

De wereld rondom ons: onderzoeken van schaduw, dag en nacht

Auteurs: Jenny Byrne/Willeke Rietdijk

Wetenschappelijke inhoud: Natuurwetenschap

Beoogde concepten: Schaduwen

Beoogde leeftijdsgroep: 5-8 jaar

Duur van de activiteit: 3 lessen



Afbeelding: Jeffery Turner

Samenvatting: Onderzoeken hoe schaduw ontstaat door te experimenteren met verschillende objecten en hun schaduw en door de schaduw op verschillende momenten van de dag te observeren.

Doelstelling: Onderzoeken hoe en waarom voorwerpen schaduw werpen; hoe de diepste schaduwen ontstaan en wat er met de schaduw gebeurt wanneer de lichtbron zich verplaatst.

Vereiste voorkennis van de leerlingen: We zien met onze ogen; licht helpt ons om dingen te zien; er bestaan verschillende lichtbronnen; lichtbronnen kunnen verschillend zijn wat kleur en helderheid betreft; de zon voorziet ons van daglicht; zonder licht is het donker.

Materiaal: Een aantal doorzichtbare, doorschijnende en ondoorzichtbare voorwerpen van verschillende kleuren en diktes (oa cellofaan, glas, plastic,..) zaklampen, tekenpapier, potloden, linialen, camera's

Lesplan (met inbegrip van de notities van de leerkracht) – Beschrijving van de activiteit

(Wat moeten de kinderen doen en hoe begeleidt de leerkracht de activiteit)

1. Aanzet

Beslissen wat er precies onderzocht moet worden (= de uitdaging)

Wat weten de kinderen al? Wat zijn hun ideeën?

Voorsmaakje/ stimulus om de voorkennis van de kinderen op te frissen

Bekijk/observeer schaduwen, bv. een overheadprojector en een voorwerp dat een schaduw creëert of schaduw op een zonnige dag. Hoe ziet de vorm van de schaduw eruit?



Stel vragen: Waarom ontstaat schaduw? Hoe ontstaat schaduw?

De kinderen worden aangezet om na te denken over de verschillen wat vorm en kleur van de verschillende schaduwen betreft en om te achterhalen waarom deze verschillen er zijn.

2. Onderzoek

Het plannen en uitvoeren van experimenten om informatie te verzamelen

Uitdaging: 1. Bestuderen en onderzoeken hoe schaduwen ontstaan

De leerkracht legt uit aan de kinderen uit dat ze in groepjes van 4 zullen onderzoeken hoe schaduwen ontstaan.

Mogelijke vragen waar de kinderen een antwoord op proberen te vinden:

- Welke voorwerpen werpen schaduw?
- Hoe worden de diepste schaduwen gevormd?
- Wat gebeurt er met de schaduw wanneer de lichtbron zich verplaatst?



- De kinderen bespreken samen:
 - Welke vragen ze zullen proberen te beantwoorden en hoe ze dat gaan doen
 - wat hun verwachte resultaten zijn
 - welke informatie ze moeten vergaren
 - hoe ze hun bevindingen zullen vastleggen
 - hoe ze hun bevindingen als bewijsmateriaal zullen gebruiken
 - wat de verschillende stappen van het onderzoek zullen zijn (volgorde)
 - welk materiaal ze nodig hebben
 - hoeveel tijd ze zullen uittrekken voor elk deel van het onderzoek
 - wie wat zal doen
 - hoe ze hun bevindingen achteraf aan de rest van de klas zullen voorstellen

Het is de bedoeling dat de kinderen samen hun onderzoek plannen (vergelijken van verschillende methodes en beslissen welke de beste is), welke stappen er moeten worden ondernomen en in welke volgorde, welk materiaal ze nodig hebben, taakverdeling, tijdmanagement, verwachte bevindingen, waar ze naartoe zullen gaan om te observeren, hoe ze hun bevindingen zullen vastleggen, welk materiaal ze zullen gebruiken om hun bevindingen vast te leggen etc.).

De leerkracht begeleidt het groepswork en stelt vragen.

