

3-5  
rokov

# pri-sci-net

inquire  
investigate  
evaluate  
connect



## Autori:

Sandra Fanco, Júlia Ayres de Campos, University of Minho & Hands on Science Network, Portugal-sko

## Prírodovedný obsah:

fyzika - svetlo

## Cieľové predstavy:

Slnéčné svetlo sa skladá zo všetkých farieb dúhy. Ak slnéčné svetlo dopadne na predmet, farba, ktorú vidíme predstavuje len odrazené farebné časti svetla.

## Cieľová skupina:

3 – 5-ročné deti

## Trvanie aktivity:

60 min.

## Zhrnutie:

Slnéčné svetlo sa skladá zo svetiel všetkých farieb spektra dúhy. Ak slnéčné svetlo osvieti predmet, časť svetla je predmetom pohltaná a časť je odrazená. Na preskúmanie tohto javu sú

vytvorené tri nezávislé experimenty. Môžu byť realizované postupne za sebou ale aj ako samostatné vyučovacie jednotky, každá približne v trvaní jednej hodiny. Experimenty sú zamerané na: oddelenie farebných súčastí slnéčného svetla pomocou hranolu (prizmy) alebo CD (experiment 1); pozorovanie miešania farebného svetla pomocou troch farebných žiaroviek červenej, modrej a zelenej farby a vzniku bieleho, žltého, purpurového aj azúrového svetla (experiment 2); skúmanie toho, ktoré predmety okrem zrkadla odrážajú svetlo so zistením, že biele predmety odrážajú najviac svetla a čierne neodrážajú žiadne (experiment 3).

## Cieľ:

### Po realizácii aktivity by deti mali byť schopné:

- uvedomiť si, že nielen zrkadlá odrážajú slnéčné svetlo; svetlo odrážajú všetky predmety, až na to, že ho neodrážajú všetko.
- identifikovať, že farba predmetu korešponduje s tou farebnou časťou svetla, ktorú predmet odráža.

## Pomôcky:

- Miestnosť, ktorú je možné zatemniť.
- CD disky, môžu byť použité, jedno CD pre skupinu detí.
- Biela, nie lesklá stena alebo veľký biely papier pripevnený na stenu.
- Stolná lampa s priehľadnou žiarovkou a ďalšie tri lampy s červenou, modrou a zelenou žiarovkou (namiesto farebných žiaroviek je možné použiť farebné fólie cez ktoré necháme biele svetlo prenikať).
- Zrkadlo, tri kartónové štvorce so stranou cca 25 cm, jeden červený, druhý biely a tretí čierny.

# Čo je to farba?

**Autor:** Sandra Fanco, Júlia Ayres de Campos,

University of Minho & Hands on Science Network, Portugalsko



This project Pri-Sci-Net has received funding from the European Union Seventh Framework Programme (FP7 2007 /13) under grant agreement No.266647



# Čo je to farba?



## Plán hodiny – popis aktivity

Aktivita je možné realizovať postupne v sekvencii, ale je možné realizovať aj len jednu z nich, nie sú na seba obsahovo závislé, nevytvárajú si vzájomne predispozície. Postupy sú opísané nižšie.

### 1. Stimulujúca situácia (Formulovanie hypotéz)

Vhodné je začať otázkami, aby ste deti do skúmania primerane doviedli. Môžete použiť niektoré z nižšie uvedených otázok. Cieľom je zistiť, aké majú deti predstavy o svetle a farbách predmetov, aké majú skúsenosti s dúhou. Vhodné je zobrazit' obrázok alebo video dúhy.

- Akú farbu má slnečné svetlo?
- Odráža kartón svetlo?
- Prečo vidíme niektoré predmety ako zelené, iné ako červené?

- Čo uvidíme, ak použijeme červené svetlo?
- Budú mať predmety rovnakú farbu, ak na ne budeme svietiť slnečným svetlom, stolnou lampou alebo červeným svetlom?

Postupujte podľa opisu jedného z troch experimentov a to podľa toho, na akú otázku sa chcete s deťmi sústreďovať.

