

DE ELEKTRISCHE AUTO

• 2016 / 2017 •

GROEP 7&8

TECH NIEK TOER NOOI



omschrijving: ontwerp en bouw een elektrische auto, die zo snel mogelijk over een heuvel rijdt. Is jullie auto het snelst aan de andere kant?


**NEDERLANDS
OPENLUCHT
MUSEUM**

nederlandse

 nederlandse
 natuurkundige vereniging

EEN PROGRAMMA VAN
WOW! STICHTING
 TECHNIEK
 PROMOTIE
 ONDERZOEK, ERVAAR EN KIES.

OMSCHRIJVING OPDRACHT

Bij de wedstrijdopdracht **'De elektrische auto'** bouwen de kinderen een zelf ontworpen auto met een elektromotortje en een batterij. De uitdaging is er voor te zorgen dat de auto zelfstandig zo snel mogelijk over een heuveltje rijdt, zonder van de weg te raken. De opdracht bestaat uit twee onderdelen: 1) het aan het draaien brengen van de wielen van de auto via een elektromotortje en 2) het optimaliseren van de eigenschappen van een auto die snel tegen een helling op en er weer af moet kunnen rijden zonder van de weg te raken. In deze lesactiviteit wordt aan beide aspecten aandacht gegeven zonder dat de kinderen al beginnen met het bouwen van een eigen auto. De kinderen gaan met kant-en-klare wielen onderzoeken hoe ze met een elektromotortje de wielen kunnen laten draaien. Vervolgens gaan ze met kant-en-klare speelgoedauto's die met de hand in beweging worden gezet, onderzoeken welke eigenschappen van een auto belangrijk zijn om snel te kunnen rijden en welke om tegen een heuvel op te kunnen rijden. Met deze ervaring zullen zij beter in staat zijn te formuleren waaraan hun zelf te bouwen wedstrijdauto moet voldoen om de wedstrijdopdracht succesvol uit te voeren. In de beschrijving van deze lesactiviteit wordt de didactiek van onderzoekend leren toegepast. De leerlingen volgen hierbij de onderzoekscyclus (zie de afbeelding op de volgende pagina). Na afloop van de lesactiviteit kunnen de kinderen aan de slag met het ontwerpen van de eigen elektrische wedstrijdauto.

Tijdens deze lesactiviteit gaan de kinderen aan de slag met de volgende onderzoeksvragen:

- Hoe kun je een auto bouwen die tegen een helling op kan rijden?
- Hoe kun je zorgen dat de auto niet van de weg raakt?
- Hoe kun je met een batterij en een elektromotortje wielen laten draaien?



WERKVORMEN

- Klassikaal
- Groepjes van 3 of 4 leerlingen

KERNDOELEN

Deze lesactiviteit sluit aan bij de kerndoelen van het primair onderwijs: 2, 3, 8, 32, 33, 42, 44, 45 en 55.

LEERDOELEN

Aan het eind van de lesactiviteit:

- kunnen de kinderen een auto bouwen die zo snel mogelijk tegen een helling op kan rijden;
- weten de kinderen hoe ze de wielen van een auto met een elektromotortje aan het draaien kunnen brengen.

MATERIALEN

- Kant-en-klare speelgoedauto's of materialen om een auto te bouwen, bijvoorbeeld LEGO, petflessen, plakband, kosteloos materiaal, et cetera.
- Kant-en-klare wielen aan een as.
- (Postbode)elastiek voor de verbinding met de elektromotor.
- Elektromotortjes (gelijkstroommotor).
- Batterijen.
- Krokodillenkabels.
- Tandwielen (bijvoorbeeld van LEGO).
- Een gladde hellingbaan, bijvoorbeeld een brede plank.

ONDERZOEKEND EN ONTWERPEND LEREN



WAT IS ONDERZOEKEND EN ONTWERPEND LEREN?

Onderzoeken en ontwerpen zijn verschillende werkwijzen. Onderzoekend leren is gericht op het vergroten van kennis door het doen van een onderzoek (vraag: hoe zit dat?), terwijl bij ontwerpend leren het bedenken en maken van een product centraal staat (vraag: hoe maak ik iets beter?). Stel, je wilt een speedboot ontwerpen. Je moet dan eerst onderzoeken wat de beste manier van aandrijving is en welke materialen je nodig hebt voordat je een boot kunt gaan ontwerpen en maken. Dat is hier ook het geval, deze lesactiviteit is gericht op onderzoekend leren. De activiteit bereidt de kinderen voor op de ontwerpopdracht van het Techniek Toernooi.

FASE 1: VERWONDEREN

In deze fase introduceer je het onderwerp. Gebruik voorbeelden uit de alledaagse praktijk van de kinderen. Zijn er ouders die in een elektrische auto rijden? Wat is het verschil tussen een elektrische auto

en een auto die op benzine rijdt? Hebben jullie wel eens door de bergen gereden? Door aan te sluiten bij de leefwereld van kinderen worden onderwerpen tastbaar en levendig. De nieuwsgierigheid van de kinderen kun je ook stimuleren door een verhaal te vertellen of een filmpje te laten zien.

INSPIRATIE NODIG

- [Het Klokhuis \(2012\). Elektrisch rijden](#) (video 15:02 min.)
- [Infographic over elektrisch rijden](#) (afbeelding)
- [Schooltv. Energie - De stroomkring](#) (video 1:46 min.)