Na het onderzoek zullen de kinderen de informatie vastleggen, en noteren welke voorwerpen wel/geen schaduw werpen; observeren en noteren van wat er met de schaduw gebeurt wanneer de verhouding tussen de lichtbron en het voorwerp wijzigt.

De leerkracht roept de volledige klas bijeen om te bespreken hoe de verkregen informatie en bevindingen kunnen worden vastgelegd (beschrijvingen, tekeningen, tabellen/grafieken etc.).

De leerkracht vraagt hoe de kinderen de belangrijke informatie zullen vastleggen. Hij/Zij leidt een korte klasdiscussie over welke gegevens kunnen worden vastgelegd en wat de beste methode daartoe is.

- Grafieken
 - Gegevenstabellen
 - Tekeningen
 - Foto's
 - Freewriting (neerschrijven wat in hen opkomt)
 - Dagboek
- De groepjes noteren de resultaten en stellen ze voor aan de rest van de klas

Klasgesprek om de resultaten te bespreken vooraleer wordt overgegaan naar de volgende uitdaging.

Uitdaging: 2. Bekijken en onderzoeken hoe de schaduw verandert in de loop van de dag

- De kinderen kiezen voorwerpen om mee aan de slag te gaan en leggen bepaalde tijdstippen vast om te observeren en vast te leggen hoe de vorm van de schaduw is veranderd.
- Ze meten, tekenen en beschrijven hoe de schaduw eruitziet.
- Aan het einde van de dag vergelijken en beschrijven ze de verschillende schaduwen die ze in de loop van de dag hebben gezien.
- De groepjes vergelijken hoe verschillende voorwerpen verschillende resultaten hebben opgeleverd (vooral de ondoorzichtige voorwerpen)

De leerkracht helpt/begeleidt de kinderen tijdens dit proces.

Mogelijke vragen waar de kinderen een antwoord kunnen proberen op te vinden:

- Wat gebeurt er met de schaduwen in de loop van de dag?
- Hoe kunnen die veranderingen voor ons van nut zijn?

De kinderen werken samen in groepjes om het onderzoek op poten te zetten. Ze beslissen ook waar ze de voorwerpen zullen plaatsen, wanneer ze de schaduw zullen observeren en hoe ze hun bevindingen in verband met de schaduw zullen vastleggen.

De leerkracht bespreekt met de klas voorstellen over hoe de kinderen de informatie die ze vergaren zouden kunnen vastleggen en beschrijven (*bv. tekeningen, beschrijvingen, metingen, vergelijken van de lengte van de schaduw*). Welke informatie is belangrijk?

De kinderen leggen hun bevindingen systematisch vast doorheen de dag

De leerkracht loopt rond in de klas en helpt/begeleidt de kinderen.

De leerkracht zorgt ervoor dat alle kinderen of de groep de belangrijke elementen in hun onderzoek noteren/beschrijven.

Doorheen de dag kunnen de kinderen ook andere informatiebronnen raadplegen (boeken/internet) om meer te weten te komen over zonnewijzers/schaduwklokken etc.

3. Evaluatie

*Conclusie: informatie gebruiken om kennis te construeren en **bewijsmateriaal** te genereren.*

Begrip van concepten en/of vermogen om onderzoeksvaardigheden te gebruiken demonstreren

Voor beide activiteiten afzonderlijk:

Toelichting bij bevindingen en evaluatie

Rondetafelgesprek/klasdiscussie met alle leerlingen naar aanleiding van de bevindingen

De leiders van de verschillende groepen stellen hun bevindingen voor aan de volledige klas. Ze vertellen welke vragen ze hebben gesteld en welke antwoorden ze hebben gevonden; ze zeggen iets meer over de methodes die ze hebben aangewend en hun ontdekkingen (waren er verrassingen?). De mogelijks gevolgde onderzoeksstappen worden vermeld.

De leerkracht moedigt de groepen aan om commentaar te geven op de methodes en bevindingen van de anderen, om te vergelijken en om feedback te geven. Uiteindelijk moeten de kinderen komen met een synthese van de beste onderzoeksmethode + een top 3 van de meest interessante bevindingen.

