



Les in het kort

De leerlingen maken kennis met energiezaken in relatie tot hun eigen lichaam. Ze leren voedsel te zien als brandstof. Ze leren de relatie tussen ademhaling en inspanning kennen. Ze meten hun hartslag en doen onderzoek naar het longvolume. De les bestaat uit twee onderdelen (A en B). Deze onderdelen kunnen aparte lessen vormen, maar ook direct na elkaar in één les uitgevoerd worden.

Doel

De leerlingen kennen aan het eind van de les de relatie tussen energie en het eigen lichaam. Ze kennen voedsel als bron van energie en kunnen de relatie tussen het verbranden van voedsel en de energiehuishouding in hun eigen lichaam leggen.

Materialen

Onderdeel A

- Bijlage - Mannetje Motor
- Paar pinda's
- Bord
- Vier paperclips
- Kaarsaansteker of (lange) lucifers
- Groot glas
- Limonadesiroop
- Water

Onderdeel B

- Grote emmer
- Grote doorzichtige pot van minimaal 4 liter
- Slang van 1 meter
- Maatbeker van 1 liter

- Watervaste stift
- Tape

Per tweetal (onderdeel B):

- Werkblad - Energie in je lichaam

Digibord

Eventueel (onderdeel A):

- Afbeeldingen Mannetje Motor

Tijd

Totaal 70 minuten. Onderdeel A 30 minuten, onderdeel B 40 minuten.

Plaats

Het klaslokaal, eventueel op het schoolplein.

Vorbereiding

- ◆ Maak een keuze: geef de gehele les (de terugblik bij onderdeel B vervalt dan) of splits deze les in tweeën: A en B.
- ◆ Lees de bijlage met het verhaal van Mannetje Motor door. In de les kunnen de afbeeldingen die bij het verhaal horen, getoond worden. In de tekst staan de dianummers (1 t/m 11) aangegeven. Dit is een keuze. Er kan voor gekozen worden om bij de leerlingen zelf het beeld bij het verhaal in hun hoofd te laten ontstaan. Toon in dat geval de afbeeldingen niet.
- ◆ Prepareer de doorzichtige pot, zie Achtergrondinformatie.
- ◆ Zet de proefopstelling met de pinda klaar. Verbuig de centrale paperclip (zie afbeelding bij Achtergrondinformatie), zodat een pinda op enige hoogte in het bord komt te liggen.
- ◆ Onderzoek of de school een gevoelig brandalarm heeft. Neem maatregelen om de proef met de pinda veilig en zonder overlast te kunnen uitvoeren. De proef kan, i.v.m. brandalarm, buiten worden uitgevoerd. Let hierbij op de wind; een pinda kan goed branden maar is erg gevoelig voor uitwaaien. Mocht de proef niet uitgevoerd kunnen worden, dan kan het filmpje van de site getoond worden. Bekijk dit zelf van tevoren.
- ◆ Stel tweetallen samen en kopieer voor elk tweetal voor het werkblad - Energie in je lichaam voor onderdeel B.
- ◆ Leg de materialen klaar.
- ◆ Lees de tekst over onderzoekend leren en ontwerpnd leren in de Handleiding.
- ◆ Zet eventueel de afbeeldingen van Mannetje Motor (zie site) klaar op het digibord.


Tijd Lesinhoud - Onderdeel A
5 min.
Terugblik

Kijk terug op de vorige les 5.3 en benoem samen met de leerlingen de hoofdcategorieën waarin energie kan worden ingedeeld (mens, apparaten, vervoer, energiebronnen, etcetera). Vandaag wordt ingegaan op energie in het lichaam.

10 min.
Verhaal

Lees het verhaal van Mannetje Motor voor. Toon eventueel tijdens het verhaal de afbeeldingen op het digibord. Na afloop: "Zou jij jezelf als een motor kunnen zien? Waarom denk je dat? Waar heb je energie voor nodig? Wat is voor jou brandstof? Wat is jouw brandstof bij het ontbijt geweest?" Leg de link naar pindakaas.

10 min.
Proef 1 en 2
Proef 1

"Een pinda is voedsel. Voedsel is een brandstof. Zou een pinda willen branden?" (vet, olie) "Wat denken jullie?" Voer de proef met de pinda uit.

1. Steek de pinda aan. Dit kost enige moeite, maar dan brandt hij goed. Er komt wel een zwarte walm van af. Vraag: "Zou al het voedsel willen branden? Waarom de pinda wel? Als ik een glas over de pinda zet; wat zal er gebeuren, denk je?"
2. Plaats over de pinda een glas. "Wat gebeurt er?" (vuur gaat uit) "Hoe zou dat komen?"

