

Lespakket Lichthinder

In het kader van het stertelproject Saving Private Orion



INHOUD

INHOUD	2
Colofon	3
❶ Inleiding	4
Deel 1	5
1^e – 2^e – 3^e leerjaar	5
❶ Verkenning: Wat geeft licht?	6
1.1. Soorten lichtbronnen	6
1.2. Lichtgevende en reflecterende lichtbronnen	7
1.3. Natuurlijke, kunstmatige en reflecterende lichtbronnen	9
❷ Lichthinder	10
2.1. Het woord lichthinder ontleden.....	10
2.2. Voorbeelden van lichthinder	11
❸ Verkennen van onze sterrenhemel	13
3.1. Klassikale activiteit: mijn eigen sterrenhemel	13
3.2. Onze Westerse Sterrenhemel	16
3.3. De weg vinden aan de Westerse Sterrenhemel	18
❹ Lichthinder doet ons het zicht op onze sterrenhemel verliezen	19
❺ Wat kan ik doen om onze sterrenhemel te redden?	22
❻ Saving Private Orion!.....	24
Deel 2	25
4^e – 5^e – 6^e leerjaar	25
❶ Verkenning: Wat geeft licht?	26
❷ Lichthinder	28
❸ Gevolgen van lichthinder	30
❹ Lichthinder in kaart brengen	31
❺ Storend licht (deel 1).....	33
❻ Storend Licht (deel 2)	36

Colofon

Uitgave December 2021

Laatste update Januari 2022

- Gebruik en beschikbaarheid**
- Deze cursus mag gratis gebruikt worden voor educatieve doeleinden. Als je onderdelen eruit kopieert, dan moet dit gebeuren met een verwijzing naar het origineel.
 - De cursus kan je downloaden op www.armandpien.be

AUTEURS

Leonie De Clercq
Maaïke Dubois

Educatieve medewerkers bij UGent
Volkssterrenwacht Armand Pien

Uw mening is belangrijk De UGent Volkssterrenwacht Armand Pien werkt altijd aan een betere kwaliteit. Gebruikers van onze cursussen worden aangemoedigd om feedback te geven (contact gegevens op www.armandpien.be). Wanneer je feedback bijdraagt aan een belangrijke verbetering van de cursus, dan wordt je naam opgenomen in de auteurslijst (colofon) in de nieuwe online editie. Op die manier helpen gebruikers de andere, toekomstige gebruikers om beter lesmateriaal te krijgen.

1 Inleiding

Wist je dat onze wereld er honderd jaar geleden letterlijk anders uitzag? En niet alleen omdat de moderne dingen die we vandaag kennen (computers, elektrische auto's, drones, ...) er toen niet waren, maar simpelweg omdat er veel minder licht ter onzer beschikking was om de wereld te zien als het donker werd. Behalve kaarsen, fakkels en toortsen hadden mensen niets om licht te maken. Eens het nacht werd, werd het aardedonker, zeker op een nacht met nieuwe Maan. Het enige wat je zag was een ongerepte nachthemel, bezaaid met duizenden sterren waarin de Melkweg zeer duidelijk te onderscheiden valt.

Het betekende ook dat het leven zo goed als stilviel van zodra het donker werd. Er werd geleefd op het ritme van de natuur en van de seizoenen. Er zijn aanwijzingen dat Den Haag, Nederland in 1570 de eerste stad was om een aantal straatlantaarns (dat waren olielampen), aan te brengen, en het zou traag gaan eer andere steden zouden volgen. En dan ging het enkel maar om de binnensteden.

Dat veranderde met de komst van de elektrische verlichting. Plots kon dit soort verlichting gebruikt worden om 's avonds later te werken, huizen te verlichten zodat de bewoners meer avondactiviteiten konden doen, buiten aan sport te doen, enzoverder.

Vandaar kunnen we ons niet meer inbeelden dat de avonden en zelfs nachten niet meer verlicht zouden zijn.

Licht is dus nodig om een modern leven te leiden.

Toch is er ook een grote keerzijde aan de medaille.

Vandaag kunnen we spreken van een overschot en soms zelfs verspilling van licht.

Vlaanderen is daarbij koploper: als één van de weinige regio's ter wereld kan je ons kleine gebied helemaal vanuit de ruimte (het ISS) zien liggen. Op het eerste gezicht lijkt dat geen probleem te zijn, maar onderzoek heeft uitgewezen dat het teveel aan lichtproductie veel grotere gevolgen heeft dan we konden vermoeden. En die gevolgen zijn verstrekkend: mensen lijden eronder, maar evengoed insecten, vleermuizen, vogels, planten en een heleboel andere dieren. De energieverpilling door de overconsumptie van licht draagt bij tot het klimaatprobleem, en wij, moderne mensen, verliezen steeds meer onze band met de natuur. We kennen het ritme van de seizoenen, van de veranderende sterrenhemel niet meer simpelweg omdat we die niet langer kunnen waarnemen. Met deze lessen willen we bewustwording installeren in de hoofden van jonge mensen.



Deel 1
1^e – 2^e – 3^e leerjaar

1 Verkenning: Wat geeft licht?

Doelstelling	Leerlingen kunnen verschillende voorwerpen opsommen die op verschillende manieren licht geven.
Tijdsduur	10 min
Benodigheden en media	<ul style="list-style-type: none"> 📍 Computer en internet 📍 Projectiescherm 📍 Verschillende soorten lichtgevende voorwerpen uit het dagelijks leven (lichtbronnen die weerkaatsen zoals fluovestjes, kunstlichtbronnen zoals een zaklamp, fietslichtje, kaarsje, ...) <p>Afbeeldingen van allerhande lichtbronnen: Zon, Maan, sterren, zaklampen, lampen in de huiskamer, kersverlichting, voetbalstadia, vliegtuigen, windmolens, reclameborden, autolampen, reflectoren op fietsen, kattenogen en andere nachtdieren, vuurvliegjes, vuur, glowsticks, ... Zorg dat je natuurlijke en kunstmatige lichtbronnen hebt, samen met voorwerpen die licht reflecteren. De afbeeldingen heb je nodig voor de verdere opdracht 'groeperen'.</p>
Klasopstelling	Plaats de leerlingen in een kring. Zorg dat elk kind makkelijk het scherm kan zien zodat ze vlot kunnen meevolgen.

1.1. Soorten lichtbronnen

In het kort

De leerlingen kijken rond in hun omgeving en zoeken naar voorwerpen die licht kunnen geven.

Lesverloop

- 📍 Stal je verzamelde lichtbronnen samen met de verzamelde afbeeldingen uit in het midden van de kring.
- 📍 Stel de leerlingen de volgende vraag: Welke voorwerpen geven licht?
- 📍 Welke voorwerpen geven geen licht? *Fluovestjes, reflectoren, glowsticks, ...*

Besluit

Licht vind je overal om je heen.

Alternatief

Laat leerlingen afbeeldingen verzamelen uit reclamefolders, kranten, tijdschriften, ... Laat ze hun afbeeldingen in een doos of envelop stoppen zodat je die voor volgende opdrachten kan gebruiken.

Laat leerlingen per 2 afbeeldingen verzamelen op de computer. Laat hen de verschillende afbeeldingen in een mapje opslaan en met je delen zodat jij de afbeeldingen via een groot scherm met de klas kan delen.

1.2. Lichtgevende en reflecterende lichtbronnen

In het kort

De leerlingen onderzoeken volgende voorwerpen: kaars, zaklamp en fluohesje. Ze zien dat de kaars en de zaklamp uit zichzelf licht geeft, maar het fluohesje enkel externe lichtbronnen weerkaatst.

