

Zon, aarde en maan

Leerkrachthandleiding



Colofon

De **STIP**-modules zijn ontwikkeld door de vakgroep Instructietechnologie van de Universiteit Twente en de Stichting Katholiek Onderwijs Enschede (St. KOE). Het **STIP**-project is gesubsidieerd door het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek (NRO).

Bij de ontwikkeling van de **STIP**-modules is zorgvuldig omgegaan met auteursrechten. Eenieder die onverhoopt beeld of tekst herkent van zichzelf zonder bronvermelding of toestemming, verzoeken wij contact met ons op te nemen.

Vakgroep Instructietechnologie
Faculteit BMS
Universiteit Twente
Postbus 217
7500 AE Enschede

Contactpersoon: Tessa Eysink
Email: t.h.s.eyesink@utwente.nl
Tel.: 053-489 3573

September 2015

Copyright © **STIP**
Lessen uit de **STIP**-modules mogen gekopieerd worden voor eigen gebruik onder strikte voorwaarden beschreven onder de Creative Commons licentie: Naamsvermelding-Niet-commercieel-Geen Afgeleide werken. Meer informatie over deze licentie staat op creativecommons.nl/licenties/uitleg.

Inhoudsopgave

Colofon	2
Inhoudsopgave	3
Voorbereiding les 1: de expertgroepen	5
Les 1: de expertgroepen	7
Les 2: de ontwerpgroepen	9
Gebruikte filmpjes en bronnen in leerlingmateriaal	11
Feedbackblad Expertgroep 1	13
Feedbackblad Expertgroep 2	15
Feedbackblad Expertgroep 3	17
Feedbackblad Expertgroep 4	19
Feedbackblad Expertgroep 5	21
Werkblad les 2: Kwartetspel	23
Feedbackblad Ontwerpgroepen (les 2)	25

Module 2

De zon, aarde en maan

Doel module	Materiaal dat je nodig hebt
<p>Leerlingen leren...</p> <ul style="list-style-type: none">• hoe dag en nacht ontstaan• de verschillende schijngestalten van de maan zoals wij die zien• hoe de aarde ten opzichte van de zon en de maan draait• hoe seizoenen ontstaan• wat een maansverduistering is• wat een zonsverduistering is	<ul style="list-style-type: none">• Overzicht indeling in expertgroepen• Overzicht indeling in ontwerpgroepen• Lesmateriaal leerlingen expertgroepen• Lesmateriaal leerlingen ontwerpgroepen• De benodigdheden voor de experimenten in les 1• Voor elke leerling een werkblad "Kwartetspel".
Eindopdracht	
<ul style="list-style-type: none">• Leerlingen maken samen een kwartetspel over de zon, maan en aarde.	
Specifieke aanwijzingen bij deze module	
<p>In de module zon, maan en aarde zitten opdrachten waarbij leerlingen zich moeten voorstellen hoe de maan om de aarde draait en de aarde vervolgens om de maan. Dat kan best lastig zijn. Daarom laten we de leerlingen zelf experimenteren en ervaren. Vaak met behulp van een zaklantaarn die de zon moeten nabootsen. Afhankelijk van de zaklamp kan het goed zijn om het licht wat meer te bundelen. Dan kunnen lege wc-rollen voor de zaklamp geplaatst worden.</p>	

Vorbereiding les 1: de expertgroepen

In de eerste les van deze module werken de leerlingen in de volgende expertgroepen:

Niveau voorkennis	Expertgroep	Leerdoel
<i>Ondergemiddeld</i>	1. Dag en nacht	<ul style="list-style-type: none">• Leren hoe dag en nacht ontstaan.
<i>Gemiddeld</i>	2. Fasen van de maan	<ul style="list-style-type: none">• Leren welke vormen de maan kan hebben en hoe die ontstaan.
	3. Seizoenen	<ul style="list-style-type: none">• Leren hoe seizoenen ontstaan.
	4. Maansverduistering	<ul style="list-style-type: none">• Leren wat een maansverduistering is en hoe die plaatsvindt.
<i>Bovengemiddeld</i>	5. Zonsverduistering	<ul style="list-style-type: none">• Leren wat een zonsverduistering is en hoe die plaatsvindt.

Voor de experimenten zijn de volgende zaken nodig:

- 4x een lege wc-rol
- 1x een tennisbal of softbal
- 1x een grote bal, bijvoorbeeld een basketbal of voetbal
- 6 x een kleine bal, bijvoorbeeld een pingpongbal of bikkell
- 4 x een felle grote zaklantaarn of een lamp
- 1x een vel papier
- (infrarood)thermometer die snel de temperatuur kan meten, redelijk nauwkeurig
- twee globes
- een staande lamp, zonder lampenkap

Per expertgroep betekent dat de volgende benodigdheden. Het kan handig zijn om deze materialen in een doos of tas per expertgroep klaar te zetten.

Expertgroep	Benodigde materialen
1. Dag en nacht	<ul style="list-style-type: none"> 0 globe 0 felle grote zaklantaarn of lamp 0 lege wc-rol
2. Fasen van de maan	<ul style="list-style-type: none"> 0 tennisbal of softbal 0 felle grote zaklantaarn of lamp 0 lege wc-rol
3. Seizoenen	<ul style="list-style-type: none"> 0 felle grote zaklantaarn of lamp, die warmte genereert 0 vel papier 0 potlood 0 (infrarood)thermometer die snel temperatuur kan meten 0 globe 0 lege wc-rol
4. Maansverduistering	<ul style="list-style-type: none"> 0 grote bal (basketbal of voetbal) 0 kleine bal (pingpongbal of bikkell) 0 felle grote zaklantaarn of lamp 0 lege wc-rol
5. Zonsverduistering	<ul style="list-style-type: none"> 0 zoveel kleine ballen als personen in groep (pingpongbal, een bikkell of een mandarijn) 0 een staande lamp (zonder lampenkap)

Les 1: de expertgroepen

Vorbereiding:

- Zorg dat alle materialen voor de experimenten gereed staan, zet de tafels in groepjes.
- De leerlingen werken in principe in het leerlingmateriaal. Ze kunnen het leerlingmateriaal ook digitaal op de i-pad-mini erbij houden zodat ze makkelijker de filmpjes kunnen bekijken (aanklikken link).
- Noteer of presenteer op het bord de vijf expertises van les 1 van deze module.

Stap 1: Introductie (klassikaal – 5 min)

Introduceer het onderwerp door aan de leerlingen te vertellen waar deze module over gaat. Zet op het bord de woorden: ZON AARDE MAAN met ruimte ertussen. Stel de leerlingen de vraag wat ze al van de zon de aarde en de maan weten. Noteer wat ze weten in het woordweb. Stel eventueel aanvullende vragen. Schrijf alles op. Ook wat nog een beetje gek of ver weg lijkt. Aan het eind van de les kom je op het woordweb terug. Leg vervolgens uit wat ze deze module gaan leren (zie leerdoelen).

Stap 2: Aan het werk (in de expertgroepen – 35 min)

Laat de leerlingen weten in welke ontwerpgroep ze zitten en in welke expertgroep. Vertel dat ze deze eerste les in de expertgroepen gaan werken. Laat van elke expertgroep 1 leerling het lesmateriaal ophalen. De leerlingen hebben elk een werkblad waar ze op kunnen werken. De laatste opdracht is zeker voor alle leerlingen verplicht, want daar moeten ze noteren wat ze meenemen naar de ontwerpgroep.

