

Wat zijn de eigenschappen van licht en hoe beïnvloedt licht de waarneming van kleuren en natuurlijke processen?

Bouwsteen 1: Wat is licht en met welk wetenschappelijk model kunnen we licht beschrijven?

Deze fase in een notendop:

Om een eerste inzicht te krijgen in wat licht nu werkelijk is, starten we het project met enkele experimentjes die in deze bouwfiles beschreven worden.

We werken d.m.v. de experimenten naar een beschrijving van wat licht is.

We nemen licht en de beweging van licht op grote en kleine schaal onder de loep.

We voeren proeven uit en maken gebruik van onze kennis over licht uit het dagelijks leven.

Tijd: ± 50 min

Leerdoelen: De leerlingen kunnen

- de beweging van licht op grote en kleine schaal beschrijven en tekenen;
- een beschrijving geven van wat licht is en hoe het zich gedraagt;
- verklaren waarom je lichtstralen pas ziet wanneer het door rook, mist of nevel schijnt.

STEM-doelen: Basisoptie STEM-technieken en STEM-wetenschappen 1e graad A-stroom: I-STSW-a BRUSSEL D/2019/13.758/034 (versie januari 2022)

De leerlingen kunnen

- LPD 2 De leerlingen onderzoeken de invloed van eigenschappen van materie, materialen en grondstoffen in functie van een vraag of probleemstelling.
- LPD 3 De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe.
- LPD 6 De leerlingen gebruiken zelfgemaakte modellen om te visualiseren, te beschrijven of te verklaren.

Leerinhouden: lichtstralen, lichtbundel, rechtlijnige beweging, golven, laser, elektromagnetische straling, lichtsnelheid.

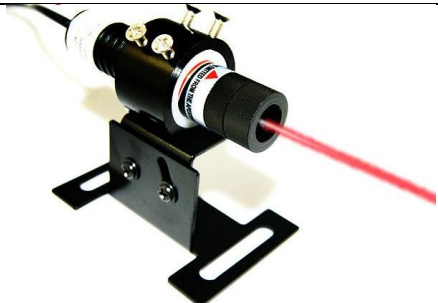
Randvoorwaarden:

Het klaslokaal moet voldoende verduisterd kunnen worden.

Materiaal voor klasgebruik:

2 lichtkastjes



Spanningsbron	
Knikkers	
Lange veer	
Laser	
<u>Voorkennis leerlingen:</u> ○ De leerlingen weten dat de zon een belangrijke bron van licht is. ○ De leerlingen weten dat zonlicht doorheen de ruimte voortplant naar (onder andere) de aarde. ○ De leerlingen weten dat wanneer deeltjes ("bolletjes") tegen elkaar botsen, ze dan afketsen. <u>Externen:</u> Geen	

Beschrijving leeractiviteiten:
Deel conceptenmap en inkleurmodel dat bij deze leeractiviteit hoort:

**EXPERIMENTEER-
KOFFER
(LICHT)**


Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Inleiding 1	5'	☒ Klassikaal een algemene inleiding van experiment 1 geven. ☒ Verwonderingsvragen bekijken en leerlingen zelf verwonderingsvragen laten opstellen.	- llnbundel p.3 - PWP dia 3-4
2.	Uitvoering 1	5'	☒ Klassikaal hypothese overlopen en individueel aanduiden ☒ Proef uitvoeren: van benodigdheden t.e.m. de waarneming.	- llnbundel p. 3 - PWP dia 5-7
3.	Besluit 1	3'	☒ Waarneming interpreteren. ☒ Besluit van de proef opstellen.	- llnbundel p.3 - PWP dia 7
4.	Inleiding 2a	3'	☒ Klassikaal een algemene inleiding van het experiment 2a geven vertrekkend vanuit verwondering.	- llnbundel p.3 - PWP dia 8
5.	Uitvoering 2a	5'	☒ Klassikaal hypothese overlopen en individueel aanduiden ☒ Proef uitvoeren: van benodigdheden t.e.m. de waarneming.	- llnbundel p. 4 - PWP dia 9-11
6.	Besluit 2a	4'	☒ Waarneming interpreteren. ☒ Besluit van de proef aanvullen.	- llnbundel p.5 - PWP dia 12-14
7.	Inleiding 2b	2'	☒ Klassikaal een algemene inleiding van het experiment 2b geven vertrekkend vanuit verwondering.	- llnbundel p.4 - PWP dia 15-16
8.	Uitvoering 2b	6'	☒ Klassikaal hypothese bespreken en individueel tekenen ☒ Proef uitvoeren: van benodigdheden t.e.m. de waarneming.	- llnbundel p. 4 - PWP dia 17-20

