

Handleiding Wetenschap & Techniek – Licht en lenzen (groep 7-8)

Handleiding voor de leerkracht

Tijdens deze les maken de leerlingen kennis met verschillende kenmerken van licht en lenzen. Ze ontdekken dat licht van richting kan veranderen als het door verschillende materialen gaat en dat het beeld door een lens om kan draaien. Ze gaan zelf een proefopstelling bouwen en programmeren met behulp van LEGO waar ze vervolgens enkele experimenten mee gaan uitvoeren. Totale duur van de les: 1,5 uur.

Lesopbouw

Introductie: Een korte quiz om voorkennis op te halen over licht. (10 min.)

Verdieping: Aan de hand van een paar korte experimenten ontdekken de leerlingen dat licht van richting kan veranderen als het door verschillende materialen gaat. Ze leren dat er verschillende soorten lenzen zijn en ze maken kennis met het begrip brandpunt. (20 min.)

Doen: De leerlingen bouwen en programmeren een proefopstelling met behulp van Lego Spike Essential en doen daarmee een aantal experimenten. (45 min.)

Afronding: We kijken terug op de les aan de hand van een korte quiz. (10 min.)

Voorbereiding

- Van de leerling wordt verwacht dat deze al eens gewerkt heeft met Lego Spike Essential. Er zit een lesonderdeel in de les dat gebruikt kan worden als dit niet het geval is.
- Lees de handleiding en lesbrief en klik door de dia's van de PowerPoint.
- Kopieer voor elke leerling de lesbrief.
- Voor de experimenten die de leerlingen gaat uitvoeren met de proefopstelling is het prettig als er weinig licht in het lokaal is (licht uit, zonwering naar beneden).

Benodigdheden

- Digibord met PowerPoint
- Set Lego Spike Essential (een set per twee leerlingen)
- Device om legoprogramma te kunnen gebruiken.
 - Online b.v. op Chromebook: <https://spike.legoeducation.com/> of <https://spikelegacy.legoeducation.com/>
 - Op tablet de app: LEGO® Education SPIKE™ App
- De bouw instructie van de proefopstelling Licht en lenzen, bij voorkeur digitaal. Deel deze bijvoorbeeld via Teams of Google Classroom. Voordeel van een digitaal bestand is, naast papier- en inktbesparing, dat er ingezoomd kan worden als ze iets niet goed kunnen zien.
- Als projectiescherm hebben de leerlingen een stukje papier van 8,5 x 6 cm nodig, liefst van wat steviger papier.



- Een recht limonadeglas en een papiertje met twee pijlen erop, zie <https://youtu.be/G303o8pJzIs?si=2hLwnJliz8UgvZU2>
- Een kan met water.

Kernwoorden

absorberen	lenssterkte	negatieve lens
bijziend	lichtbreking	positieve lens
brandpunt	lichtbron	verziend
lens	lichtsnelheid	weerkaatsen

Differentiatie

Leerlingen die snel klaar zijn met bouwen en programmeren kunnen aanvullende opdrachten uitvoeren. Deze staan als extra opdrachten in de lesbrief.

Doel van de les

Vaardigheid	Kennis	Houding
<p>W&T:</p> <p>PO Kerndoel 42 - De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.</p>	<p>W&T:</p> <p>De leerlingen doen kennis op over verschillende eigenschappen van licht (kleuren, breking, absorptie, weerkaatsen) en lenzen (positief, negatief, omkeren van het beeld, brandpunt).</p>	<p>21-ste vaardigheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Samenwerken • Computational thinking • Probleem oplossen
<p>Taal:</p> <p>PO Kerndoel 01 - De leerlingen leren informatie te verwerven uit gesproken taal. Ze leren tevens die informatie, mondeling of schriftelijk, gestructureerd weer te geven.</p>	<p>Taal:</p> <p>PO Kerndoel 12 - De leerlingen verwerven een adequate woordenschat en strategieën voor het begrijpen van voor hen onbekende woorden. Onder 'woordenschat' vallen ook begrippen die het leerlingen mogelijk maken over taal te denken en te spreken.</p>	



Introductie

Dia 1 Licht en lenzen

Deze les gaat over licht en lenzen. Daar heb je meer mee te maken dan je misschien wel denkt. Wat dacht je van je ogen? Zonder licht zien we niks en in je ogen zitten lenzen die ervoor zorgen dat het beeld bij je hersenen binnenkomen.

