

4

De vorm



Benodigheden en voorbereiding

- ☐ JWC map (per leerling)
 - ☐ Bijlage leerkrachtinformatie
 - ☐ Stapel papier/kranten (per drietal)
 - ☐ Scharen (per drietal)
 - ☐ Lijm (per drietal)
 - ☐ Een device (per tweetal) [optioneel]
- Lees de leerkrachtinformatie uit de bijlage goed door om de leerlingen inhoudelijk te kunnen begeleiden.
 - Maak vooraf groepjes van drie leerlingen.



Taalinstructie

Denkstappen:

1. Bouwsels worden **stevig** door **sterke materialen** te gebruiken.
2. Bouwsels worden **stevig** door **stevige vormen** te gebruiken.
3. **Bogen, driehoeken en buizen** zijn **stevige vormen**.
4. **Als** ik zwakkere **materialen** een **stevige vorm** geef, **dan** kunnen ze meer **gewicht dragen**.
5. **Door bogen, driehoeken en buizen** te gebruiken, kan een bouwsel meer **gewicht dragen**.



Fase OOL: Verkennen

In deze les gaan de leerlingen verschillende manieren verkennen om hun machine stevig te maken. Ze leren dat niet alleen de materialen, maar ook de vorm voor stevigheid kunnen zorgen. Ze gaan hierbij een challenge aan waarbij ze een zo stevig mogelijk bouwwerk proberen te maken van papier. Ze leren zo door zelf te experimenteren verschillende constructieprincipes toe te passen. Uiteindelijk noteren ze een paar ideeën die ze in hun eigen Goldberg machine toe willen passen. De leerdoelen voor de leerlingen zijn:

- Ik kan technische principes toepassen bij het oplossen van een vraag of probleem door deze functioneel te gebruiken in eigen ontwerpen.
- Ik kan eenvoudige constructieprincipes voor een stabiel en stevig product verkennen en toepassen.
- Ik kan experimenteren met eenvoudige verbindingen.
- Ik kan relaties ontdekken tussen de vorm en functie van producten, de werking en het materiaalgebruik.
- Ik kan een vergelijkend experiment met materialen, stoffen of voorwerpen opzetten en uitvoeren.
- Ik kan een product maken waarin de eisen in duidelijke kenmerken tot uiting komen.



Inhoud les

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

Toelichting

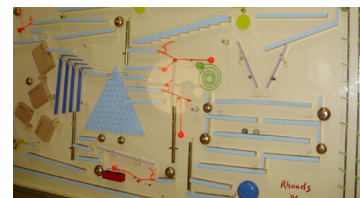


Start (5 min.)

Blik terug op de voorgaande lessen. We hebben verschillende soorten Goldberg machines bekeken, we hebben geleerd wat een kettingreactie is, we hebben verschillende manieren gezien om de beweging te starten (actie) en we hebben verschillende manieren gezien om de beweging door te geven (reactie).

Deze les gaan we kijken naar verschillende vormen van Goldberg machines. Er zijn verschillende manieren om een Goldberg machine te maken. Je ziet Goldberg machines die verticaal tegen een plaat aan gebouwd zijn (de hoogte in), of Goldberg machines die horizontaal (van links naar rechts) een hele ruimte doorgaan.

Dia



Kern (45 min.)

Vormen (15 min.)

Laat de leerlingen hun ideeënblad erbij pakken. Laat de leerlingen in groepjes van twee op internet opnieuw een aantal Goldberg machines bekijken. Laat ze dit keer extra opletten op de vormen van de verschillende machines. Wat voor machines zien ze terug? In welke vorm zouden ze graag hun eigen machine willen maken? Laat ze ieder voor zich op hun ideeën werkblad drie vormen noteren die ze in hun eigen machine terug willen laten komen. De links van de video's noteren ze bij 'bronnen'.

Bespreek met de leerlingen welke vormen ze terug hebben gezien, welke ze hebben uitgekozen, en waarom.



Stevigheid challenge (30 min.)

Benoem dat bij het bouwen van hun Goldberg machine het belangrijk is om de machine stevig te maken, om ervoor te zorgen dat hij niet omvalt of instort. Maar hoe kunnen we de machine stevig maken? Dat kan natuurlijk door stevige materialen te gebruiken. Vraag de leerlingen welke stevige materialen ze kennen. Denk aan hout, karton, plastic, glas, metaal, steen.



Toelichting

Aan karton kunnen we makkelijk komen, maar de andere materialen worden al wat lastiger. Is er ook een andere manier waarop we de machine stevig kunnen maken zonder stevige materialen te gebruiken?

Dia



Verdeel de leerlingen in groepjes van drie leerlingen. Benoem dat ze een uitdaging krijgen, om een zo stevig mogelijk bouwwerk te maken van papier. Het bouwwerk mag maximaal 30 bij 30 bij 30 centimeter groot worden (zo groot als een liniaal). Ze krijgen hiervoor papier, scharen, lijm en plakband, meer niet.



Laat de leerlingen vrij experimenteren. Loop rond en geef als nodig wat tips aan de leerlingen. Tips die je kunt geven:

- Geef papier stevigheid door het te rollen, te vouwen of op elkaar te plakken
- Vormen zoals driehoeken en bogen zorgen voor extra stevigheid



Test de verschillende bouwwerken van de leerlingen door er iets zwaars op te leggen (bijvoorbeeld boeken). Welke is het sterkste? Waarom?

Bespreek verschillende technieken om een bouwwerk stevig te maken. Het papier kun je steviger maken door het op te rollen, te vouwen of op elkaar te plakken. Verder kun je gebruik maken van vormen zoals driehoeken en bogen.



Afsluiting (10 min.)

Laat de leerlingen hun ideeënblad erbij pakken. We hebben vandaag verschillende manieren onderzocht om de machine stevig te maken. Welke manieren willen ze in hun eigen machine toepassen? Laat ze ieder voor zich minimaal één manieren noteren waarmee ze hun machine stevig willen maken.



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.



Ruim samen goed op.