De leerkracht helpt de kinderen ook om vragen te stellen en zaken op te merken die ze zelf niet ontdekken.

Materiaal in bijlage: *Werkbladen, notities van de leerkracht*

WERKBLAD IVM SCHADUW

Gebruikt materiaal/voorwerp	Dikte (mm)	Is er een schaduw?		Tekening/foto van de schaduw	Opmerkingen i.v.m. het uitzicht van de schaduw
		Voorspelling	Realiteit		



Gebruikt materiaal/voorwerp	Dikte (mm)	Is er een schaduw?		Tekening/foto van de schaduw	Opmerkingen i.v.m. het uitzicht van de schaduw
		Voorspelling	Realiteit		

WERKBLAD VOOR HET OBSERVEREN VAN SCHADUW DOORHEEN DE DAG

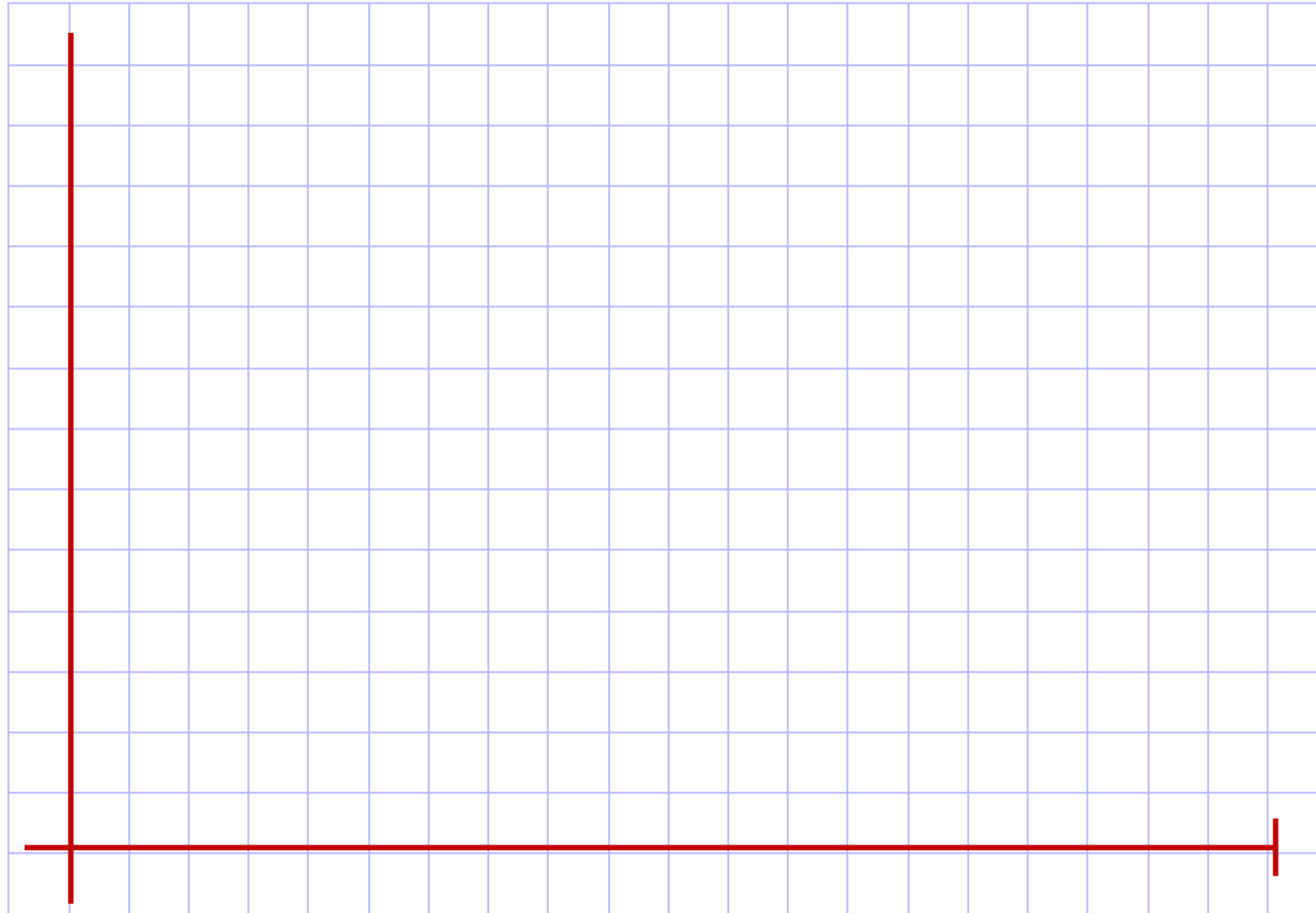
Tijdstip	Tekening/foto van mijn schaduw	Wat heb ik geobserveerd - verschillen met ander tijdstip