9.	Besluit 2b en reflectie	17'	☒ Waarneming interpreteren. ☒ Besluit van de proef aanvullen. ☒ Verwonderingsvragen beantwoorden (ruimer kijken)	- IInbundel p.4 - PWP dia 21-22 - PWP dia 23-26
----	-------------------------	-----	--	---

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:

1. Algemene inleiding van het experiment

Lkr toont de eerste onderzoeksvraag en vraagt de IIn welke vragen er in hun opkomen bij het onderzoek. Klassikale bespreking van de verwonderingsvragen en eventueel aanvullen met eigen vragen.

2. Uitvoering experiment

De IIn duiden hun hypothese aan. De lkr duidt enkele IIn aan om hun te laten verwoorden waarom ze hun hypothese gekozen hebben. Vervolgens verplaatsen de IIn zich naar de labotafels in het lokaal waar de opstelling klaar staat. De proef wordt uitgevoerd en de waarnemingen worden besproken. De IIn vullen in de IInbundel in.

3. Besluit

Het besluit wordt klassikaal gevormd.
 Het besluit wordt ook geprojecteerd en de IIn noteren dit in hun bundel.

4. Algemene inleiding van het experiment

Lkr toont de tweede onderzoeksvraag. De IIn verplaatsen zich naar de labotafels.
 Een IIn rolt een knikker tegen een andere aan en de botsing wordt kort besproken. De lkr vraagt naar de verwachtingen van de IIn bij 2 lichtstralen die tegen elkaar schijnen.

5. Uitvoering experiment

De IIn duiden hun hypothese aan in de bundel. De proef wordt uitgevoerd en de waarnemingen worden besproken. De IIn vullen in de IInbundel in.

6. Besluit

Het besluit wordt klassikaal gevormd.
 Het besluit wordt ook geprojecteerd en de IIn noteren dit in hun bundel.

7. Algemene inleiding van het experiment

We kunnen al de beweging op grote schaal beschrijven en we weten dat licht zicht niet zomaar als deeltjes ("bolletjes") gedraagt, maar wat is het dan wel? Daarvoor gaan we heel ver inzoomen en licht op zeer kleine schaal onderzoeken. De lkr schetst kort het experiment.

8. Uitvoering experiment

De IIn tekenen hun hypothese in het assenstelsel. De proef wordt uitgevoerd en de waarnemingen worden besproken. IIn duiden de grafiek die bij de waarneming hoort aan.

9. Besluit en verwonderingsvragen beantwoorden bij het ruimer kijken

Het besluit wordt klassikaal gevormd.

Het besluit wordt ook geprojecteerd en de IIn noteren dit in hun bundel.

A.d.h.v. de PWP worden de verwonderingsvragen besproken en uitgelegd. De IIn noteren in de kaders die voorzien zijn in de IInbundel.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Voor IIn: Leerlingenbundel

Voor Ikr: ingevulde PowerPointpresentatie

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Licht en optica:

- Lessen op physicshigh.com, zoals https://www.physicshigh.com/wave_types.html of <https://www.physicshigh.com/interference.html>.

ICT-tools: n.v.t.

Eindtermen:

Leerplandoelstellingen Katholiek Onderwijs, Basisoptie Moderne talen en wetenschappen:

Wetenschappen A-stroom:

STEM-doelen:

06.36 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.

06.39 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.

06.42 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

Ontwikkeld in samenwerking met:

Sint-Lambertuscollege Bilzen, middenschool.



Bouwsteen 2: Hoe wordt de kleur van een object bepaald?

Deze fase in een notendop:

In deze proef gaan we verder op een paar dingen die we ondertussen al te weten zijn gekomen en gaan we deze kennis gebruiken om kleuren te verklaren. We hebben al kennis over kleuren en kleurenmenging van licht en verf/inkt.

De lln werken grotendeels in groepjes. Ze maken elk een eigen gekleurde vloeistof door kleuren te mengen. Vervolgens laten we de PASCO-sensor (spectrometer) de vloeistof analyseren en wordt er in een transmissiegrafiek weergegeven welke en in welke mate kleuren door de vloeistof gereflecteerd worden.

