

Benzinevrije auto ontwerpen

In het kort

In deze les rond het thema 'energie' buigen leerlingen zich over alternatieven voor benzineauto's. Ze maken vervolgens zelf een ontwerp voor een benzinevrije auto.

Geschikt voor

groep 6, 7 en 8

Lesdoelen

De kinderen experimenteren met verschillende materialen en doen onderzoek naar het natuurkundige verschijnsel waarbij energie wordt omgezet in beweging. Ze ervaren dat een auto ook kan bewegen op wind of met de beweging van wind, of met behulp van een opwindmechanisme. De kinderen leren bovendien dat we naar alternatieven in het gebruik van energie moeten zoeken. Door het ontwerpen van een auto met een andere energiebron, leren de kinderen kritisch en creatief denken, samenwerken, communiceren en probleemoplossend werken.

Kerdoelen

42: De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, 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.

Tijdsduur

50 minuten voor de introductie (tekst, filmpjes, groepjes vormen en brainstormen), 50 minuten voor het bouwen van auto's en de presentatie ervan en eventueel nog 50 minuten voor het verbeteren van de modellen.



Benodigheden

- werkbladen 'Ontwerp een benzinevrije auto' voor alle groepjes
- zo veel mogelijk gratis of goedkoop materiaal: plastic flessen, melkflessen, kartonnen doosjes, doppen, satéprikkers, cocktailprikkers, rietjes, elastiekjes, plakband, tape, houten ijslollystokjes, papier, touw, karton, stof, ballonnen, cd's, tuitdopjes
- als je het hebt of kunt betalen: verschillende groottes tandwielen, zonnecellen
- handig: lijmpistolen

Vorbereiding

Zorg ervoor dat je als leerkracht enige basale kennis hebt over opwindmechanismen, windenergie en tandwielen. Kijk bijvoorbeeld eens hier:

- www.schooltv.nl/video/tandwielen-hoe-werken-ze/
- windlab.eneco.nl/leraren/ of www.jeugd-bibliotheek.nl/weten/6-9jaar/info-voor-werkstuk-en-spreekbeurt/techniek-en-wetenschap/windenergie.html
- www.nemosciencemuseum.nl/nl/ontdek/energie/vrrroemmm/

ADA OLDENBURG – TECHNIEKCOÖRDINATOR EN PLUSKLAS-, SCHAKELKLAS- EN RT-SPECIALIST

"Ik ontwikkelde deze les toen de Solar Race in Australië plaatsvond. Dat vonden de kinderen heel interessant, en met deze opdracht kon ik op die interesse voortborduren. Bijna alle kinderen zijn sowieso al erg betrokken bij zo'n ontwerpopdracht. Een jongen kwam een keer na de introductie van deze les naar school met zo'n autootje dat je achteruit kan trekken en dat als je loslaat naar voren schiet. Dat had hij thuis uit elkaar zitten halen in de middagpauze, om te zien wat voor opwindmechanisme daar nou in zat.

Je hoeft als leerkracht niet heel precies te weten hoe de verschillende aandrijvingsmechanismen werken. Het is zelfs wel fijn om niet al te veel te weten, want

dan ga je maar lopen sturen. Leerlingen zijn heel behendig in het zoeken naar bruikbare informatie. Handigerds zitten in de kortste keren op de Nemo-site, waar je hele bruikbare aanwijzingen vindt. Maar natuurlijk is het wel handig om als leerkracht iets te weten over voortdrijving door wind of opwindmechanismen.

Ik verplicht kinderen niet om samen te werken – sommige kinderen doen zoïets echt het liefste alleen – maar stimuleer het wel, want je kan altijd iets van een ander leren. En wat ik daarbij ook meegeef, is dit: 'Denk na met wie je het beste kan samenwerken. Kies niet automatisch voor wie je leuk vindt, maar bedenk waar je zelf goed in



bent en met wie je het beste een team kunt vormen.' Ik laat kinderen ook wel overstappen naar een ander team als ze merken: we zijn allemaal niet echt originele bedenkers, we kunnen ons beter opsplitsen."

OPBOUW VAN DE LES

Introductie

Besprek met de leerlingen kort de opkomst van de elektrische auto, bijvoorbeeld aan de hand van dit nieuwsbericht (meteen handig voor begrijpend lezen).

