

# 7-8

## ***bouw een mini-bioscoop >>> met kaart***

### **Concepten**

Waarneming

### **Tijdsindicatie les**

60 minuten

### **Leerdoelen**

- De leerling weet dat zintuigen signalen (prikkel) uit de buitenwereld doorgeven aan de hersenen. Het waarnemen vindt plaats in de hersenen.
- De leerling weet dat mensen en dieren verschillende zintuigen hebben voor zicht (ogen), gehoor (oren), reuk (neus), tast (huid) en smaak (mond).

### **Activiteit en Leefwereldcontext**

Onderzoek doen aan het eigen lijf

### **Materiaal**

- oude cd
- schaar
- gum
- Pritt stift
- plakband
- stevig papier
- wit papier
- stiften of potloden

### **Introductie**

Tijdens het kijken van een film in de bioscoop of op tv houden je hersenen je eigenlijk voor de gek. Het bewegende beeld is geen echt bewegend beeld. Het bestaat uit een heleboel losse plaatjes die snel achter elkaar afgespeeld worden. Daar merk je niks van, omdat je hersenen de losse beelden zo snel niet uit elkaar kunnen houden. De beelden lijken daardoor samen te vloeien tot een soepele beweging. In deze les bouwen de leerlingen een eigen zoötroop, oftewel een mini-bioscoop en ervaren hoe onze hersenen ons voor de gek houden.

### **Praktische uitvoering**

1. Volg de instructie op de opdrachtkaart.
2. Leerlingen kunnen de illusie ook wat eenvoudiger nabootsen met een kladblok. Op elk papiertje teken ze dan steeds weer een iets ander plaatje.

**Tip!** Van achter naar voor bladert het het makkelijkst. Dus begin met tekenen op het onderste blaadje.

### **Verdiepende vragen:**

1. Hoe komt het dat je een bewegend beeld ziet zodra je de zoötroop een zwieper geeft?
  2. Werkt een bioscoopfilm hetzelfde? En de televisie? Leg je antwoord uit.
- Het netvlies van ons oog houdt de aparte beelden telkens een fractie van een seconde vast. Wanneer de beelden elkaar snel opvolgen, krijgen we een vloeiende beweging en lijkt het alsof de beeldjes bewegen. De moderne film is op exact hetzelfde principe gebaseerd. Een film is ook niets anders dan een lange reeks opeenvolgende fotootjes. Een moderne filmcamera legt 24 beeldjes per seconde vast. Wanneer deze met dezelfde snelheid op een scherm worden geprojecteerd, lijkt het alsof de beelden bewegen. Televisie heeft 25 beeldjes per seconde.

## »» bouw een mini-bioscoop 2

### Achtergrondinformatie

#### Zoötroop

De zoötroop is één van de eerste animatie-apparaten waarmee bewegende beelden kunnen worden bekeken. De zoötroop werd in 1834 uitgevonden door de Britse wiskundige William George Horner (1786–1837). De zoötroop bestaat uit een rechtopstaande cilinder met verticale sleuven. Wanneer de cilinder wordt rondgedraaid kan men door de sleuven de plaatjes zien, die aan de binnenzijde van de cilinderwand zijn gemonteerd. Deze plaatjes kunnen tekeningen of foto's zijn. Doordat de plaatjes steeds maar kort zijn te zien, lijkt het alsof de afbeeldingen in elkaar overvloeien, waardoor de illusie van bewegende beelden ontstaat.

Bron: Wikipedia



Replica van een zoötroop gemaakt door Andrew Dunn. Bron: Wikipedia

#### Zintuigen

Mensen, dieren en planten gedragen zich naar de informatie die van buitenaf binnenkomt via de zintuigen. Zintuigen zijn cruciaal om te overleven want ze helpen het organisme om hun omgeving waar te nemen. Ook planten nemen hun omgeving waar, bijvoorbeeld doordat ze geuren detecteren, reageren op zonlicht of soms zelfs insecten herkennen.

Het waarnemen van de omgeving en het reageren op deze waarneming is van levensbelang. Zodra wij bijvoorbeeld niet kunnen ruiken, hebben we niet door als ons huis in de fik staat. Totdat we het zien natuurlijk. Roofdieren hebben hun neus, ogen en oren nodig om de prooi te zien en te achtervolgen terwijl een prooidier juist erg blij is met het zien, ruiken of horen van zijn belager om te kunnen ontsnappen.

De mens heeft eigenlijk niet zulke goede zintuigen in vergelijking met andere dieren. Maar wij compenseren ons gebrek aan smaak en reukvermogen met andere zintuigen en ons bewustzijn van de omgeving. De zintuigen die wij gebruiken zijn: gezichtsvermogen, smaak, reuk, gehoor, tastzin.