De les kan ook digitaal op een i-pad-mini erbij genomen worden. Ga dan naar de website van het STIP project en open de betreffende les van de module. Dat is handig bij het bekijken van de filmpjes, want leerlingen hoeven dan alleen maar op de link te klikken.

De leerlingen gaan in principe zelf aan het werk. Bij de stap Controleren kunnen de kinderen een filmpje bekijken. Deze link staat in het leerlingmateriaal. Als ze per groep een of twee i-pads hebben kunnen ze de filmpjes bekijken door op de link in het materiaal te klikken.

Loop ondertussen rond en stuur het proces bij waar dat nodig is. Let erop dat alle leerlingen betrokken zijn bij het experiment. Zorg ervoor dat u inhoudelijk goed op de hoogte bent van de inhoud die met de proefjes aan bod komen. Zie voor nadere uitwerking van begeleiding en feedback de docentuitwerking per expertgroep.

Stap 3: De belangrijkste punten (in de expertgroepen – 10 min)

Zorg dat in de laatste vijf tot tien minuten de expertgroepen bezig zijn met het opschrijven van de belangrijkste leerpunten. Dat zijn punten die ze gezamenlijk bepalen, maar iedereen noteert wel zelf de punten in zijn leerlingmateriaal. Let erop dat er een relatie gelegd wordt tussen de proefjes en de theorie.

Wees alert op mogelijke misconcepties van leerlingen! Zorg dat u goed op de hoogte bent van de inhoud van de verschillende expertises zodat u deze misconcepties herkent en recht kunt zetten.

Stap 4: Afsluiting en vooruitblik (klassikaal – 10 min)

- Ga terug naar het woordweb. Kan het aangevuld worden? Vul het aan. Bewaar het woordweb voor de volgende les.
- Vraag of er nog problemen zijn geweest. Heeft iedereen de belangrijkste punten? Geef aan dat de punten die iedereen moest verzamelen belangrijk zijn voor de volgende les: het maken van het kwartet over de zon, aarde en maan.
- Vraag de leerlingen eventueel om voor de volgende les een kwartet mee te nemen.
- U kunt het leerlingmateriaal innemen en eventueel steekproefsgewijs controleren.

Les 2: de ontwerpgroepen

Vorbereiding:

- Het ingevulde leerlingmateriaal van les 1.
- Eventueel een kwartetspel.
- Het werkblad kwartetspel moet voor elke leerling aanwezig zijn.
- Zet de punten die van belang zijn voor het kwartet op het bord (checklist).

Stap 1: Introductie (klassikaal – 5/10 min)

Leg uit dat de leerlingen deze les in de ontwerpgroepen gaan werken. Laat ze weten in welke ontwerpgroep ze zitten. Laat de ontwerpgroepen vervolgens bij elkaar gaan zitten. Vertel de leerlingen dat ze eerst met elkaar gaan uitwisselen wat ze de vorige les geleerd hebben en dat ze daarna een kwartetspel gaan maken over wat ze geleerd hebben. U kunt het woordweb van de vorige les weer op het bord zetten.

Ter voorbereiding op het maken van het kwartetspel kunt u het voorbeeldkwartetkaartje op het leerlingmateriaal samen bekijken en de onderdelen bespreken. U kunt ook leerlingen de zelf meegebrachte kwartetten laten bekijken.

Stap 2: Uitwisselen kennis (in de ontwerpgroepen – 20 min)

Laat van elke ontwerpgroep 1 leerling het lesmateriaal ophalen. De les kan ook digitaal op een i-pad-mini erbij genomen worden. Leg kort de procedure van het uitwisselen uit (zie leerlingmateriaal). De leerlingen gaan in principe zelf aan het werk. Let op misconcepties van leerlingen! Zorg dat u goed op de hoogte bent van de inhoud van de verschillende expertises zodat u deze misconcepties herkent en recht kunt zetten.

Let hierbij vooral op het elkaar uit laten praten, elkaar vragen stellen en het samenvatten van de informatie die genoemd wordt. Stel de leerlingen ondertussen kritische vragen over wat ze de anderen vertellen over hun eigen onderwerp. “Is dat zo?, Hoe komt dat dan?, Is dat altijd zo?, Wat bedoel je daar precies mee?”

Stap 3: Het maken van het kwartet (in de ontwerpgroepen – 20 min)

De leerlingen kunnen zelf het kwartet maken. Ze hebben alleen het werkblad nodig en eventueel, als er tijd genoeg is, kunnen ze ook plaatjes zoeken voor op de kaartjes. Zorg dat de leerlingen, voordat ze hun kwartet doorgeven aan een andere groep, hun eigen kwartet controleren met behulp van de checklist. Daarna kunnen ze het kwartet van de andere groep beoordelen en gaan spelen.

Let erop dat alle leerlingen betrokken zijn bij het maken van het kwartet. Let hierbij vooral op de samenwerking en de interactie tussen de leerlingen.

Stap 4: Afsluiting (klassikaal – 10 min)

Tijdens de laatste 10 minuten kunnen de leerlingen elkaars kwartet beoordelen en spelen. Sluit de les af door samen met de leerlingen terug te kijken op de twee lessen.

- Wat weten de leerlingen nu wat ze hiervoor niet wisten?
- Bespreek kort de verschillende kwartetten.
- Als ze deze module opnieuw moesten doen, wat zouden ze dan anders doen? Noteer de tips voor de volgende keer op het bord.

Gebruikte filmpjes en bronnen in leerlingmateriaal

Expertgroep		
1. Dag en nacht	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> • https://schooltv.nl/item/dag-en-nacht-waarom-is-het-s-winters-langer-donker • http://schooltv.ntr.nl/video/de-zon-en-de-aarde-wordt-de-zon-nat-als-je-hem-in-de-zee-ziet-zakken/#q=zon
	Bronnen	
2. Fasen van de maan	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> • http://schooltv.ntr.nl/video/volle-maan-maanlicht-is-eigenlijk-zonlicht/#q=maan • https://schooltv.nl/item/de-maancyclus-van-volle-naar-nieuwe-maan
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.ruimtevaartindeklas.nl • http://astraalteria.nl/CDROM/00htmlDocuments/L1_zzz_Moon.htm • http://www.proprofs.com/quiz-school/story.php?title=the-moon-quiz
3. Seizoenen	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=Qm7vclQlcRg • https://www.youtube.com/watch?v=XWliqmf58bl
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.ruimtevaartindeklas.nl • http://www.sonnetaler.net/aktivitaeten/astonomie/himmel-erde/erde-sonne/taschenlampe.html
4. Maansverduistering	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=ZwZr-eOd1X0 • https://schooltv.nl/item/maansverduistering-soms-verdwijnt-de-maan-spontaan
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.uraniam.be • http://www.ruimtevaartindeklas.nl • http://www.ruimtevaartindeklas.nl/lespakketten/maanfases-en-verduisteringen/beelden/3961
5. Zonsverduistering	Filmpjes	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=hMpunKilgRg • https://www.youtube.com/watch?v=XLUT1RTQ4xc
	Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.uraniam.be • http://www.proprofs.com/quiz-school/story.php?title=the-moon-quiz

Feedbackblad Expertgroep 1

Zon, aarde en maan Expertgroep 1: Dag en nacht

Naam leerling:

Leden expertgroep:

De voorbereiding

Jullie gaan onderzoeken hoe het komt dat het op aarde licht en donker wordt.

Wat hebben jullie nodig?

