



Dynamo

Ontwerp, productie en wereldhandel



Groep
5



Onderwerpen

- Duurzaamheid
- Elektriciteit
- Energietransitie



Duur
90 minuten



Vakken

- Wereldoriëntatie



Leerdoelen les

- De leerlingen leren hoe stroom opgewekt wordt en de werking van een dynamo.



Aansluiting kerndoelen

- **42:** De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, electriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.
- **44:** De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.
- **45:** De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.



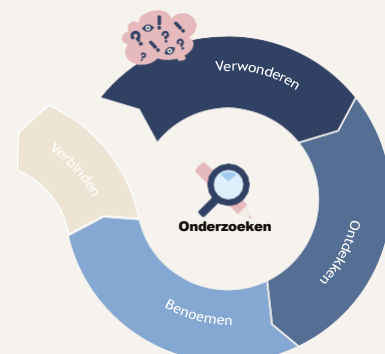
Aansluiting fase onderzoekend
leren

Maken en testen / Benoemen



Aansluiting fase ontwerp
leren

Verwonderen / Onderzoeken / Benoemen





Praktische informatie voor de leerkracht

Moeilijkheidsgraad van de les: Gemiddeld

De les vereist enige technische begeleiding en basiskennis van stroomcircuits en dynamo's. Ze is goed uitvoerbaar voor een leerkracht met interesse in techniek, ook zonder vakinhoudelijke achtergrond. De leerkracht moet zich vooraf inlezen in de werking van een dynamo: de functie, de opbouw en de toepassingen ervan.

Vorbereidingstijd: 1 tot 3 uur

Vorbereiding omvat:

- Het inlezen van de les.
- De werking van een dynamo.
- Klaarzetten en testen van materialen per station
- Printen van werkbladen en opdrachtkaarten
- Bekijken van de instructievideo
- Eventueel inlezen in gebruik van knijpkatten of multimeters

Benodigdheden en organisatie

Groepsgrootte en verdeling:

- Werken in **tweetallen** is ideaal (max. 3 leerlingen per station)
- Bij een klas van 24 leerlingen: minimaal 8 werkende stations voor vlot rouleren

Materiaal per station (indicatie)

► **Totaalkosten (geschat)**

- **Basisset (6 stations, 1 set per station):** ± €100 – €250
- **Volledige set (11 stations, 2-3 sets elk):** ± €250 – €500
- Prijzen variëren sterk per leverancier en kwaliteit (plastic vs. stevig experimentmateriaal)

De materialen zijn te vinden op:

- Bol.com
- Green energy toys
- Eco-logisch
- Speeltechniek
- Opitec



Introductie (15 minuten)

Lesopening:

We gaan deze les **zelf elektriciteit opwekken** en ontdekken hoe je beweging kunt omzetten in stroom. We gebruiken hiervoor onder andere een dynamo, zoals je die ook vindt in fietslampen of knijpkatten. Aan het einde van deze les kun je uitleggen hoe een dynamo werkt en op welke manieren je zelf stroom kunt opwekken.

Vraag:

"Wie heeft weleens een fietslamp gezien die werkt zonder batterij?"

Bespreek met de klas:

- Heb jij weleens een fietslamp gezien die werkt zonder batterij?
- Hoe denk je dat die stroom krijgt?
- Wat gebeurt er als je aan iets draait of knijpt?

Laat nu het filmpje zien:

 **Klokhuis-video over dynamo's**

 <https://schooltv.nl/video/het-klokhuis-dynamo>

Uitleg Dynamo

Bespreek kort wat een dynamo is en waar het voor wordt gebruikt. Leg uit dat een dynamo is een apparaat dat elektriciteit opwekt door beweging. Er zit meestal een magneet en een spoel (opgerolde koperdraad) in. Als de magneet langs de spoel beweegt, ontstaat er stroom. Dynamo's zie je o.a. in fietslichten, knijpkatten, en andere draagbare apparaten zonder batterij. Demonstreer dit met een knijpkat. De leerkracht gaat stap voor stap uitleggen hoe een knijpkat werkt.

