

3

Duurzame energie



Benodigheden en voorbereiding

- ☐ JWC-map (per leerling)
 - ☐ Bijlage 1 Leerkrachtinformatie
 - ☐ Bijlage 2 In Actie! (per leerling)
 - ☐ Onderzoekblad Energie (A3) (per groepje)
 - ☐ Bronnenblad Energie (per groepje)
 - ☐ Antwoordblad Energie (voor leerkracht)
 - ☐ Devices (bijv. Chromebook, tablet, laptop, minimaal één per groepje)
 - ☐ Post-its en lijmstiften om de post-its op te hangen bij de vragenmuur
 - ☐ Leerlingactiviteit 1: vier flesjes (gevuld met) water, een aantal zwarte papieren, aluminiumfolie, een plastic zakje, aluminiumfolie, een plastic zakje, een thermometer
 - ☐ Boeken over duurzame energie (opwekking) (optioneel) (zie lees- en kijktips bij deze module)
- Lees bijlage 1 goed door om de leerlingen inhoudelijk te kunnen begeleiden.



Taalinstructie

Denkstappen

1. **Wind, water en zon** zijn **bronnen** die **niet opraken**.
2. **Energie die met wind, water en zon** wordt **gemaakt** is **hernieuwbare energie**.
3. **Wind, water en zon** worden **niet verbrand** om energie te maken.
4. **Wind, water en zon** zorgen niet voor meer **CO2** in de **atmosfeer**.
5. Daarom zijn **wind, water en zon duurzame energiebronnen**.
6. **Energie** die wordt gemaakt met **wind, water en zon** is **duurzame energie**.

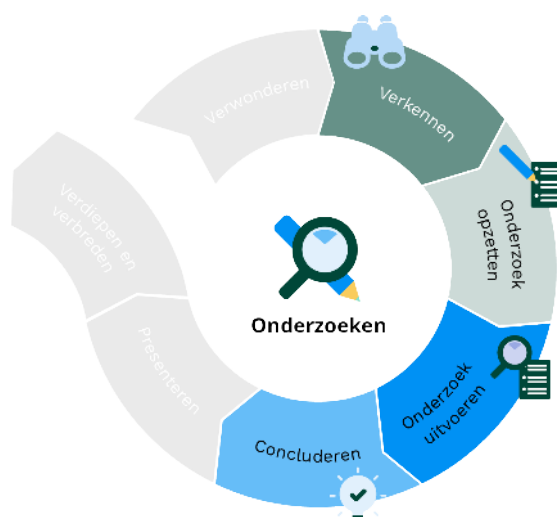


Fase OOL: Verkennen, onderzoek opzetten, onderzoek uitvoeren en concluderen

De leerlingen ontdekken welke vormen van duurzame energie er bestaan. Ze doen onderzoek naar deze verschillende vormen van duurzame energie. Ze bedenken op de drie niveaus van duurzaamheid welke oplossingen er zijn. Ook denken ze na over welke acties ze zouden kunnen uitvoeren.

De leerdoelen voor de leerlingen zijn:

- Ik kan verschillende vormen van duurzame energie opnoemen.
- Ik kan uitleggen waarom het opwekken van energie op een duurzame manier beter is dan het opwekken van energie uit fossiele brandstoffen.
- Ik kan gericht informatie verzamelen over wat er al bekend is over een onderwerp.
- Ik kan bij het verzamelen van informatie gebruikmaken van verschillende bronnen.
- Ik kan (meerdere) vragen formuleren die ik graag zou willen onderzoeken.
- Ik kan bedenken hoe ik observaties, informatie of meetgegevens noteer.
- Ik kan in kenmerken denken.
- Ik kan redelijk zelfstandig een onderzoeksplan uitvoeren.
- Ik kan de verzamelde onderzoeksgegevens ordenen, verwerken en interpreteren en de gevonden resultaten beschrijven.
- Ik kan verbanden leggen tussen gevonden informatie, observatie-, meetgegevens en de onderzoeksvraag.
- Ik kan ordenen.
- Ik kan categoriseren.
- Ik kan kritisch kijken naar resultaten.
- Ik kan controleren of iets klopt.
- Ik kan dingen bedenken die beter kunnen (proces en zelfkennis).



Inhoud les

Per dia wordt toegelicht wat je als leerkracht kunt vertellen, wat de leerlingen doen en eventueel extra achtergrondinformatie.

Toelichting

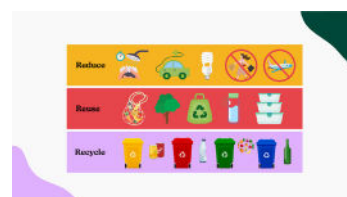


Start (15 min.)

