De hefboom, een nieuw soort boom?

Samenvatting

Sectoren
algemeen
Trefwoorden
algemeen
hefboom
last
lastarm
macht
machtarm
steunpunt
kruiwagen

De leerlingen hanteren werkmateriaal op een correcte manier door rekening te houden met het principe van de hefboom.

Inhoud: hefbomen

Doelstellingen

Doelstellingen

- De leerlingen kunnen een aantal technische instrumenten (bijv. kruiwagen) op een correcte manier hanteren door rekening te houden met het principe van de hefboom.
- De kinderen kunnen bij technische voorwerpen en handelingen de juiste terminologie gebruiken.
- De leerlingen kunnen de last, de macht en het steunpunt aanduiden op het werkmateriaal.

Eindtermen en leerplandoelen

Eindtermen

- Wet. & techniek
  - 2.6
  - 2.8

VVKBaO

- IVoc3
- OWte2
- TOmn2

OVSG

- Wereldoriëntatie
  - WO-NAT-04.16
  - WO-TEC-01.06
  - WO-TEC-01.07

GO!

- Wereldoriëntatie
  - 33204
  - 33207

- 33219
- 33304
- 33404

Materiaal

- materialenkit
- stickers met daarop geschreven: last, macht, steunpunt
- kruiwagen
- andere voorbeelden van hefbomen op de boerderij

Lesverloop

1. Onze kruiwagen is een handig hulpje

Laat een leerling een kruiwagen nemen.

AUTHENTIEKE CONTEXT
- Waarvoor gebruiken we vaak een kruiwagen?

(om zware voorwerpen te vervoeren, om grote hoeveelheden te vervoeren...)

- *Waarvoor wordt een kruiwagen op de boerderij gebruikt ?*

(om gehakselde maïs dichterbij te halen, om een kalfje te vervoeren, om steenpuin te verplaatsen,...)

- Wat is het nadeel als er geen kruiwagen in de buurt is ?

(je maakt jezelf vuil, je moet een paar keer over en weer,...)

- *Door welke machines wordt de kruiwagen op een boerderij meestal vervangen ? Hoe komt dat ?*

(door allerlei rijdend materieel, bijv. verreiker,..... Dat gebeurt vooral om tijdswinst te maken. Zelfs met een kruiwagen blijft het een hele klus om zware voorwerpen te verplaatsen.)

DENK- en DOEVRAGEN

Als we ervoor willen zorgen dat het niet meer zo'n taaie klus wordt om zaken te verplaatsen, dan moeten we de kruiwagen wel op een goede manier gebruiken.

- *Hoe zouden we dat kunnen uittesten ?* (door het zelf uit te voeren... en te voelen)
- *Wat zouden we kunnen verplaatsen ?* (gehakselde maïs... of gewoon onszelf)
- *Hoe zouden we dat kunnen noemen* ? (last... onze lastpost ?)
- *Wat hebben we nodig om straks onze last te gaan verplaatsen* ? (kracht... of macht)

2. Onze kruiwagen is een hefboom

SYSTEMATISCH ONDERZOEK

Laat de kinderen eerst hun testmethode verwoorden. Laat ze nadenken over het aantal variabelen tussen twee testmethodes.

- *Wat kunnen we met onze last doen ?* (we kunnen die vooraan of eerder achteraan in de kruiwagen laden)
- *Mogen we de last veranderen tijdens onze test ? Waarom niet ?* (nee, want anders kan je niet voelen of de plaats van de last wel een verschil uitmaakt)
- *Is het belangrijk dat dezelfde leerling de test uitvoert ? Waarom ?* (niet iedereen beschikt over dezelfde kracht. Wat voor iemand licht lijkt, kan voor iemand anders zwaar zijn.)

Laat de kinderen nu per twee uittesten. Bijv. Er mag een leerling gaan zitten in de kruiwagen en een andere leerling rijdt

twee maal met de kruiwagen. De ene keer zit de leerling vooraan en de ander keer achteraan.

(ander voorbeeld : We vullen de kruiwagen met exact dertig schoppen kuilmaïs. De eerste keer plaatsen we het grootste gewicht boven het wiel, de tweede keer dicht bij de handvaten.)

Stel hierbij onderstaande vragen.

- *Hoe voelde het aan ?*
- *Wat voelde het makkelijkst aan ? Wat voelde het moeilijkst aan ?*
- *Kon je ook nog versnellen ?*
- *Waaraan ligt het verschil, volgens jullie ?*

Hier zit iets meer achter. Dit is het hefboomeffect. Met een hefboom kunnen zware lasten met een kleine macht verplaatst worden.

Bij een hefboom hebben we het steunpunt, de last en de macht.

- *Wat zou de last zijn?* (de leerling – voorwerp dat je wilt optillen, verplaatsen, doorknippen…)

- *Wat zou de macht zijn?*

(de kracht van de leerling die de kruiwagen vervoert – de kracht waarmee je knijpt, trekt of duwt)

- *Wat is het steunpunt?* (het wiel dat steunt op de grond – het punt waarrond de hefboom draait)

Geef drie leerlingen een sticker en laat hen de sticker op de juiste plaats plakken. Bespreek nadien of de stickers op de juiste plaats hangen.

We weten nu nog niet alles. Er bestaat ook een lastarm en een machtarm.