Dia 3 Wat weten jullie al over licht?

Om de voorkennis over licht op te halen beginnen we met een korte quiz over licht. Laat de leerlingen hun antwoorden noteren op een wisbordje of op een blaadje.

Stelling 1: Wit licht bestaat uit verschillende kleuren, waar of niet waar?

Dia 4

Dit klopt. Laat het filmpje zien voor uitleg: <https://youtu.be/7706FjQsTfo?si=XTftC6dixBdd1sEo&t=30> vanaf 0:30 min.

Dia 5

Stelling 2: Licht kan binnen een seconde wel 7 keer om de aarde.

Dia 6

Dit klopt: de lichtsnelheid is 300.000.000 meter per seconde, dat is ongeveer 40.000 keer sneller dan de Space shuttle! Het is ook veel sneller dan de snelheid van geluid (330 m/s), daarom zien we de bliksem altijd eerder dan dat we het onweer horen.

Dia 7

Stelling 3: Op een warme zonnige dag kan je beter donkere kleren dragen dan lichte.

Dia 8

Dit klopt niet: zwart absorbeert alle kleuren en dus veel energie. Wit weerkaatst alle kleuren en neemt dus minder energie op. Klik op het filmpje voor uitleg:

<https://youtu.be/LISrCl5AqQE?si=FwBjmBv5cqW9KptB>

Verdieping

Dia 9 Licht gaat rechtdoor

Een lichtstraal gaat rechtdoor. Dat is anders dan bijvoorbeeld geluid. Geluid gaat vanaf de bron alle kanten op, maar licht doet dat niet. Voer ter illustratie het volgende proefje uit:

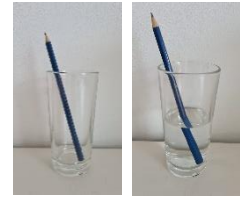


1. Laat een leerling voor de klas met het gezicht naar het bord staan.
2. Ga zelf achter de leerling staan (ruggen naar elkaar toe) met het gezicht naar de klas toe.
3. Houd een geluidsbron (bijvoorbeeld een telefoon) in de richting van de klas en laat een muziekje klinken. Hoort iedereen dit geluid, ook de leerling voor de klas?
4. Laat nu een lichtstraal schijnen in de richting van de klas (pas op voor spiegels). Wie ziet dat licht? Waarschijnlijk alleen de kinderen in de klas.



Dia 10 Lichtbreking

We hebben net gezien dat licht rechtdoor gaat. Maar licht kan wel afbuigen. Dat gebeurt als het licht door verschillende materialen gaat. Kijk maar eens naar het volgende proefje.



Laat een leeg glas zien met daarin een potlood (of een ander recht voorwerp). Vraag aan de leerlingen wat er volgens hen gebeurt als er water in het glas wordt gedaan. Dit kunnen ze tekenen bij opdracht 1 in hun lesbrief.

Vul het glas nu met water. Wat zien de leerlingen aan het voorwerp?

Op de pagina van proefjes.nl staat hierover uitleg: <https://www.proefjes.nl/uitleg/044>

Dia 11 Omgekeerd

[Link:] <https://youtu.be/G303o8pJzIs?si=2hLwnJliz8UgvZU2>

Licht wordt niet alleen gebroken als het door verschillende materialen gaat. Het kan ook omkeren. Dat kunnen we laten zien aan de hand van een ander proefje. Je kan ook het filmpje laten zien als er geen materiaal is om het proefje uit te voeren. Klik hiervoor op de afbeelding.