Tijd: 50 min

Leerdoelen: De leerlingen kunnen

- De vorming uitleggen a.d.h.v. kleurenmenging van licht en reflectie en absorptie van licht;
- Samenwerken in een groepje om het experiment tot een goed einde te brengen.
- In eigen woorden uitleggen hoe het kleurenspectrum dat een hond of bij kan zien verschilt met het kleurenspectrum dat de mens kan zien.

STEM-doelen: Basisoptie STEM-technieken en STEM-wetenschappen 1^e graad A-stroom: I-STSW-a BRUSSEL D/2019/13.758/034 (versie januari 2022)

De leerlingen kunnen

- LPD 1 De leerlingen onderzoeken natuurlijke, ruimtelijke en technische systemen in STEMcontexten.
- LPD 2 De leerlingen onderzoeken de invloed van eigenschappen van materie, materialen en grondstoffen in functie van een vraag of probleemstelling.
- LPD 3 De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe.
- LPD 4 De leerlingen gebruiken doelgericht hulpmiddelen om te onderzoeken, te ontwerpen of te realiseren al dan niet aan de hand van technisch-wetenschappelijke informatie.

Leerinhouden: kleurenspectrum, absorptie, reflectie, transmissie, kleurmenging.

Randvoorwaarden: de klas wordt in een x aantal groepen opgedeeld. Het materiaal wordt in veelvoud voorzien.

Materiaal voor klasgebruik:

PASCO Spectrometer



Laptop met PASCO-software

Voedingskleurstof in enkele kleuren



Materiaal per groepje:

1 pipet	
1 beker met water	
1 testbuisje	

Voorkennis leerlingen:

- De leerlingen kennen de kleuren van de regenboog.
- De leerlingen weten dat de lichtkleuren elk andere golflengten heeft en dat de mater van breking van de golflengte en kleur afhangt.
- De leerlingen kennen de basiskleurmengingen.

Externen: Geen

Beschrijving leeractiviteiten:

Deel conceptenmap en inkleurmodel dat bij deze leeractiviteit hoort:

Kleurenspectrum



EXPERIMENTEER-
KOFFER
(LICHT)



Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Inleiding	5'	☒ Klassikaal vertrekend vanuit de verwonderingsvragen (vd lln) het experiment inleiden.	- llnbundel p.17 - PWP dia 51-52
2.	Uitvoering	20'	☒ Klassikaal hypothese bespreken ☒ Verloop experiment schetsen ☒ Voorbeeldgrafiek (rode kool) bespreken ☒ Klas in groepen verdelen ☒ Proef uitvoeren	- llnbundel p.17 - PWP dia 53-57
3.	Besluit en reflectie	20'	☒ Waarneming interpreteren. ☒ Besluit van de proef aanduiden. ☒ Verwonderingsvragen beantwoorden (ruimer kijken)	- llnbundel p.18 - PWP dia 58-59 - PWP dia 60-65

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:
1. Algemene inleiding van het experiment

De lkr toont de onderzoeksvraag van het experiment en vraagt de lln welke vragen/bedenkingen er in hun opkomen bij deze vraag. Daarna worden de verwonderingsvragen klassikaal overlopen en kunnen vragen van de lln toegevoegd worden.

2. Uitvoering experiment.

De lln duiden hun hypothese aan. We overlopen de benodigdheden en de werkwijze van het experiment en de lkr geeft uitleg over hoe de proef georganiseerd is (in groepen, aan de labotafels, materiaal per groep ligt klaar, komen groepje per groepje naar de lkr, ruimen naderhand alles mooi op ...)

De lkr verdeelt de klas in een x aantal groepjes. Vervolgens verplaatsen de lln zich naar de labotafels in het lokaal waar al het materiaal klaar staat. De groepjes hebben elk hun materiaal en er is 1 laptop met de spectrometer van PASCO die door de lkr bediend wordt. De lln kiezen welke voedingskleurstoffen en hoe veel ze ervan gaan toevoegen en mengen in de maatbeker met water. Wanneer het mengsel klaar is, vult 1 van de lln hun testbuisje met de vloeistof door een pipet te gebruiken.