Doelstelling	Leerlingen kunnen onderscheid maken tussen wat licht produceert en wat licht reflecteert.
Tijdsduur	20 min
Benodigheden en media	<ul style="list-style-type: none"> 🔦 2 zaklampen, kaars met echte vlam 🏠 Verduisterd lokaal 📦 Een doos 🔦 Fluohesje, zilverpapier, fietsreflector <p>Stop volgende voorwerpen in een gesloten doos alvorens je de les start.</p> <p>Fluohesje met reflectorstrip</p> <p>1 brandende zaklamp</p> <p>Brandende kaars</p> <p>Zilverpapier</p> <p>Fietsreflector</p>
Klasopstelling	Laat de kinderen in een kring rond een tafel zitten. Zorg dat elk kind goed ziet wat er op de tafel komt te staan.

Op voorhand

Verduister het lokaal. Zorg dat er nergens nog licht van buitenaf het lokaal binnen kan. Laat de grote lichten in de klas aan. Leg een brandende zaklamp op een plaats die goed de tafel verlicht. Wanneer je dan de grote lichten van het lokaal uitdoet, weerkaatsen de reflectoren goed het licht van de zaklamp.

Lesverloop

- ④ Laat de kinderen raden wat er in de doos kan zitten.
- ④ Laat enkele leerlingen hun hand in de doos steken om te voelen.
- ④ Haal één voor één een voorwerp uit de doos en leg deze op tafel. Bij elk voorwerp laat je de leerlingen de volgende vragen beantwoorden: Wat is het? Wat doet het? Wanneer gebruiken we het? Waarvoor gebruiken we het?
- ④ Vraag aan de leerlingen om goed te kijken naar de voorwerpen op tafel.
- ④ Doe de grote lichten van het lokaal uit en laat de leerlingen eerst vrijuit reageren op de 'lichtgevende' voorwerpen op tafel.
- ④ Stel na de eerste reacties volgende vragen: Lijkt elk voorwerp licht te geven? Welke delen van het voorwerp lijken licht te geven? Welk kleur heeft het geproduceerde licht?
- ④ Vraag aan de leerlingen opnieuw goed te kijken naar de voorwerpen op tafel.
- ④ Doe de zaklamp die alle voorwerpen op de tafel verlicht, uit. Laat de leerlingen vrijuit reageren op de verandering van de 'lichtgevende' voorwerpen.
- ④ Vraag aan de leerlingen het verschil met de situatie ervoor. Kan je alles terug even goed zien? Welke voorwerpen kan je niet meer zo goed zien? Welke voorwerpen kan je wel nog steeds goed zien? Welke delen kan je het beste zien van elk voorwerp? Wat geeft er nu nog licht? Wat geeft er nu geen licht meer? Hoe komt dat, dat heel wat van de voorwerpen geen licht meer lijken te geven?
- ④ Laat de kinderen de voorwerpen op tafel groeperen in **lichtgevende** (lichtbronnen) en **niet-lichtgevende** voorwerpen.
- ④ Om een laatste keer te benadrukken wat reflecterend licht is, kan je eventueel de zaklamp die alle voorwerpen belicht, aansteken en terug uit doen.
- ④ Wat zijn de voordelen en nadelen van elke voorwerp? Bijvoorbeeld: het reflecterend fluohesje zorgt ervoor dat auto's je al van ver kunnen zien, je hebt geen batterijen nodig om licht te geven, wanneer je niet beschreven wordt ben je niet zichtbaar.

Besluit

Lichtbronnen zijn voorwerpen die uit zichzelf licht kunnen geven.

Reflectoren zijn voorwerpen die licht van andere lichtbronnen weerkaatsen.

1.3. Natuurlijke, kunstmatige en reflecterende lichtbronnen

In het kort

De leerlingen leren de verschillende soorten lichtbronnen (natuurlijk, kunstmatig, reflecterend) onderscheiden door de verzameling aan lichtbronnen uit voorgaande oefening te ordenen.

Doelstelling	Leerlingen kunnen de verschillende soorten lichtbronnen groeperen in natuurlijk, kunstmatige en reflecterende lichtbronnen.
Tijdsduur	15 min
Benodigheden en media	Afgedrukte afbeeldingsverzameling vanuit opdracht 'Wat geeft ons licht?'
Klasopstelling	Zit samen met de leerlingen in een kring. Zorg dat iedereen makkelijk de afbeeldingen in het midden van de kring kan zien.

Lesverloop

- ④ Herhaal met de leerlingen het besluit uit opdracht 'twee grote onderverdelingen bij licht'.
- ④ Overloop samen met de leerlingen welke voorwerpen uit de afbeeldingenverzameling (zie 2.1 'verschillende lichtbronnen') zelf licht geven en licht reflecteren.
- ④ Leg de reflecterende groep aan de kant.
- ④ Leg uit dat je de lichtgevende groep nog eens kan onderverdelen: natuurlijk licht en kunstlicht. Hou van beide een voorbeeld bij de hand. Dit kan bijvoorbeeld een kaars en een fietslamp zijn.
- ④ Kan een leerling het verschil tussen beide duiden? Misschien gaat er iemand zeggen: het ene is vuur en de andere werkt op batterijen.
- ④ Leg uit dat het ene voorwerp een natuurlijke lichtbron is en het andere een kunstmatig. Leg beiden uit elkaar in de kring.
- ④ Raap de overige voorwerpen in de kring samen en deel ze uit aan de leerlingen.
- ④ Laat de leerlingen hun eigen voorwerp bij de juiste groep leggen.
- ④ Wanneer alle leerlingen hun voorwerp in de kring onder de juiste groep hebben gelegd, doe je een korte nabespreking. Overloop de voorwerpen en leg de foutieve voorwerpen in de juiste groep. Leg uit waarom dat zo is.

Besluit

Licht kan je onderverdelen in drie grote groepen.

Natuurlijke lichtbronnen: Zon, vuur en lichtgevende dieren

Kunstmatige lichtbronnen: lampen, gloeiend elektrisch vuurtje

Reflecterende lichtbronnen: fluohesje, pedaalreflector

Alternatief

Wanneer de afbeeldingen uit tijdschriften, reclamefolders en kranten komen, kan je de leerlingen per groep de afbeeldingen laten kleven op een A3 papier.

Wanneer de afbeeldingen digitaal zijn, kan je de leerlingen zelf hun afbeeldingen laten groeperen op een PowerPoint of Prezi.

② Lichthinder

2.1. Het woord lichthinder ontleden

Doelstelling	De leerlingen begrijpen het woord lichthinder.
Tijdsduur	10 min
Benodigdheden	<ul style="list-style-type: none"> • Digi-, stift-, of krijtbord • Beamer
Klasopstelling	Klassikaal onderwijsleergesprek Schrijf het woord 'lichthinder' op het bord

In het kort

Leerlingen begrijpen de betekenis van het woord 'lichthinder' door het woord op te splitsen in 'licht' en 'hinder'. Met behulp van contextuele zinnen en kleine toneeltjes vullen ze het woord 'hinder' in.

Lesverloop

- Zeg samen met jouw leerlingen het woord dat op het bord staat 'lichthinder'.
- Vraag aan de leerlingen om het woord op te splitsen in 2 woorden: licht en hinder. Zet een streep tussen de twee woorden.
- Laat de leerlingen enkele voorbeelden geven van licht (zie vorige oefeningen).
- Vraag aan de leerlingen of er ooit al iemand van het werkwoord 'iets of iemand hinderen' heeft gehoord.

- ④ Vraag aan de leerlingen of ze weten wat 'iets of iemand hinderen' betekent.
- ④ Indien er op bovenstaande vragen geen antwoord wordt gegeven, kan je hen ondersteunen door het woord in een zin te plaatsen en dit uit te beelden. Enkele voorbeelden:
 - Zet een groot voorwerp in de weg en maak duidelijk aan dat je aan de andere kant van dat voorwerp wil zijn. 'ja zeg, die grote doos staat hier in mijn weg. De doos verhindert mijn doorgang.'
 - Teken iets op het bord en vraag een kindje je te duwen waardoor je een grote streep door je tekening trekt. Zeg: "Lewis, potjandorie, je loopt tegen mij en hindert mij een mooie tekening op het bord te tekenen. Maak dat je wegkomt."
 -
- ④ Vraag na deze verschillende korte toneelstukjes wat het woord 'hinderen' betekent: verstoren, belemmeren, bemoeilijken, dwarsliggen, tegengaan.
- ④ Kunnen leerlingen zelf voorbeelden vinden van situaties waarbij iemand hen hindert?

