Dit document is gedownload door () op November 8, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Kettingreacties

Tijdens deze les gaan de leerlingen leren en ervaren wat kettingreacties zijn. Ze leren het principe zwaartekracht kennen en toepassen, evenals bewegings- en overbrengingsprincipes zoals hefbomen, scharnieren en slingers. De opgedane kennis passen ze toe in een eigen kettingreactie met materialen uit hun eigen laatje.
De les heeft zowel doe- als praatopdrachten en is daardoor afwisselend en interactief.
Totale duur: 1 uur.

VERBINDING MET BEROEPEN EN DE ARBEIDSMARKT

Onderzoekers zoals natuurkundigen doen al jaren onderzoek naar kettingreacties en relaties tussen oorzaak en gevolg. Kunstenaars maken regelmatig gebruik van kettingreacties. De bekendste kettingreactie gemaakt door een kunstenaar is de Goldberg machine. Andere kunstenaars zijn hierdoor geïnspireerd en zijn Goldberg machines gaan ontwerpen.
Je ziet deze kettingreacties o.a. terug in reclamespotjes, videoclips en in musea als Nemo in Amsterdam.
Bronnen: *Wikikids.nl, ode aan de vader van de Goldbergmachine, NRC.nl*

OPBOUW

- Introductie: De Goldberg machine en een kettingreactie (5 min).
- Verdieping: Onderzoekers en kunstenaars, actie = reactie en zwaartekracht (10 min).
- Doen: Toepassen van zwaartekracht, hefbomen, scharnieren en slingers (15 min) en een kettingreactie bouwen (25 min).
- Afronding: Wat hebben we gedaan en geleerd? (5 min)

VOORBEREIDING

Van te voren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding.
- Klik door de slides voor op het digibord.
- Print het werkblad.
- Leg eventueel extra materiaal klaar voor de kettingreactie (zie benodigdheden).

BENODIGDHEDEN

- Digibord.
- Werkblad per leerling of groepje leerlingen.
- Materialen uit de laatjes van de leerlingen zoals boeken, etui, potloden, schaar en lijmstift.
- Eventueel: balletjes of andere ronde voorwerpen, stukjes touw, paperclips of plakband.

DOEL VAN DE LES

Domein curriculum 2021	Leerdoelen Digitale vaardigheden	Leerdoel (kern)vak: Natuur en techniek	21st century skills
Toepassen & ontwerpen	Informatievaardigheden: a. De leerling kan informatie verbinden aan wat hij / zij al weet over het onderwerp. b. De leerling kan basiskennis over een onderwerp verwoorden.	**Kerndoel 42:** De leerling leert onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals kracht.	1. Creatief denken en kritisch denken
		Kerndoel 44: De leerling leert bij producten uit de eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, vorm en het materiaalgebruik.	2. Communiceren en samenwerken
		Kerndoel 45: De leerling leert oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.	

© 2019 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen!
Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Patrica Jansen, Explore onderzoekend leren.

Dit document is gedownload door () op November 8, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Slide 1, kijken en praten met de klas

Vertel: De professor heeft een machine gemaakt die iets doet. Kijk goed naar het plaatje.
Vraag: Wat gebeurt er? Antwoord: door het bewegen van de soeplepel volgt een reeks aan reacties en veegt uiteindelijk de servet de mond van de professor af.



Slide 2, kijken en praten met de klas

Vraag: Wat zie je in het filmpje, heb je zoiets wel eens eerder gezien? Weet je hoe dat heet?
Antwoord: je ziet een ketting (schakeling) van reacties, dit noemen we een kettingreactie. Misschien heb je dit wel eens op tv gezien (bijv. domino Day) of in een museum (bijv. NEMO)



VERDIEPING

Slide 3, luisteren en denken

Vertel: Onderzoeker Isaac Newton viel in 1687 onder een boom in slaap. Er viel een appel op zijn hoofd. Hij vroeg zich af waarom voorwerpen altijd naar beneden vallen. Dit komt, omdat de aarde 'trekt' aan alle dingen op aarde. Dit trekken, deze kracht noemde hij de zwaartekracht. Hij deed nog een andere ontdekking: actie = reactie. Daarbij zegt hij dat een reactie nooit gebeurt zonder oorzaak. Bedenk je maar dat iemand je een schop geeft. Ik word daar boos van. Een schop is een oorzaak en dat ik boos word het gevolg. Als ik dan zeg dat ik dat niet fijn vind, hebben we al een kleine ketting van reacties. (bron: https://wikikids.nl/Kettingreactie) We gaan nu zelf oorzaak-gevolg reacties benoemen bij opdracht 1 van het werkblad. Kijk maar naar het voorbeeld. Kan jij er nog 2 bedenken?