Vervolgens kunnen de groepjes bij de lkr aan de laptop langsgaan om het buisje te laten analyseren met de spectrometer. De resultaten worden weergegeven in een transmissiegrafiek. De lln vullen het stukje "Waarnemingen" in de bundel op p.17 in. De lln ruimen vervolgens het materiaal van hun groepje op en keren tot slot terug naar hun plek.

3. Besluit en reflectie

De waarnemingen worden klassikaal besproken.

Het besluit wordt klassikaal gevormd en aangeduid in de bundel.

De lkr gaat de les verder met het ruimer kijken door een klasgesprek te voeren m.b.v. de PWP.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Voor Iln: Leerlingenbundel

Voor Ikr: ingevulde PowerPointpresentatie

PASCO-sensor handleiding of tutorial

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Wat is spectroscopie?

- <https://www.pasco.com/resources/articles/what-is-spectroscopy>

Werking van een spectrometer:

- <https://www.pasco.com/products/guides/spectrometers?srsId=AfmBOoop2H2kcFPz2owR9qKWJkAw7tpEtpDkYSQomLv6MuiG32UTd-e>
- https://www.pasco.com/products/software/spectrometry?srsId=AfmBOop6eQ2pYUNoEbyfMv0fcAVKZdl6z0drElrFTefpm_Jg1MEOCBbt
- https://www.pasco.com/products/software/spectrometry?srsId=AfmBOop6eQ2pYUNoEbyfMv0fcAVKZdl6z0drElrFTefpm_Jg1MEOCBbt#videos-panel

ICT-tools: PASCO-meetsoftware (Spectrometry Software) op de laptop

Eindtermen:

Leerplandoelstellingen Katholiek Onderwijs, Basisoptie Moderne talen en wetenschappen:

Wetenschappen A-stroom:

STEM-doelen:

06.36 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.

06.39 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.

06.42 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

Ontwikkeld in samenwerking met:

Sint-Lambertuscollege Bilzen, middenschool.



Bouwsteen 3: Waar haalt een plant zijn energie uit?**Deze fase in een notendop:**

In deze fase focussen we ons op de biologische impact van licht op levende organismen. We willen samen met de leerlingen kijken hoe licht de plantengroei en fotosynthese van een plant zal beïnvloeden. Concreet onderzoeken we in deze fase:

- de invloed van licht op de kieming en groei van planten (door zaadjes onder verschillende lichtomstandigheden te laten ontkiemen)
- het concept van fototropisme (hoe planten zich oriënteren ten opzichte van een lichtbron)
- de rol van fotosynthese in de energievoorziening van planten

Tijd: 1 u**Leerdoelen:** De leerlingen kunnen

- uitleggen waarom een plantje beter ontkiemt in het licht of in het donker;
- omschrijven waarom een plant licht nodig heeft om verder te kunnen groeien;
- beschrijven waarom een plant naar het licht toe groeit.

Verbreding: De leerlingen kunnen

- opsommen welke stoffen een plant nodig heeft om te kunnen overleven;
- de rol van licht bij de fotosynthesereactie uitleggen;
- benoemen welke planten minder licht nodig hebben;
- nog andere manieren van hoe een plant energie krijgt opsommen.

STEM-doelen: Basisoptie STEM-technieken en STEM-wetenschappen 1^e graad A-stroom: I-STSW-a BRUSSEL D/2019/13.758/034 (versie januari 2022)

- LPD 1 : De leerlingen onderzoeken natuurlijke, ruimtelijke en technische systemen in STEM-contexten.
- LPD 5: De leerlingen beargumenteren keuzes bij het oplossen van problemen in STEM-contexten.
- LPD 23: De leerlingen onderzoeken de invloed van biotische en abiotische factoren op een organisme in een biotechnisch proces.

Natuurwetenschappen:

- **LPD 26** : De leerlingen brengen het fotosyntheseproses in verband met stofomzettingen, stofuitwisselingen en energieomzettingen.