Besluit

Hinderen wil zeggen: iets of iemand in zijn werk verstoren, belemmeren, bemoeilijken, dwarsliggen, tegengaan.

2.2. Voorbeelden van lichthinder

Doelstelling	Drama-activiteit waarbij de leerlingen zich kunnen inleven in enkele situaties waar lichthinder de overhand neemt.
Tijdsduur	30 min
Benodigdheden	<ul style="list-style-type: none"> ④ Digi-, stift-, of krijtbord ④ Beamer
Klasopstelling	Klassikaal onderwijsleergesprek Schrijf het woord 'lichthinder' op het bord

In het kort

De leerlingen leven zich in in situaties waar lichthinder de overhand neemt. Ze proberen deze situaties te koppelen aan eigen ervaringen. Ze delen de toneeltjes in volgens de verschillende vormen van lichthinder: lichtkoepel, verblinding, ongewenst en verspilling.

Op voorhand

- ④ Verzamel afbeeldingen van volgende situaties
- ④ Iemand neemt een foto van je met de flash aan
- ④ Je wilt een tegenligger met fel voorlicht passeren in het donker
- ④ Je keukenlamp zit in je scherm en je kan het filmpje niet volgen
- ④ Je wilt slapen, maar de lantaarnpaal schijnt je kamer binnen
- ④ Buiten is het donker. Jij zit in een verlichte kamer en probeert naar buiten te kijken.
- ④ Je bent met de bal aan het gooien, maar wanneer het jouw beurt is om de bal te vangen, schijnt de Zon in je ogen.
- ④ Je wil naar de sterren kijken, maar de lichtkoepel van Gent of serres overbelichten te nachtelijke hemel.
- ④ Je verlaat de school en ziet dat er in een verlaten lokaal het licht nog brand.
- ④ ...

Lesverloop

- ④ Herhaal met de leerlingen de betekenis van de term 'lichthinder'.
- ④ In totaal zijn er 4 verschillende soorten van lichthinder. Toon de 4 groepen met behulp van een afbeelding. Laat hen vertellen wat ze op de afbeelding zien. Gebruik indien nodig volgende vragen:
 - ④ Welk moment van de dag is het? (ochtend, middag, avond, nacht)
 - ④ Wat is onze lichtbron?
 - ④ In welke richting schijnt de lichtbron het licht?
 - ④ Wie wordt hier gehinderd?
 - ④ In welke activiteit wordt deze persoon gehinderd?
 - ④ Leg volgende termen aan de klas uit:
 - Lichtkoepel: wanneer er een lichtgevende wolk in de hemel boven een zwaar verlichte plek hangt (stad, sportveld, autostrade, industrieterrein, ...)
 - Verblinding: wanneer licht rechtstreeks in de ogen schijnt
 - Ongewenst: wanneer jouw rust of werk wordt belemmerd
 - Verspilling: verlichting van licht in ruimtes waar niemand zich bevindt
- ④ Verdeel de klasgroep in kleine groepjes.
- ④ Geef elk groepje één van bovenstaande situaties (opstelling) in tekst of afbeelding.
- ④ Vraag hen om bovenstaande situaties in toneelvorm uit te werken. Hier kan je als leerkracht zelf kiezen aan welke doelen je werkt.
- ④ Wanneer elk groepje voldoende tijd heeft gehad om hun toneeltje voor te bereiden, kan het zijn stukje voortonen aan de klas.

- ④ Stel na de voorstelling volgende vragen aan het publiek:
 - Waar speelt het toneeltje zich af?
 - Wat waren de toneelspelers aan het doen?
 - Wie werd gehinderd door licht?
 - Wie of wat is de oorzaak van de lichthinder?
 - Wie heeft dit al eens meegemaakt?
 - Hoe zou je deze vorm lichthinder kunnen tegengaan?
 - Spreken we hier over een lichtkoepel, verblinding, ongewenst licht of verspilling?
- ④ Nadat alle toneeltjes zijn uitgevoerd, groepeer je de verschillende uitgevoerde toneeltjes onder deze termen: lichtkoepel, verblinding, ongewenst licht en verspilling.

Besluit

Lichthinder komt voor in heel wat vormen: lichtkoepel, verblinding, ongewenst en verspilling.

③ Verkennen van onze sterrenhemel

Doelstelling	De leerlingen kunnen bij bestaande sterrenbeelden een eigen figuur en verhaal verzinnen. (Grote Beer, Kleine Beer, Cassiopeia, Cepheus, Orion)
Tijdsduur	50 min
Benodigdheden en media	<ul style="list-style-type: none"> ④ Digi-, stift-, of krijtbord ④ Beamer ④ Uitgeprinte sterrenbeelden zonder lijnen: Grote Beer, Kleine Beer, Cassiopeia, Cepheus, Orion ④ Stiften, potloden of verf
Klasopstelling	Deze opdracht kan klassikaal uitgevoerd worden.

3.1. Klassikale activiteit: mijn eigen sterrenhemel

In het kort

De leerlingen proberen orde te brengen in de sterrenhemel door zelf sterrenbeelden uit te vinden. Ze merken op dat wij als mens heel makkelijk patronen zien die er niet zijn.

Lesverloop

- 🕒 Toon aan de leerlingen de sterrenhemel van die nacht met behulp van Stellarium.
- 🕒 Stel de leerlingen de volgende vragen:
 - Wat zijn al die kleine lichtpuntjes die we 's nachts aan de hemel zien? (sterren)
 - Wie van jullie kijkt er wel eens graag naar de sterren?
 - Wat vind je zo bijzonder aan die sterren?
 - Wat zijn sterren denk je? (sterren zijn grote lichtgevende bollen net zoals onze Zon. Ze zijn zo groot en zo zwaar dat ze hun uiterste best moeten doen niet in elkaar te storten. Ze moeten hiervoor heel hard werken. Span je eens heel hard op. Zie je dat je rode wangen krijgt en heel warm wordt. Wel de sterren doen dit heel de dag door, enorm hard. Hierdoor stralen ze licht en warmte uit.)
 - Wie van jullie ziet er in de sterren figuren?
 - Kent er iemand bekende figuren aan de hemel?
- 🕒 Vertel hen het volgende:

Al heel erg lang kijkt de mens 's nachts naar de donkere hemel. Met 'de mens' bedoel ik de allereerste mensen op Aarde. Dat is heel erg lang geleden. Toen de mensen nog in holen woonden en op dieren joegen en vellen droegen. Zij keken toen naar de mooie geheimzinnige lichtpuntjes en maakten figuren door lijnen te trekken tussen de vele stipjes. Ook de Grieken en de Romeinen deden dat. Zij hadden het idee om de verhalen van hun Goden te vereeuwigen aan de sterrenhemel door net zoals de eerste mensen de stipjes met elkaar te verbinden. We kregen sterrenbeelden. Aan elk sterrenbeeld kleefden zij een verhaal van hun goden. Vandaag de dag duizenden jaren later, kennen wij die verhalen nog steeds.

- 🕒 Geef hen volgende opdracht:

Je krijgt een willekeurig sterrenbeeld.
 Je bedenkt een figuur dat bij je sterren past.
 Je verbindt eerst met rechte lijnen je sterren.
 Je verzint een figuur met je eigen fantasie.
 Je tekent de details op jouw figuur zodat je onmiddellijk ziet wat het voorstelt.
 Je verzint bij je zelfgecreëerd sterrenbeeld een verhaal.

Geef de leerlingen vooropgestelde doelen die ze moeten behalen voor deze opdracht. Kijk hiervoor in de Beeld- en schrijf-doelen.