LASTARM

De lastarm is de afstand van het steunpunt naar de last.

- *Welke afstand is dit dan? Tussen welke twee voorwerpen?* (van het wiel tot aan onze ‘lastpost’ in de kruiwagen)

MACHTARM

Er bestaat ook een machtarm.

- *Wat zou de machtarm met elkaar verbinden?* (de macht en het steunpunt)

- *Welke afstand is dat dan? Tussen welke twee voorwerpen?* (van het wiel tot aan de handvaten)

LASTARM VS. MACHTARM

- *Welke arm is de langste? De machtarm of de lastarm?*

Als je machtarm langer is dan de lastarm, dan kan er gemakkelijk iets opgeheven worden.

- *Kunnen we de grootte van de machtarm wijzigen bij deze kruiwagen?* (niet echt, tenzij we de handvaten gaan verlengen of stokken in de handvaten gaan steken)

Deze staat vast van het wiel tot aan de handvaten. We kunnen de machtarm wel korter maken door onze handen voor de handvaten te plaatsen.

- Wordt het dan makkelijker om een last te vervoeren ? (bijlange niet, want dan verkorten we onze machtarm)

- Kunnen we de lastarm langer of korter maken? (ja, want we kunnen het voorwerp op een andere plaats leggen, vooraan of achteraan)

- Moet onze lastarm zo kort of zo lang mogelijk zijn? (zo kort mogelijk)

- Waar plaatsen we dus de last in de kruiwagen? (vooraan op de kruiwagen. Zo maken we de lastarm korter.)

3. Andere hefbomen op de boerderij

TRIGGER

Hierna kunnen de kinderen best wel aan het werk.

Zoek zoveel mogelijk werkjes waarbij het toepassen van de kennis van hefbomen belangrijk is.

- hanteren van schop, borstel of riek (ook hier zorgt de lange machtarm voor minder krachtverlies en comfortabel werk)

- herstellen van houten kisten of afsluitingen (het gebruik van hamer en nijptang zijn instrumenten waarin het hefboomprincipe heel duidelijk aantoonbaar is).

- snoeiwerk (de grootte/lengte van de machtarm bepaalt hoe dik de takken kunnen zijn).

Laat de kinderen zoveel mogelijk verwoorden wat ze doen, wat ze voelen en gebruik hierbij de correcte terminologie (macht, last, machtarm, lastarm), ook van het werkmateriaal (klauwhamer, nijptang, koevoet,...), bijv.

- Waar houden we de hamer / de nijptang vast ?

- Waarom houden we die zo ver mogelijk van de nagel vast ?

- Hoe trekken we een nagel uit het hout ?

- Hoe slaan we een spijker in het hout ?

4. Nabespreking

REFLECTIE en INTERACTIE

Tijdens de reflectie worden de taken nog eens overlopen en op kwaliteit geëvalueerd. *(Hoe verliep het werk ? Wie had hulp nodig ? Hoe heb je dat geregeld ? Hoeveel tijd was er voor die taak nodig ?...)*

Maar er wordt ook teruggeblikt op werkjes die heel specifiek aan de werking van de hefbomen gelinkt kunnen worden, bijv.

- Waar houden we de hamer / de nijptang vast ? (Zo ver mogelijk van de nagel vandaan.)

- Waarom houden we die zo ver mogelijk van de nagel vast ? (Op die manier hebben we een lange machtarm.)

- Hoe trekken we een nagel uit het hout ? (Om een spijker uit te trekken plaatsen we **de bek** zo dicht mogelijk bij het houtoppervlak, we knijpen de bek dicht met behulp van **de benen** en gebruiken de tang als hefboom. Eigenlijk trekken we de nagel niet uit het hout, maar we plooien de nagel naar ons toe. De bek van **de nijptang** blijft dus steeds op het hout rusten = steunpunt.)

- Hoe slaan we een spijker in het hout ? (We botten de nieuwe nagel door even met de hamer op de punt te slaan. We houden in de ene hand de hamer bij **de steel** zo ver mogelijk van **de hamerkop**. Met de andere hand houden we de spijker op het hout. We tikken de nagel even in het hout. Als die in het hout blijft steken is ondersteuning niet meer nodig en kan de hamer met meer slagkracht gebruikt worden om de nagel verder in het hout te **drijven**.)

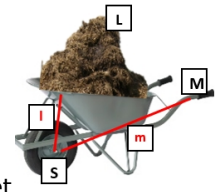
Confronteer de kinderen eventueel met een probleem. Hoe kunnen we bijv. het zware luik van de mestkelder of regenput openen ? (bijv. gebruik maken van koevoet of spade als hefboom)

Extra info

De hefboom

Met een hefboom kunnen zware lasten met een kleine macht verplaatst worden.

Steunpunt, macht en last



De hefboom draait rond een vast punt dat het steunpunt (S) wordt genoemd. Dit is dus het punt waarrond de hefboom draait. Het steunpunt kan ook een steunas zijn.

Het voorwerp dat je wil optillen, verplaatsen, doorknippen of losschroeven, is de last (L).

De kracht waarmee de hand knijpt, trekt of duwt, noemen we de macht (M).

Lastarm en machtarm

De grootte van de machtarm en de lastarm bepalen de inspanning. Als de lastarm kleiner is dan de machtarm, is er winst aan macht. Je moet dan minder macht uitoefenen dan de last groot is.