ELEKTRISCHE AUTO OVER ZEVEN JAAR GOEDKOPER DAN BENZINE-AUTO

Over zeven jaar, vanaf 2024, is het voordeliger om in een elektrische auto rond te rijden dan in een benzine-auto. Dat meldt het economisch onderzoeksbureau van ING.

13.07.2017 | 09:52 uur | Marloes van Wijnen. Bron: NOS

Sterker nog: auto's met een benzinemotor zullen uiteindelijk helemaal uit het straatbeeld verdwijnen.

'FLINK GOEDKOPER'

Zo verwacht het onderzoeksbureau dat er in 2035 alleen nog maar elektrische auto's zullen worden verkocht. "De ontwikkeling van de batterijen voor die auto's gaat nu heel snel", zegt econoom Max Erich tegen NOS. "Ze worden flink goedkoper en je kunt er langer mee rijden."

KOSTEN OMLAAG

Dat is volgens de econoom heel belangrijk voor een consument die voor de keuze staat om een elektrische auto aan te schaffen. "Als het om de kosten per gereden kilometer gaat, zijn elektrische auto's vanaf 2024 voordeliger dan benzine- of dieselauto's. In die berekening zijn de afschrijving, oplaadkosten, onderhoud en reparaties meegenomen."

PRIJSKAARTJE

Automerkt Tesla is de trendsetter op het gebied van elektrische auto's. Vorige week introduceerde het bedrijf een nieuw model, dat momenteel wordt geproduceerd. Deze nieuwe elektrische auto is goedkoper dan voorgaande modellen, maar zal naar verwachting nog steeds tussen de 30.000 en 35.000 euro gaan kosten.

Besprek vervolgens wat voor andere redenen er zijn, naast geld besparen, om nieuwe oplossingen te verzinnen voor auto's. Denk bijvoorbeeld aan de milieueffecten van het gebruik van benzine en diesel en aan fossiele brandstoffen die opraken.

Klassikale verkenning ontwerpvrage

Besprek met de leerlingen dat er niet alleen veel onderzoek wordt gedaan naar het verbeteren van elektrische auto's, maar ook naar andere (nog energiezuiniger) manieren om auto's te laten rijden. Kijk samen met de klas naar dit filmpje over de Solar Race:

schooltv.nl/video/het-klokhuis-zonnewagen/#q=zonnewagen, *Het Klokhuis*, 13 oktober 2017 (14:39 minuten).

Vraag de leerlingen of zij nog meer brandstoffen of technieken kunnen verzinnen. Laat na een brainstorm dit filmpje over poep als biogas zien:

schooltv.nl/video/kun-je-eeen-auto-laten-rijden-op-poep-biogas-als-duurzame-brandstof/#q=poep%20biogas, *Schooltv*, 18 december 2016 (3.08 minuten).

Ontwerpopdracht

Verdeel de leerlingen in groepjes van maximaal drie. Ze gaan nu zelf aan de slag gaan met het ontwerpen van een zelfrijdende auto die geen gebruik maakt van benzine. Loop even kort de stappen van het ontwerpend leren door die ze hierbij moeten doorlopen, aan de hand van de illustratie op het werkblad dat je uitdeelt aan de leerlingen en onderstaande uitleg.

"Bij **ontwerpend leren** begin je met het beschrijven van je probleem. Wat is je probleem en hoe wil je dit gaan oplossen? Daarna ga je verkennen: wat weet je al, welke oplossingen zijn er al, wat is mogelijk om te doen, enzovoort. Als je dit hebt verkend, ga je een ontwerp maken. Als je ontwerp goed lijkt, ga je het product maken. Dan volgt er een bijzondere stap: testen en evalueren. Je gaat na wat goed ging en wat niet, waarom dat was, en of en hoe het anders zou kunnen? Als je je product indien nodig nog verbeterd hebt, presenteer je het. In deze stap leer je veel over je ontwerpproces en hoe jij het hebt aangepakt. Tot slot kan je verder werken aan je ontwerp om het nog beter of nog uitgebreider te maken."