### 2. Výskum (Navrhnutie a realizácia experimentu a pozorovania)

Aby ste dokázali zodpovedať uvedené otázky, zrealizujte nasledovné experimenty:

#### Experiment 1: Rozklad svetla

Miestnosť musí byť zatemnená tak, že necháme do miestnosti prenikať len jeden lúč slnečného svetla. Ten necháme dopadnúť na povrch CD a sledujeme, ako sa objavuje svetelné spektrum, svetlo sa rozkladá na jednotlivé farebné zložky zodpovedajúce farbám dúhy. Následne je možné miestnosť zatemniť úplne, aby do nej neprenikalo žiadne prirodzené svetlo a na povrch CD môžeme nechať dopadať svetlo zo žiarovky. Pozorovanie je možné rozšíriť o dopad svetla z rôznych druhov žiaroviek (LED žiarovka, farebné žiarovky a pod.).

Pred samotným experimentovaním je vhodné s deťmi diskutovať o svetle a dúhe, napríklad prostredníctvom otázok typu: Viete, ako sa vytvára dúha? Videl niekto z vás dúhu niekde inde ako na oblohe? Viete, z kadiaľ sa berie farba dúhy? Akej farby je slnečné svetlo? Je svetlo z lampy rovnaké ako slnečné svetlo? a podobne.

Deti rozdelíme na skupiny. Každé skupine dáme k dispozícii jedno CD. Miestnosť je zatemnená, preniká len jeden lúč svetla. Úlohou detí je nasmerovať CD tak, aby svetlo dopadlo na povrch CD. Deti pozorujú, čo sa deje. Dôležité je, aby všetky deti mali možnosť vyskúšať si dopad svetla na CD. Potom je miestnosť úplne zatemnená a deti individuálne pozorujú, čo sa stane, ak na CD dopadá svetlo z lampy. Cieľom je

zistiť rozdiely. Vhodné je, ak majú deti možnosť pozorovať dopad svetla na CD z minimálne troch odlišných žiaroviek. Odporúčame použiť napríklad červenú žiarovku. Dôležité je, aby boli používané také žiarovky, ktorých svetlo sa viditeľne rozkladá na viac zložiek, preto je vhodné si dopad svetla zo žiarovky na CD vyskúšať.

#### Experiment 2: Čo sa stane, ak zmiešame červené, modré a zelené svetlo?

Pred samotným experimentom si pripravíme 4 stolové lampy. Jedna má priehľadnú žiarovku s bielym svetlom, ďalšie tri majú sfarbené žiarovky červenou, modrou a zelenou farbou. Lampu s bielym svetlom nasmerujeme na bielu, hladkú, nie lesklú stenu. Ostatné tri lampy nasmerujeme na stenu tak, aby v strede vznikol prienik všetkých troch farieb. Farebné lampy vypneme a necháme svietiť len biele svetlo. Vedeť deti k tomu, aby sa pokúšali v svetle robiť tieň a zisťujeme ich predstavy o tom, ako sa tvorí tieň (ako vznikajú tmavé časti na stene po vložení predmetu do prúdu svetla a pod.). Toto pozorovanie zopakujeme aj s jednotlivými farebnými lampami (žiarovkami). Predtým ako zažneme každú ďalšiu lampu, pýtame sa detí, čo si myslia, čo budú na stene vidieť; akej farby budú tieň, ktoré vytvoria a podobne. Na záver učiteľka spolu s deťmi vytvorí záznam z pozorovaných farieb. Následne učiteľka zapne všetky tri farebné žiarovky a deti sledujú, čo sa deje. Potom zažne vždy dve farby a sledujú, aké farby vznikajú v prieniku dopadu oboch svetiel na bielu stenu. Postupne vystrieda všetky dvojice farieb.

## Čo je to farba?

Učiteľka robí v priebehu pozorovania s deťmi záznam o pozorovaných farbách na stene a to v súvislosti s tým, aké farby žiaroviek sme zasvietili. Biele svetlo vznikne zmiešaním všetkých troch farieb svetla (červená, modrá a zelená) a prekryvom jednotlivých dvojíc farieb svetla získavame azúrovň, purpurovú a žltú farbu svetla.