- 🕒 Toon deze voorbeelden ter inspiratie
 - Camelopardalis (giraf) + kort verhaal
 - Delphinus (dolfijn) + kort verhaal
 - Draco (draak) + kort verhaal
 - Lyra (lier) + kort verhaal



- ④ Geef elke leerling een willekeurig sterrenbeeld zonder voorgetekende lijnen.
- ④ Geef de leerlingen bovenstaande opdracht en een bepaalde tijdsindicatie. Ondersteun de uitwerking waar nodig.
- ④ Nadat elke leerling zijn figuur getekend heeft en zijn verhaal geschreven heeft, mag hij of zij haar figuur voorstellen aan de klasgroep.
- ④ Geef elke leerling pluimen en werkpuntjes voor zijn werk (naargelang de vooropgestelde doelen die je met deze beeld- en schrijfofdracht wilde bereiken).
- ④ Stel hen eventueel volgende vragen:
 - Wie heeft bij dezelfde groep sterren een ander figuur?
 - Herkennen jullie ook dit figuur in deze groep sterren?
 - Wat vind je goed gevonden aan dit zelfverzonnen sterrenbeeld?
 - Vond je dat eerder makkelijk of moeilijk zo zelf een sterrenbeeld verzinnen?
 - Wie zijn sterrenbeeld is het mooist?
 - Wat maakt dat sterrenbeeld zo mooi?
 - ...

Besluit

Wij mensen zien al van bij het begin figuren in de vele lichtpuntjes aan de hemel.

3.2. Onze Westerse Sterrenhemel

In het kort

De leerlingen leren dat doorheen de geschiedenis van de mensheid verscheidende sterrenbeelden zijn bedacht bij onze sterrenhemel. Ze luisteren hierbij naar de mythologie van de Grieken en de Romeinen. Daarnaast bekijken ze ook kort enkele andere culturen via Stellarium. Ze zien dat heel wat culturen hun eigen figuren en verhalen 'zien' aan de sterrenhemel.

Doelstelling	Leerlingen kunnen enkele bekende sterrenbeelden uit de westerse cultuur herkennen, benoemen en kort het verhaal vertellen.
Tijdsduur	25 min
Benodigheden en media	<ul style="list-style-type: none"> • Digi-, stift-, of krijtbord • Beamer • Stellarium • Knutselwerkjes uit vorige les 'eigen sterrenhemel' • Uitgeprinte westerse sterrenbeelden met lijnen en kunst (Grote Beer, Kleine Beer, Cassiopeia, Cepheus, Orion)
Klasopstelling	Deze opdracht kan klassikaal uitgevoerd worden.

Lesverloop

Herinner hen aan de prachtige zelfverzonnen tekeningen van de kinderen.

Maak duidelijk dat wat zij in de vorige les hebben gedaan, al duizenden jaren wordt gedaan: het verzinnen van sterrenbeelden. Elke cultuur heeft zo zijn eigen sterrenbeeld per groep sterren.

Toon hen onze westerse sterrenbeelden gebaseerd op de Grieken en de Romeinen. Leg er hun werkjes naast.

- Grote Beer
- Kleine Beer
- Cassiopeia
- Cepheus
- Orion

Laat hen de sterrenbeelden vergelijken.

Welk figuur herkennen zij in deze groep sterren?

Herken jij de figuur in deze sterren?



Welke sterren hebben zij met elkaar verbonden?

Welke sterren heb jij met elkaar verbonden?

Leg uit dat er ook bij elk sterrenbeeld een verhaal hoort. Lees de verhalen voor.

Stel de leerlingen na elk verhaal enkele vragen. Enkele voorbeelden

Wat vind je van het verhaal?

Wat vond je spannend?

Wat vond je grappig?

Had je gedacht dat dit zou gebeuren?

Vond je het eerlijk?

Wie zou jij graag zijn in dit verhaal?

Wie vind jij stout?

...

Leg hen uit dat wij deze verhalen kennen bij deze sterrenbeelden, maar er over de hele wereld verschillende interpretaties zijn van eenzelfde sterrenbeeld. Hier kan je makkelijk Stellarium voor gebruiken. Je kan de sterrenbeelden laten zien (C, V en R) en de hemelculturen (F4>hemelcultuur> linker kolom).

Besluit

Overal ter wereld heeft elke cultuur zijn eigen sterrenbeelden.

3.3. De weg vinden aan de Westerse Sterrenhemel

In het kort

Leerlingen leren hoe ze de onderstaande sterrenbeelden op eigen houtje vinden door enkele makkelijk te onthouden stapjes te gebruiken. Dit zijn sterrenbeelden die hier in België makkelijk te herkennen zijn.

Doelstelling	Leerlingen kunnen volgende sterrenbeelden aan de nachtelijke hemel terugvinden: Grote Beer, Kleine Beer, Cassiopeia, Cepheus, Orion
Tijdsduur	25 min
Benodigheden en media	<ul style="list-style-type: none"> 📍 Digi-, stift-, of krijtbord 📍 Beamer 📍 Stellarium 📍 Vijf verschillende zoekprenten van de nachtelijke hemel (per duo) Behoud deze afbeeldingen voor de volgende opdracht!
Klasopstelling	Deze opdracht kan klassikaal uitgevoerd worden.

Lesverloop

- 📍 Herinner hen aan de vorige les en herhaal kort even de verhalen van volgende sterrenbeelden: Grote Beer, Kleine Beer, Cassiopeia, Cepheus, Orion
- 📍 Leg hen uit dat ze in deze les deze sterrenbeelden leren vinden aan de nachtelijke hemel.
- 📍 Gebruik Stellarium. We tonen je graag enkele hulpmiddeltjes:
 - Grote beer: grote steelpan (makkelijk te herkennen)
Kan je het hele jaar door zien.
 - Cassiopeia: W of M vorm (makkelijk te herkennen)
Kan je het hele jaar door zien
 - Orion: zandloperfiguur (makkelijk te herkennen)
 - Oranje ster: Betelgeuze
 - Felblauwe ster: Rigel
 - Compacte verzameling: Orionnevel
 Enkel zichtbaar in de winter en de lente
 - Kleine beer: vanaf de steelpan: afstand nemen tussen de twee sterren die het verst van de steel van de pan staan, deze afstand in dezelfde richting 5 keer verlengen (weg van de horizon.) Je komt uit in de:

- **Poolster:** de ster waar de as van de Aarde naartoe wijst. De poolster is het puntje van de staart van de kleine beer.
Kan je het hele jaar door zien
- Cepheus: kijk tussen poolster en Cassiopeia. Zoek naar een omgekeerd huisje.
Kan je het hele jaar door zien.
- 🕒 Wanneer je enkele keren samen met de kinderen geoefend hebt, kan je elk duo de vijf zoekprenten geven en hen laten zoeken naar de figuren. Ter controle kan je hen de figuren laten tekenen of omcirkelen.

Besluit

Aan de nachtelijke hemel zijn er enkele belangrijke en heel goed zichtbare sterrenbeelden.

④ Lichthinder doet ons het zicht op onze sterrenhemel verliezen

Doelstelling	De leerlingen beseffen dat lichthinder een groot probleem is voor de sterrenkunde. Heel wat onderzoek wordt belemmerd of vertraagd.
Tijdsduur	15 min
Benodigheden	<ul style="list-style-type: none"> 🕒 Zwart papier A4 🕒 Prikpennen 🕒 Prikmatjes 🕒 (schoen)dozen (opening kleiner dan een A4) 🕒 Sterrenbeelden vanuit vorige opdracht 🕒 Zwarte verf 🕒 Glow in de dark verf 🕒 Wattenstaafje 🕒 Plakband of lijmstift 🕒 2 theelichtjes op batterijen per kind 🕒 Sponsjes of kwasten (je kiest zelf wat het gemakkelijkste werkt)
Klasopstelling	Klassikaal onderwijsleergesprek Demonstratie

In het kort

Leerlingen ondervinden wat lichthinder betekent voor het zicht op onze sterrenhemel. Dit doen ze door sterrenbeelden uit te prikken op zwart papier en hier een lichtje achter te houden. Ze merken dat wanneer het licht in de klas uit is, de uitgeprikte sterrenbeelden makkelijk te herkennen zijn, maar wanneer de lichten in de klas terug aanspringen, ze niet meer te herkennen zijn.