Slide 4, kijken en luisteren

Vertel VOORAF aan het filmpje: Niet alleen onderzoekers doen onderzoek naar oorzaken en gevolgen en kettingreacties. Ook kunstenaars werken met kettingreacties. De bekendste kettingreactie gemaakt door een kunstenaar is de Goldberg machine. Striptekenaar Rube Goldberg maakte in 1915 een grappige tekening (cartoon) over een professor die een simpele taak op een ingewikkelde manier uitvoert. Deze striptekening zag je op de eerste slide. Dit werd een echte hit en ook andere kunstenaars zijn hierdoor Goldberg machines gaan ontwerpen. Je ziet deze kettingreacties o.a. terug in reclamespotjes, videoclips en er wordt zelfs jaarlijks een Goldberg machine wedstrijd georganiseerd!
Kijk nu het filmpje.



DOEN

Slide 5, doen

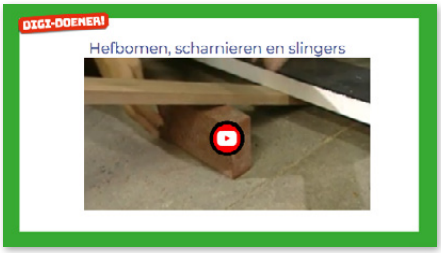
Bekijk het filmpje (0-15 sec) en vertel daarna: Bij kettingreacties maak je vaak gebruik van zwaartekracht. Je kan iets om laten vallen of naar beneden laten rollen. Als



© 2019 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen!
Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Patrica Jansen, Explore onderzoekend leren.

Dit document is gedownload door () op November 8, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

voorwerpen heel stabiel staan, zullen ze niet snel omvallen. Als je een voorwerp onstabiel (bijvoorbeeld schuin) wegzet, vallen ze eerder om.
Vraag: Wat valt er om in deze kettingreactie? Wat rolt er naar beneden? Antwoord: Het doosje, de dominostenen en het gebouw vallen om. Een knikker rolt naar beneden.
Opdracht: Zoek verschillende voorwerpen in je laatje die je in een ketting van reacties om kan laten omvallen of naar beneden kan laten rollen d.m.v. zwaartekracht. Geef de kinderen ong. 5 minuten de tijd.



Slide 6, luisteren, kijken en doen

Vertel: In een kettingreactie kan je ook hefbomen gebruiken. Denk bijvoorbeeld aan een weegschaal, een wip of een katapult. Een scharnier zorgt dat twee dingen aan elkaar vast zitten maar toch kunnen draaien, zoals bijvoorbeeld bij een wip. Dingen die slingeren kan je ook gebruiken in een kettingreactie. Een voorbeeld van een slinger is bijvoorbeeld een schommel. Bekijk het filmpje over een hefboom en leg daarna opdracht 2 van het werkblad uit. Bespreek na ongeveer 5 minuten welke andere voorwerpen de kinderen nog bedacht hebben.



Slide 7, doen

Vertel: Bouw met een tweetal of groepje je eigen kettingreactie met de materialen uit je laatje. De kettingreactie moet ervoor zorgen dat een potlood in een etui/pennenbakje gaat. Denk aan de dingen die je net uitgeprobeerd hebt! Je krijgt hier 25 minuten de tijd voor. Eventueel kun je de kinderen ook andere materialen uit de klas laten gebruiken.

AFRONDING

Slide 8, praten met de klas

Vertel: Wat heb je geleerd?

- Actie = reactie
- Goldberg, Newton
- Stabiel, evenwicht
- Hefbomen, scharnieren, slingers.
- En je hebt natuurlijk geleerd om een echte kettingreactie te maken!



ECHTE DIGI-DOENERS DELEN!

Hebben jouw leerlingen een toffe kettingreactie gemaakt en wil je die delen? Dat kan! Via social media! Maak een foto of een filmpje en deel de kettingreactie met Stichting FutureNL. Dat vinden wij leuk!

@StichtingFutureNL

@FutureNLorg

Gebruik de volgende #hashtag
#digidoener

© 2019 Iedereen mag deze les downloaden, delen en uitprinten (alleen niet als je er geld mee wilt verdienen). Doen!
Creative Commons licence: CC BY-NC-ND 4.0. Deze les is gemaakt door Patrica Jansen, Explore onderzoekend leren.