Blik samen met de leerlingen terug op de vorige les. Wat hebben ze geleerd? Ze hebben geleerd dat de verbranding van fossiele brandstoffen een negatieve invloed heeft op het klimaat. Ook hebben ze een onderzoeksvraag bedacht gericht op duurzame energie.

Vertel dat de leerlingen deze les onderzoeken hoe het opwekken van energie op een duurzamere manier kan. Ze beantwoorden ook hun eigen onderzoeksvraag. Verder wordt de relatie gelegd met de drie niveaus van duurzaamheid: reduce, reuse en recycle.

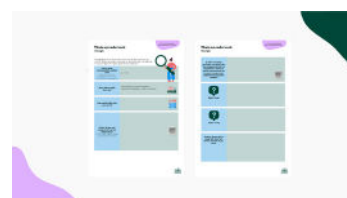
Dia



Optioneel: thuis op onderzoek uit

Bespreek de bijlage 'Thuis op onderzoek uit: Energie' wanneer de leerlingen deze hebben uitgevoerd. Wordt er in de klas nog veel op gas gekookt of niet? En over welk antwoord waren de leerlingen het meest verbaasd? Hoe kan dit?

Bekijk samen de onderzoekscyclus. Vertel dat de leerlingen deze les vier fases versneld doorlopen, namelijk: verkennen, onderzoek opzetten, onderzoek uitvoeren en concluderen. Vandaag onderzoeken ze welke duurzame alternatieven er zijn voor het opwekken van energie.



Leerlingactiviteit 1 (5-10 min.): hoe kun je water op een duurzame manier verwarmen?

1. Bekijk de vraag op het bord en wijs de leerlingen op de materialen die zijn klaargelegd. Vertel dat jullie klassikaal een experiment gaan uitvoeren.
2. Vraag of leerlingen weten hoe water (bijvoorbeeld in de douche) op dit moment vaak nog verwarmd wordt? Zorg dat de leerlingen weten dat dit vaak nog op gas gebeurt, dus door verbranding van fossiele brandstoffen.
3. Vertel dat de leerlingen gaan bedenken hoe zij het water in de flesjes kunnen laten opwarmen, alleen gebruikmakend van de zon (of eventueel een sterke lamp wanneer de zon niet schijnt) en de materialen die bij de flesjes liggen. Er is één eis: het water moet in de flesjes blijven.



Toelichting

Dia

4. Nummer de flesjes. Laat een leerling met behulp van de thermometer de temperatuur opmeten in ieder flesje. Schrijf de nummers van de flesjes plus de bijbehorende temperatuur op het bord.
5. Hebben de leerlingen een idee hoe het opwarmen van het water geholpen kan worden met behulp van de getoonde materialen? Reageer enthousiast op de ideeën. Er is geen goed of fout.
6. Leg uit hoe de flesjes verpakt gaan worden. Laat enkele leerlingen de flesjes verpakken zoals aangegeven:
 - 1 flesje wordt gehuld in zwart papier
 - 1 flesje wordt gehuld in aluminiumfolie
 - 1 flesje wordt in het plastic zakje gedaan, het plastic zakje wordt dicht gedaan
 - met het vierde flesje wordt niets gedaan
7. Laat de leerlingen voorspellen in welk flesje de temperatuur van het water het meest zal stijgen. Laat ze hun voorspelling noteren. Vertel dat aan het eind van de lesdag de temperatuur van het water opnieuw gemeten zal worden.
8. Zet de flesjes op een zonnige plek.

Tip:

Schijnt de zon helemaal niet? En zijn er ook geen felle lampen? Laat dan het filmpje aan het eind van de les zien in plaats van het experiment bij leerlingactiviteit 1. Stop het filmpje op het moment dat de flesjes water op de auto worden gezet. In welke fles zal de temperatuur van het water het meest stijgen denken de leerlingen? Herstart het filmpje en bespreek na. Klopte de voorspelling? Waarom wel / niet?



Vragenmuur

Sta even stil bij de vragenmuur. Kunnen er al vragen over energie beantwoord worden? Vertel dat vandaag in ieder geval de onderzoeksvragen worden beantwoord die de leerlingen de vorige les hebben bedacht.



Toelichting

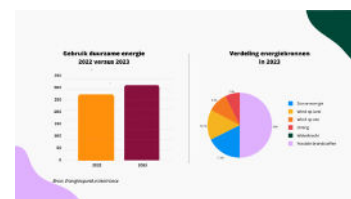
Kern (40 min.)



Leerlingactiviteit 2 (25 min.): welke kant willen we op?