Vorbereiding

Snijd een rechthoek uit het deksel van elke schoendoos. Dit werkt als 'kader' voor het zwarte blad. Zorg ervoor dat het rechthoek kleiner is dan een A4 zodat je het makkelijk aan de binnenkant van de doos kan vastkleven.

Lesverloop

Geef de leerlingen de volgende opdracht:

Je kiest één van volgende sterrenbeelden: Grote Beer, Kleine Beer, Cassiopeia, Cepheus, Orion

Je neemt een zwart papier, een prikpen en een prikmatje

Je legt je gekozen sterrenbeeld op het zwarte papier en prikt de sterren met de prikpen uit.

Prik kleine gaatjes voor de kleine sterren, en grotere gaatjes voor grotere.

Je beschildert de binnen- en buitenkant van jouw schoendoos met zwarte verf. Gebruik niet te veel verf, anders wordt je doos wak.

Wanneer je doos gedroogd is, kleef je je jouw papier aan de binnenkant van jouw deksel met lijmstift. Let goed op dat als je naar jouw deksel kijkt, het sterrenbeeld niet gespiegeld staat.

Wanneer de doos en het deksel in orde zijn, mag je de buitenkant van de doos versieren. Hiervoor maak je gebruik van glow-in-the-dark verf. Wanneer je de doos in het licht houdt, en het daarna donker maakt lichten de stipjes groenig op.

Je mag met die verf en met een wattenstaafje sterren en stippen tekenen, zoveel je wil. Let op dat het lijkt op een echte sterrenhemel.

Wanneer de klas aan de slag is, ga je rond en ondersteun je waar nodig. Kijk goed dat wanneer je naar het deksel kijkt, het sterrenbeeld juist is gekleefd.

Wanneer alle schoendozen klaar zijn, geef je elk kind 2 lichtjes om in hun doos te steken. Zeg hen nog even te wachten om de lichtjes aan te steken.

Geef hen de volgende opdracht:

Ik maak het zometeen donker in de klas.

Daarna, op mijn teken, zet je de twee lichtjes in je doos aan. Je doet het deksel dicht en zet die vooraan in de klas op een rij. Zorg ervoor dat jouw sterrenbeeld mooi naar voor is gericht zodat iedereen het goed kan zien.

Doe het licht uit. Zorg dat het goed donker is in de ruimte. Geef de leerlingen de tijd om hun kaarsjes aan te steken, hun doos dicht te doen en deze vooraan te laten zetten. Wanneer alle dozen klaar staan, kan je hen de volgende vragen stellen:

- Kan je de sterrenbeelden goed zien?
- Welke sterretjes zie je het best, die voorgesteld door grote gaatjes of door kleine gaatjes?
- Kan je de sterrenbeelden goed herkennen vanaf jouw plaats?
- Wat vind je van het effect?

Doe de lichten van het lokaal weer aan. Laat de leerlingen goed kijken naar de dozen.

- Kan je de sterrenbeelden nu nog even goed zien als toen het licht uit was?
- Kan je de sterrenbeelden nog herkennen vanaf jouw plaats?
- Hoe komt het, denk je, dat je de sterren niet goed meer kan zien?

Leg uit dat vele sterren aan de sterrenhemel heel zwak licht uitstralen. Wanneer andere, veel sterker licht, schijnt, overbelicht het de kleinere sterren. Hierdoor kan je dus vele sterren aan de nachtelijke hemel niet meer zien.

Vertel hen dat dit een groot probleem is voor vele wetenschappers, en hobbyisten die zich bezighouden met de sterrenkunde. Bij een donkere nacht (zonder kunstlicht of volle maan) kan je tot 3.500 sterren zien. Vandaag kan je er slechts zo'n 200 zien. Hierdoor moet je ofwel heel dure apparatuur kopen, naar het buitenland gaan of tijd boeken op buitenlandse telescopen, die al met lange wachttijden te kampen hebben. Dat is heel jammer, want we hebben nog heel veel dingen te onderzoeken, te ontdekken en te leren over de sterren.

Toon met behulp van Stellarium het effect op de sterrenhemel door de instelling aan te passen onder volgende knoppen. De leerlingen zien heel goed de sterren één voor één verdwijnen naarmate er meer lichthinder is.



Besluit

Lichthinder is een groot probleem bij de sterrenkunde. Hoe meer lichthinder, hoe minder sterren je aan de nachtelijke hemel ziet.

5 Wat kan ik doen om onze sterrenhemel te redden?

Doelstelling	De leerlingen onderzoeken waarvoor zij allemaal licht gebruiken. Daarna verzamelen ze enkele ideeën hoe zij thuis en op school lichthinder kunnen tegen gaan.
Tijdsduur	Ongeveer 1 lesuur (affiches bekijken + bespreking)
Benodigheden en media	Twee A – 3 bladeren per groepje van 4 leerlingen
Klasopstelling	De tafels in de klas staan per 4. Op elke tafel staan er 4 kleuren aan stiften.

In het kort

De leerlingen gaan na in hun dagdagelijks leven wanneer zij licht gebruiken. Daarbij denken ze na wat mogelijk tot lichthinder kan leiden. Dit doen ze door per 4 een placemat in te vullen.

Opstelling

Op elke tafel liggen 2 A3-bladen als volgt ingedeeld:

Lesverloop

- a. Herhaal kort nog eens de verschillende soorten lichthinder uit de les ‘voorbeelden van lichthinder’
 - Lichtkoepel

- Verblinding
 - Ongewenst licht
 - Verspilling
- b.** Herhaal kort nog eens de oorzaken van deze soorten lichthinder.
- c.** Verdeel de klas in groepjes van 4.
Elk kind bedenkt individueel hoe hij of zij licht veroorzaakt en schrijft dit op. Hiervoor krijgen ze elk één van de buitenste vakjes op de placemat. Geef duidelijk aan dat dit individueel is. Geef hen een opgelegde tijd. Volgende vraagjes kunnen hierbij helpen.
- Wanneer wordt er bij jou licht aangestoken?
 - Brandt er buiten in de tuin bij jullie licht?
 - Hebben jullie lampen die buiten automatisch aangaan?
 - Vergeet je soms het licht uit te doen?
- d.** Wanneer de tijd om is, steken de leerlingen de koppen samen en vergelijken hun antwoorden. In het middelste vakje van hun A3-blad, noteren dubbele antwoorden en vullen aan waar. Geef opnieuw een opgelegde tijd.
- e.** Als het groepsgedeelte voorbij is, kan één iemand van de groep het middelste vakje voorlezen aan de klas. De leerkracht noteert aan bord. De volgende groepen mogen enkel nog maar aanvullen. Dat wil zeggen dat ze niet alles mogen herhalen. Hoe later de groep komt, hoe minder ze dus kunnen voorlezen.
Bespreek kort wat er op het bord staat en geef daarna elke groep een nieuw A3-blad.
- f.** Geef de leerlingen de volgende opdracht:
- Elke leerling verzint voor de zaken op bord een oplossing en schrijft dit in zijn eigen vakje van het A3-blad.
- Daarna steken de kinderen in elke groep opnieuw de koppen samen. Ze noteren dubbele antwoorden in het midden, vullen bij waar nodig en bedenken nieuwe zaken (indien mogelijk).
- g.** Opnieuw leest één iemand van de groep de mogelijke oplossingen voor, schrijft de leerkracht de oplossingen op bord en mag de volgende groep die aan de beurt is enkel aanvullen en niet herhalen.
Bespreek kort wat er op bord staat.
- h.** Vraag de leerlingen om in hun agenda, kladschrift of ... te noteren wat zij van de acties op het bord zelf gaan uitvoeren.
Laat de leerlingen hun voornemens om lichthinder tegen te gaan, voorlezen.