Proef 2

1. Leg opnieuw een paperclip met een pinda op het bord en leg daar drie paperclips omheen (zie afbeelding bij Achtergrondinformatie). Deze paperclips zorgen er voor dat er water van buiten in het glas kan stromen. Het werkt ook zonder paperclips, maar de uitleg straks is hierdoor duidelijker.
2. Vul het glas met limonadesiroop en water, zorg dat de ranja een duidelijke kleur krijgt.
3. Giet de ranja voorzichtig in het bord.
4. Vraag aan de leerlingen wat zij verwachten dat er gebeurt wanneer het 'lege' (want vol lucht) glas over de brandende pinda geplaatst wordt. "Waarom denken jullie dat?"
5. Vraag de leerlingen goed te kijken. Steek de pinda aan. Zet voorzichtig het glas over de pinda op de drie paperclips. "Wat zien jullie?" (vuur gaat uit, water stijgt in het omgekeerde glas)

5 min.
Nabespreking

Besprek de voorspellingen en de waarnemingen met de leerlingen. Leid hen door het stellen van open vragen naar een verklaring voor het branden van de pinda (voedsel-vet-olie) en het stijgen van het waterniveau in het glas. Het water zal door de verbranding, het gebruik van zuurstof uit de lucht, in het glas 'gezogen' worden. Dit toont aan dat bij verbranding zuurstof nodig is (daarom moeten wij voor verbranding in het lichaam ademen). Wijs er op dat er niet echt een vuurtje brandt in je lichaam. We noemen het verbranding, maar het brandt niet echt, maar ons lichaam heeft wel een bepaalde warmte.



Tijd **Lesinhoud - Onderdeel B**

5 min.**Terugblik**

Blik eventueel terug op de vorige les, onderdeel A. We hebben gezien dat bij verbranding zuurstof nodig is. Bij verbranding in het menselijk lichaam ontstaat energie voor beweging, warmte, groei en daarnaast ontstaat er ook afval.

10 min.**Instructie**

Voer het volgende onderzoek uit voor de klas. Vul met de maatbeker de grote doorzichtige pot met vier liter water. Vul vervolgens de grote emmer met water. Dompel de pot in de emmer. Keer de pot om zodat de opening naar beneden gericht is. Stop de slang in de pot. Laat een leerling in de slang blazen (zie afbeelding bij Achtergrondinformatie). "Haal diep adem en blaas dan in een keer al het water uit de pot". Vraag: "Wat kan je hier precies meten?" (longinhoud) "Hoeveel heb je gemeten?" Vertel dat ze nog een paar lichaamszaken gaan meten. Bij verbranding ontstaat energie voor beweging, warmte en groei en afval. "Kun je dit aan je lichaam merken?" Bij beweging voel je de spieren, spierpijn. Bij warmte temperatuur en zweten. Bij groei lichaam, haar, nagels en het voortdurend vervangen van de cellen van het lichaam. Afval: zweet, urine, uitwerpselen. "Als je beweegt, gebruik je spieren. Merk je dat aan je lichaam?" (hartslag, ademhaling, spierpijn, moe, honger) We gaan kijken of er een verband bestaat tussen bewegen en je hartslag en je ademhaling. Deel de klas in tweetallen in en leg uit dat ze hartslag en ademhaling gaan meten. Bespreek het werkblad (eerst de verwachting noteren, dan het resultaat).

15 min.**Uitvoering**

De onderzoeken worden tegelijkertijd klassikaal uitgevoerd. Laat de leerlingen eerst hun eigen hartslag voelen. Laat hen vervolgens de onderzoeken uitvoeren en de meetgegevens noteren. Geef de begin- en eindtijd aan (wijs op de klok of gebruik een klok of stopwatch op het digibord).

Hartslag

1. De leerlingen noteren hun verwachting over hun hartslag in rust.
2. De ene leerling voelt en telt de hartslag in rust van de ander (één minuut) en noteert het resultaat.
3. Wisselen.
4. De leerlingen noteren hun verwachting over hun hartslag in één minuut na één minuut lang kniebuigingen.
5. De leerling maakt één minuut lang kniebuigingen. De ander voelt en telt de hartslag (één minuut) en noteert het resultaat.
6. Wisselen.