Leerinhouden: ontkiemen, lichtenergie, groeirichting, fotosynthese, voedingsstoffen, mineralen, koolstofdioxide, zuurstof, water, schaduwplanten, parasitaire planten, vleesetende planten.**Randvoorwaarden:****Materiaal voor in de klas:**

- 2 kleine bakjes per leerling
- keukenrol/watjes
- zaadjes (tuinkers)

- water

Materiaal voor thuis:

- schoendoos
- schaar/mesje
- bakje
- keukenrol/watjes
- zaadjes (tuinkers)
- water

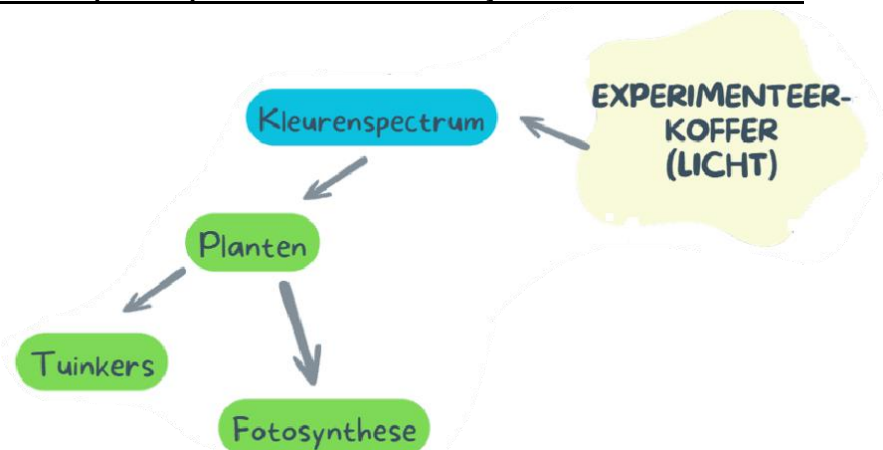
Voorkennis leerlingen:

- De leerlingen weten dat een zaadje kan ontkiemen tot een plant.
- De leerlingen weten dat een plant licht nodig heeft om te kunnen groeien.
- De leerlingen weten dat een plant naar boven groeit.

Externen: Geen

Beschrijving leeractiviteiten:

Deel conceptenmap en inkleurmodel dat bij deze leeractiviteit hoort:



Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Inleiding	5'	☒ Klassikaal een algemene inleiding van het experiment geven. ☒ Verwonderingsvragen bekijken en leerlingen zelf verwonderingsvragen laten opstellen.	- Leerlingenbundel p. 19 - PowerPoint dia's 67-68
2.	Uitvoering	30'	☒ Klassikaal hypothese opstellen, benodigdheden en werkwijze bekijken, uitvoeren, resultaten bekijken op foto en waarneming en interpretatie bespreken van beide proeven.	- Leerlingenbundel p. 19-20 - PowerPoint dia's 69-99
3.	Besluit & reflectie	20'	☒ Besluit opstellen van beide proeven. ☒ Verwonderingsvragen beantwoorden (ruimer kijken).	- Leerlingenbundel p. 21 - PowerPoint

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit: (elke lesactiviteit uitschrijven!!)

1. Algemene inleiding van het experiment

De leerkracht start de les met een korte inleiding waar deze proef over zal gaan: 'Waar haalt een plant zijn energie uit?'. We bespreken kort klassikaal wat ze al weten over dit onderwerp en welke verwonderingsvragen er bij hun opkomen. Daarna overlopen we de verwonderingsvragen die de leerkracht op voorhand al had opgesteld.

2. Uitvoering van de twee proefjes

De leerlingen mogen hun leerlingenbundel nemen op p. 19-20. We overlopen voor elke proef klassikaal de onderzoeksvraag. De leerlingen mogen zelfstandig een hypothese aankruisen. Een paar leerlingen mogen hun hypothese luidop vertellen en bespreken waarom ze voor die hebben gekozen. We overlopen de benodigdheden en werkwijze van beide proeven even klassikaal en daarna mogen de leerlingen de proeven zelfstandig uitvoeren.

Waarneming optie 1: De leerlingen mogen hun proeven in de klas laten staan en bekijken na een week de resultaten. Dan kunnen ze de rest van de leerlingenbundel invullen aan de hand van hun eigen resultaten.

Waarneming optie 2: De leerkracht maakt thuis al een opstelling van de proeven en brengt deze resultaten naar de klas. De leerlingen kunnen de rest van de leerlingenbundel invullen aan de hand van hun eigen resultaten.

Waarneming optie 3: De leerkracht overloopt de foto's van een eerdere opstelling van de proef in de PowerPoint. De leerlingen kunnen de rest van de leerlingenbundel invullen aan de hand van de foto's.

De leerkracht probeert aan de hand van een klassikaal gesprek te interpreteren wat de waarneming betekent.

