

DOCENTENINSTRUCTIE LESBLAD

AFVAL VERBRANDEN

LESDOELEN:

- leerlingen kunnen globaal omschrijven hoe de afvalenergiecentrale werkt
- leerlingen kunnen aangeven wat er gebeurt met de restproducten na verbranding

NODIG VOOR DE LES:

- kopieën van het lesblad

Voor proef 1:

- waxinelichtje
- glas
- schaar
- lucifers

Voor proef 2:

- waterstomer (of beker/glas met dompelaar)
- papiermolentje (of papiertje)
- water

Voor proef 3:

- stofzuiger
- nieuw stoffilter van de stofzuiger

DUUR VAN DE LES:

50 minuten

Deze les gaat over de opbouw en werking van een afvalenergiecentrale. We starten met drie proeven, die processen laten zien die zich ook in de centrale afspelen. Daarna gaan leerlingen zelf aan de slag met de opbouw van de centrale. Dit deel van de les bespreken we klassikaal. De les sluit aan op het bezoek aan de afvalenergiecentrale. Het magazine is niet nodig bij deze les. Na deze les kunnen leerlingen goed uit de voeten met de game 'bouw je eigen afvalcentrale', te vinden op: wattnzooi.hvcgroep.nl/zones/funzone/games.

4 minuten

VOORBEREIDING

Alle benodigdheden in de klas klaarzetten.

Individueel werken (2 minuten)

INTRODUCTIE

Laat leerlingen de introductie lezen en de vragen beantwoorden tot proef 1.

Klassikale bespreking
(3 minuten)

Bespreek de antwoorden.

1. Als je afval gewoon op straat gooit, wordt het rotzooi. Bovendien gaat het afval stinken. En afval levert ook nog eens ongedierte op. Hierdoor verspreiden zich ziekten. Als er chemisch afval bij zit, kan dit de grond en het grondwater vervuilen.
 2. Bij het verbranden van afval in de open lucht kunnen er giftige stoffen vrijkomen die in het grondwater en de lucht terecht komen. Daarnaast levert het ook nog brandgevaar op, en niet te vergeten rook- en stankoverlast.
- U gaat met de klas 3 proeven doen en beantwoordt gezamenlijk de vragen op het lesblad. De leerlingen vullen de antwoorden op het lesblad in.

5 minuten	<p>Proef 1: de vuurproef</p> <p>Laat de introductie op het werkblad lezen.</p> <p>Hou het waxinelichtje omhoog en stel vraag 3: Waarom brandt het waxinelichtje niet uit zichzelf?</p> <p><i>Antwoord:</i></p> <p>3. Het waxinelichtje brandt niet uit zichzelf omdat er geen warmte is.</p>
	<p>Steek het waxinelichtje aan met de aansteker, knip voorzichtig een stukje van de brandende lont en houdt deze boven het glas.</p> <p>Stel vraag 4. Wat gebeurt er met de brandende lont? Hoe komt dat?</p> <p><i>Antwoord:</i></p> <p>4. De vlam van de brandende lont dooft, omdat de brandstof (waxine) ontbreekt.</p>
	<p>Zet nu het glas omgekeerd over het brandende waxinelichtje. Het lichtje gaat uit. Stel vraag 5: Wat gebeurt er en waarom?</p> <p><i>Antwoord:</i></p> <p>5. De vlam dooft, omdat de zuurstof op raakt.</p> <p>Voor verbranden zijn dus nodig:</p> <ul style="list-style-type: none"> - warmte; - brandstof; - zuurstof.
5 minuten	<p>Proef 2: de stoomturbine</p> <p>Verwarm water in een waterkoker en hou voorzichtig een papiertje of molentje in de stoom. Stel vraag 6: Wat gebeurt er en waarom?</p> <p><i>Antwoord:</i></p> <p>6. Als je een papiertje of molentje in de stoom van kokend water houdt, gaat het bewegen. Dit komt omdat de waterdamp stijgt.</p>
	<p><i>Achtergrond informatie:</i></p> <p>Een stoomturbine werkt niet op het stijgen van de lucht. Waterdamp neemt meer ruimte in dan water, daardoor ontstaat er druk. De stoom komt met druk in de turbine, waarbinnen een rad zit dat door de stoom wordt aangedreven.</p>
5 minuten	<p>Proef 3: filteren</p> <p>Doe de stofzuiger aan. De lucht wordt via de slang naar binnen gezogen. Stel vraag 7: Waar gaat de lucht er weer uit?</p> <p><i>Antwoord:</i></p> <p>7. De lucht die in de stofzuiger wordt gezogen, gaat er aan een andere kant weer uit, meestal de achterkant.</p>
	<p>Open nu de stofzuiger (het gedeelte waar de stofzuigerzak zit). Daar waar de lucht naar buiten gaat, zie je een filter zitten. Het lijkt een beetje op een platte spons. Haal het filter eruit en laat het zien. Laat ook een nieuw stoffilter zien. Stel vraag 8: Welke kleur heeft het filter? Waar heeft het filter deze kleur van gekregen?</p> <p><i>Antwoord:</i></p> <p>8. Zit het filter er net in, dan is het nog wit. Is het filter al een poosje in gebruik, dan is de buitenkant vaak nog wel wittig, maar de binnenkant is grijs/zwart, afhankelijk van hoe lang het filter in de stofzuiger zit.</p>
	<p>Stel vraag 9: Waarom zit het filter in de stofzuiger?</p> <p><i>Antwoord:</i></p> <p>9. De stofzuigerzak houdt het meeste stof tegen. Dat wat nog door de stofzuigerzak heen komt, wordt opgevangen door het filter. Zou er geen filter in zitten, dan komen die fijne stofdeeltjes in het huis terecht en kan je weer opnieuw beginnen met stofzuigen.</p>
Afsluiting (5 minuten)	<p>Laat leerlingen de afsluiting van dit blok lezen en beantwoord eventuele vragen.</p>

Werken in groepen van twee
(13 minuten)

Hoe werkt de centrale?

De leerlingen werken met z'n tweeën aan het lesblad.
Ze lezen de tekst en beantwoorden de vragen.

Klassikale bespreking
(10 minuten)

Antwoorden:

10. Het duurt ongeveer een uur voordat het afval in de oven is verbrand.
11. Sommige metalen verbranden wel in de oven, maar de meeste metalen verbranden niet bij 1000 graden.
12. De as die overblijft na het verbranden van afval wordt gebruikt bij het maken van wegen, viaducten en geluidswallen.
13. Het is belangrijk om de rook die bij verbranding ontstaat te reinigen, omdat er schadelijke stoffen in de rook zitten.
14. De rook wordt gereinigd met speciale filters, die de schadelijke stoffen uit het rookgas halen.
15. De pluim die uit de schoorsteen komt bevat vooral waterdamp. Dat is niet schadelijk voor het milieu en de gezondheid.
16. De hete lucht uit de oven blaast tegen een turbine en die zet de warmte om in elektriciteit.
17. De afvalenergiecentrale wordt een afvalenergiecentrale genoemd omdat in de centrale energie wordt opgewekt door het verbranden van afval.
18. Van het afval dat de centrale in gaat blijft as, (rest-as en vliegashoudend), warmte (voor een groot deel omgezet in elektriciteit en heet water) en rook over.