- Een globe (de aarde)
- Een felle grote zaklantaarn of een lamp (de zon)
- Een lege wc-rol
- Een potlood of pen

Het experiment

Tijdens de proef zijn er drie rollen te verdelen:

1. De rol van de aarde
2. De rol van de zon
3. De rol van notulist

Bepaal met elkaar wie deze drie rollen uitvoeren.

Rol	Wie voert de rol uit?
Aarde	
Zon	
Notulist	

Verder heeft iedereen de rol om vragen te stellen, goed te kijken en advies te geven.

Als de rollen zijn verdeeld kun je beginnen.

Degene die de rol van de aarde heeft houdt de globe zo vast dat de aarde rechtop staat. Je moet de globe dus een beetje schuin houden. Degene die de rol van de zon heeft pakt de zaklantaarn en houdt het wc rolletje voor de kop van de zaklantaarn. Op deze manier vormt het licht een bundel. Schijn nu op de globe, net zoals op het plaatje op de volgende pagina.

Zon, aarde en maan
Expertgroep 1: Dag en nacht

Het gaat hier om de ondergemiddelde leerlingen. Neem de les met ze door. Zorg ervoor dat ze de eerste opdrachten kunnen uitvoeren, zodat u door kunt naar de volgende groepen.

Als leerlingen moeite hebben met de tekst kunnen ze misschien samen lezen of helpt u ze met het lezen.

Leerlingen kunnen moeite hebben met het vinden van Nederland op de bol. Help ze dan door te vragen welke landen in de buurt van Nederland liggen en kijk of ze die wel kunnen

Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

De bundel van de zaklamp moet de hele aarde kunnen afdekken. Zorg dus voor voldoende afstand tussen zon en aarde. Stel leerlingen de vraag hoe groot de zon is ten opzichte van de aarde (de diameter van de zon is 109x zo groot als die van aarde, aarde past meer dan miljoen keer in de zon).



1. Op welke kant van de aarde valt het licht? **1** (nummer 1 of 2?)
2. Waar het licht op aarde valt is het **dag** (dag of nacht)
3. Op welke kant van de aarde valt geen licht? ... **2** (nummer 1 of 2?)
Die kant ligt in de schaduw.
4. Is het daar dag of nacht? **nacht**

Zoek Nederland op de globe. Maak dezelfde opstelling als net. Laat de aarde draaien.



5. Wat gebeurt er met het licht in Nederland als de aarde draait?

Door het draaien van de aarde, draait Nederland naar de schaduwkant. Hierdoor is het donker in Nederland.

Zo ontstaat dus dag en nacht. Als Nederland aan de kant van de zaklantaarn ligt, is het daar dag. Als Nederland in de schaduwkant ligt, is het daar nacht. De aarde draait in 24 uur een keer helemaal rond.

Zon, aarde en maan
Expertgroep 1: Dag en nacht

Stel eventueel de vraag of de dagen en nachten in de zomer en winter even lang zijn. Leerlingen hoeven niet uit te leggen hoe het komt dat de dagen langer zijn in de zomer. Vraag of ze weten hoe laat het donker is in de winter en hoe laat in de zomer.

6. Duren dag en nacht altijd even lang? Leg jullie antwoord uit.

Als de aarde zo staat als bij opdracht 5 wel. Maar in de praktijk is het niet zo. Zomers kun je lang buiten zitten, is het lang licht. In de winter is het vroeg donker.

De aarde draait altijd even snel. Als de aarde rechtop zou staan zouden de dag en de nacht dus elk 12 uur duren. Maar de aarde staat niet recht, hij staat een beetje schuin.

Doe het proefje nog een keer, maar houd de globe nu zo vast dat de aarde een beetje schuin staat. Houd de aarde precies zoals in het plaatje.



Teken in de afbeelding hierboven waar op aarde het nacht is. Zoek de Noordpool op de globe.

7. Valt het licht van de zaklantaarn op de Noordpool? *ja* (nee).

8. Het is nu du *dag* (lag of nacht) op de Noordpool.

9. En wat is het nu op de Zuidpool? *nacht*(dag of nacht)

10. Laat de aarde draaien. Wat gebeurt er dan op de Noordpool met het licht?

Het blijft licht. De Noordpool blijft in de zon liggen. Dat komt omdat de aarde schuin staat

Bekijk samen de volgende filmpjes. Hebben jullie de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.

- http://www.schooltv.nl/no_cache/video/crid/20060208_dagennacht01/
- <http://www.schooltv.nl/video/de-zon-en-de-aarde-wordt-de-zon-nat-als-je-hem-in-de-zee-ziet-zakken/>

Zon, aarde en maan
Expertgroep 1: Dag en nacht

3

De afsluiting

Jullie hebben geleerd over het ontstaan van dag en nacht. Jullie gaan in les 2 werken met je eigen ontwerpgroep.

11. Schrijf vier belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep..

1. *Omdat de aarde draait wordt het dag en nacht.*
2. *Als wij zien dat het donker is, bevinden we ons aan de schaduwzijde van de zon*
3. *De aarde staat een beetje schuin.*
4. *Daardoor is het op de Noordpool of de Zuidpool altijd licht, of altijd donker.*

Als ze hier niet uitkomen kunt u bijvoorbeeld vragen of de leerlingen de opstelling precies zoals in het plaatje hebben gemaakt. Is er voldoende afstand tussen de aarde en de zon? Neem vervolgens de vragen door. Maak eventueel eerst nog gebruik van licht/donker en stap daarna over op dag/nacht.

Als de leerlingen de aarde niet zo houden als op het plaatje, zullen de antwoorden net andersom zijn. Als de aardas van linksboven naar rechtsonder loopt is het zomer op het noordelijk halfrond. Als de aardas van rechtsboven naar linksonder loopt, is het winter op het noordelijk halfrond.

Vraag de leerlingen of ze herkennen wat er in het filmpje gebeurde. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden.

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over de zon en de aarde geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Zon, aarde en maan
Expertgroep 1: Dag en nacht

4

Feedbackblad Expertgroep 2

Zon, aarde en maan

Expertgroep 2: Fasen van de maan

Naam leerling:

Leden expertgroep:

Vorbereiding

Jullie gaan onderzoeken waarom de vorm van de maan steeds anders lijkt.

Wat hebben jullie nodig?

- Een tennisbal of softbal (dat is de maan)
- Een felle grote zaklantaarn of een lamp (de zon)
- Een lege wc-rol
- Een pen of potlood

Het experiment

Tijdens de proef zijn er drie rollen te verdelen:

1. De rol van de maan/aarde
2. De rol van de zon
3. De rol van notulist

De rol van de aarde wordt uitgevoerd door degene die ook de maan is.

Bepaal met elkaar wie deze rollen uitvoert.

Rol	Wie voert de rol uit?
Maan/aarde	
Zon	
Notulist	

Verder heeft iedereen de rol om vragen te stellen, goed te kijken en advies te geven.

Als de rollen zijn verdeeld kun je beginnen.

De maan geeft, net als de aarde geen licht. Dat lijkt wel zo. Dat komt omdat het licht dat de zon uitstraalt op de maan schijnt.

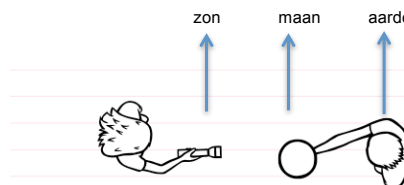
Zon, aarde en maan
Expertgroep 2: Fasen van de maan

De persoon die de aarde voorstelt moet hier beschrijven hoe de maan eruit ziet. Vraag dus wat de leerling ziet. Is de kant van de maan waar je naar kijkt verlicht of ligt die kant van de maan in de schaduw?

Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

Vraag naar de concrete ervaring: Welk plaatje van de maan ziet eruit als de maan die de leerling heeft gezien? Vraag de leerlingen hoe het kan dat de maan soms bijna niet te zien is.

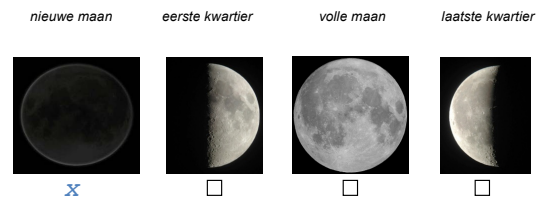
Degene die de rol van de maan/aarde heeft houdt de bal voor zich. Daar gaat de persoon met de rol van de zon tegenover staan. Houd de lege wc-rol voor de kop van de zaklantaarn. Op deze manier vormt het licht een bundel. Schijn met de zaklamp op de bal. Zie het plaatje hieronder.



Het hoofd van de persoon die de maan vasthoudt is de aarde. Hij kijkt naar de maan.

1. Wordt de kant van de maan waar je vanaf de aarde naar kijkt verlicht?
... *nee* (ja/nee/half)

2. Hoe zie je vanaf de aarde nu de maan? Zet een kruisje onder de goede foto. De naam van de fase staat boven de foto.



De donkere kant van de maan is de kant waar het licht van de zon niet kan komen. Dat deel van de maan is dus voor ons niet goed zichtbaar. We zien alleen een schim. We noemen die fase 'nieuwe maan'. Als de aarde en de maan doordraaien zien we wel weer licht vallen op de maan. Er ontstaat dan een 'nieuwe' maan.

Zon, aarde en maan
Expertgroep 2: Fasen van de maan

Nu gaat de persoon die de maan vast heeft draaien. Let op: de maan blijft op dezelfde plek, maar de aarde verplaatst zich een kwartslag, tegen de klok in. Dat is een beetje raar, want normaal draait de maan natuurlijk om de aarde. Maar voor deze proef doen we het zoals op het plaatje hieronder. De zaklamp blijft schijnen op de maan.



De aarde draait hier om de maan. Dat is in het echt niet zo.

3. Wordt de kant van de maan waar je vanaf de aarde naar kijkt verlicht? *half* (ja/nee/half)
4. Teken de maan hieronder zoals je hem vanaf de aarde ziet. Welke fase is het?



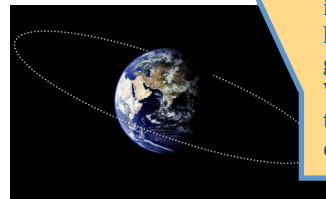
Eerste kwartier

Laat leerlingen beschrijven/verwoorden wat ze zien.

5. Soms is het ook volle maan (zie het plaatje bij opdracht 2). Leg uit wat er dan gebeurt met de maan, de zon en de aarde. Je mag het ook tekenen.
- Dan staan de zon, de aarde en de maan, in 1 lijn.*

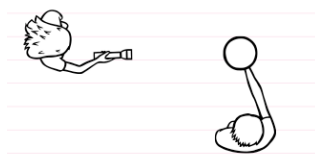
Leerlingen kunnen het uiteraard ook uitbeelden. Dan komen ze misschien tot de ontdekking dat de aarde soms een schaduw werpt op de maan, als ze alle drie in 1 lijn staan. Laat ze dan proberen de maan iets hoger of lager te houden. Wat gebeurt er dan? Verwijs dan naar de tekst die na de opdracht volgt.


Als het volle maan is op aarde, staat de aarde in een lijn tussen de zon en de maan. De maan zou dan in de schaduw van de aarde moeten liggen. Maar omdat de baan van de maan een kleine hoek maakt (zie de tekening hiernaast) gaat de maan niet altijd precies voor de zon langs. Dus ook niet altijd door de schaduw van de aarde. Meestal gaat de maan vanaf de aarde



Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over de zon, aarde en maan geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Nu volgt de laatste kwartslag draaien. Kijk naar het plaatje.



6. Wordt de kant van de maan waar je vanaf de aarde naar kijkt verlicht? *half* of nee)
7. Teken de maan hieronder zoals je hem vanaf de aarde ziet. Welke fase is het?
- 

Fase: *Laatste kwartier*

Controleren

Bekijk samen het volgende filmpje en de animatie. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.

- <http://schooltv.ntr.nl/video/volle-maan-maanlicht-is-eigenlijk-zonlicht/-q=maan>
- <http://www.ruimtevaartindeklas.nl/espakketten/maanfasen-en-verduisteringen/beelden/3981>

De afsluiting

Je hebt geleerd over de fasen van de maan. Jullie gaan in les 2 werken met je eigen ontwerpgroep.

8. Schrijf vier belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep..

1. *De maan geeft zelf geen licht.*
2. *De vier fasen heten: nieuwe maan, eerste kwartier, laatste kwartier, volle maan.*
3. *Als het volle maan is, staan de zon, de maan en de aarde in 1 lijn.*
4. *De baan van de maan om de aarde gaat onder een hoek.*

Vraag de leerlingen of ze herkennen wat er in het filmpje gebeurde. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden.

Zon, aarde en maan
Expertgroep 2: Fasen van de maan

Feedbackblad Expertgroep 3

Zon, aarde en maan

Expertgroep 3: De seizoenen

Naam leerling:

Leden expertgroep:

Voorbereiding

Lente, zomer, herfst en winter zijn seizoenen met elk hun eigen karakter. Jullie gaan onderzoeken hoe het komt dat we op aarde seizoenen hebben.

Wat hebben jullie nodig?

- Een felle grote zaklantaarn of een lamp die warmte genereert (de zon)
- Een lege wc-rol
- Een vel papier
- Een potlood
- Een thermometer die snel temperatuur kan meten (bijv. infraroodthermometer)
- Een globe (wereldbol)

Het experiment

Tijdens de proef zijn er twee rollen te verdelen:

1. De rol van de zon
2. De rol van notulist

Bepaal met elkaar wie deze rollen uitvoert.

Rol	Wie voert de rol uit?
Zon	
Notulist	

Verder heeft iedereen de rol om vragen te stellen, goed te kijken en advies te geven. Als de rollen zijn verdeeld kunnen jullie beginnen.

Zon, aarde en maan
Expertgroep 3: Seizoenen

Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

Het is belangrijk dat ze merken dat er een verschil in temperatuur is tussen de twee situaties. Vraag ze hoe groot het verschil is tussen de twee metingen, of ze dat een groot of klein verschil vinden of wat dit experiment met de aarde te maken kan hebben.

Als leerlingen vastlopen, help ze dan weer op weg door te vragen wat al wel gelukt is. Van daaruit kunnen ze dan weer verder gaan met het experiment.

Nauwkeurig werken is belangrijk bij onderzoek doen. Dat is in dit experiment bij het meten van de temperatuur ook belangrijk.

Leg het vel papier op tafel. Degene die de rol van de zon heeft, houdt de lege wc-rol voor de kop van de zaklamp. Het licht wordt nu gebundeld. Schijn nu recht van boven op het papier. Zorg voor ruimte tussen de wc-rol en het papier.

1. Welke vorm heeft de bundel licht die op het papier valt?
(je mag hem ook tekenen in de tekening)


Een cirkel

2. Leg je hand in de lichtbundel. Wat voel je?

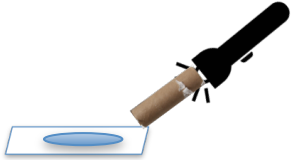
Warmte

3. Meet de temperatuur in het midden van de bundel licht.

De temperatuur is *Eigen meting*



Laat de zaklamp nu schuin op het papier schijnen. Teken opnieuw de omtrek van de bundel licht die op het papier valt.