Ademhaling

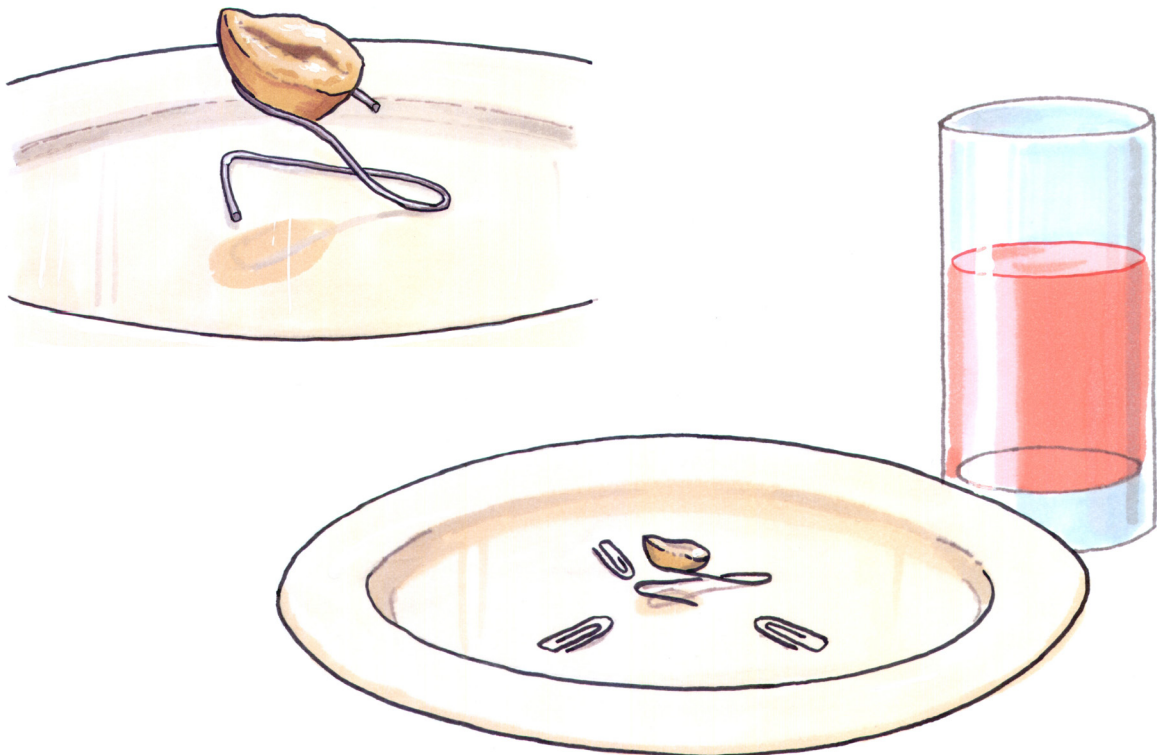
1. De leerlingen noteren hun verwachting over hoe vaak ze in één minuut ademhalen (in rust).
2. De leerlingen tellen hoe vaak ze (in rust) ademhalen in één minuut en noteren het resultaat.
3. De leerlingen noteren hun verwachting over het aantal ademhalingen in één minuut na één minuut lang kniebuigingen.
4. De leerlingen maken één minuut lang kniebuigingen. Daarna tellen ze het aantal ademhalingen in één minuut en noteren het resultaat.
5. Wisselen.

Tijd Lesinhoud - Onderdeel B**10 min.** Nabespreking

Bij meer bewegen neemt de hartslag en de snelheid van de ademhaling toe. "Waarom zou dat zijn?" (Er moet meer voeding en zuurstof naar de spieren gebracht worden). "Hoe gebeurt dat?" (transport via het bloed). "Wat doet het hart?" (pompt het bloed rond). "Wat voel je bij je pols?" (de hartslag). "Maar je hart zit niet in je pols." (Je voelt de hartslag via het bloed, de slagader.)

Achtergrondinformatie

- Dit is de eerste kennismaking met energie-omzetting in het lichaam. Begrippen als brandstof, zuurstof, afvalstoffen keren terug in les 5.6.
- Het verbranden van een pinda geeft aan dat voedsel kan worden omgezet, kan verbranden. Dat gebeurt in een lichaam ook, hoewel daar geen vlammen bij komen kijken. In een lichaam is zuurstof nodig om het voedsel te verbranden en na de verbranding ontstaan afvalstoffen (bijvoorbeeld zweet). Bij inspanning moet veel arbeid verricht worden. Hiervoor is energie nodig. Deze energie haalt het lichaam uit voedsel dat wordt verbrand. Wanneer een grote inspanning wordt verricht, is er meer zuurstof nodig en ontstaat er meer warmte. Het hart moet dan tevens harder werken om het voedsel en de zuurstof naar de spieren te vervoeren.
- Waarom stijgt het water in het glas? De pinda verbrandt de zuurstof. Zuurstof maakt deel uit de lucht om ons heen. Een deel van de lucht, zuurstof, verdwijnt. Daardoor wordt de luchtdruk in het glas lager. Buiten het glas drukt de lucht met zuurstof op het water. Het drukt het water in het glas omhoog.
- Er verdwijnt niet alleen zuurstof. Bij verbranding komt ook CO₂ vrij. Dit lost grotendeels op in het water.



- ♦ Maak een schaalverdeling van (halve) liters op de grote doorzichtige pot met watervaste stift en tape de slang vast.

