



### Lessen in het kort

De leerlingen bereiden in groepen een energiemarkt voor, die aan andere groepen op school, ouders en/of andere belangstellenden gepresenteerd zal worden. Voor de markt ontwikkelen ze ideeën en voeren die uit. Ze reflecteren voortdurend op elkaars inbreng.

Voor de aanpak rond de energiemarkt kan een keuze gemaakt worden. Of de indeling van de lessen wordt gevolgd of de energiemarkt wordt aangeboden in een projectvorm. Bij de projectvorm staan de leerlingen en hun initiatieven centraal.

### Doel

De leerlingen tonen hun kennis en vaardigheden op het gebied van energie door op een energiemarkt hun producten te presenteren in zeer diverse vormen.

#### Materialen

Dit is afhankelijk van de keuzes die de leerlingen maken. Iedere groep krijgt opdracht zelf een materiaalijst samen te stellen.

#### Tijd

Variante Lessenaanpak: vijf lessen van 60 minuten.  
Variante Projectaanpak: onbepaald.

#### Plaats

Het klaslokaal, eventueel aangevuld met andere ruimtes op school.

### Vooraf

- ◆ Lees de onderstaande teksten door en maak een keuze: kies voor variant Lessenaanpak of variant Projectaanpak.

#### *Variante Lessenaanpak*

### Vorbereiding

- ◆ Lees de tekst over onderzoekend leren en ontwerpend leren in de Handleiding.
- ◆ Stel op grond van de informatie uit de lesinhoud een plan van aanpak samen. Deel de klas in groepen van vier leerlingen in. Maak een keuze uit de onderwerpen en verdeel ze over de groepen.
- ◆ Diverse voorbeelden over het bouwen van voorwerpen als een zonne-oven kunnen door leerlingen gevonden worden op internet. Diverse links zijn op de site te vinden.

**Tijd**      **Lesinhoud Les 1****5 min.****Introductie**

Blik terug op de vorige les. Meld dat de leerlingen een energiemarkt moeten organiseren waar zaken rond energie tentoongesteld en wellicht verkocht zullen worden. Er wordt op de markt advies en uitleg gegeven. De leerlingen zijn straks de energie-experts. Vertel wie de doelgroep voor de energiemarkt is (ouders, andere klassen, etcetera). Belangrijk is dat je de bezoeker lang bij je kraam houdt (binding). Hoe doe je dat? Bijvoorbeeld door de bezoeker iets te laten doen, onderzoeken, ervaren, etcetera.

**5 min.****Instructie**

Deel de leerlingen in groepen van vier in. Verdeel de onderwerpen over de groepen. Geef de groepen de opdracht om bij de toegewezen opdrachten praktische ideeën te bedenken (Wat maken we, hoe maken we het, hoe presenteren we het?). Laat de groepen zelf ook ideeën bedenken voor de energiemarkt. Laat ze noteren wat ze denken nodig te hebben voor de uitvoering van de ideeën. Wijs erop dat de benodighedenlijst reëel (haalbaar) moet zijn. Vertel dat het de bedoeling is dat de ideeën aan het eind van de les gepresenteerd zullen worden.

**40 min.****Uitvoering**

De leerlingen opperen ideeën en maken ontwerpen/schetsen. Ze maken afspraken hoe ze de ideeën zullen presenteren. Stimuleer de ideevorming en bewaak de samenwerking (met inbreng van iedere leerling).

**10 min.****Presentatie**

De diverse groepen presenteren hun ideeën. De andere leerlingen geven commentaar en komen wellicht met aanvullingen. Geef aan dat de leerlingen wellicht al materialen kunnen gaan verzamelen voor de volgende les.

**Onderwerpen**

- ◆ **Bouw- en tentoonstellingsmogelijkheden**
  - ◇ Groot elektrospel over energie (zie opdrachtkaart - Elektrospel)
  - ◇ Energiedrankje (plus waarschuwing)
  - ◇ Zonneoven
  - ◇ Energiespel maken
  - ◇ Het energiehuis van de toekomst
  - ◇ Elektromotor maken
  - ◇ Maquette distributiesysteem maken
  - ◇ Installatietekening van een huis met daarop stroomkringen, apparatuur en dergelijke
  - ◇ Oude elektrische apparatuur; wat is dit?
  - ◇ Zenuwspiraal in het groot (voor een spel van ouders tegen leerlingen)
  - ◇ Een apparaat aangedreven door menselijke energie



- ♦ Uitzoeken en presenteren
  - ◇ Energie bij dieren
  - ◇ Energietips/besparing tips
  - ◇ Isolatie
  - ◇ Opstokers: waar krijg je energie van; letterlijk of figuurlijk?
  - ◇ Energiequiz
  - ◇ Diverse energiebronnen
  - ◇ Energie in het lichaam
  - ◇ Veerenergie
  - ◇ Energie uit afval
  - ◇ Vervoer/transport en energie

Kijk voor ideeën ook bij variant Projectaanpak op blad 5.