1. Vertel dat het opwekken van energie tegenwoordig nog steeds vooral gebeurt door het verbranden van fossiele brandstoffen. Er wordt gelukkig ook steeds meer gebruik gemaakt van duurzame alternatieven.
2. Bekijk de diagrammen op het bord. Kunnen de leerlingen uitleggen wat ze zien? Zorg dat naar voren komt dat er steeds meer gebruik gemaakt wordt van duurzame energie.
3. Vertel dat de leerlingen tijdens deze activiteit de verschillende vormen van duurzame energie gaan onderzoeken.
4. Laat de leerlingen in hun onderzoeksgroep (vorige les samengesteld) bij elkaar zitten.
5. Deel het onderzoekblad energie en het bronblad energie uit aan ieder groepje.
6. Neem de vragen op het blad door. Bij het beantwoorden mogen ze gebruik maken van het bronblad energie, maar ook van het internet (en eventueel aanwezige boeken).
7. Leg uit dat het belangrijk is dat iedere leerling binnen het groepje een taak heeft. Iedereen is dus bezig!
8. Geef aan dat de leerlingen ongeveer 20-25 minuten krijgen voor het onderzoekblad. De eigen onderzoeksvraag moet in ieder geval beantwoord zijn.
9. Bespreek na 20-25 minuten het onderzoekblad. Zorg dat de antwoorden op de eigen onderzoeksvragen op de vragenmuur komen te staan.

Dia



Reduce, Reuse en Recycle (5 min)

De leerlingen hebben onderzocht welke vormen van duurzame energie er zijn en ook hun eigen onderzoeksvraag beantwoord. Stel de volgende vragen:

- Welk doel / niveau past het best bij het toepassen van duurzame energie? (reduce, het verminderen van het gebruik van fossiele brandstoffen)
- Kent iemand ook een voorbeeld van het hergebruiken (reuse) van energie? Leg uit dat de warmte (energie) die vrijkomt bij de verbranding van fossiele brandstoffen ook gebruikt kan worden als nieuwe energie, bijvoorbeeld om water te verwarmen.



Toelichting



In Actie! (5 min.)

Deel Bijlage 2 'In Actie!' uit aan iedere leerling. Vertel dat ze de komende lessen hier ideeën gaan verzamelen over acties die ze kunnen voeren voor een duurzame oplossing die ze kiezen. Hebben ze al ideeën waarvoor ze actie willen voeren? En wat de actie zou kunnen zijn? Vertel dat het leuk is wanneer ze acties opschrijven die ze daadwerkelijk uit zouden kunnen voeren. Laat een aantal ideeën delen. Vindt een ander het ook een goed idee? Dan mag diegene de actie ook op het eigen blad noteren.

Wanneer leerlingen met weinig tot geen ideeën komen, help ze dan op weg met het volgende voorbeeld:

Ik voer actie voor: eraan denken om de lichten uit te doen in de school als ze niet nodig zijn.

Ik doe dit door de volgende actie uit te voeren: er komt in iedere ruimte een poster op de deur te hangen. Deze is bedoeld om mensen te herinneren de lichten uit te doen.

Dia



Vragenmuur

1. Bekijk de vragen bij het onderwerp energie. Zijn ze allemaal beantwoord? Welke nog niet? Zorg dat je hier de eigen onderzoeksvragen nog even extra aandacht geeft.
2. Zorg dat duidelijk wordt wie het antwoord gaat zoeken op de nog onbeantwoorde vragen en wanneer.



Leerlingactiviteit 1 (5 min.): het vervolg

Pak de flesjes en laat de temperatuur in de vier flesjes weer meten. Stel de volgende vragen:

- In welk(e) fles(jes) is het water warmer geworden?
- In welk flesje is de temperatuur het meest gestegen?
- Hoe komt dat denk je?
- Komt dit overeen met jouw voorspelling?

Start het filmpje.

Stel de volgende vraag: welke vorm van energie werd gebruikt om het water te verwarmen? Wat is het voordeel van deze vorm van energie? (Zonne- energie. Voordeel: raakt nooit op).



Toelichting

Dia

Achtergrondinformatie

De temperatuur van het water in het flesje in de plastic zak zal het meest gestegen zijn. De warmte kan niet weg uit het zakje, waardoor de temperatuur snel stijgt.

In het flesje dat gehuld is in het zwarte papier zal de temperatuur ook iets gestegen zijn. Het zwarte papier neemt de warmte op.

In het flesje gehuld in de aluminiumfolie zal de temperatuur nauwelijks of niet gestegen zijn. De aluminiumfolie fungeert als isolatiemateriaal.

Het water in het flesje waar niets mee gebeurd is, zal ook wat warmer zijn geworden.



Afsluiting (10 min.)

Laat de leerlingen het blad In Actie!, het bronblad energie en het onderzoekblad energie opbergen in hun JWC map.

Blik terug op de les. Stel de volgende vragen:

- Welke vormen van duurzame energie zijn er?
- Waarom is het belangrijk om op een duurzamere manier energie op te wekken?
- Welke informatie heeft je verrast?

Vertel dat in de volgende twee lessen het onderwerp afval centraal staat. Ook over afval leren ze hoe we het niet willen en welke kant we wel op willen.