Tijdstip	Tekening/foto van mijn schaduw	Wat heb ik geobserveerd - verschillen met ander tijdstip

Grafiek van de lengte van de schaduw

Lengte
in cm



Tijdstip



Notities van de leerkracht/advies/zaken om aan te denken

- Groepjes van 2 of 4
- Mogelijke gezondheids- & veiligheidsrisico's
- Hoeveel begeleiding hebben de kinderen nodig tijdens elke fase van het onderzoek?
- Is de aanwezigheid van andere volwassenen nodig?
- Bereid vragen voor om de kinderen op weg te helpen
- Gestructureerd vs. vrij verloop: het is geen slecht idee om hier even bij stil te staan. De leerkracht kan de kinderen van werkbladen voorzien als hij/zij een meer geordende les verkiest. Als de leerkracht de kinderen zelf wil laten beslissen over hoe ze hun informatie vastleggen, kan er zonder werkbladen gewerkt worden

Informatie over het onderwerp

Licht verplaatst zich in rechte lijnen vanaf de bron. Door middel van ondoorzichtig materiaal (hout, metaal, kurk, karton, klei) kan worden vermeden dat het licht doorheen een voorwerp schijnt. Zo ontstaat schaduw. Transparante materialen laten licht door (cellofaan, glas). Doorschijnende materialen doen dat ook, maar het levert geen duidelijke beelden op (calqueerpapier, mat glas, ruwe kristallen). Schaduw ontstaat wanneer het licht van een bron op een ondoorzichtig object valt. Aangezien licht zich in rechte lijnen verplaatst, is er een tekort aan licht in het gebied achter het voorwerp. De afstand en de positie van de lichtbron en het voorwerp hebben een invloed op de vorm en de grootte van de schaduw. De zon is de voornaamste bron van licht. Op basis van de schaduw die door de zon ontstaat, kan de stand van de zon aan de hemel worden bepaald. Zo kan, door de grootte van een schaduw op de grond te observeren, exact worden berekend hoe laat het op dat moment is. De aarde draait om de vierentwintig uur één volledige keer rond haar as. Wanneer de zon niet schijnt op ons deel van de aarde, ontbreekt er licht en is het dus donker. Dat geeft ons dag en nacht.

Vaak voorkomende misvattingen:

- Er is enkel licht in heldere gebieden (in de plaats daarvan verplaatst het licht zich in stralen, ook al zie je dat niet)
- 's Nachts verplaatst het licht zich niet
- Het licht verplaatst zich 's nachts nog verder
- Wij kunnen dingen zien omdat licht zich vanaf onze ogen naar een voorwerp verplaatst
- Glimmende dingen zijn bronnen van licht
- Als iets een kleur heeft, kan het niet transparant zijn

Referenties

Allen, M. (2010) *misconceptions in primary science*. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.

Cross, A. en Bowden, A. (2009) *Essential Primary Science*. Maidenhead, Verenigd Koninkrijk: Open University Press.

Gillespie, H. en Gillespie, R. (2008) *Science for Primary School Teachers*. Buckingham, Verenigd Koninkrijk: Open University Press.

Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) *Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding*. Harlow, Verenigd Koninkrijk: Pearson Education Limited.