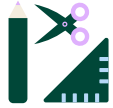


2

Actie!



Benodigheden en voorbereiding

- ☐ JWC map (per leerling)
- ☐ Bijlage leerkrachtinformatie
- ☐ Set dominostenen (per vier leerlingen)
- ☐ Materialentafel met materialen die leerlingen voor de start van hun kettingreactie kunnen gebruiken, bijv: balletjes, knikkers, ballonnen, (fiets) pomp, waterspuit, touwtjes, elastiekjes, speelgoedauto's etc. Aangevuld met materialen die de leerlingen zelf meenemen.
- ☐ Een device (per tweetal) [optioneel]

Lees de leerkrachtinformatie uit de bijlage goed door om de leerlingen inhoudelijk te kunnen begeleiden.



Taalinstructie

Denkstappen:

1. Om een **kettingreactie** te starten heb je **kracht** nodig.
2. Dit is een ... **kracht** (soort kracht), **omdat**...
3. Ik wil mijn **kettingreactie** starten met een ... **kracht (soort kracht), omdat**...



Fase OOL: Verkennen

In deze les gaan de leerlingen verschillende manieren verkennen om hun machine in beweging te zetten. Ze gaan hierbij een challenge aan waarbij ze zoveel mogelijk creatieve manieren proberen te bedenken om een rij dominostenen om te laten vallen zonder hun handen te gebruiken. Ze leren hoe ze verschillende soorten krachten, zoals duw-, trek- en zwaartekracht kunnen inzetten om hun kettingreactie te starten. Uiteindelijk noteren ze een paar ideeën die ze in hun eigen Goldberg machine toe willen passen. De leerdoelen voor de leerlingen zijn:

- Ik kan onderzoeken hoe kracht en beweging kunnen worden overgebracht.
- Ik kan technische principes toepassen bij het oplossen van een vraag of probleem door deze functioneel te gebruiken in eigen ontwerpen.
- Ik kan het verschijnsel kracht onderzoeken zoals zwaartekracht, trek- en duwkracht en de kracht van water en lucht.
- Ik kan vanuit een bewuste observatie en meer doelgericht exploreren.
- Ik kan tot minimaal twee mogelijke oplossingen komen en de beste uitkiezen.



Inhoud les

Per dia wordt toegelicht wat je als leerkracht kunt vertellen, wat de leerlingen doen en eventueel extra achtergrondinformatie.

Toelichting



Start (10 min.)

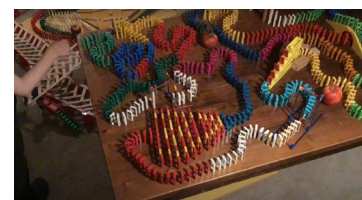
Bekijk samen de rij dominostenen. Wat gebeurt er als de eerste steen omvalt? Dan vallen alle stenen om, we starten dan een 'kettingreactie'.

Dia



Bekijk samen de video. In de video is een kettingreactie te zien. Hoe start de kettingreactie?

Iemand duwt de eerste steen om. Zijn er ook andere manieren om de kettingreactie te starten? Blik terug op de voorgaande les. De leerlingen hebben toen op internet een paar kettingreacties bekeken. Op welke manieren werden deze kettingreacties gestart? Bespreek er een paar.



Kern (45 min.)

Zonder handen challenge (15 min.)

Verdeel de leerlingen in groepjes van vier leerlingen. Geef elke leerling een stapel dominosteentjes. Laat ze deze steentjes rechtop neerzetten zodat ze een ketting vormen. Daag de leerlingen uit om zoveel mogelijk manieren te bedenken om de kettingreactie in beweging (in actie) te zetten zonder het steentje om te duwen met hun handen. Daag ze uit om zo creatief mogelijk ideeën te laten bedenken. Hoe gekker hoe beter. Ze mogen hierbij de materialen van de materialentafel gebruiken.

Bespreek de opdracht na. Welke manieren hebben de leerlingen allemaal bedacht? Laat een paar leerlingen (met de creatiefste ideeën) hun manier voor de klas uitvoeren.



Achtergrondinformatie leerkracht

Ideeën waar de leerlingen mee kunnen komen: Balletje laten rollen, dominosteentje omblazen, opgeblazen ballon leeg laten lopen tegen dominosteentje aan, voorwerp op dominosteentje laten vallen, ventilator het steentje om laten waaien, dominosteentje omspuiten met een waterstraal, dominosteentje omtrekken met een touwtje, dominosteentje omblazen met een (fiets)pomp.

Toelichting



Ideeënblad (15 min.)

Laat de leerlingen hun ideeënblad uit hun JWC map erbij pakken. Laat de leerlingen in groepjes van twee op internet (bijvoorbeeld via youtube, schooltv of google) opnieuw een aantal Goldberg machines opzoeken. Laat ze nu vooral opletten op de verschillende manieren waarop de kettingreactie gestart wordt. Welke manieren zien ze allemaal terug? Welke vinden ze het leukste, waarom? Laat ze ieder voor zich op hun ideeën werkblad drie manieren noteren waarmee ze de kettingreactie in hun eigen machine willen starten. De links van de video's noteren ze bij 'bronnen'. Bespreek de opdracht na, laat een paar leerlingen vertellen welke manieren ze hebben gevonden om de kettingreactie te starten.

Dia



Verskillende krachten (15 min.)

Benoem klassikaal dat deze manieren gebruikmaken van **kracht**. Blik terug op de manieren die deze les voorbij zijn gekomen. De ideeën die de leerlingen zelf hadden bedacht, en de ideeën die ze in de video's terug hebben gevonden. Van welke krachten worden bij deze manieren gebruikgemaakt?



Let op: water en lucht worden in een kettingreactie meestal toegepast als duw-, trek- of zwaartekracht.

Achtergrondinformatie leerkracht

Voorbeelden van verschillende soorten krachten die ze hebben gezien:

- *Duwkracht: de kracht als ergens tegenaan geduwd wordt*
- *Trekkraft: de kracht als ergens aan getrokken wordt*
- *Zwaartekracht: de kracht als iets naar beneden valt*
- *Magnetische kracht: de kracht waarmee een magneet andere voorwerpen aantrekt*



Afsluiting (5 min.)

Laat de leerlingen hun ideeënblad in hun JWC map stoppen. Wijs de leerlingen nog eens op de materialenbak. Moedig ze aan om ook voor de volgende les materialen te verzamelen. Voor de volgende les komen deksels en doppen goed van pas.

