

### 3.5 Tandwielen en hefboomen in huis

Lesblad voor de leerkracht

Aantal kinderen: 2



#### Materiaal dat in de doos moet zitten

- een kurkentrekker
- een ijsschep
- een handmixer
- een knoflookpers
- een notenkraker
- 4 wasknijpers

#### Wat nog meer nodig is

- krijtjes voor de instructie (walnoten indien beschikbaar)
  - kopieerblad hefboom/tandwiel
- uit de centrale kast:
- miniset LEGO educational 9610 tandwielen
  - 2 handleidingen minisets tandwielen en hefboomen

#### Doel(en) van deze activiteit (OD/ET)

De IIn onderzoeken hoe onderdelen van gereedschappen helpen bij het functioneren door middel van hanteren en monteren (ET 2.2)

De IIn herkennen tandwielen en hefboomen in toepassingen (ET 2.8)

De IIn tonen hoe je gereedschappen met hefboomen en/of tandwielen kan gebruiken (ET 2.15)

De IIn kunnen de juiste tandwielen kiezen om in een systeem een vertraging of versnelling teweeg te brengen (ET 2.12)

De IIn kunnen een eenvoudig visueel stappenplan begrijpen en uitvoeren (ET 2.13)

De IIn kunnen illustreren dat werktuigen met hefboomen en tandwielen nuttige hulpmiddelen zijn voor de mensen (ET 2.18)

**Timing:** minstens 40 minuten

**Thema's:** wonen, huishoudelijke apparaten

## Beschrijving van de activiteit

1. Begeleid de kinderen bij het bekijken van de huishoudelijke voorwerpen uit de doos. Ze mogen ze daarbij vanzelfsprekend vastpakken en zo mogelijk uitproberen.
2. Laat zien wat een hefboom is en hoe die werkt. Laat de kracht van een hefboom ervaren door eerst kinderen met hun vingers of hand een krijtje (walnoot) te laten stukknippen en daarna met de notenkraker.
3. Laat zien wat een tandwiel is.
4. Laat de kinderen het materiaal uit de doos sorteren op tandwielen en hefboomen. Tandwiel: handmixer. Hefboom: notenkraker, knoflookpers, wasknijper. Beide: kurkentrekker, ijschep.
5. Leg nu verder de werking van tandwielen uit met behulp van de tandwielletjes uit de LEGO-doos (modelletjes op p. 3-4-5 van de handleiding 'Tandwielen'). Laat het principe van vertragen en versnellen zien. Zet een streepje op een groot en een klein tandwiel. Hoeveel keer moet het kleintje draaien om het grote wiel één keer rond te krijgen en andersom? Laat de kinderen uitleggen hoe het komt dat de gardes van de handmixer zo snel ronddraaien.
6. Laat de kinderen zelfstandig een handmixer van LEGO bouwen op basis van model 1 (draaimolen)

## Begeleiding

### Tips

Lees vooraf de handleidingen bij de minisets 'Tandwielen' en 'Hefboomen'.

Op deze leeftijd is het nog niet nodig dat kinderen al de eigenschappen en benamingen van de onderdelen van hefboomen kennen. De essentie is dat ze onthouden dat een hefboom een hulpmiddel is waarmee je met minder moeite toch iets zwaars kan tillen of vervormen.

Bij de illustratie van wat een hefboom is, kan je in de plaats van met een notenkraker te werken, ook een kniptang waarmee je een stuk metaaldraad doorknipt, of een nijptang waarmee je een metalen buisje dichtknipt, vergelijken met de kracht van een hand. Uiteraard kan je ook een echt voorbeeld van een 'hef-boom' nemen, bv. door een zware doos aan één zijde omhoog te tillen met behulp van een koevoet, een stok of een plank.

Nog een manier om de kracht van een hefboom duidelijk te maken: gebruik 2 flessen met een kurk erin, maak één open met een gewone kurkentrekker en één met een hefboomkurkentrekker. Voel het verschil!

### Klassikaal

Deze activiteit moet je starten met uitleg en instructies van een volwassene. Deze inleiding kan je ook klassikaal doen. Gebruik tijdens je eigen klassikale uitleg voor het luik 'tandwielen' het materiaal van activiteit 1.4. (grote tandwielen!). Daarna kan je de activiteit laten verder zetten via hoekenwerk (het verkennen van de gereedschappen, het werken met de LEGO-miniset tandwielen).

## Toepassingen

Laat de IIn in de klas/school (bv. bij het onderhoudspersoneel) op zoek gaan naar hefbomen en tandwielen in bestaande voorwerpen (nietjesmachine, perforator, schaar, nagelknipper, flesopener, kruiwagen, de wip, koevoet of breekijzer, klauwhamer, nijptang, kniptang, snoeischaar, een 'pirrewit'; overbrenging van de fietsketting, fietsbel, een doorzichtig kinderhorloge, slacentrifuge, handmixer, handboor)

## Differentiatie/uitbreiding

Kinderen die nooit met het materiaal van activiteit 1.4 van de kleuterschool hebben gewerkt, kan je eerst laten experimenteren met die grote tandwielen; ook voor kinderen die nog moeite hebben met fijn-motorische vaardigheden is dit een mogelijkheid.