Besluit

Wij kunnen als individu ook helpen om lichthinder tegen te gaan. Alle beetjes kunnen helpen.



⑥ Saving Private Orion!

Het opzet van dit project is om zoveel mogelijk mensen ertoe aan te zetten te meten in welke mate de sterrenhemel voor hen nog zichtbaar is. Een stappenplan vind je op www.armandpien.be/saving-private-orion. Ook jonge kinderen kunnen hieraan deelnemen.

De bedoeling is dat je kijkt naar het sterrenbeeld Orion en telt hoeveel sterren je erin kan zien. Op de website kan je dan een magnitudekaartje aanklikken die overeen komt met jouw waarneming. Je kan de kinderen uit je klassen samen met hun ouders warm maken om hieraan mee te doen.



Deel 2
4^e – 5^e – 6^e leerjaar

1 Verkenning: Wat geeft licht?

Doelstelling	<ul style="list-style-type: none"> 👤 Leerlingen kunnen verschillende voorbeelden geven van volgende lichtbronnen: natuurlijke lichtbron, kunstmatige lichtbron en reflecterende lichtbron. 👤 Leerlingen kunnen verschillende lichtbronnen groeperen volgens deze onderverdeling: natuurlijke lichtbron, kunstmatige lichtbron en reflecterende lichtbron.
Tijdsduur	15 min
Benodigheden en media	<ul style="list-style-type: none"> 👤 Per duo een computer of tablet 👤 Krijt-, wit-, digibord 👤 Beamer 👤 Afbeelding van volgende voorwerpen: Zon, TL-lamp, politiewagen met reflectoren 👤 Werkblaadjes
Klasopstelling	De leerlingen werken in duo's.

In het kort

De leerlingen vergelijken drie verschillende soorten lichtbronnen (natuurlijk, kunstmatig, reflectie) met elkaar door middel van enkele voorbeelden die aan het bord komen. De leerlingen vullen zelf de soorten lichtbronnen aan met eigen voorbeelden.

Lesverloop

- 👤 Toon volgende afbeeldingen aan de klasgroep: Zon, TL-lamp, politiewagen met reflectoren.
- 👤 Vergelijk de verschillende afbeeldingen. Hiervoor kan je volgende vragen gebruiken.
 - Wat staat er op het bord afgebeeld?
 - Wat hebben ze met elkaar gemeen?
 - Welk nut hebben ze?
 - Op welke manier wordt er licht gecreëerd?
- 👤 Benoem volgende woorden: natuurlijke lichtbron, kunstmatige lichtbron, reflecterende lichtbron.
- 👤 Vraag aan de leerlingen bij welke afbeelding ze de woorden zouden hangen. Noteer de juiste woorden boven de afbeeldingen.

- ④ Laat de leerlingen uitleggen waarom ze het woord boven die afbeelding hangen.
 - Wat betekent natuurlijk?
 - Wat betekent kunstmatig?
 - Wat betekent reflecteren?
 - Wat bedoelen ze met lichtbron?
- ④ Nadat de leerlingen over de woorden hebben nagedacht, schrijf je elk woord boven de juiste afbeelding. Geef hen volgende 'definities' mee:

Natuurlijke lichtbron: produceert licht zonder tussenkomst van de mens.

Kunstmatige lichtbron: wordt geproduceerd door tussenkomst van de mens, bijvoorbeeld met behulp van elektriciteit of batterijen.

Reflecterende lichtbron: De voorwerpen geven niet uit zichzelf licht, maar weerkaatsen het licht van natuurlijke of kunstmatige lichtbronnen.

- ④ Leg de bordpen(nen), stiften of krijtjes op een tafeltje en laat één voor één de leerlingen die willen het bord aanvullen met voorbeelden per soort lichtbron.
 - Natuurlijk: lava, Zon, glimwormen, bliksem, sterren, natuurlijke branden, (Maan: eigenlijk een reflecterend)
 - Kunstmatig: kaarslicht, ledverlichting, buisverlichting, olielampen, zaklampen, glow-sticks
 - Reflecterend: Maan, fietsreflectoren, ogen van een nachtdier, ...

Besluit

Er bestaan drie grote groepen lichtbronnen: natuurlijk licht, kunstmatig licht en reflectoren.

2 Lichthinder

In het kort

De leerlingen ontleden het woord 'lichthinder'. Ze bedenken eerst individueel en daarna in groep situaties die bij dit woord passen. Deze stellen ze klassikaal voor. Daarna groeperen ze situaties uit eigen ervaring volgens de vier soorten lichthinder (koepelvorming, verblinding, ongewenst licht en verspilling).

Doelstelling	<ul style="list-style-type: none"> 🕒 Leerlingen kunnen uitleggen wat lichthinder is. 🕒 Leerlingen kunnen vier soorten lichthinder opnoemen. 🕒 Leerlingen kunnen per soort lichthinder een voorbeeld geven.
Tijdsduur	20 min
Benodigheden en media	<ul style="list-style-type: none"> 🕒 Werkblaadjes
Klasopstelling	De leerlingen werken in duo's.

Lesverloop

Deel 1

- 🕒 Noteer het woord 'hinder' op het bord. Vraag de leerlingen wat dit woord betekent. Indien er niet onmiddellijk antwoord komt, kan je het woord gebruiken in een zin, bvb.:
De tierende kinderen op straat hinderen mijn concentratie.
De vele dozen hinderen mijn vlotte doorgang.
De vele pollen in het lente zorgen voor hinder voor mensen met pollenallergie.
 Synoniemen: verstoren, belemmeren, bemoeilijken, dwarsliggen, tegengaan.
- 🕒 Schrijf het woord 'licht' voor het woord 'hinder'. Vraag aan de kinderen wat dit kan betekenen.

Lichthinder: verstoring of belemmering door licht.

- ④ Zet de leerlingen per twee of per drie. Geef elk groepje een blad. Laat hen in de kantlijn cijfers zetten van 1 tot 6. Geef hen volgende opdracht:

Om de beurt schrijft één iemand een voorbeeld/situatie van lichthinder. 'Heb je al eens meegemaakt dat licht je echt stoorde, of ergerde?'. Beperk de opdracht in de tijd. Zorg dat elk groepslid een paar bijdrages levert.

- ④ Wanneer de tijd om is, kan één leerling per groep hun lijstje voorlezen. Er kan hierrond een klasgesprek ontstaan.
 - 'Wie heeft dat ook al eens meegemaakt?'
 - 'Wanneer kom je dat tegen?'
 - 'Wat doe je dan om die hinder tegen te gaan?'

Conclusie: lichthinder is een alom gekend probleem dat vele vormen aanneemt.

Deel 2

- ④ Leg uit dat er vier verschillende soorten lichthinder bestaan. (Het kan heel goed zijn dat ze in deel één nog niet allemaal aangekaart zijn. Dat is geen probleem.)
- ④ Geef elke leerling een blad met daarop één afbeelding per soort lichthinder en de benamingen hiervan. Laat hen de juiste naam verbinden met de afbeelding. Wanneer de leerlingen alles met elkaar verbonden hebben, toon jij de correctie aan het bord.
- ④ Schrijf klassikaal onder elke soort enkele voorbeelden die in vorige activiteit reeds aangehaald zijn. Verzamel nieuwe voorbeelden voor de soorten waar er nog geen voorbeelden bij aangehaald zijn. Laat de leerlingen enkele van deze voorbeelden opschrijven.

Besluit

Lichthinder betekent verstoring of belemmering door licht.

Lichthinder komt voor in heel wat vormen: lichtkoepel, verblinding, ongewenst licht en verspilling van licht.