FASE 2: VERKENNEN

Nadat de kinderen geïnteresseerd zijn geraakt, start het verkennen met de materialen. De kinderen mogen in deze fase vrij experimenteren met het materiaal. Uit deze verkenning kunnen vragen ontstaan. De kinderen kunnen zich bijvoorbeeld afvragen waarom de ene auto verder rijdt dan de andere auto. Of waarom de ene auto makkelijker tegen een helling oprijdt dan een andere. Dergelijke vragen dienen te worden omgezet in onderzoekbare vragen. De onderzoeksvraag kunnen de kinderen zelf formuleren. Kinderen die vastlopen, kun je helpen door samen bepaalde variabelen aan te wijzen en te benoemen. Zo kun je bijvoorbeeld vragen: 'Wat heeft de ene auto waardoor hij verder rijdt dan de andere auto?' Als deze eigenschap is aangewezen, kunnen de kinderen er zelf een vraag over stellen. Dit kan voor leerlingen die hier weinig ervaring mee hebben lastig zijn. Het [vragenmachientje](#) kan een hulpmiddel zijn bij het opstellen van de onderzoeksvraag.

FASE 3: ONDERZOEK OPZETTEN

Tijdens deze fase laat je de kinderen een plan bedenken voor een experiment om de onderzoeksvraag te beantwoorden. De onderzoeksvraag zou bijvoorbeeld kunnen zijn: 'Hoe kun je een auto bouwen die zo snel mogelijk tegen een helling kan oprijden?'. De kinderen maken met hun groepje een stappenplan van het experiment. Laat ze nadenken over de eigenschappen die de auto moet hebben om snel te kunnen rijden en hoe je voorkomt dat een auto terugglijdt op een helling.

FASE 4: ONDERZOEK UITVOEREN

Tijdens deze fase kunnen de kinderen de volgende experimenten uitvoeren. Moedig de kinderen aan heel nauwkeurig waar te nemen wat er gebeurt en laat ze de processen zorgvuldig beschrijven. Zorg voor een gladde helling, bijvoorbeeld een plank, die je steeds schuiner kunt opstellen.

1. EXPERIMENTEREN MET DE EIGENSCHAPPEN VAN DE AUTO

Laat de kinderen experimenteren met verschillende speelgoedauto's die ze met de hand een zet geven en tegen de helling laten oprijden. Bied zware en lichte auto's aan, met dikke en dunne wielen. Welke auto's komen het verste op de helling? Wat zijn de verschillen in eigenschappen van de auto? Maakt het wat uit hoeveel wielen de auto's hebben? Maakt het uit wat voor profiel de banden van de wielen hebben? Maakt het uit hoe steil de helling is?

Als de beste auto's zijn gevonden, laat je ze met deze auto's experimenteren met het naar beneden laten rijden van de auto's. Blijven de auto's op de baan? Als dat niet zo is, hoe kun je er dan voor zorgen dat ze toch op de baan blijven? Welke auto's rijden sneller naar beneden? Wat is het verschil tussen deze auto's en de auto's die langzamer naar beneden rijden?

2. EXPERIMENTEREN MET EEN ELEKTROMOTOR EN DE WIELEN

De kinderen gaan onderzoeken hoe ze de elektromotor op de batterij moeten aansluiten en hoe ze met een draaiende motor de wielen aan een as kunnen laten draaien.

Laat de kinderen eerst een stroomkring maken zodat ze kunnen zien hoe energie de elektromotor in beweging zet. Gebruik een batterij, een elektromotor en krokodillenkabels. Laat ze met deze onderdelen een gesloten stroomkring maken. Wat gebeurt er als de stroomkring gesloten is? Laat ze ook ervaren dat de motor stopt als de stroomkring wordt onderbroken. Gebruik hiervoor [dit werkblad](#).

FASE 5: CONCLUDEREN

De kinderen gaan tijdens deze fase hun onderzoeksvraag beantwoorden. Wat is er precies gebeurd? Wat hebben de kinderen ontdekt? Bespreek met de kinderen welke antwoorden ze nu op de onderzoeksvraag kunnen geven.

Vragen die je kunt stellen:

- Wat zijn de belangrijkste eigenschappen van een snelle auto?
- Welk materiaal kun je het beste gebruiken om de snelle auto ook zo snel mogelijk tegen een helling op te laten rijden?
- Welke invloed had het aantal wielen op de snelheid van de auto?
- Welke manieren om de wielen met een elektromotortje te laten draaien zijn er getest?
- Welke verschillen zijn er tussen deze manieren?
- Voor welke ontwerpen hebben jullie uiteindelijk gekozen en waarom?

FASE 6: PRESENTEREN

Bij deze stap kunnen de kinderen de gevonden resultaten met elkaar delen. Laat de groepjes bijvoorbeeld hun onderzoek presenteren aan de klas. De rest van de klas mag het groepje vragen stellen of reacties geven op het onderzoek. Stimuleer de kinderen kritisch naar de presentaties te luisteren.

FASE 7: VERDIEPEN EN VERBREDEN

Laat de kinderen de kennis die ze tijdens deze lesactiviteit hebben opgedaan, toepassen binnen de wedstrijdopdracht '[De elektrische auto](#)'. In deze wedstrijdopdracht gaan de kinderen het experiment herhalen met een elektrisch aangedreven auto. Laat ze onderzoeken hoe ze de variabelen uit deze lesactiviteit zo kunnen instellen, dat de elektrisch aangedreven auto zo snel mogelijk over een heuvel rijdt. Houd hierbij rekening met de wedstrijdcriteria.

VEEL SUCCES!

Techniek Toernooi® 2016/2017

©Copyright: Nederlandse Natuurkundige Vereniging en Stichting Techniekpromotie
www.techniektoernooi.nl