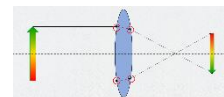
- Vouw een stukje papier dubbel en teken op één kant twee pijlen van 3 cm. Zorg dat de pijlen een stukje uit elkaar staan (zie de foto). Zet een verhoging op tafel (bijvoorbeeld een krukje) zodat alle kinderen het goed kunnen zien.
- Zet het papiertje op ongeveer 10 cm achter het glas. Zorg dat de leerlingen de pijlen door het glas goed kunnen zien, misschien moeten ze daarvoor even naar het midden van het lokaal verplaatsen. Vraag aan de kinderen wat ze denken dat er gebeurt als je water in het glas doet. Dit kunnen ze tekenen bij opdracht 2 in hun lesbrief.
- Vul nu langzaam het glas met water en stop daarmee als de onderste pijl helemaal achter het water zit. Wat valt de kinderen op? Haal het glas een paar keer weg zodat ze de getekende pijlen zien, en zet het weer terug. Vraag aan de klas hoe het komt dat de onderste pijl omgekeerd te zien is.



Het ronde glas met water werkt als een lens. En bij een lens werkt het zo dat een beeld omdraait. Klik op uitleg voor een afbeelding bij deze tekst. Lees de uitleg bij dia 12.

Dia 12

Doordat de lens van een ander materiaal is dan de lucht waar het licht eerst doorheen gaat, buigt het licht af (rode rondjes). Als de afstand groot genoeg is zie je dat het beeld omkeert. Kijk maar eens wat er gebeurt als de pijlen dicht bij het glas staan, dan wordt de pijl wel groter, maar hij keert niet om.



Dia 13 Oog

[Link:] https://youtu.be/s910XzDuNcc?si=Zm-ofXleg_YCiETs

En in je oog gebeurt dit ook! Jouw hersenen zorgen ervoor dat het beeld weer teruggedraaid wordt zodat je niet alles op zijn kop ziet. Klik op de afbeelding voor uitleg over de werking van het oog.



Dia 14 Lenzen

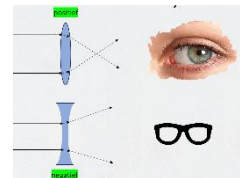
We hebben het u al een paar keer gehad over lenzen. Maar wat zijn dat nou eigenlijk?



Vraag aan de kinderen waar allemaal lenzen in zitten. Klik daarna op de vraag op het bord voor een paar voorbeelden. Kennen de kinderen de microscoop, wat kan je daarmee doen?

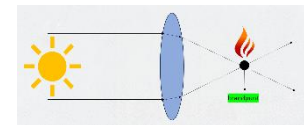
Dia 15 Weetjes

Lenzen zijn meestal gemaakt van glas, maar soms ook van ander materiaal. Er zijn verschillende soorten lenzen, positieve en negatieve lenzen. Positieve lenzen zorgen ervoor dat het licht naar elkaar toe buigt, bij negatieve lenzen gaat het licht juist van elkaar af. In onze ogen zitten positieve lenzen. Ben je bijziend (je ziet dan van dichtbij goed) dan draag je waarschijnlijk een bril met negatieve lenzen. Als je verziend bent (dan zie je veraf goed) dan draag je een bril met positieve lenzen.



Hoe sterk een lens is wordt uitgedrukt door de brandpuntsafstand.

Brandpunt, wat is dat nou weer? Klik op het woord brandpunt. Daarvoor kijken we even naar een vergrootglas en de zon. Misschien heb je dit wel eens gedaan, met een loep de zon op een stukje papier laten schijnen. Als



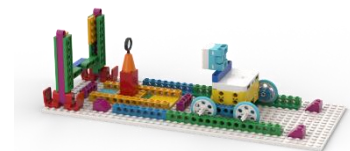
je de loep op de juiste afstand houdt, dan kan je een gaatje branden in het papier. Waar de stralen van de zon bij elkaar komen, dat noem je het brandpunt. Elke lens heeft zijn eigen brandpuntsafstand. En hoe kleiner die brandpuntsafstand is, des te sterker is de lens.