Tijd	Lesinhoud Les 2 en 3
2 min.	<b>Introductie</b> Blik kort terug op de vorige les. Vertel dat in deze lessen de ideeën worden uitgewerkt. De leerlingen moeten daarbij rekening houden met de in les 1 genoemde doelgroepen.
3 min.	<b>Instructie</b> Laat de leerlingen hun ideeënlijst en benodigdhedenlijst bij langs lopen. Geef de groepen de opdracht hun ideeën te gaan uitwerken. Vertel dat dat niet per se met de gehele groep gedaan hoeft te worden; er kunnen taken verdeeld worden.
50 min.	<b>Uitvoering</b> De leerlingen voeren hun ideeën uit. Stimuleer, bewaak de samenwerking. Help de leerlingen met materiaal, met literatuur, bij het computergebruik.
5 min.	<b>Afsluiting</b> Laat de diverse groepen melden hoe hun samenwerking verliep en wat de stand van zaken is met betrekking tot hun producten. Benadruk de positieve zaken.

**Tijd**      **Lesinhoud Les 4**

---

**2 min.**      **Introductie**  
Blik kort terug op de vorige les.

---

**5 min.**      **Instructie**  
Meld dat de leerlingen de laatste hand kunnen leggen aan de producten en dat ze hun presentatie van de producten moeten oefenen (wat laat je op de energiemarkt zien, hoe 'verkoop' je je product?). Herhaal dat de leerlingen straks de energie-experts zijn. Herhaal de informatie over de doelgroep.

---

**35 min.**      **Uitvoering**  
De leerlingen leggen de laatste hand aan hun producten en oefenen hun presentatie. Loop rond en assisteer waar nodig. Stimuleer, bewaak de samenwerking.

---

**18 min.**      **Presentatie**  
De diverse groepen presenteren hun ideeën. De andere leerlingen geven commentaar.

---

**Tijd**      **Lesinhoud Les 5**

---

**2 min.**      **Introductie**  
Blik kort terug op de vorige les.

---

**5 min.**      **Instructie**  
Meld dat de leerlingen de energiemarkt moeten opbouwen. Meld waar welke groep de producten kan plaatsen.

---

**23 min.**      **Uitvoering**  
Enthousiasmeer, loop rond en assisteer waar nodig.

---

**30 min.**      **Presentatie**  
De leerlingen presenteren hun energiemarkt.



### Variant Projectaanpak

Het verschil met de lessenaanpak is dat u als leerkracht van meet af aan het initiatief bij de leerlingen legt. Zij komen met ideeën, oplossingen, organiseren en nodigen mensen uit. Wie regelt wat? Er wordt over vergaderd. Ook bij de projectaanpak kan de cyclus van technisch handelen van ontwerpend leren worden gebruikt (zie Achtergrondinformatie).

- ♦ Meld dat de leerlingen een energiemarkt moeten organiseren waar zaken rond energie tentoongesteld en wellicht verkocht zullen worden. Er wordt op de markt advies en uitleg gegeven. De leerlingen zijn straks de energie-experts. Inventariseer met de leerlingen welke mogelijkheden er zijn. Laat de leerlingen zelf ideeën ontwikkelen.

Het doel van de markt is de bezoekers te informeren over energie zaken (gebruik/verbruik, besparingen, alternatieven, techniek).

Proberen ze via de markt naast rekening te houden met het milieu ook geld in te zamelen voor een goed doel?

Wat kunnen ze

- ◇ bouwen;
- ◇ adviseren;
- ◇ verkopen;
- ◇ organiseren?

Denk aan:

1. De doelgroep: andere klassen van school waaronder de kleuters, maar (wellicht) ook ouders, buurtgenoten en andere belangstellenden.
  2. Hoe bereiken ze het publiek? Gaan ze reclame maken? Hoe? Laat de leerlingen in groepen brainstormen. In deze fase is ieder idee er één. In de groepen worden nog geen ideeën verworpen. Stel gezamenlijk een lijst op.
- ♦ Terugblik op de lijst. Zijn er nog nieuwe ideeën ontstaan? Wat is mogelijk?
    - ◇ een fancy-fair met spelletjes, tentoongesteld materiaal, standjes waar je iets kunt kopen, standjes waar je advies kunt krijgen
    - ◇ een centraal deel als afsluiting met dans, toneel, lied
    - ◇ uitnodigingen maken, posters, reclame maken, iemand zoals een wethouder uitnodigen, een persartikel schrijven
    - ◇ een enveloppe met opstekers, waar krijg je energie van?
    - ◇ enveloppes met drie energietips
    - ◇ een groot elektrospel rond energie bouwen
    - ◇ een energiequiz bedenken
    - ◇ rad van avontuur
    - ◇ de waarzegger – het voorspellen van de energietoekomst
    - ◇ panelen met posters (energiebronnen, tentoonstellen van kennis)
    - ◇ energiedrankje maken
    - ◇ wat kun je aan gedrag veranderen om energie te besparen?
    - ◇ modeshow met energiezuinige kleding
    - ◇ tips voor energie- en warmtebesparing
    - ◇ onderwerpen uitwerken: broeikaseffect, energie uit waterbeweging
    - ◇ advies voor isolatie
    - ◇ een energiespel maken
    - ◇ posters verkopen
    - ◇ boekje met een verhaal over energie verkopen
    - ◇ cursus: je eigen batterij maken (citroen-, aardappelbatterij)