### Experiment 3: Viacfarebné tieň

Umiestnite v triede predmety, ktoré budú slúžiť ako ciele, na ktoré majú deti nasmerovať svetlo z projektoru alebo lampy s bielym svetlom. Úlohou detí je použiť zrkadlo a odraziť svetlo z projektoru tak, aby osvietili cieľový predmet.

Potom vyberte cieľ, ktorý je dostatočne blízko k projektoru (alebo lampe ako zdroju svetla). Nasmerujte zrkadlo tak, aby odrazené svetlo dobre osvecovalo cieľový predmet. Potom zakryte zrkadlo bielym kartónom

(výkresom). Potom skúšajte to isté pozorovanie s červeným a čiernym kartónom (výkresom). Následne môžete rozšíriť pozorovanie tak, že na projektor dávate postupne červený, modrý a zelený filter a sledujete, akej farby získavame svetlo. Ak nemáte k dispozícii projektor a farebné filtre, môžete použiť aj farebné žiarovky. Ak deti pri pozorovaní nevydržia dlho, tak použite len biele svetlo a jeden filter, napríklad červený, aby deti zistili rozdiel, ak pracujeme s farebným svetlom. Na bielu, hladkú a nie lesklú stenu pripevnite biely, čierny, modrý, zelený a červený kartón (výkres). Tie by tiež nemali byť lesklé.

Svetelný zdroj umiestnite asi 1 meter od steny a to tak, aby svetlo svietilo paralelne so stenou. Ak chceme, aby svietilo svetlo na stenu, musíme použiť zrkadlo. Na stenu pripevnite cieľ – napríklad kresbu postavy. Vedte deti k tomu, aby sa pokúsili nasmerovať lúč svetla na postavičku pripevnenú na stene. Potom sa pokúste namiesto zrkadla použiť biely kartón (ak používate výkres, lepšie je ho nalepiť na kartón, lebo musí ísť o rovnú plochu; na kartóne sa Vám nebude ohýbať), červený a čierny kartón.

Pred každým pozorovaním diskutujte s deťmi o tom, čo si myslia, že sa stane, čo si myslia, že budú pozorovať. Dôležité je, aby si deti uvedomovali, aké farby používate, preto im to pred tvorbou ich predpokladov zdôraznite, upozornite ich, či si myslia, že ak použijeme napr. namiesto priehľadnej žiarovky červenú, či to bude iné. Nie je dôležité použiť všetky farby, ak máte pocit, že dieťa sa už v rôznych podmienkach stráca, opakujte len tie pozorovania, ktoré ste realizovali. Počas pozorovaní vedte deti k diskusii a porovnávaní toho, čo pozorovali s tým, čo si o tom mysleli pred pozorovaním.

## 3. Hodnotenie - vyhodnotenie pozorovanej skutočnosti

Pomôžte deťom vytvoriť záznam z pozorovaní. Deti nie sú schopné vytvoriť zovšeobecňujúci záver, preto postačí, ak vytvoríte spoločný záznamový hárok pre celú triedu a do neho budete zaznamenávať výsledky pozorovania. Po ukončení pozorovaní vediete deti k tomu, aby sa pokúšali tento záznam „čítať“, t.j. identifikovali v nákrese čo použili (aký zdroj svetla, akú farbu a pod.) a čo získali. Záznam pomôže učiteľke napláňovať postupnosť experimentov (pozorovaní) a zároveň vytvorí vhodný priestor na zaznamenávanie predpokladov, aj keď pôjde nie o písomný, ale kreslený záznam v podobe toho, čo deti očakávajú, že budú pozorovať.