Uitleg: Soorten dynamo's

Er zijn verschillende soorten dynamo's die allemaal stroom opwekken via beweging, maar elk op een andere manier:

- **Fietsdynamo:** Wekt stroom op door wrijving met het fietswiel. Als het wiel draait, draait de dynamo mee en ontstaat er stroom voor de fietslamp.
- **Handdynamo:** Dit type wordt aangedreven met de hand, bijvoorbeeld door te knijpen, draaien of slingeren. Vaak gebruikt in knijpkatten of noodradio's.
- **Winddynamo:** De wind laat wieken of propellers draaien. Deze beweging wekt stroom op. Dit werkt hetzelfde als bij windmolens of windturbines.
- **Tandwieldynamo:** Beweging wordt overgebracht via tandwielen. Door een hendel, slinger of pedaal te bewegen draaien de tandwielen, die de dynamo aandrijven.



Kern (60 minuten)

Onderzoeksvraag introduceren

Start deze fase klassikaal. Schrijf de centrale onderzoeksvraag op het bord en bespreek deze kort: **“Hoe kun je zelf stroom opwekken door te draaien, knijpen, trekken, blazen of met tandwielen te bewegen?”**

Leg uit dat ze dit bij meerdere werkstations gaan onderzoeken. Elk station laat op een andere manier zien hoe beweging omgezet wordt in elektriciteit. Hun taak is om te ontdekken wát er gebeurt en hóe goed het werkt.

Opbouw en organisatie van de stationsopdracht

Je kunt kiezen uit maximaal 11 verschillende stations, afhankelijk van het beschikbare materiaal. Elk station is gericht op één type dynamo of beweging.

Voorbeelden:

1. Dynamo robot (opwinden)
2. Knijpkat
3. Handdynamo zaklamp
4. Windmolen
5. Waterdynamo
6. Slinger-radio
7. Raceauto met dynamo
8. Hendel-generator
9. Treklamp (met touw en hendel)
10. Krokodillentanden (lampje/ventilator)
11. Magneten en ijzervijlsel

Zorg dat de stations vooraf zijn opgesteld en getest. Zet bij elk station de benodigde materialen klaar en leg het werkblad met de bijbehorende vragen zichtbaar neer.

Werkwijze

De leerlingen werken zelfstandig of in tweetallen aan verschillende stations. Bij elk station wekken ze zelf stroom op door een bepaalde beweging uit te voeren, zoals knijpen, draaien, blazen of trekken. Ze gebruiken daarbij een dynamo die gekoppeld is aan een lampje, motor of ander apparaatje. Met behulp van het werkblad observeren de leerlingen wat er gebeurt: brandt het lampje, beweegt er iets, is het makkelijk of juist zwaar? Ze schrijven hun bevindingen op bij elke opdracht. Elk station laat een andere manier zien waarop beweging wordt omgezet in elektriciteit. **Let op:** Help leerlingen goed kijken, voelen en benoemen. Stimuleer ze om eigen woorden te gebruiken in plaats van invulzinnen over te nemen.



Verwerking en begeleiding

Loop als leerkracht actief rond:

- Stel verdiepende vragen (“Wat zie je? Waarom denk je dat?”)
- Help bij het correct aansluiten van kabeltjes of onderdelen.
- Zorg dat ze echt reflecteren op het verschil tussen de dynamo’s.
- Vraag door als ze kort antwoorden geven.

Differentiatie en verdieping

Voor leerlingen die sneller klaar zijn of meer uitdaging aankunnen:

- Laat ze meten hoe lang het lampje blijft branden.
- Laat ze tellen hoeveel keer ze moeten knijpen of draaien voor licht.
- Laat ze schatten of meten hoeveel stroom ze opwekken (bijv. met een multimeter).
- Laat ze vergelijken welke dynamo het meest efficiënt is.

Voor leerlingen die meer ondersteuning nodig hebben:

- Begeleid hen intensiever bij 1 of 2 stations.
- Laat ze hardop denken of samenwerken met een andere leerlingen.
- Geef vereenvoudigde vragen of een verkort werkblad.

Creatieve klaaropdracht – Ontwerp je eigen dynamo

Na het werken aan de stations ontwerpen de leerlingen hun eigen dynamo. Ze bedenken een apparaat waarmee ze zelf stroom kunnen opwekken, op een manier die zij slim, handig of leuk vinden. Dat kan bijvoorbeeld draaien met een fietswiel zijn, trekken aan een touw, of blazen op een propeller.