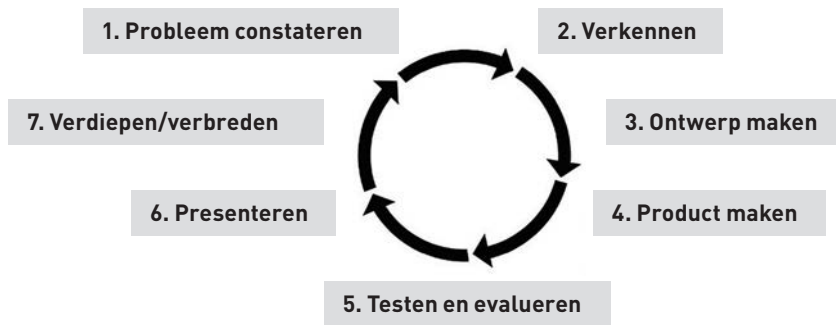
Race

Tot slot presenteren de groepjes hun auto en wordt er een race gehouden. Markeer begin en finish en kijk welke auto het verst komt. Natuurlijk zal blijken dat niet alleen de krachtbron bepaalt hoe hard of ver een auto gaat, maar ook de wielen. Als die niet rond zijn, of te veel weerstand geven, rijdt een auto minder hard of gaat hij snel scheef. Laat de kinderen daar tijdens de presentatie ook met elkaar over nadenken.

Tips

- Wees voorbereid op de wildste ideeën en geef daar als het enigszins mogelijk is ook ruimte aan. Maar bedenk ook: het materiaal dat je aanbiedt, stuurt het denken. Door wat je neerlegt, kun je zorgen dat het niet te breed wordt.
- Neem even de tijd om de leerlingen te laten bedenken met wie ze het best kunnen samenwerken voor het beste resultaat.
- Sommige kinderen vinden zo'n ontwerpopdracht lastig. Die blijven een beetje hangen in het 'ik weet het niet hoor'-stadium. Blijf vragen stellen. 'Wat kun je doen om het te laten lukken?'
- Je kunt de uiteindelijke ontwerpen punten geven of een prijs uitloven. Beoordeel dan vooral op vaardigheden, zoals samenwerken, originele ideeën bedenken of de meest creatieve uitvoering van een bestaand concept. Geef dit ook van tevoren aan, zodat leerlingen niet te veel focussen op het er mooi of gelikt uit laten zien, want daar draait het hier niet om.
- Geef de leerlingen na het eerste rondje bouwen en presenteren zo mogelijk nog gelegenheid om hun auto's te verbeteren. Ze kijken bij de presentatie namelijk heel geïnteresseerd bij elkaar welke oplossingen werken. Het is leuk als ze nog wat met die nieuwe kennis kunnen, en veel leerlingen willen ook graag doorbouwen.

Ga te werk volgens de stappen van het **stappenplan Ontwerpend leren**



1. Probleem constateren

Ons probleem is al duidelijk: we willen bedenken hoe je een autootje kunt laten rijden zonder benzine.

2. Verkennen

In deze fase breng je in kaart wat je al weet en welke oplossingen er al zijn. Wat voor andere manieren weet je of kun je bedenken om een auto te laten rijden? Kijk eens rond op internet of je wat ideeën kan opdoen. Bedenk dan hoe jij je auto kunt laten rijden. Schrijf hier in **steekwoorden** je beste ideeën op.

3. Ontwerp maken

Ga nu met behulp van je beste idee een ontwerp maken voor een benzinevrije auto. Bedenk wat jullie willen maken en hoe je het gaat aanpakken. Teken eerst hieronder wat jullie willen maken en bedenk dan wie wat doet en welke materialen je nodig hebt. Formuleer ook van welk mechanisme je gebruikmaakt en hoe dat dan precies werkt (dit moet je kunnen toelichten bij je presentatie).

4. Product maken

Als je ontwerp goed lijkt, ga je het product maken. Wijs 1 iemand aan die overzicht houdt op het werk en 1 iemand die notulen maakt. De notulist schrijft na afloop van het maakproces in overleg met de toezichthouder op: Hoe is het proces verlopen?

Wat ging goed tijdens het proces? _____

Wat kan beter tijdens het proces? _____

Zijn jullie tevreden over het resultaat? _____

5. Testen en evalueren

Test je ontwerp uit en evalueer. Ging het goed? Wat ging niet goed? Waarom ging het goed of niet goed, hoe zou het anders kunnen? Wat wil je veranderen? Wat kan beter? Schrijf op, en probeer eventueel zelf nog iets te verbeteren aan je product.

6. Presenteren

Presenteer jullie product voor de groep. Welke tips krijg je?

7. Verdiepen/verbreden

Wat zou je nu nog graag willen verbeteren?