Doen

Dia 16 En nu jullie!

[Link filmpje:] https://youtu.be/xXA7tUFtmDI?si=skr42zaB9d_1Bbkr

[Link website Lego:] <https://spike.legoeducation.com/>



Vertel: Nu gaan jullie met Lego een proefopstelling maken die je gaat programmeren zodat de lichtbron licht op het scherm schijnt. In de lesbrief staan vervolgens opdrachten die ze kunnen uitvoeren met de proefopstelling.

De leerlingen krijgen de bouwstructuur bij voorkeur digitaal zodat ze deze op hun device kunnen bekijken. Het programmeerwerk staat uitgelegd in de lesbrief.

De volgende instructies zijn bedoeld voor groepen die nog geen ervaring hebben in het gebruik van de Legoset. Sla deze dus over als ze er al vaker mee gewerkt hebben.

Stap voor stap

Voordat jullie gaan bouwen laten we nog even zien hoe we de slimme steen (de hub) van de LEGO-set kunnen aansluiten op de computer en hoe we hem vervolgens kunnen programmeren. Ga daarvoor naar de link van de website en laat zien wat ze moeten doen. Dit gedeelte kan eventueel gedaan worden terwijl de leerlingen al hun device voor zich hebben. Doe elke stap voor en laat de kinderen het nadoen.



Stappen:

1. Ga naar de site in de link. De leerlingen hebben ook een QR-code in hun lesbrief.
2. Klik op de knop Spike Essential. Staat de site nog in het Engels, klik dan op Instellingen en kies Languages. Selecteer dan Nederland. De site start dan opnieuw op.
3. Klik op de knop Nieuw project met het plusje erboven.
4. Kies voor WOORDBLOKKEN en klik op CREËREN.
5. Klik nu linksboven op de gele knop Verbinden en zet direct de "hub" aan door op het witte knopje te drukken. (laat eventueel het filmpje zien door linksonder te klikken op: Laat zien hoe ik dat moet doen)
6. Klik op Verbinden. Als de device heeft ingesteld dat er uitgewisseld kan worden via bluetooth, verschijnt de naam van de hub in het kleine venster. Klik deze aan en klik op Koppelen. De hub is verbonden als het lampje op de hub blauw wordt en er een groen vinkje op de knop op het scherm verschijnt.
7. Ga nu programmeren. De programmeerblokken die ze moeten gebruiken staan in de lesbrief.



Afronding

Dia 17

We gaan nog even terug naar het begin van de les. Wat hebben jullie onthouden? Laat de leerlingen de antwoorden op hun wisbordje schrijven. Klik op start om te beginnen.



Dia 18 Vraag 1

Vraag 1: de snelheid van het licht is...

Antwoord: A, 300.000.000 meter/seconde, net zo snel als de space shuttle

Dia 21 Vraag 2

Welke lens zit er in je oog?

Antwoord: A, een positieve lens.

Dia 24 Vraag 3

Welke uitspraak over je ogen is waar?

Antwoord: B, in het donker werken de cellen waarmee je kleuren ziet niet, dus zie je voornamelijk grijs.

Dia 27 Vraag 4

Welke afbeelding is klopt?

Antwoord: B, de lens in het oog draait het beeld om. De hersenen zetten het beeld weer goed zodat je het poppetje niet op zijn kop ziet.

Dia 30 Vraag 5

Voor ons onzichtbare kleuren in het licht zijn infrarood en...?

Antwoord: ultraviolet, ook wel UV genoemd. Door de UV-straling in het zonlicht kan je huid verbranden. Infrarood verwarmt je huid maar dringt er niet in door. Infrarood is dus niet schadelijk!