Enkele voorbeelden van de verschillende soorten lichthinder:

Lichtkoepel: boven de serres, steden, voetbalstadia, ...

Verblinding: licht van tegenligger, laaghangende Zon, cameraflits, ...

Ongewenst licht: straatlicht in slaapkamer, zonlicht in PC of TV-scherm, ...

Verpilling van licht: verlichtingspalen bij leegstaande parkings van winkels, verlichte reclameborden tussen 2 en 6 uur 's nachts, ...

3 Gevolgen van lichthinder

In het kort

De leerlingen gaan op zoek naar negatieve gevolgen van lichthinder. Dit doen ze via volgende site: www.nachtvandenacht.nl. Ze zoeken gevolgen voor de mens, dier, plant en natuur. De site bevat heel wat meer info waar we in deze les niet op ingaan. Indien je de tijd hebt, kan je hier later verder op ingaan.

Doelstelling	<ul style="list-style-type: none"> 👤 Leerlingen kunnen gevolgen van lichthinder geven voor: <ul style="list-style-type: none"> ○ mens ○ dier ○ plant ○ wetenschap
Tijdsduur	50 min
Benodigheden en media	<ul style="list-style-type: none"> 👤 Computers of tablets met toegang tot het internet 👤 Werkblaadjes (zie bijlage)
Klasopstelling	Duo - werk

Opstelling

- 👤 Elke leerling heeft www.nachtvandenacht.nl klaarstaan. Deze Nederlandse site is heel overzichtelijk opgebouwd en geeft heel wat achtergrondinfo bij lichthinderproblematiek.
- 👤 Deze site bevat enkele moeilijke woorden. Het kan handig zijn om heterogene groepjes te vormen. Tip: neem op voorhand eens te tekst door en maak een verklarende woordenlijst van moeilijke woorden.

Lesverloop

- 👤 Elk duo heeft een tablet of computer en het werkblad voor zich.
- 👤 Geef hen een bepaalde tijd waarin ze de opdracht moeten volbrengen.
- 👤 Bespreek de antwoorden met de kinderen.
- 👤 Lijst met hen de belangrijkste besluiten op: wat zijn de voornaamste gevolgen van lichthinder?

4 Lichthinder in kaart brengen

In het kort

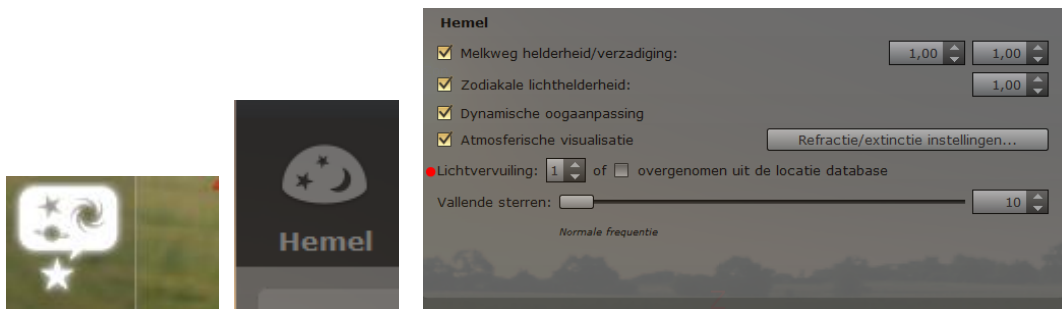
De leerlingen leren enkele heel opvallende figuren in de sterrenhemel zoeken en herkennen met behulp van de site 'Stellarium'. Ze merken op wat lichthinder doet met onze sterrenhemel en de moeilijkheden dit teweeg brengt voor de sterrenkundigen. Indien er voldoende tijd is, kan je hen ook wat mythologie meegeven.

Doelstelling	<p>Leerlingen kunnen door te kijken naar het sterrenbeeld Orion de graad van lichtvervuiling in kaart brengen.</p> <p>Leerlingen kunnen volgende sterrenbeelden aan de nachtelijke hemel terugvinden: Grote Beer, Kleine Beer, Cassiopeia, Cepheus, Orion</p>
Tijdsduur	50 min
Benodigdheden	<ul style="list-style-type: none"> 📍 Digi-, stift-, of krijtbord 📍 Beamer 📍 Stellarium (via Stellarium Web of www.stellarium.org) 📍 vijf verschillende zoekprenten van de nachtelijke hemel (per duo) Behoud deze afbeeldingen voor de volgende opdracht! 📍 Werkblaadjes
Klasopstelling	<p>Klassikaal onderwijsleergesprek</p> <p>Demonstratie</p>

Lesverloop

- 📍 Leg leerlingen uit dat ze in deze les de volgende sterrenbeelden leren vinden aan de nachtelijke hemel: Grote Beer, Kleine Beer, Cassiopeia, Cepheus, Orion. Je zal hen hiervoor makkelijke trucjes aanleren.
- 📍 Gebruik Stellarium en gebruik volgende hulpmiddeltjes:
 - Grote beer: grote **steelpan** (makkelijk te herkennen)
Kan je het hele jaar door zien.
 - **Cassiopeia**: W of M vorm (makkelijk te herkennen)
Kan je het hele jaar door zien
 - **Orion**: zandloperfiguur (makkelijk te herkennen, enkel in winter en lente)
 - Oranje ster: Betelgeuze
 - Felblauwe ster: Rigel
 - Compacte verzameling: Orionnevel

- **Kleine beer:** vanaf de steelpan: afstand nemen tussen de twee sterren die het verst van de steel van de pan staan, deze afstand in dezelfde richting 5 keer verlengen (weg van de horizon.) Je komt uit in de:
 - **Poolster:** de ster waar de as van de Aarde naartoe wijst. De poolster is het puntje van de staart van de kleine beer.
Kan je het hele jaar door zien
 - **Cepheus:** kijk tussen poolster en Cassiopeia. Zoek naar een omgekeerd huisje.
Kan je het hele jaar door zien.
- 🕒 Wanneer je enkele keren samen met de kinderen geoefend hebt, kan je elk duo de vijf zoekprenten geven en hen laten zoeken naar de figuren. Ter controle kan je hen de figuren laten tekenen of omcirkelen.
- 🕒 Stellarium kan ook aantonen wat lichthinder doet met onze nachtelijke hemel. Dit kan je doen door enkele instellingen aan te passen. Maak gebruik van volgende knoppen.



- 🕒 Geef jouw leerlingen volgende taak mee naar huis:

Nodig leerlingen uit om bij een heldere hemel naar sterrenbeeld Orion te zoeken.

Laat hen verschillende locaties kiezen:

- In hun tuin
- Onder een lantaarnpaal
- vanuit hun slaapkamer
- Vanop een open weide
- ...

Leerlingen tellen het aantal sterren die je kan zien met het blote oog in Orion.

Laat hen hun waarneming ingeven via: www.armandpien.be/saving-private-orion

Besluit

Aan de nachtelijke hemel zijn er enkele belangrijke en heel goed zichtbare sterrenbeelden.

Extra

Je kan bij elk sterrenbeeld kort het mythologisch verhaal vertellen.

5 Storend licht (deel 1)

In het kort

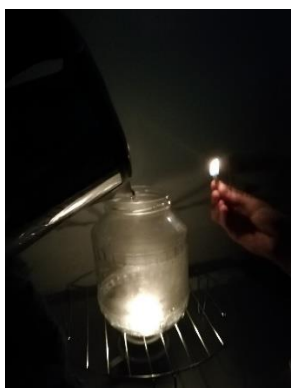
De leerlingen zien door middel van een proefje hoe een zwak lichtje zich gedraagt in onze nachtelijke hemel. Ze zien dat er heel snel een lichtkoepel gevormd wordt als er meer waterdruppeltjes of roetdeeltjes in de lucht zitten. De leerlingen onderzoeken verschillende lichtstralen uit verzamelde lampen. Ze onderzoeken doel, vorm, materiaal, lichtsterkte en lichtkleur van de lampen.