## Čo je to farba?

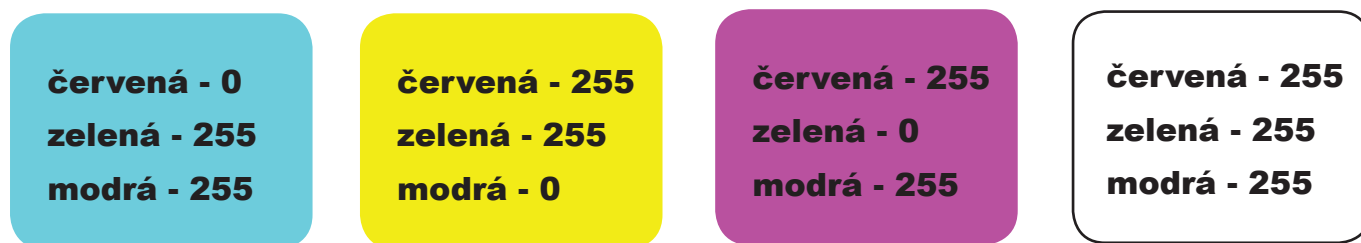
### Metodické poznámky pre učiteľa:

Viditeľné slnečné žiarenie je zložené z plného farebného spektra, ktoré začína červenou a končí fialovou farbou, obsahuje všetky zmiešané farby. Farieb svetla v svetelnom spektre nie je určitý počet (tri, päť alebo sedem), existuje nekonečné množstvo prechodných farieb, ktoré postupne prechádzajú z tej, ktorá je pred nimi na tú, ktorá je za nimi v svetelnom spektre. Použitím optického hranolu, alebo jednoducho aj CD, môžeme viditeľné svetlo (či už slnečné alebo umelé) rozložiť na jeho jednotlivé zložky. Mnohé žiarovky, o ktorých výrobcovia tvrdia, že sú napodobením slnečného svetla neobsahujú plné kontinuum farieb svetelného spektra slnečného svetla. To, aké spektrum farieb vznikne po rozložení špecifického svetla žiarovky závisí od spôsobu a materiálu pomocou ktorých daná žiarovka generuje svetlo (v niektorých prípadoch zistíme, že po rozložení svetla žiarovky spektrum obsahuje len tri farby – modrú, zelenú a červenú).

Naše oči (a mozog, ktorý analyzuje zrakový vnem), sú citlivé len na tri farby svetla (červenú, zelenú a modrú). Keď sú tieto tri farby kombinované (v prípade, že máme svetlo troch farieb každé v rovnakej intenzite), vnímame svetlo ako biele. Ak zmiešame tieto tri základné farby svetla v rôznej miere intenzity každej z nich, získavame zmiešané farby ako napríklad oranžovú, ružovú, fialovú, tyrkysovú a podobne. To, aké zloženie má každá jedna farba je možné zistiť pomocou ktoréhokoľvek kresliaceho softvéru. Každá farba je v týchto programoch vyjadrená tromi číslami, ktoré vyjadrujú vzájomný pomer troch základných vnímaných farieb – červenej, zelenej a modrej. Preto tomuto kódu hovoríme RGB kód (R-red – červená; G-green – zelená; B-blue – modrá). Každá z farieb môže nadobúdať hodnotu od 0-255, čím spolu prispievajú k výslednej farbe.

Ak naraz zasvietime červenú, zelenú a modrú žiarovku na biely podklad, stena odráža mix všetkých troch farieb. Tri typy senzorov, ktoré máme v oku sú stimulované naraz a mozog túto informáciu spracuje tak, že takúto zmes farebných svetiel vnímame ako biele svetlo bez farby. Ak by sme na stenu premietli naraz len dve farby, stimulované sú len dva typy senzorov zrakového vnemu a mozog analyzuje vnímané farby podľa toho, ktoré dve to sú buď ako žltú, azúrovú alebo purpurovú.

Počas experimentu zasvietime naraz tri žiarovky červenej, zelenej a modrej farby na to isté miesto na bielej stene a deti pozorujú, že v prekryve všetkých troch farebných svetiel je svetlo biele. Ak medzi svetelný zdroj a stenu vložíme predmet, časť svetla zostáva pohltená a odrazená predmetom a teda nedosiahne stenu a nebudeme môcť vnímať zmiešanú farbu svetla. Ak zatienime predmetom len časť svetelného zdroja (jedného z troch farebných), na niektorých miestach na stene sa zobrazí biele svetlo (tam, kde svietia všetky tri farby svetla) a na iných zmiešaná farba, podľa toho, ktoré zvyšné dve svetlá na určené miesto svietia – buď žltá, purpurová alebo azúrová.



Obr. 1: RGB kód troch farieb svetla