#### Waarnemen doe je met je hersenen

Het waarnemen van bijvoorbeeld een geur vindt eigenlijk plaats in de hersenen. Eerst bindt een geurstof (molecuul) aan een receptor in je neus. Deze receptor geeft het signaal door via het zenuwstelsel aan het deel van de hersenen dat geuren kan herkennen. Pas daar wordt de geur 'werkelijkheid'. Hetzelfde geldt voor het zien van objecten, het horen van geluid, het proeven of het voelen. Ook daar gaat het signaal eerst naar de hersenen en dat zorgt voor het eigenlijke waarnemen.

#### Uitgelicht: Het oog

Het oog is letterlijk ons venster op de wereld, een doorgeefluik van wat er buiten ons zichtbaar is naar wat we daadwerkelijk registreren met onze hersenen. Het oog vangt licht op en dit licht wordt door de hersenen omgezet in een beeld. Ons oog geeft de beelden op zijn kop door en de hersenen draaien de beelden weer recht. Ook interpreteren de hersenen kleuren die zichtbaar zijn en koppelt hetgeen we zien aan ervaringen / herinneringen / opgeslagen beelden uit het verleden. Zo ontstaat herkenning.

Dieren kunnen net als mensen hun omgeving waarnemen met hun ogen. Sommige dieren hebben ogen die vergelijkbaar zijn met die van ons, andere dieren hebben facetogen (insecten zoals bijen en kreeftachtigen), lensogen (inktvis, landslakken), cameraogen (nautilus) of slechts lichtreceptoren (mossel). Ieder type oog stelt op een andere manier scherp. Zoogdieren maken hun lens platter of boller, amfibieën en vissen schuiven hun lens heen en weer.

#### Illusies van je hersenen

Kijken doe je met je ogen, maar zien doe je dus met je hersenen. De meeste mensen kunnen goed kijken en zien. Hele kleine of grote of gekleurde of bewegende dingen. Je hersenen kunnen zo goed zien omdat de taken verdeeld worden. Een klein stukje van je hersenen is echt ontzettend goed in het zien van kleur. Een ander stukje kan verschrikkelijk goed beweging zien. Maar dat is dan echt ook alles wat zo'n klein stukje hersenen kan. Het kan maar één ding tegelijk.

## »» bouw een mini-bioscoop 3

Het deel voor beweging is dan ook kleurenblind. Het stukje voor kleuren is bewegingsblind. En omdat ieder stukje van je hersenen steeds doet waar het het allerbeste in is, zijn alle stukjes samen het aller-allerbest in zien. Maar helaas, juist omdat ieder hersenstukje wat anders doet, gaat het af en toe mis. Dan werken de hersengebiedjes even niet zo goed samen. Je ziet ineens iets dat er in het echt niet is. Of je ziet juist iets niet dat er in het echt wél is.

### *Natuurlijke illusies*

De natuur maakt gebruik van illusies. Zo zijn prooidieren goed in camouflage. Groepen zebra's profiteren bijvoorbeeld van de verwarring die hun hoeveelheid strepen oplevert bij roofdieren. Vissen maken het roofvissen lastig door in groepen rondjes te zwemmen. De roofdieren hebben wel trucjes om de groepen dieren uit elkaar te drijven en daardoor één slachtoffer te pakken. In de natuur komen veel camouflages voor in de vorm van schutkleuren, kleuren en patronen die ervoor zorgen dat het dier opgaat in zijn of haar omgeving. De kameleon is een van de meest bekende dieren die zijn/haar kleur en vorm aanpast aan zijn/haar omgeving. Maar ook platvissen zijn ontzettend goed hierin. Zij kunnen het kleurenpatroon van de grond waarop ze liggen imiteren. Andere dieren hebben geen schutkleur, maar proberen roofdieren af te schrikken. Zo hebben sommige vlinders nepogen op hun vleugels. Ook het vormen van groepen schrikt roofdieren af. Een aparte vorm van camouflage is 'mimicry', het nabootsen van andere dieren of planten in de natuur. Denk bijvoorbeeld aan de wandelende tak, de zweefvlieg en de slangen die lijken op de gevaarlijke koraalslang. Ook dieren houden elkaar voor de gek. Zo is er een bepaalde strandplevier (een strandvogel) die net doet of het een lamme vleugel heeft om roofdieren weg te lokken van het nest. Het roofdier ziet de "makkelijke prooi" en sluipt erop af. Maar schijn bedriegt want zodra het roofdier te dichtbij komt vliegt de plevier weg.

### **Links**

<http://www.kennislink.nl/publicaties/optische-illusies-hoe-je-brein-je-voor-de-gek-houdt>

(over optische illusies en een beetje hoe dit werkt in onze hersenen)

<http://www.youtube.com/watch?v=7KdDbwwA008>

(Hier een filmpje met het resultaat van de zoötroop door Howtoons.com)

<http://www.sciencecenteropschool.nl/nemo/files/File/Duizelt.pdf>

(Hier een andere zoötroop die iets ingewikkelder is)

<http://www.schooltv.nl/eigenwijzer/2157317/ckv/item/2926586/animatiefilms/>

(van zoötroop tot computeranimatie)