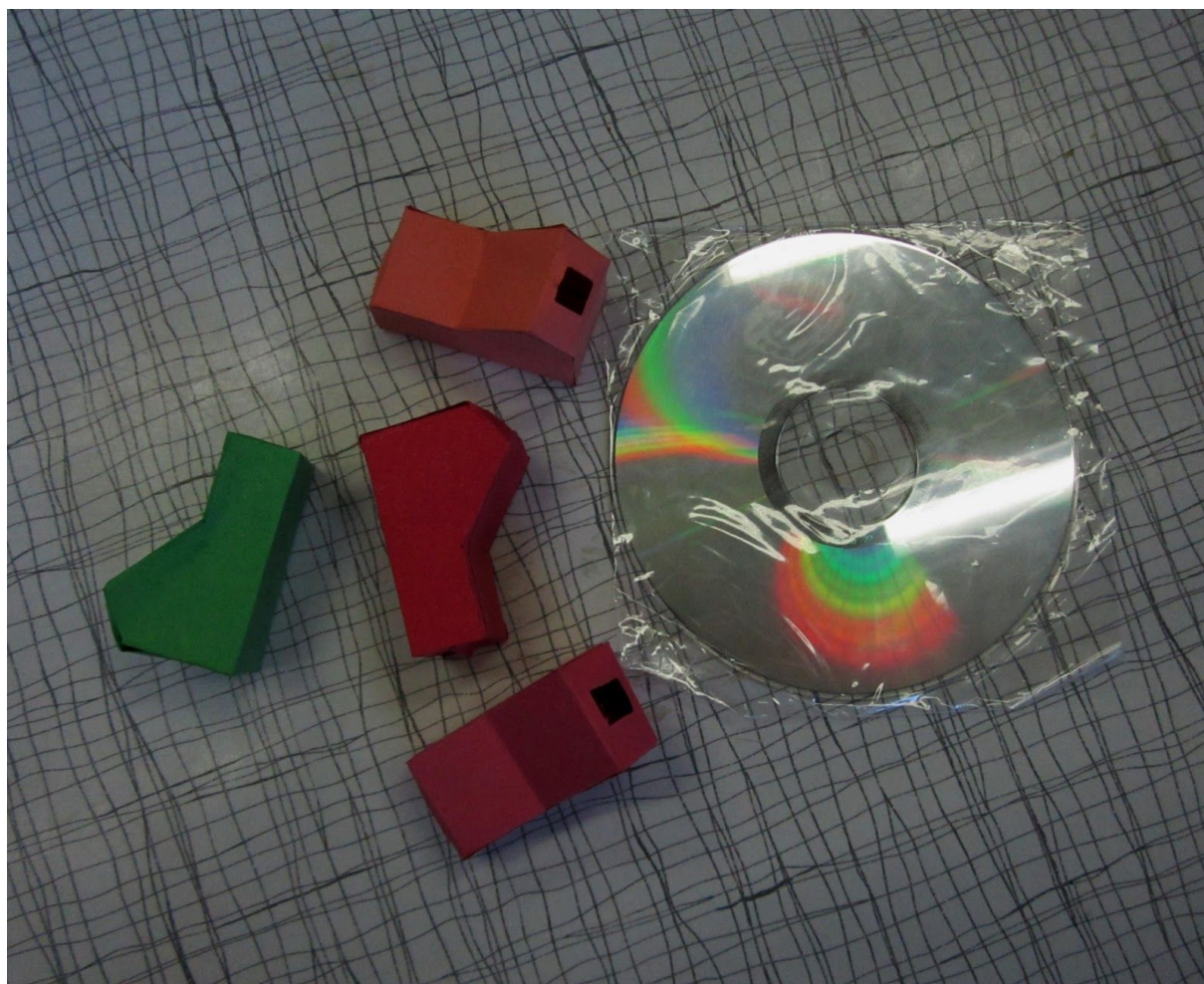


Nejdříve podél obvodové čáry vystříhnete vystřihovánku. Pak ostrým nožem nebo žiletkou na vyznačeném místě vytvoříte úzkou, dlouhou štěrbinu širokou půl milimetru. Nyní vezměte nepoškrábané CD se záznamem a ostrými nůžkami z něj vystříhnete výseč o velikosti naznačené na skládačce (k porcování CD se ještě lépe hodí rozpálený nůž.). Výseč z disku přilepte na skládačku. Nakonec skládačku přehněte podél čárkovaných čar (využijte k tomu pravítko a tupou stranu nože) a spektroskop pečlivě slepte tak, aby k sobě přiléhaly jednotlivé strany označené písmeny.

Váš spektroskop bohužel nejde použít ke sledování spekter hvězd, protože ty jsou pro nás slabými světelnými zdroji. Ve svém okolí ale jistě najdete řadu dostatečně silných světelných zdrojů, jejichž světlo můžete svým spektroskopem rozložit (slunce, žárovka, zářivky, pouliční lampy, monitory počítače, neonové reklamy atd.). Sami pak budete překvapeni, že spektrum většiny zdrojů se bude lišit od slunečního spektra světla a spektra žárovek, které má podobný vzhled jako duha.

Výbojky, jež se používají k nočnímu svícení, nezáří ve všech barvách viditelného světla stejně. Podobné spektrum ukáží také počítačové monitory, kompaktní zářivky a především nejrůznější reklamní neonové nápisy. Jejich spektra získaná spektroskopem jsou přitom natolik jasná, že je může podařit vyfotografovat i digitálním fotoaparátem.

Do badatelského deníku stručně popište, jak jste spektroskop zhotovovali a svůj výrobek můžete i dokumentovat fotografií. Popište, co jste pozorovali a pokud se vám podaří nafotit i některá spektra z různých zdrojů, zařaďte i tyto fotografie do svého deníku.



ukázka žáky vyrobených spektroskopů

Příloha č. 2 Otázky a hypotézy pro žáky

Postup:

Nastříhané výzkumné otázky a hypotézy rozdáme žákům. Ti přiřazují k otázkám hypotézy.

K otázce č. 4 není hypotéza.

Hypotéza H 1 a H 4 není správně formulovaná, nechte ji žáky přeformulovat.

K otázce č. 3 mohou žáci přiřadit H 5 a H 7

1. CO JE DUHA?

2. JAK VZNIKÁ DUHA?

3. JAKÉ BARVY TVOŘÍ DUHU A JAK JDOU ZA SEBOU?

4. MŮŽEME POZOROVAT DUHU V ZIMĚ?

5. KDY MŮŽEME POZOROVAT DUHU?

H 1. DUHA JE KRÁSNÁ A BAREVNÁ.

H 2. DUHA VZNIKÁ ROZKLADEM SLUNEČNÍHO SVĚTLA NA KAPKÁCH VODY

H 3. DUHU POZORUJEME, KDYŽ PRŠÍ A SVÍTÍ SLUNCE NEBO KDYŽ ZALÉVÁME ZÁHONY HADICÍ A SVÍTÍ SLUNCE.

H 4. NE, NEPOZORUJEME.

H 5. DUHU TVOŘÍ BARVY: ČERVENÁ, ORANŽOVÁ, ŽLUTÁ, ZELENÁ, MODRÁ, FIALOVÁ.

H 6. DUHA JE OPTICKÝ JEV, KTERÝ VZNIKÁ DVOJITÝM LOMEM VE SKLE OPTICKÉHO HRANOLU.

H 7. DUHU VIDÍME JAKO BAREVNÝ OBLOUK S VNITŘNÍM OKRAJEM FIALOVÝM A VNĚJŠÍM OKRAJEM ČERVENÝM.