- ◇ een levende fruitmachine (met i.p.v. fruit energiezakken)
- ◇ muurkranten over energieonderwerpen
- ◇ toneel / poppenkast
- ◇ proefjes / onderzoekjes tonen
- ◇ uitleg geven bij een gebouwd apparaat
- ◇ fotocollage
- ◇ folder
- ◇ tekeningen, stripverhaal
- ◇ presentaties met PowerPoint/Prezi
- ◇ een bioscoop waarin een film over een energie-onderwerp draait
- ◇ teksten bij gemaakt materiaal
- ◇ krantenpagina

#### Bouwen:

- ◇ zoemer voor quiz
- ◇ elektromotor
- ◇ onzinmachines (met overbrenging)
- ◇ zonneoven of zonnepan
- ◇ maquettes

#### Uitzoeken en presenteren:

- ◇ energie bij dieren
- ◇ energietips/besparingstips
- ◇ isolatie
- ◇ diverse energiebronnen
- ◇ energie in het lichaam
- ◇ energie uit afval
- ◇ vervoer/transport en energie

Na de brainstorm moeten er taken verdeeld worden. Deel de leerlingen in groepen in en koppel ze aan een onderwerp of formeer aparte taakgroepen.

Mogelijke taakverdeling onder leerlingen: coördinatie, creatief team, adviesgroep, technisch team/bouwgroep, presentatieteam, reclamemakers/publiciteitsgroep, productiegroep, spelgroep, verkopers, geldbewakers.

Iedere groep werkt ideeën uit. De uitwerking van de ideeën, het ontwerp, wordt aan de gehele klas gepresenteerd. De leerlingen reflecteren op elkaars inbreng. De leerlingen helpen elkaar om samen de beste presentaties, producten te verwezenlijken.

- ◆ Van ontwerp naar product. De leerlingen werken hun activiteiten, presentaties, producten uit. Regelmatig zijn er gezamenlijke momenten: hoe ver staan de zaken, wie heeft hulp nodig, hebben we verbeteringsvoorstellen voor bepaalde groepen? Als er gekozen is voor groepen met aparte taken: regelmatig overleg tussen de groepen.
- ◆ Laat leerlingen oefenen voor hun presentaties op de energiemarkt. Dit kan in toneelspelvorm (presenteren aan een bezoeker), bijvoorbeeld door bij de stands een bepaalde casus inbrengen; wat is jullie antwoord/reactie?



### Achtergrondinformatie

- ◆ Wellicht kan een belangrijke gemeenteambtenaar of iemand van een energiebedrijf de markt komen openen en dan liefst spectaculair.
- ◆ De opdracht om gezamenlijk een energiemarkt te organiseren kost meer dan één les. Wij gaan uit van vier lessen ontwikkeling en één les voor de presentatie. Het staat de leerkracht echter geheel vrij met dit onderwerp uit te pakken en meer tijd te besteden. Tijdens de markt kunnen zaken verkocht worden voor een goed doel. In dat geval is de opdracht dat de leerlingen nadenken over hoe ze dit onderwerp ondernemend kunnen maken.
- ◆ Dit soort projecten vraagt om een gestructureerde aanpak, waarbij de cyclus van technisch handelen van ontwerpnd leren kan worden ingezet:
  1. vraag/probleem/opdracht  
Duidelijk wordt in deze fase wat het probleem is dat moet worden opgelost. Tegelijk kunnen hier de eisen die aan het product worden gesteld, worden gemeld.
  2. ideevorming/verkenning  
De leerlingen brainstormen over het onderwerp en vullen wellicht een mindmap met mogelijke oplossingen. Ze schetsen, overleggen. Bij meerdere ideeën worden taken verdeeld.
  3. maken van ontwerp  
In deze fase maken de leerlingen een ontwerp. Ze noteren welk materiaal en gereedschap ze voor de uitvoering nodig hebben.
  4. reacties/bijstellen  
De leerlingen bespreken de diverse ontwerpen waarna de ontwerpers wellicht hun ontwerp aanpassen.
  5. prototype  
De leerlingen experimenteren, bouwen aan het geheel of aan een detail. Het is de testfase. Werkt het? Is mijn verhaal duidelijk?
  6. testen/bijstellen
  7. uitvoering  
Het product wordt gebouwd.
  8. presentatie  
De energiemarkt vindt plaats.

