

Demo licht

Onderwerp: Optica

Algemene beschrijving

Omschrijving

In deze activiteit zetten de leerlingen hun eerste stap in het opbouwen van een model van licht. Dit wordt gedaan aan de hand van een serie korte demonstratie proeven.

Leerdoelen

Leerlingen kunnen laten zien dat:

- deeltjes (kleine balletjes) veel eigenschappen gemeen hebben met licht:
 - o ze komen ergens vandaan (een bron) en gaan ergens naartoe
 - o ze bewegen in een rechte lijn
 - o ze worden op een zelfde manier weerkaatst tegen een muur
- er ook veel verschillen zijn tussen deeltjes en licht, o.a.:
 - o lichtdeeltjes zijn veel kleiner
 - o lichtdeeltjes zijn veel sneller
 - o lichtdeeltjes wegen niks
- objecten alleen door ons worden gezien als er licht van dat object komt en in ons oog valt.
- objecten licht uitzenden in alle richtingen

Leerlingen leren hoe de volgende dingen er uit zien in een deeltjesmodel van licht:

Werkelijkheid	Natuurkundig model
Lichtstraal	Stroom van deeltjes
Licht zien	Deeltjes vallen in een oog
Directe lichtbron	Plek waar de deeltjes vandaan komen
Indirecte lichtbron	Plek waar de deeltjes vandaan weerkaatsen

Voorkennis

Geen

Benodigheden

Laser
Rookspray
Scherm
Doos
Lamp, ingepakt in aluminiumfolie

Klassikale introductie van het practicum

- Begin met een brainstorm. Vraag de leerlingen wat licht is. Laat ze eigenschappen van licht opschrijven. Ze zullen o.a. noemen:
 - Licht heeft kleur
 - Licht komt uit een lichtbron
 - Licht kan weerkaatsen tegen een oppervlak
- Zeg de leerlingen dat je een model wil gaan maken van licht. Daarvoor zoek je iets dat er veel op lijkt en waarvan je helemaal snapt hoe het werkt. Dit is een lastige vraag, dus verwacht hier nog niet veel ideeën van ze. Gooi, om ze op een idee te brengen, een balletje tegen de muur.
- Deel de klas in in groepjes. Ieder groepje krijgt een whiteboard. Vraag de leerlingen een analogie tabel te maken:

Overeenkomende eigenschappen	Niet overeenkomende eigenschappen	Eigenschappen waarvan je niet weet of ze overeenkomen
ze komen ergens vandaan (een bron) en gaan ergens naartoe	lichtdeeltjes zijn veel kleiner	
ze bewegen in een rechte lijn	lichtdeeltjes zijn veel sneller	
ze worden op een zelfde manier weerkaatst tegen een muur	lichtdeeltjes wegen niks	

- Bespreek met de leerlingen of we, op grond van deze tabel, over licht na kunnen denken als kleine, snel bewegende deeltjes.
- Vraag de leerlingen wat, in een deeltjesmodel, een lichtbron is (lijkt op een ballenkanon) en wat een lichtstraal is (een stroom deeltjes)

Uitvoering

- Vraag de leerlingen hoe wij dingen kunnen 'zien'.
- Zet de laser achter een scherm en laat hem in een doos schijnen. Let er op dat leerlingen niet in de doos kunnen kijken. Vraag de leerlingen of de laser aan staat.
- Laat zien dat hij inderdaad aan staat door je hand in de laserstraal te houden. Bespreek waarom ze nu de rode stip zien. Kom tot een conclusie als: 'We zien alleen iets als er licht in je ogen valt'.
- Bespreek in welke richtingen de lichtstralen van de stip bewegen. Kom tot een conclusie dat, aangezien iedereen de stip kan zien, de lichtstralen in alle richtingen moeten bewegen. Teken dit als een stralendiagram op het bord.
- Laat zien wat er gebeurt als we rook spuiten tussen de laser en de doos. Vraag de leerlingen waarom ze nu wel de straal kunnen zien en hoe het stralendiagram op het bord veranderd moet worden.
- Laat de ingepakte lamp zien. De lamp staat uit. Maak een klein gaatje in het folie. Vraag de leerlingen de lamp te schetsen en te tekenen hoe de lichtstralen lopen die door het gaatje komen. Vraag de leerlingen of ze, met dit model, kunnen voorspellen of slechts één iemand het licht door het gaatje kan zien of dat iedereen in het lokaal dit kan zien.
- Laat zien dat iedereen het gaatje kan zien. Vraag welk stralendiagram juist is.

- Vraag wat het verschil is tussen de lamp (directe lichtbron; geeft zelf licht) en de stip op de hand (indirecte lichtbron; het licht komt ergens anders vandaan). Vraag naar andere voorbeelden van beiden.
- Vraag, als de tijd het toelaat en je de mogelijkheid ervoor hebt, of je ook iets zou kunnen zien als er helemaal geen licht in het lokaal is. Verduister het lokaal volledig (denk aan kieren, lampjes van computers, enz.) en doe het licht uit. De leerlingen zullen zelf ervaren dat je echt helemaal niets ziet.

Organisatie (optioneel)

- Je kunt ervoor kiezen om leerlingen in tweetallen te laten werken op kleine whiteboards of in grotere groepen (3 of 4 leerlingen) op grotere whiteboards. Belangrijk is dat de leerlingen elkaars whiteboards kunnen zien. Dit kan door de whiteboards aan de randen van het lokaal te plaatsen (in de vensterbank, op de demonstratietafel tegen een statief, enz.)

Inhoud logboek (optioneel)

- Laat leerlingen opschrijven hoe de volgende zaken er uit zien in het deeltjes model (zie ook leerdoelen in deze handleiding):
 - Lichtstraal
 - Licht zien
 - Directe lichtbron
 - Indirecte lichtbron