4. Welke vorm heeft de bundel licht die op het papier valt? .. *Ovaal*

5. Meet de temperatuur in het midden van de bundel licht. De temperatuur is *Eigen meting*

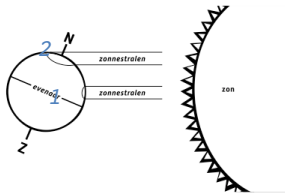
6. De temperatuur bij de eerste meting is *lager* (of lager) dan bij de tweede meting.

7. Hoe zou dit verschil komen?

Dezelfde hoeveelheid licht (zonnestralen) wordt verdeeld over een groter gebied

Zon, aarde en maan
Expertgroep 3: Seizoenen

Pak de globe erbij. Je ziet dat de aarde niet rechtop staat maar gekanteld.
Kijk naar het onderstaande plaatje. Je ziet de zon en de aarde en hoe de stralen van de zon op de aarde aankomen.



Als leerlingen niet uit de richting komen: vraag welke pool (bij 1) dichterbij de zon ligt: de Noord- of de Zuidpool. Wat betekent dat voor het seizoen dat daarbij hoort voor het noordelijk halfrond. Wat betekent dat dan het seizoen op het noordelijk halfrond bij 3?

8. Geef in het plaatje met een 1 aan waar de zonnestralen op aarde net zo aan komen als in het eerste zaklampexperiment. Geef in het plaatje met een 2 aan waar de zonnestralen net zo op aarde aankomen als in het tweede zaklampexperiment.
9. Wat betekent dit voor de temperatuur in landen rond de evenaar? In landen rond de evenaar is de temperatuur *hoger* (ger of gelijk) dan rond de Noordpool.

Onze aarde bestaat uit twee helften: het noordelijk halfrond (het gedeelte ten noorden van de evenaar) en het zuidelijk halfrond (het gedeelte van de aarde dat ten zuiden van de evenaar ligt).

10. Op welk halfrond wonen wij? | *Noordelijk halfrond*

Het halfrond dat naar de zon staat toegekeerd, staat dichterbij de zon dan de onderkant van de aarde, waardoor het er warmer wordt. Het is er zomer. Het andere halfrond staat dan verder weg van de zon, waardoor het er niet zo warm wordt. Daar is het winter.

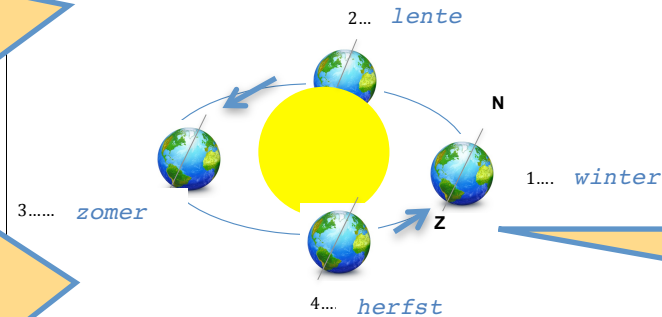
De aarde draait in een baan om de zon, tegen de richting van de klok in. Het duurt een jaar voordat de aarde helemaal rond de zon is gedraaid.

Zon, aarde en maan
Expertgroep 3: Seizoenen

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over de zon, aarde en seizoenen geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

In de onderstaande tekening zie je de zon, de aarde en de baan waarin de aarde om de zon draait.

11. Welk seizoen is het nu op het noordelijk halfrond bij 1? Schrijf het in de tekening naast de aarde. (Je kunt hier ook de zaklamp en de globe gebruiken om het te bekijken).
12. Hieronder zie je nog drie keer de aarde in de baan rond de zon. Geef aan welk seizoen het is. Denk hierbij steeds vanuit ons halfrond. Geef ook duidelijk de noord- en de zuidpool aan en de richting waarin de aarde draait.



Controleren

Bekijk samen de volgende filmpjes. Hebben jullie de opdrachten hierboven goed gemaakt?

Verbeter ze als dat nodig is.

- <http://www.youtube.com/watch?v=OKqoYhxc8AI>
- <http://www.youtube.com/watch?v=XWliqmf58bI>

De afsluiting

Jullie hebben geleerd over het ontstaan van seizoenen. In les 2 gaan jullie in je eigen ontwerpgroep werken.

13. Schrijf vier belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep.

1. *Wij wonen op het noordelijk halfrond.*
2. *Door de schuine stand van de aarde hebben we seizoenen.*
3. *De aarde draait in een jaar om de zon.*
4. *De aarde draait tegen de klok in om de zon.*

Als leerlingen hier niet uitkomen: vraag welke pool (bij 1) dichterbij de zon ligt: de Noord- of de Zuidpool. Wat betekent dat voor het seizoen dat daarbij hoort voor het noordelijk halfrond. Wat betekent dat dan het seizoen op het noordelijk halfrond bij 3?

De Noord- en Zuidpool zijn steeds hetzelfde gericht als in het voorbeeld bij 1.

Vraag de leerlingen of ze herkennen wat er in het filmpje gebeurde. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden.

Feedbackblad Expertgroep 4

Zon, aarde en maan

Expertgroep 4: De maansverduistering

Naam leerling:

Leden expertgroep:

Vorbereiding

Misschien heb je wel eens een maansverduistering meegemaakt. Het gebeurt best vaak, alleen kun je het niet altijd zien. Je gaat onderzoeken wanneer er een maansverduistering is en wat er dan precies gebeurt.

Wat hebben jullie nodig?

- Een kale muur of andere achtergrond
- Een grote bal, bijv. een basketbal of voetbal (de aarde)
- Een kleine bal, bijv. een pingpongbal of bikkel (de maan)
- Een sterke grote zaklamp of een gewone lamp (de zon)
- Een lege wc-rol
- Een pen of potlood

Het experiment

Tijdens de proef zijn er vier rollen te verdelen:

1. De rol van de maan
2. De rol van de aarde
3. De rol van de zon
4. De rol van notulist

Bepaal met elkaar wie deze rollen uitvoert.

Rol	Wie voert de rol uit?
Maan	
Aarde	
Zon	
Notulist	

De maansverduistering hangt sterk samen met expertgroep 2 als het gaat om de volle maan. De maansverduistering vindt plaats als er sprake is van 1 rechte lijn. Bij de volle maan staat de maan niet in die rechte lijn.

Het kan zijn dat de leerlingen hier een beetje moeten uitproberen wat de juiste afstand tussen de zaklamp, de aarde en de muur is om een goede schaduw te krijgen.

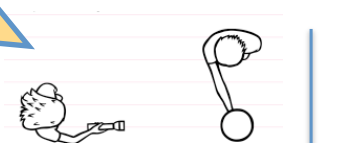
Alle leerlingen hebben het lesmateriaal voor zich. Een leerling wordt notulist en zorgt ervoor dat de antwoorden tijdens de proef ook worden opgeschreven. De andere leerlingen kunnen dat later overnemen.

Vraag de leerlingen of ze kunnen bedenken waarom het niet andersom is: de kernschaduw langs de rand en de bijschaduw in het midden van de cirkel. Het licht dat op het midden van de bal valt wordt helemaal weggenomen door de bal. Langs de rand van de bal komen wel lichtstralen, maar die buigen een beetje af.