3. Besluit van de twee proeven en verwonderingsvragen beantwoorden

De leerkracht laat de leerlingen zelfstandig het besluit invullen. Daarna bespreken we het klassikaal. Na het uitvoeren en bespreken van beide proeven, bekijken we klassikaal de eerder overlopen verwonderingsvragen. Dit zijn verbredingsvragen die extra informatie geven. De leerkracht overloopt de antwoorden van de verwonderingsvragen aan de hand van een klassikaal gesprek.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Cursus voor de leerkracht & ondersteunend visueel materiaal voor de leerlingen: [ingevulde PowerPoint](#)

Werkbundel: [Leerlingenbundel](#)

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Proeven:

https://www.goodplanet.be/docs/zzg-rlp/nl/3e-graad/lesfiche_experimenten_met_plantjes.pdf

<https://www.dezaden.nl/nl/2/waarom-zaden-niet-kiemen.aspx>

<https://tuinkers.com/licht-vs-donker/>

Ruimer kijken:

<https://www.mrchadd.nl/academy/vakken/biologie/wat-is-fotosynthese-en-waarom-is-dit-zo-belangrijk>

<https://www.ecopedia.be/encyclopedie/fotosynthese>

<https://natuurwijzer.naturalis.nl/leerobjecten/parasitaire-planten-stelen-om-te-leven#:~:text=Planten%20die%20op%20of%20in,waarop%20of%20waarin%20ze%20leven>

<https://www.ecopedia.be/encyclopedie/profiteurs-het-plantenrijk>

[https://www.famiflora.be/vleesetende-](https://www.famiflora.be/vleesetende-planten?srsId=AfmBOoomgg1TMUSdol6fx9x9QMMeOBd1ry19uetPL7I-x1U-t9XsexT)

[planten?srsId=AfmBOoomgg1TMUSdol6fx9x9QMMeOBd1ry19uetPL7I-x1U-t9XsexT](https://www.famiflora.be/vleesetende-planten?srsId=AfmBOoomgg1TMUSdol6fx9x9QMMeOBd1ry19uetPL7I-x1U-t9XsexT)

<https://www.plantsome.be/blogs/verzorging/34771205-hoeveel-licht-heeft-mijn-plant-nodig#:~:text=Aangezien%20planten%20van%20nature%20licht,in%20donkere%20plekjes%20in%20huis>

<https://groenvandaag.nl/top-10-van-vaste-schaduwplanten/>

ICT-tools: n.v.t.

Eindtermen (A-stroom > Wiskunde – natuurwetenschappen – technologie – STEM > eindtermen):

- **06.25:** De leerlingen leggen het belang van fotosynthese uit.
- **06.26:** De leerlingen leggen uit hoe stofomzettingen, stofuitwisselingen en energieomzettingen het functioneren van de mens en dieren mogelijk maken.
- **06.36:** De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.
- **06.39:** De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.
- **06.42:** De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

Ontwikkeld in samenwerking met:

Sint-Lambertuscollege Bilzen, middenschool.



Bouwsteen 4: **Waarom is de lucht overdag blauw en bij zonsondergang rood?**

Deze fase in een notendop:

In dit experiment gaan we op zoek naar een verklaring waarom de hemel verschillende kleuren heeft gedurende de dag. We onderzoeken de invloed van de atmosfeer op de kleuren van de hemel door een simpele proef uit te voeren waarin we de atmosfeer proberen te imiteren door melk aan een bak met water toe te voegen en hier een sterke lamp doorheen te schijnen.

Tijd: 25 min

Leerdoelen: De leerlingen kunnen

- De kleuren van de hemel in eigen woorden verklaren met de atmosfeer en de stand van de zon;
- Vertellen welke kleuren er overdag en welke er 's ochtends en 's avonds gezien kunnen worden en ook verklaren waarom.

STEM-doelen: De leerlingen kunnen

- LPD 2 De leerlingen onderzoeken de invloed van eigenschappen van materie, materialen en grondstoffen in functie van een vraag of probleemstelling.
- LPD 3 De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe.

Leerinhouden: blauwe hemel, zonsondergang, zonnestand, atmosfeer, lichtkleuren, golflengte.

Randvoorwaarden:

Het lokaal moet voldoende verduisterd kunnen worden.