Doelstelling	<ul style="list-style-type: none"> • Leerlingen zien hoe lichthinder tot stand komt: licht + vloeistof partikeltjes en/of vaste partikeltjes = lichtkoepel. • Leerlingen bestuderen verschillende lichtbundels met verschillende lichtbronnen.
Tijdsduur	Ca. 50 minuten
Benodigdheden en media	<ul style="list-style-type: none"> • Grote bokaal • Kaars • Kokend water • Lucifers • Laat de kinderen verschillende soorten lichtjes verzamelen (zaklampen, laserlichtjes, kerslampjes, leeslampjes, nachtlampjes, ...) Als het in een rugzak past, nemen ze het mee. Vraag hen wel om hun naam op hun lampjes te schrijven of te kleven.
Klasopstelling	Maak de opstelling zo dat iedereen een goed zicht heeft op het gedemonstreerde materiaal.

Lesverloop

- Maak het donker in de klas.
- Steek een theelichtje aan.
- Bespreek met de leerlingen wat ze zien. Volgende vragen kunnen je helpen.
 - Hoe groot is het vlammetje?
 - Hoe groot is de lichtkrans rond het vlammetje?
 - Kunnen we veel van onze klas zien met dat vlammetje?
 - Hebben we veel licht van dat vlammetje?

- ④ Giet een bodempje van 3cm kokend water in de bokaal.
- ④ Houd de bokaal met kokend water boven de kaars.
- ④ Bespreek met de leerlingen wat ze zien. Volgende vragen kunnen je helpen:
 - Hoe groot is het vlammetje nu?
 - Hoe groot is de lichtkrans rond het vlammetje?
 - Wat gebeurt er met het licht van dat vlammetje eens het in de bokaal terecht komt?
 - Wat zit er in de bokaal? (stoom)
 - Hebben we nu meer of minder licht gemaakt door er de stomende bokaal over te zetten?
- ④ Steek drie tot vier lucifers aan en hou die in de bokaal met kokend water (indien het water niet voldoende meer stoomt, kook je opnieuw het water).
- ④ Blaas de lucifers uit IN de bokaal zodat al de rook en roetdeeltjes in de bokaal gevangen worden. Zet er een deksel op zodat ze niet kunnen ontsnappen.
- ④ Bespreek met de leerlingen wat ze zien.
 - Hoe groot is het vlammetje nu?
 - Hoe groot is de lichtkrans rond het vlammetje?
 - Wat gebeurt er met het licht van dat vlammetje eens het in de bokaal terecht komt?
 - Wat zit er in de bokaal? (stoom en roetdeeltjes)
 - Hebben we nu meer of minder licht gemaakt door er de stomende beroete bokaal over te zetten?



Bron: UGent Volkssterrenwacht Armand Pien

Conclusie: Vuiltjes en onzuiverheden in de lucht breken het licht en verspreiden de lichtstralen tot een gloed boven en rond de lichtbron.

- ④ Steek het licht terug aan.
- ④ Laat de leerlingen hun verzamelde lampjes uithalen.

- ④ Laat hen in kleine groepjes kort vertellen wat ze hebben meegebracht en waarvoor ze dit lampje gebruiken.
- ④ Laat hen de lichtjes aansteken en max 4 verschillende soorten lampjes verzamelen per groepje.
- ④ Laat voor de klas hen de 4 uitgekozen lampjes voorstellen. Wat maakt dat dat ene lampje anders is dan al die andere lampjes?
- ④ Doe het licht van het klaslokaal uit.
- ④ Vraag aan elk groepje om elk om beurt hun lichtje aan te steken. Bespreek de lichtstraal. Volgende vragen kunnen hierbij helpen.
 - Welk lichtje heb je genomen?
 - Welk kleur heeft het licht?
 - Heeft het een grote of een kleine schijnwijdte?
 - Is het een zacht of een sterk licht?
 - Belicht het de hele klas of enkel daar waar je naar schijnt?
 - Kan je goed om je heen zien of niet?
 - Hoe merk je dat het voor zijn doel is aangepast?

Conclusie: Er bestaan heel veel verschillende soorten lichtjes. (Vorm, kleur, sterkte, ...)

Extra

Kunnen ze alle lampjes groeperen?

Besluit

Licht kan verstrooid geraken door de onzuiverheden in de lucht. Een klein lichtje kan al voor een grote lichtkoepel zorgen.

Er bestaan heel wat verschillende soorten lampen. Elke lamp is aangepast aan zijn doel. Ze verschillen in grootte, kleur, sterkte, vorm, ...

⑥ Storend Licht (deel 2)

In het kort

De leerlingen maken in groep hun eigen lamp volgens vooropgestelde doelen. Hierbij volgen ze de stappen van het technisch proces.

Doelstelling	Leerlingen kunnen het best aangepaste licht creëren voor een vooropgesteld doel.
Tijdsduur	Ongeveer 1 lesuur
Benodigheden en media	<ul style="list-style-type: none"> ④ Werkblaadjes Voorzie van alles voldoende: ④ Lampfitting (hiervoor kan je ook oude tafellampen zonder lampenkap gebruiken) ④ Oude conservenblikken ④ Aluminiumpapier ④ Karton ④ Gekleurd papier ④ Make-up spiegelkje (kleine handspiegeljes) ④ IJzerdraad ④ Kniptang ④ Schaar ④ Breekmes ④ Lampen (peertjes) ④ Touw ④ Voldoende stopcontacten (stekkerdoos) ④ Pluimen ④ Watten ④ ...
Klasopstelling	Tafel met bovenstaand materiaal Tafels gegroepeerd per drie of vier kinderen

Lesverloop

- ④ Geef de leerlingen de volgende drie opdrachten
 - Maak een lamp die enkel jouw gehele tafel belicht.
 - Maak een lamp die enkel jouw gehele gom belicht.

- Maak een lamp die achteraan in de klas staat en enkel de poster vooraan belicht.
- Geef hen volgend ontwerp schema:
 - Probleem/behoefte: Waaraan moet mijn lamp voldoen? Wat is het doel van mijn lamp?
 - Ontwerpen: Hoe moet mijn lamp er uitzien? Welk materiaal heb ik hiervoor nodig?
 - Maken/realiseren: Ik maak de lamp.
 - In gebruik nemen: Ik test de lamp uit.
 - Evalueren: Voldoet mijn lamp aan de opgelegde eisen?
- Geef de leerlingen een bepaalde tijdsduur waarin ze hun opdracht moeten volbrengen.
- Geef hen om het kwartier de tijd om hun lamp uit te testen. Elke klasgroep krijgt dan maximum 30 sec de tijd om te achterhalen wat er moet aangepast worden.
- Ondersteun als leerkracht de groepjes.
 - Welke stappen bevat het technisch proces?
 - Welk materiaal heb je ter beschikking?
 - Wat zou er nog aan de lamp veranderd moeten worden?
 - Heb je een taakverdeling?
 - Hebben jullie elkaars voorstel eens overlegd?
 - Is de het uitdenken/ schetsen van het idee duidelijk genoeg?
 - Heb je voldoende materiaal om ...
- Wanneer alle drie de lampen in elke groep zijn uitgewerkt, toont elk groepje zijn ontwerp. Leerlingen leggen uit hoe ze aan het werk zijn gegaan en waarom ze bepaald materiaal of ontwerp hebben gekozen. Elk groepje doet nog eens een laatste test.
- Wanneer alle groepjes aan bod zijn gekomen kan je de drie soorten lampen naast elkaar leggen of zetten en bespreken waarin ze vergelijken met elkaar. Je kan de vorm, materiaal, grootte, ... bespreken. Wat is er verschillend, waarin zijn ze gelijk?

Besluit

Er bestaan heel wat verschillende soorten lampen. Elk hebben ze hun doel. Wanneer je de geschikte lamp voorziet, kan je lichthinder tegengaan.