

HANDLEIDING onderzoek windmolens

1 Op voorhand

1.1 Materiaal klaarzetten

- o Één windmolen per groepje van 3 of vier kinderen
- o Per groepje stokjes en karton om wieken te maken.
- o 1 ventilator
- o 1 computer met de meetsoftware en de sensoren.

2 Tijdsverloop

Tijdspad: (afhankelijk van de duur van de workshop)

- Intro met uitleg over het maken en bevestigen van de wieken (15 minuten)
- Het maken van verschillende wieken: 30 minuten
- Proefje met het bekertje: 30 minuten
- Proefje met de sensor: 30 minuten
- Overlopen en afronden: 15 minuten

Totaal: 2-3 uur

Tussenin kan een pauze voorzien worden.

3 Groepsverdeling

De kinderen werken meestal in groepjes van 3 of 4, afhankelijk van het aantal windmolens dat ter beschikking zijn.

4 Verloop van de workshop

4.1 Inleiding & maken van de wieken

Begin de workshop met een intro over windmolens: Waarvoor dienen de windmolens? Staan er windmolens in de buurt?



Laat de windmolens zien die we gaan gebruiken en verdeel de kinderen in groepjes. In deze groepjes krijgen ze straks een windmolen en materialen om wieken te maken. Deze wieken maken ze door kartonnen platen vast te lijmen op stokjes (met het lijmpistool).



Deze wieken kunnen ze ook in andere vormen knippen en versieren. Het is wel belangrijk dat ze een viertal dezelfde wieken hebben. Deze verknippen kan achteraf nog altijd.



De kinderen mogen in hun groepjes wieken maken. Ze mogen deze ook al eens op hun windmolen monteren en kijken in welke richting hun windmolen draait. Voor de proefjes straks is het belangrijk dat hun wieken in tegenwijzerzin draaien. Laat ze zelf onderzoeken hoe ze dit kunnen doen.

4.2 Proefje met het bekertje

Monteer de haspel van het bekertje op de windmolen. De leerlingen bevestigen de wieken op de windmolen. Als je de windmolen nu laat draaien, zal het bekertje omhoog gaan. Door materialen in het bekertje te leggen, maak je het bekertje zwaarder. Hoeveel gewicht kunnen de windmolens opheffen?

Laat de kinderen vrij experimenteren. Laat ze de aanpassen, meer of minder wieken proberen, wieken. Hoeveel gewicht kan je windmolen tot



vorm van de wieken een andere hoek van de boven tillen?



4.3 Proefje met de sensor

Haal de haspel van de windmolen en zet het grote tandwiel in de plaats. Dit tandwiel zorgt ervoor dat ook de motor kan draaien. Als je een gelijkstroommotor laat draaien, kan je hier stroom mee opwekken. Je kan dit laten zien door een led-lampje aan te sluiten op je motor.

Daarna kan je de sensor aansluiten. Sluit deze sensor aan op een computer (in de buurt van een ventilator) Om deze windmolen te sluit je deze aan op de sensor. Zorg dat het volgende programma geïnstalleerd is op deze computer:

<https://www.vernier.com/product/graphical-analysis-4/>

Hier kan je in mooie grafieken zien hoeveel stroom je opwekt met je windmolen. Zorg ervoor dat de ventilator waarmee je wind maakt steeds even hard staat voor een correctere vergelijking. Laat de kinderen opnieuw vrij experimenteren. Laat ze de hoek of de vorm van de wieken aanpassen of laat ze meer of minder wieken gebruiken. Laat de leerlingen opschrijven wat ze gedaan hebben en wat het resultaat is.



draaien,
led-lampje

centrale
testen,



4.4 Afronding en opruimen

Kijk om af te ronden bij elke groep naar het beste resultaat: Welke wieken hebben ze gebruikt? En hoeveel hadden ze er? Onder welke hoek stonden de wieken?

Laat de kinderen alles netjes opruimen. De wieken mogen ook verzamelt worden, of je kan ze mee naar huis geven.



- Breng kinderen in contact met contra-stereotype rolmodellen
 - Probeer zowel mannelijke als vrouwelijke lesgevers te voorzien.
- Vermijd onnodig gegenderd materiaal
 - Voorzie voldoende gevarieerd materiaal om de wieken te versieren.



Begeleiding en interactie

- Let zowel in je teksten als in je mondelinge taal op voor (subtiel) gegenderd taalgebruik
 - Ingenieur, onderzoeker zijn termen die zowel voor vrouwen als mannen gebruikt worden. Je mag dit dus gerust tegen de kinderen zeggen.
 - Benoem het actieve gedrag: "We gaan windmolens onderzoeken" in plaats van "vandaag zijn we onderzoekers."
 - Voorzie taakgerichte feedback (vb: "Die wieken zijn mooi gelijk" of "verdeel de wieken gelijk over de windmolen")
- Laat jongens en meisjes evenveel aan het woord
 - Kom actief tussenbeide indien een leerling het hoge woord voert en de activiteit 'domineert'.
 - Stel aan jongens en meisjes vragen van eenzelfde (open/gesloten) type.
 - Wacht lang genoeg na het stellen van een vraag. Duid daarbij niet de eerste leerling aan die het antwoord weet, maar geef iedereen de kans om na te denken en te antwoorden.
- Koester tegenover meisjes en jongens even hoge verwachtingen
 - Er wordt meestal verwacht dat meisjes iets mooier afwerken dan jongens, maar bekijk dit kind per kind.
 - Laat aan jongens en meisjes even vaak en om dezelfde redenen weten wanneer iets sterk en minder goed is. Geef dus dezelfde feedback.



Werkvormen



- Voorzie een opdracht die aansluit aan bij een maatschappelijk probleem of menselijke ervaringen verrijkt
 - Merk regelmatig op dat voordat de grote windmolens gebouwd werden, hier ook veel onderzoek voor gedaan werd.

- Vertrek vanuit een probleem of vraag om authentiek onderzoek te voeren
 - Geef voldoende tijd om te experimenteren. Laat de kinderen falen en opnieuw proberen.