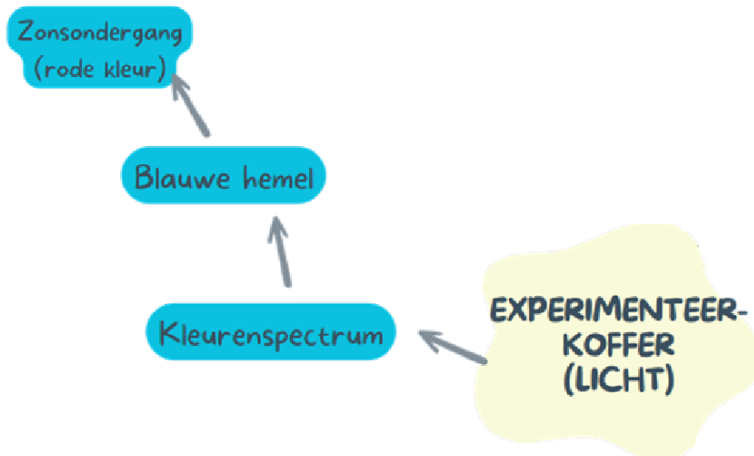
Materiaal voor klasgebruik:

- Bak met water
- Melk
- Een spuitje of pipet
- Felle lamp

Voorkennis leerlingen:

- De leerlingen weten dat de hemel overdag blauw is en dat het bij zonsopgang en zonsondergang verschillende kleuren kan hebben zoals rood, oranje en geel.
- De leerlingen weten dat de zon laag staat in de ochtend en de avond.
- De leerlingen weten dat de zon in de middag op haar hoogste punt staat.

Externen: Geen

Beschrijving leeractiviteiten:**Deel conceptenmap en inkleurmodel dat bij deze leeractiviteit hoort:****Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen**

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Inleiding	5'	☒ Klassikaal vertrekkend vanuit de verwonderingsvragen (vd Iln) het experiment inleiden.	- Ilnbundel p.22 - PWP dia 114-115
2.	Uitvoering	10'	☒ Klassikaal hypothese bespreken ☒ Proef uitvoeren	- Ilnbundel p.22 - PWP dia 116-119
3.	Besluit en reflectie	10'	☒ Waarneming interpreteren. ☒ Besluit van de proef aanduiden. ☒ Verwonderingsvragen beantwoorden (ruimer kijken)	- Ilnbundel p.22 - PWP dia 120 - Ilnbundel p.23 - PWP dia 121-127

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:**1. Algemene inleiding van het project**

De Ikr toont de onderzoeksvraag van het experiment met de PWP en de Iln nemen p.22 erbij. De Ikr vraagt de Iln welke vragen ze bij de onderzoeksvraag hebben. Daarna worden de verwonderingsvragen klassikaal overlopen en kunnen vragen van de Iln toegevoegd worden.

2. Uitvoering experiment

De Iln duiden hun hypothese aan. We overlopen de benodigdheden en de werkwijze van het experiment. De Iln verplaatsen zich naar de labotafels. Er staat een bak water klaar en een felle lamp schijnt erdoor. De Ikr vraagt een Iln om voorzichtig wat melk toe te voegen aan de bak met water. De Iln vertellen wat ze waarnemen en vullen de bundel in.

3. Besluit en reflectie

Het besluit wordt klassikaal gevormd en aangeduid in de bundel. De Ikr gaat de les verder met het ruimer kijken door een klasgesprek te voeren m.b.v. de PWP. De Iln noteren de antwoorden op de verwonderingsvragen in de kaders die eronder voorzien zijn.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Voor lln: Leerlingenbundel

Voor lkr: ingevulde PowerPointpresentatie

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Kleuren van de hemel:

- <https://www.meteo.be/nl/info/veelgestelde-vragen/weersverschijnselen/waarom-is-de-lucht-blauw>
- https://www.youtube.com/watch?v=ehUllhKhzDA&ab_channel=NASASpacePlace
- https://www.youtube.com/watch?v=rql6_SpN_ng&ab_channel=PhysicsHigh
- <https://www.physicshigh.com/scattering.html>

ICT-tools: n.v.t.

Eindtermen:

Leerplandoelstellingen Katholiek Onderwijs, Basisoptie Moderne talen en wetenschappen:

Wetenschappen A-stroom:

STEM-doelen:

06.36 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.

06.39 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.

06.42 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

Ontwikkeld in samenwerking met:

Sint-Lambertuscollege Bilzen, middenschool.