## Observatie/evaluatie

Controleer of de kinderen uit een reeks voorwerpen de hefbomen kunnen sorteren, of ze kunnen demonstreren hoe de gereedschappen werken.

Controleer of de kinderen kunnen voorspellen in welke richting de volger zal draaien, of ze verwoorden of er een versnelling of vertraging optreedt bij de volger.

Kunnen de kinderen zelfstandig met het stappenplan van LEGO aan de slag, of hebben ze je hulp nog vaak nodig?

Kunnen ze zelf aanpassingen doen of voorstellen om hun mixer sneller te laten draaien?

Maken ze gebruik van de juiste woordenschat? (tandwiel (groot – klein, groter – kleiner), tanden (veel – weinig, meer – minder), aandrijfwiel, volgwiel, sneller, trager, draaien, zelfde richting, andere richting)

## Achtergrondinformatie

### Hefbomen

Beschrijving (volgens Wikipedia): een **hefboom** is een *mechanisme waarmee een kleine kracht in combinatie met een grote beweging wordt omgezet in een kleine beweging die een grote last verplaatst, waarvoor een grote kracht nodig is.*

Een hefboom bestaat uit 3 delen : de macht, de last en het steun- of draaipunt; de afstand van de macht tot het steunpunt noemt men de machtarm; de afstand van de last tot het steunpunt is de lastarm. Hoe langer de machtarm, hoe minder kracht (macht) men moet leveren om de last in beweging te krijgen.

Een hefboom is in evenwicht als de macht maal de machtarm gelijk is aan de last maal de lastarm; dit principe wordt toegepast bij een balans en een wip.

### Tandwielen

Dit zijn 'getande' wielen waarvan de tanden passen in de tanden van een ander tandwiel. Het wiel dat je in beweging zet, wordt het aandrijfwiel (of de drijver, het drijfwiel) genoemd, het tandwiel dat aangedreven wordt, is de volger, het volgwiel.

Drijver en volger bewegen steeds in tegenovergestelde richting (behalve wanneer de overbrenging niet rechtstreeks, maar met een riem of een ketting gebeurt zoals bij de fiets).

Een groot tandwiel (met veel tanden) laat een kleiner tandwiel (met minder tanden) sneller ronddraaien (versnellen). Een klein tandwiel laat een groter tandwiel vertragen. Hoe groter de vertraging hoe meer kracht er wordt opgewekt.

Met 2 of meer tandwielen kan je dus de draairichting veranderen, de draaisnelheid veranderen, de draaikracht veranderen, of een combinatie hiervan. Je kan ook de bewegingsrichting wijzigen over een hoek van  $90^\circ$ .

Bij een oneven reeks tandwielen, zal het laatste in dezelfde richting draaien als het eerste, bij een even reeks draait het laatste wiel in tegengestelde richting.

Verder kan je ook nog een draaiende beweging in een rechtlijnige omzetten en omgekeerd; hierbij hebben we een tandwiel en een heugel (een soort getande staaf) die langs elkaar bewegen.

**3.5 tand-wie-len en hef-bo-men in huis**

les-blad voor de leer-ling

aan-tal kin-de-ren: je werkt per 2



**wat er in de doos zit** (en wat je ook moet opruimen)

- een kur-ken-trek-ker
- een ijs-schep
- een hand-mi-xer
- een knof-look-pers
- een no-ten-kra-ker
- 4 was-knij-pers

**wat je nog meer no-dig hebt**

uit de cen-tra-le kast:

mi-ni-set van le-go educational 9610 tand-wielen

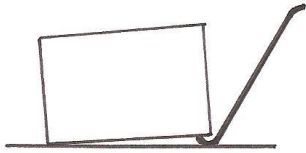
ko-pi-eer-blad hef-boom/tand-wiel

**wat je moet doen**

1. kijk sa-men met je juf of mees-ter naar de spul-len in de doos.
2. wat werkt met een tand-wiel? leg die spul-len bij el-kaar op het ko-pi-eer-blad.
3. wat werkt met een hef-boom? leg die spul-len bij el-kaar op het ko-pi-eer-blad .
4. je juf of mees-ter legt uit o-ver tand-wie-len.
5. bekijk goed hoe de mi-xer werkt. waar-om draait de mi-xer zo snel?
6. goed ge-zien? dan kun je nu vast wel een mi-xer ma-ken van le-go. ge-bruik het voor-beeld van de draai-mo-len dat bij de le-go zit. het lijkt wel een mi-xer!

### 3.5 tand-wie-len en hef-bo-men in huis: ko-pi-eer-blad

hef-boom



tand-wiel