De leerlingen tekenen hun ontwerp en geven het een naam. Ze schrijven erbij:

- Hoe hun dynamo wordt aangedreven (bijv. door wind, water, spierkracht)
- Wat de dynamo laat werken (bijv. een lampje, een ventilator, een oplader)
- Waarvoor je hem in het dagelijks leven zou kunnen gebruiken

Deze opdracht stimuleert creativiteit, toepassen van kennis en inzicht in techniek. Het eindresultaat kan klassikaal besproken of opgehangen worden.



Afsluiting (15 minuten)

Sluit de les klassikaal af met een korte terugblik. Zet de leerlingen aan het denken over wat ze geleerd en ervaren hebben.

Stel de volgende vragen aan de klas:

- Welke dynamo werkte het best volgens jou?
- Bij welke moest je het hardst werken om stroom op te wekken?
- Welke vond je het leukst om te gebruiken?
- Welke zou jij in het echt willen gebruiken of zelf willen maken?

Laat een paar leerlingen hun **eigen ontwerp** van een dynamo presenteren of toelichten. Benoem sterke ideeën en creativiteit.

Herhaal tenslotte kort de leerdoelen:

- We weten nu wat een dynamo is en hoe die stroom maakt.
- We hebben verschillende manieren ontdekt om zelf stroom op te wekken.
- We hebben gezien wat er gebeurt als je zelf elektriciteit opwekt.

Je kunt afsluiten met een korte vooruitblik, bijvoorbeeld:

“Stel je voor dat we in de toekomst allemaal onze eigen stroom zouden opwekken – hoe zou jouw huis er dan uitzien?”

Differentiatie:

Bij tijdgebrek:

- Laat de leerlingen slechts een selectie van 3 tot 5 stations doen in plaats van allemaal.
- Bespreek de creatieve opdracht klassikaal in plaats van individueel uitwerken.
- Kies ervoor om de video vooraf in te laten zien als huiswerk.

Bij extra tijd:

- Koppel de opdracht aan rekenen: laat leerlingen meten hoelang ze moeten draaien om bijvoorbeeld een telefoon op te laden.
- Laat ze berekenen hoeveel stroom ze per jaar zouden kunnen opwekken als ze dagelijks een dynamo gebruiken.
- Geef een extra meetopdracht: laat leerlingen de lichtsterkte van een lampje meten (indien materiaal aanwezig).
- Laat ze hun resultaten vergelijken in een grafiek of schema.

Ter differentiatie:

- Laat leerlingen thuis hun elektriciteitsverbruik bijhouden (in kWh of eenvoudig: lampen, apparaten).
- Laat hen inschatten hoeveel dynamo's je nodig hebt om dat verbruik te dekken.



Aanvullende tips voor de uitvoering

Algemeen

- **Test vooraf alle stations** en materialen. Controleer of alle dynamo's werken en of lampjes goed aangesloten zijn.
- **Gebruik kleurcodes of nummers** op stations en werkblad voor overzicht.
- **Geef vooraf duidelijke instructies** over de werkvorm: zelfstandig, in tweetallen of in kleine groepjes.
- **Zorg voor een rustige indeling van de ruimte**, zodat leerlingen zich kunnen verspreiden en elk station de ruimte krijgt.

Didactisch

- **Laat leerlingen voorspellingen doen** voordat ze starten: "Denk je dat het lampje hier gaat branden?"
- **Stimuleer vergelijken**: welke dynamo was het krachtigst, handigst, leukst?
- **Gebruik een klassikaal bord of poster** om opvallende uitkomsten te verzamelen (bijv. station met meeste stroomopwekking).

Materiaalbeheer

- **Zorg voor reserveonderdelen**: batterijen, lampjes, draadjes, krokodillenklemmen.
- **Zet een 'hulptafel' klaar** met extra materialen waar leerlingen bij storing even iets kunnen vervangen.
- **Label materialen** per station om verwisseling of verlies te voorkomen.

Verrijking/ uitbreiding

- **Laat leerlingen een score geven** aan elk station (bijv. krachtinspanning, effectiviteit, plezier).
- **Laat ze zelf een station bedenken** met huis-, tuin- en keukenmateriaal.
- **Koppel aan duurzaamheid**: welke dynamo-oplossing zou goed werken in landen zonder betrouwbaar elektriciteitsnet?

Samenwerking & gedrag

- **Besprek vooraf verwachtingen**: omgaan met materiaal, samenwerken, wachten bij drukte.
- **Gebruik een klok of timer** om tijd per station te bewaken (bijv. max. 5 minuten).
- **Maak duo's bewust gemengd** (sterk met zwakker, rustig met actief).