Verder heeft iedereen de rol om vragen te stellen, goed te kijken en advies te geven. Als de rollen zijn verdeeld kun je beginnen.

De maan draait om de aarde. Daar doet de maan ongeveer een maand over. De maan geeft geen licht. Dat lijkt wel zo. De maan wordt verlicht door het licht van de zon.

Kies een kale achtergrond, bijvoorbeeld een muur. Degene die de rol van de aarde heeft neemt de grote bal en houdt deze voor zich op de hoogte van zijn hoofd. Net als in het plaatje hieronder. Dit is de aarde. De zon (zaklamp) gaat in een hoek van 90 graden tegenover deze persoon staan. Hij houdt de lege wc-rol voor de kop van de zaklantaarn. Op deze manier vormt het licht een bundel. Dan schijnt hij op de aarde. Houd genoeg afstand tot de muur.



De aarde maakt een schaduw op de muur. Zorg voor genoeg afstand tussen de aarde en de muur.

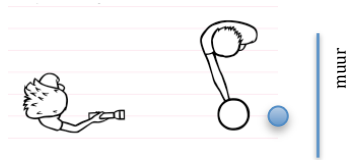
1. Is de schaduw overal even donker? .. *Nee de kern is donkerder dan de randen.*

Leg hieronder uit hoe de schaduw eru

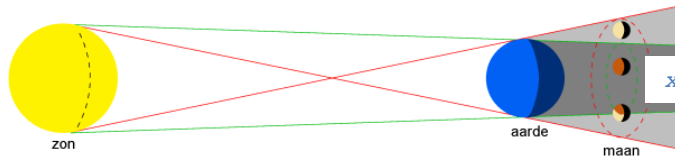
Waarschijnlijk heb je gezien dat de schaduw op de muur niet overal even donker is. In het midden van de schaduw is het donkerder dan aan de rand van de schaduw. Het donkere gedeelte van de schaduw noemen we de kernschaduw. Het lichtere gedeelte van de schaduw is de bijschaduw.

We gaan nu een maansverduistering namaken. Degene die de rol van de maan heeft pakt de kleine bal. Dit is de maan. De maan beweegt om de aarde.

2. Op welke plek staat de maan als ze verduisterd is? Teken de maan op die plek in de onderstaande tekening.



Er is dus een maansverduistering als de maan in een rechte lijn met de aarde en de zon komt te staan. Net zoals in de tekening hieronder.



3. Geef in de tekening hierboven met een kruisje aan bij welke van de drie manen er een maansverduistering is.

Je zou denken dat er dan iedere maand een maansverduistering is. Dat is echter niet zo. De maan gaat niet altijd precies voor de zon langs. Dus ook niet altijd door de schaduw van de aarde. Meestal gaat de maan vanaf de aarde gezien, boven of onder de zon langs. De maan gaat dan door de bijschaduw en is dan nog steeds te zien, maar iets minder fel. Tijdens een maansverduistering schuift de maan de kernschaduw in waardoor de maan even helemaal niet meer verlicht wordt. Je ziet hem dan echt even niet meer.

Zon, aarde en maan
Expertgroep 4: De maansverduistering

3

Leerlingen kunnen natuurlijk steeds de zaklamp en bal blijven gebruiken om te experimenteren.

Zoek de volgende simulatie op internet op :

<http://www.ruimtevaartindeklas.nl/lespakketten/maanfasen-en-verduisteringen/beelden/3961>

Kijk of je de verschillende banen van de maan kunt veranderen. Let op wat er dan gebeurt met de schaduw van de aarde.

4. Leg in jullie eigen woorden uit hoe het komt dat de maan soms door de bij schaduw gaat en soms door de kernschaduw.

Eigen antwoord: het moet wel iets bevatten van dat de maan niet in een rechte baan om de aarde draait en dat hij dus niet altijd door de kernschaduw van de aarde gaat.

Controleren

Bekijk samen de volgende filmpjes. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt? Verbeter ze als dat nodig is.

- http://www.schooltv.nl/no_cache/video/crid/20070216_maansverduistering01/
- <http://jeugdjournaal.nl/item/707974-zwemmen-bij-de-maansverduistering.html>

De afsluiting

Je hebt geleerd wat een maansverduistering is. Jullie gaan in les 2 werken in je eigen ontwerpgroep.

5. Schrijf vier belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep.

1. *De schaduw van de aarde heeft een kernschaduw en een bij schaduw.*
2. *Een kernschaduw is donkerder dan een bij schaduw.*
3. *Een maansverduistering is er als de maan in de kernschaduw van de aarde zit.*
4. *De maan draait niet in een rechte baan om de aarde maar in een hoek. Daarom gaat de maan niet altijd door de kernschaduw, maar ook door de bij schaduw.*

Zon, aarde en maan
Expertgroep 4: De maansverduistering

4

Vraag de leerlingen of ze kunnen bedenken wat de voorwaarden zijn om een maansverduistering te kunnen zien: de maan moet aan de hemel staan en het moet volle maan zijn en de maan moet op de hoogte van de kernschaduw van de aarde zijn.

Vraag de leerlingen of ze herkennen wat er in het filmpje gebeurde. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden.

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over de zon, aarde en seizoenen geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Feedbackblad Expertgroep 5

Zon, aarde en maan

Expertgroep 5: De zonsverduistering

Naam leerling:

Leden expertgroep:

De voorbereiding

Misschien hebben jullie wel eens een zonsverduistering meegemaakt. Het gebeurt best vaak, alleen kun je het niet altijd zien. Jullie gaan onderzoeken wanneer er een zonsverduistering is en wat er dan precies gebeurt.

Wat hebben jullie nodig?

- Zoveel kleine ballen als er personen zijn (kan bijvoorbeeld een pingpongbal, een bikkel of een mandarijn zijn)
- Een staande lamp, zonder lampekop (de zon)
- Je eigen hoofd (de aarde)

Het experiment

Iedereen kan dit experiment uitvoeren. Zet de lamp (de zon), zonder kap, neer en zet hem aan. Jullie gaan er omheen staan, elk met een kleine bal in de hand. De kleine bal is de maan. Jullie hoofden zijn de aarde.

De aarde draait om de zon en de maan draait om de aarde.

Laat de kleine bal om je hoofd draaien zoals de maan in het echt ook om de aarde draait.

1. Is er een moment waarop jij de zon niet meer kunt zien? Wanneer is dat?

Dat is als de maan precies tussen het oog van de leerling en de zon door gaat.

Als jij en de zon en de maan in 1 lijn staan, zie je de zon niet meer. De maan blokkeert je zicht op de zon. De zon is als het ware verduisterd. We noemen dat een zonsverduistering.

Zon, aarde en maan
Expertgroep 5: De zonsverduistering

Het gaat hier om de plusleerlingen. Laat ze zoveel mogelijk zelf ontdekken. Als de leerlingen met een vraag komen die ze nog extra willen onderzoeken, bied daar dan ruimte voor. Als het niet op dat moment kan, kunt u hen op een later moment hiermee aan het werk zetten.

Laat de leerlingen hun eigen oplossingen bedenken. U hoeft ze geen instructie te geven, maar stel open vragen, zoals: Hoe zou je dat kunnen aanpakken? Wat is precies de opdracht? Wat betekent dat? Wat hebben jullie gezien? Hoe kun je dat verklaren? Alleen daar waar ze inhoudelijk verkeerde conclusies trekken of interpretaties hebben kunt u bijsturen.