Tijdens deze cyclus en met name in de reflectiefase komen de leerlingen aan het woord. Van hen komen de antwoorden, de ideeën. De leerkracht stelt denkstimulerende vragen, dit zijn vooral open vragen, vragen waarop je veel verschillende antwoorden kunt geven. Bij dit proces worden de opbrengsten van het TalentenKrachtonderzoek ingezet (zie de Handleiding).
- ◆ Hetgeen in de overige lessen 7.1, 7.2, 7.5, 7.7, 7.9 wordt geleerd en/of gebouwd kan ingezet worden voor de energiemarkt. Bij de presentatie in les 7.10 kan toneel gespeeld worden of aan volwassenen worden gevraagd deel te nemen aan het dierenkwartet of dierenraadspel (7.1). Er kan een presentatie gemaakt worden rond windkracht (7.2) en zonne-energie (7.7). De zelf gemaakte elektromagneet kan bijvoorbeeld getoond worden (7.5).
- ◆ Bij ondernemende lessen hanteert de leerkracht een andere didactiek. Niet een frontaal leerverhaal, maar reageren op de creatieve uitingen van de leerlingen. Niet voorzeggen, maar vragen stellen die de leerlingen activeren. 'Minder is meer', ook hier; de leerkracht doet weinig, de leerlingen veel. Durf en ondernemingszin moeten gestimuleerd worden. Het betekent dat je als leerkracht vertrouwen moet hebben in het kunnen van je leerlingen.
- ◆ Uitgangspunt bij deze lessen is dus dat de leerkracht het initiatief bij de leerlingen laat; zij komen met oplossingen. Dat gaat niet altijd meteen goed, maar van fouten kun je leren. De fase van het aanrommelen/aanmodderen is belangrijk. Voor de leerlingen geldt dat als het initiatief bij hen ligt, dat zij perspectief moeten hebben; waarvoor doe je het, wat zijn de kaders? Ze moeten zich veilig voelen om initiatief en risico's te nemen, iets nieuws te doen.
- ◆ Voor de leerkracht geldt dat hij sturend, activerend, faciliterend aanwezig is. De leerkracht moet kunnen 'loslaten; hands off, minds on', moet zorgen voor een stimulerend klimaat.



- ♦ Ferre Laevers (grondlegger van het ErvaringsGericht Onderwijs): “Initiatief van leerlingen wordt gestimuleerd als je een leeromgeving aanbiedt met een sobere organisatie, beperkte maar duidelijke regels en veel ruimte om rond te lopen, iets op te zoeken, een voorstel te doen, etcetera. Tegelijkertijd moet deze omgeving ook rijk zijn aan inhoud, naslagwerken, ICT, ... Boeiende opdrachten zijn cruciaal voor een open blik op de wereld. Gesprekken met leerlingen waarbij je doorboomt, met hen fantaseert of filosofeert; diverse kansen tot waarnemen, observeren, etcetera voeden hun verbeeldingskracht.” (Bron: Laevers, Prof. F. & Bertrands, E., e.a. (z.j.). Brussel: Unizo stichting Onderwijs & Ondernemen)
- ♦ Enkele tips:

Straal als leerkracht uit dat u erg benieuwd bent ... vraag de leerlingen om hulp. Hanteer daarbij ‘onaf’ taalgebruik door zinnen niet af te maken en te aarzelen bij uw woordkeuze. Zo geeft u de indruk te piekeren. Maar speel niet te vaak een spelletje.

Laat gerust wat stiltes na vragen ontstaan. Zo geeft u de gelegenheid tot nadenken. U kunt ook onderlinge discussies ontlokken door naar de ervaringen van leerlingen te informeren en dan echt door te vragen. Belangrijk is dat er een creatief denkklimaat ontstaat.

Bedenk dat uw reactie op de antwoorden van de leerlingen van heel groot belang is voor de volgende vragen. Wanneer u negatief reageert op een idee, kijkt een leerling de volgende keer wel uit om op uw uitnodiging in te gaan. Als u een idee niet geschikt vindt, stimuleer het denken dan weer: “Hoe stel je je dat dan voor? Geef eens een voorbeeld”. Wat in eerste instantie onbruikbaar lijkt, kan na enige verandering misschien heel goed uitvoerbaar zijn.