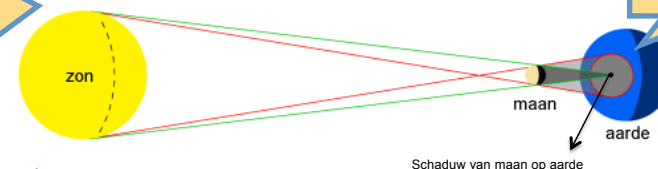
Laat leerlingen ook experimenteren met de afstand tussen de zon, aarde en maan om te kijken wat er gebeurt met de schaduw van de maan. Het is belangrijk dat ze zien dat de maan maar een relatief kleine schaduw werpt op de aarde.

Vraag leerlingen of ze het verschil met een maansverduistering weten. Het verschil met een maansverduistering is dat de maan ook echt verduisterd wordt: er valt geen licht meer op. Maar er schuift niets tussen ons en de maan. Bij een zonsverduistering schuift de maan tussen de zon en de aarde en die blokkeert onze blik op de zon. Dat zorgt ervoor dat je een zonsverduistering op een veel minder grote plek op aarde kunt zien.

2. Kijk naar de schaduw die de maan werpt op de gezichten van de anderen. Hoe groot is die schaduw? De schaduw is. *kleiner* (er/groter/evengroot) dan/als de aarde zelf.
3. Ga met zijn tweeën naast elkaar staan. Een van jullie houdt de maan zo dat de zon verduisterd is. Kan jouw buurman/buurvrouw de zon zien? Ziet hij of zij ook een zonsverduistering? Leg in jullie eigen woorden uit hoe dit kan.

Waarschijnlijk kan de buurman het niet zien. De schaduw van de maan is klein omdat de maan veel dichterbij de aarde staat dan de zon.

Alleen het kleine zwarte cirkeltje is de kernschaduw, de grijze cirkel is de bij schaduw.



Het is best gek dat die kleine maan de hele grote zon kan afdekken. De zon is namelijk 400x groter dan de maan. Maar de zon staat ook 400x verder weg van de aarde dan de maan. Zoals jullie in het experiment hebben gezien komt het wel heel precies waar je staat of de zon verduisterd wordt of niet. In het plaatje hierboven zien jullie dat ook: de schaduw van de maan bedekt eigenlijk nooit de hele aarde, maar slechts een klein stukje.

Zon, aarde en maan
Expertgroep 5: De zonsverduistering

2

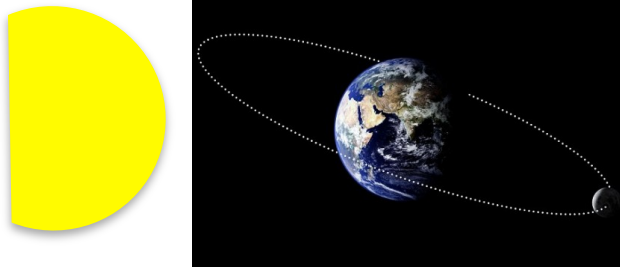
Dit is een abstract onderwerp waarbij leerlingen een goede ruimtelijke voorstelling voor zichzelf moeten kunnen maken. Laat leerlingen bedenken hoe ze dit voor zichzelf inzichtelijker kunnen maken. Als ze daar niet uitkomen kunt u er eventueel een globe bij pakken om de zaken nog concreter te maken.

4. Welke gevolgen heeft het voor de zonsverduistering dat de schaduw van de maan eigenlijk nooit de hele aarde afdekt?

Dat je maar op een klein stukje op aarde de zonsverduistering kunt zien.

5. Hoe vaak denken jullie dat er een zonsverduistering in Nederland plaatsvindt? Leg jullie antwoord uit.

Eigen antwoord.



Neem geen genoegen met dat weten we niet of dat snappen we niet. Laat ze uitleggen wat ze niet snappen en probeer ze te helpen door ze vragen te stellen als: wat is een zonsverduistering ook weer precies? Wat gebeurt er dan precies? De maan moet in 1 lijn komen met de aarde en de zon. Wat moet daarvoor gebeuren?

De maan draait niet in hetzelfde vlak als waarin de aarde om de zon draait. De maan draait om de aarde met een kleine hoek.

8. Wat betekent dat voor hoe vaak er in Nederland een zonsverduistering plaatsvindt?

Veel minder vaak dan je denkt. De maan draait wel elke maand rond de aarde, maar ze staat bijna nooit recht in 1 lijn met de aarde en de zon, zodat wij de zon even niet kunnen zien.

Controleren

Bekijk samen de volgende filmpjes. Heb je de opdrachten hierboven goed gemaakt?

Verbeter ze als dat nodig is.

- <https://www.youtube.com/watch?v=hMpunKilgRg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=XLUT1RTQ4xc>

De afsluiting

Jullie hebben geleerd wat een zonsverduistering is. Jullie gaan de volgende ontwerpgroep werken.

Vraag de leerlingen of ze herkennen wat er in het filmpje gebeurde. Vraag ze of ze de juiste antwoorden bij de opdrachten gevonden hadden.

6. Kijk naar het bovenstaande plaatje. Let goed op de schaduw op aarde en op de maan. Waar staat de zon? Teken de zon erbij.

7. Kijk nog eens goed naar het bovenstaande plaatje. Wat valt jullie op aan de baan van de maan om de aarde?

*De baan van de maan om de aarde
... De maan draait niet in een rechte baan
... om de aarde, maar in een baan met een
... hoek.*

Vraag leerlingen eventueel wat het betekent dat de maan niet in een rechte baan om de aarde draait.

9. Schrijf vier belangrijke punten op die jullie geleerd hebben en die je in de volgende les gaat vertellen aan je ontwerpgroep.

- 1. Een zonsverduistering komt voor als de aarde, de maan en de zon in 1 rechte lijn staan waar jij woont.*
- 2. Een zonsverduistering kan maar gezien worden door een kleine groep mensen*
- 3. Het gebied van de schaduw van de maan op de aarde is maar klein.*
- 4. De maan draait niet in een rechte baan om de aarde, maar met een kleine hoek.*

Hierbij is van belang dat leerlingen een koppeling maken tussen het proefje en de theorie. Als ze deze punten niet hebben, kunt u vragen stellen als: Wat heb je door de opdrachten over de zon, aarde en zonsverduistering geleerd? Wat moest je bij deze opdrachten doen? Wat is belangrijk voor de anderen om te weten?

Werkblad les 2: Kwartetspel

Werkblad kwartetspel

<div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>	<div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>	<div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>	<div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>
<div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>	<div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>	<div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>	<div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>

Feedbackblad Ontwerpgroepen (les 2)

Zon, aarde en maan

Les 2: een kwartetspel maken

Naam leerling: Ontwerpgroepnummer:.....
 Leden ontwerpgroep:

Voorbereiding

Ga met je ontwerpgroep bij elkaar zitten. Jullie gaan in deze les met je groep een kwartetspel maken over wat jullie in les 1 hebben geleerd over de zon, de aarde en de maan. Jullie moeten ervoor zorgen dat iedereen in de ontwerpgroep weet wat er in die les 1 te leren viel. Dat heb je namelijk nodig voor het kwartetspel.

Het kwartetspel bestaat uit vijf kwartetten van vier kaarten. De vijf kwartetten gaan over de vijf onderwerpen waarover jullie in de eerste les geleerd hebben. Op elk kwartetkaartje komen de volgende punten te staan:

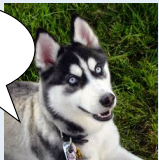
1. Het onderwerp waarover geleerd is en de naam van de leerling die over dit onderwerp een kwartet heeft gemaakt.
2. Een plaatje of tekening
3. De vier punten die je aan de groep door moet geven
4. Informatie over 1 punt dat je geleerd hebt

Hiernaast zie je een voorbeeld van een kwartetkaartje. Dit kwartetspel gaat over dieren. Het is gemaakt door Anouk. Zij heeft het kwartet over het onderwerp Honden gemaakt. Een van de vier punten is geel gekleurd. Het kaartje gaat over dat punt. Anouk heeft een klein stukje informatie dat hoort bij dat punt, op het kaartje gezet.

Zon, aarde en maan
 Les 2: Een kwartetspel maken

1

Honden (Anouk)



- Honden stammen af van de wolf
- Honden hebben 42 tanden
- Honden kunnen kleuren zien
- **Honden kunnen beter ruiken dan mensen**

Informatie:
 Honden hebben een lange snuit. Daardoor kunnen ze goed ruiken. Ze kunnen 1 miljoen keer beter ruiken dan de mens.

- 1. *Onderwerp en naam van leerling*
- 2. *Plaatje of tekening*
- 3. *De vier punten die je geleerd hebt*
- 4. *Informatie over één punt*

Het eerste deel van de les is het uitwisselen van informatie. Dat is het belangrijkste onderdeel in de les. Zorg ervoor dat leerlingen naar elkaar luisteren, elkaar vragen stellen als ze iets niet begrijpen en misschien kunnen ze ook samenvatten wat ze gehoord hebben. Let er daarnaast op dat alle leerlingen aan bod komen.

Lees indien nodig het 'stappenplan kennis delen' nog een keer klassikaal door zodat iedereen de procedure snapt.

Als u misconcepties opmerkt tijdens het kennis delen, stel die dan bij door even met de groep in gesprek te gaan over wat er gezegd is. Stel verduidelijkende vragen om discussie op gang te brengen: Is dat echt zo? Is dat altijd zo? Kan het ook anders? Wat bedoel je daar precies mee? Lukt dat niet, geef dan wel richting aan het goede antwoord.

Kennis delen
 Iedereen pakt het werkblad kwartetspel erbij. Jullie zien acht lege kaartjes. Je hebt straks vier kaartjes nodig, de anderen zijn op reserve. Volg het stappenplan kennis delen.

Stappenplan kennis delen

1. Beslis wie als eerste gaat vertellen over zijn onderwerp.
2. Schrijf het onderwerp van die persoon en daarachter jouw eigen naam tussen haakjes, bovenaan een leeg kwartetkaartje (net als Anouk).
3. Luister goed naar de punten die de persoon vertelt. Snap je wat er verteld wordt?
4. Als de persoon alles heeft verteld kun je de punten die horen bij het onderwerp op het kaartje schrijven. Je hoeft nu nog GEEN tekening te maken of plaatje te zoeken.
5. Je hebt nu één kwartetkaartje gemaakt voor één onderwerp.
6. Dan is de volgende persoon aan de beurt om te vertellen over zijn onderwerp. Je begint dan weer bij stap 2. Ga door tot alle onderwerpen zijn besproken.
7. Als jij vertelt over jouw onderwerp, maken de anderen een kaartje. Voor je eigen onderwerp hoef je geen kaartje te maken.
8. Je hebt dan vier kaartjes gevuld met informatie.

Als iedereen geweest is heeft iedereen vier kwartetkaartjes gevuld. Kijk nog eens naar het voorbeeldkwartet over Honden. Jullie zien dat er nog wat informatie op jullie kaartjes ontbreekt. Je gaat het kwartet nu verder afmaken.

Het afmaken van het kwartetspel
 De kaartjes zijn er allemaal al. Als je alle kaartjes van iedereen bij elkaar zou leggen heb je al 20 kaartjes (5 leerlingen die elk vier kaartjes hebben gemaakt is samen 20 kaartjes). Maar de kaartjes zijn nog niet af. In het voorbeeld zie je dat je aan vier dingen moet denken bij het maken van een kaartje. Er mist nog een plaatje of tekening en er mist nog informatie over 1 punt. Iedereen in de groep gaat nu die informatie toevoegen in zijn kaartjes. Maar dan is het wel belangrijk dat je dat met elkaar overlegt. Want anders maken jullie kaartjes over hetzelfde punt en dat is niet handig! Volg daarom het stappenplan voor het maken van de rest van de kwartetkaartjes.

Zon, aarde en maan
 Les 2: Een kwartetspel maken

2

Bevraag de leerlingen ook af en toe, in concrete termen, hoe de samenwerking verloopt; Wat is de laatste vraag geweest die gesteld is? Wie heeft daarop antwoord gegeven? Had je wat aan het antwoord? Klopt het antwoord volgens de ander?

Stappenplan voor het maken van de rest van de kwartet kaartjes

1. Kijk naar het werkblad.
2. Kies samen een onderwerp.
3. Beslis wie welk punt (1 van de 4) van dat onderwerp gaat uitwerken.
4. Als je weet welk punt jij moet uitwerken, geef je dat punt met een markeerstift of potlood een kleurtje.
5. Kies het volgende onderwerp en volg de stappen 2 en 3 opnieuw. Doe dat totdat voor alle kaartjes duidelijk is wie welk punt moet uitwerken.
6. Maak dan de vier kaartjes af.
7. Je schrijft op elk kaartje een stukje informatie over het punt dat jij hebt gekleurd.
8. Je maakt een tekening op die past bij het gekleurde punt op elk kaartje.
9. Als je klaar bent plak je het werkblad op het stevige karton. Daarna kun je de kaartjes uitknippen.

Eigen antwoorden. Deze resultaten kunt u samen met de leerlingen bespreken. U kunt ze ook innemen en nakijken.

Belangrijk is dat ze geen kwartetkaartje over hun eigen onderwerp uitwerken. Het gaat erom dat ze wat leren over elkaars onderwerp.

Let erop dat de kinderen zich niet verliezen in het tekenen van de plaatjes. Dat is belangrijk, maar de informatie is nog

Als de leerlingen gaan controleren kunt u eventueel meekijken aan de hand van de punten in de checklist. Deze punten kunnen ondersteunend zijn aan een eventuele eindbeoordeling van de module.

Controleren

Als jullie klaar zijn controleer je nog een keer het spel met de checklist.

Zijn jullie tevreden? Dan kun je jullie kwartetspel aan een andere ontwerpgroep geven.

Jullie krijgen het kwartetspel van een ander groepje.

Controleer het kwartetspel dat je gekregen hebt met de checklist kwartetspel.

Checklist kwartetspel

- 0 Het spel heeft 5 kwartetten.
- 0 Elk kwartet bestaat uit vier kaartjes.
- 0 Elk kwartetkaartje heeft vier goede punten over dat onderwerp.
- 0 Op elke kwartetkaart is staat informatie over het gekleurde punt.
- 0 De kwartetkaartjes zien er netjes uit.

Afsluiting

Speel nu het spel van de andere ontwerpgroep. Beantwoord de volgende vragen.

1. Voldoet het kwartetspel aan de eisen genoemd in de Checklist Kwartetspel? Leg jullie antwoord uit.

.....
.....
.....

2. Welke informatie die jullie geleerd hebben en die wel belangrijk is staat niet op de kaartjes?

.....
.....
.....
.....

3. Hebben jullie door het spelen iets geleerd wat jullie nog niet wisten? Zo ja, wat dan?

.....
.....
.....
.....

4. Hebben jullie nog tips voor de andere groep?

.....
.....
.....
.....