

leapo

POWERED BY DE ROLF GROEP



#W&T

Trek me aan!

PO

Wetenschap & Techniek

5 - 10 jaar

Handleiding

Deze handleiding is bedoeld voor leerkrachten van het basisonderwijs en geeft achtergrondinformatie over de Les Go serie 'Trek me aan'. De serie bestaat uit drie opeenvolgende wetenschap- en techniekonderwerpen rondom het thema magnetisme voor leerlingen in de middenbouw (groep 3 - 6). Tijdens afwisselende activiteiten maken leerlingen op een speelse manier kennis met wetenschap en techniek. Door middel van spellen, proefjes en knutselactiviteiten leren de leerlingen de karakteristieke eigenschappen van het natuurkundige verschijnsel magnetisme. Daarnaast doen de leerlingen hun eigen onderzoekje waarbij de basis wordt gelegd voor onderzoekend leren.

Introductie

In drie opeenvolgende lessen leren leerlingen van alles over magnetisme. Leerlingen ervaren de kracht van magnetisme, ze leren welke voorwerpen wel/ niet magnetisch zijn, ze leren dat magneten een noord- en een zuidpool hebben en dat je met stroom een magneet kunt maken. Afsluitend doen de leerlingen hun eigen onderzoekje naar magnetisme en presenteren ze als een echte wetenschapper hun resultaten.

Inhoud

Factsheet.....	blz 3
Tegenpolen.....	blz 4
Activiteit 1: Een magnetisch veld	
Activiteit 2: Magneetvissen	
Activiteit 3: Je eigen kompas	
Elektromagneten.....	blz 8
Activiteit 1: Magnetisme en stroom	
Activiteit 2: Je eigen elektromagneet	
Activiteit 3: Je eigen elektromotor	
Op onderzoek uit!	blz 12
Activiteit 1: Verkennen	
Activiteit 2: Onderzoeken	
Activiteit 3: Concluderen en presentern	
Werkblad 1.....	blz 16
Werkblad 2.....	blz 17
Werkblad 3.....	blz 18
Werkblad 4.....	blz 19
Werkblad 5.....	blz 20
Werkblad 6.....	blz 21

Kinderen zijn nieuwsgierig naar de wonderen van Wetenschap & Techniek. Ze stellen veel vragen en willen weten hoe de wereld in elkaar zit. Deze serie van Les Go over Wetenschap & Techniek gaat in op verschillende onderwerpen die aansluiten bij de belevingswereld van kinderen in drie series (kinderdagverblijf, buitenschoolse opvang en basisonderwijs)

De serie is ontwikkeld door onderwijsontwikkelaars van WisMon en de Rolf groep, een co-creatie dat heeft geleid tot praktische activiteiten met inhoud voor de professionals. De factsheet geeft de professional de benodigde achtergrondinformatie. De drie doelgerichte lessen met activiteiten beschrijven de inhoud, vragen en benodigdheden. Ook is er aandacht voor verdieping. De bijlagen maken de serie compleet.

Factsheet

Op deze factsheet vind je achtergrondinformatie over magnetisme. Zo ben je gewapend tegen intelligente vragen van de nieuwsgierige leerlingen uit jouw groep.

Wat is een magneet? Een magneet is een voorwerp dat magnetische materialen aantrekt.

Waar komt het woord magneet vandaan? Van magnetietkristallen. In de Oudheid ontdekte men dat deze kristallen magnetisch zijn. Magnetiet is genoemd naar Magnesia, een gebied in Thessalië in het oude Griekenland.

Welke materialen zijn magnetisch? Eigenlijk zijn alle materialen om ons heen (licht) magnetisch. Metalen zoals ijzer, kobalt, nikkel en staal blijven ook aan een magneetje hangen.

Waarom trekken magneten elkaar soms aan, en stoten ze elkaar anders af? Een magneet bestaat uit een noordpool en een zuidpool. Tegenpolen trekken elkaar aan (dus noord trekt zuid aan, en andersom). Als je twee noordpolen of zuidpolen naar elkaar richt, zullen ze elkaar afstoten.

Noordpool en zuidpool, heeft dat iets te maken met de Noord- en Zuidpool van de aarde? Jazeker! De aarde is eigenlijk een gigantische magneet. De aarde heeft, net als een magneet, twee magnetische polen: een noordpool en een zuidpool. Toch is het net anders dan je verwacht. De noordpool van het kompas wordt aangetrokken door de magnetische zuidpool van de aarde. Die zit dus in het noorden!

Wat is een magnetisch veld? Rondom een magneet zit een onzichtbaar magnetisch veld. Dit veld zorgt ervoor dat het magneet voorwerpen kan aantrekken. Het magnetisch veld bestaat uit veldlijnen. Deze lijnen laten zien hoe de kracht van de magneet werkt.

Hoe werkt een kompas? Het pijltje van het kompas is magnetisch en wordt aangetrokken door de magnetische zuidpool van de aarde (in het noorden). Het kompas 'voelt' het magnetische veld en zal de veldlijn volgen naar het noorden, waardoor het pijltje van het kompas naar het noorden wijst.

Kun je zelf magneten maken? Jazeker! Door met een magneet over magnetisch materiaal te gaan, kun je het materiaal (tijdelijk) magnetisch maken. Ook kun je koper of aluminium magnetisch maken door er elektrische stroom doorheen te laten lopen.

Waar worden magneten voor gebruikt? Voor héél veel dingen. Voor de mobiele telefoon, pinpas, deurbel, fietsdynamo, geluidsbox, computer en nog veel meer!



Tegenpolen

Essentie

Door middel van verschillende activiteiten ervaren leerlingen de kracht van magnetisme. Ze leren dat magnetisme een eigenschap is van materialen, welke materialen wel/niet magnetisch zijn, en dat magneten een noord en een zuidpool hebben.

Afhankelijk van de tijd die je hebt, kun je ervoor kiezen om alle activiteiten te ondernemen of slechts een selectie uit te kiezen.

Leerdoelen

Deze les sluit aan bij kerndoel 42 van TULE van het SLO.

- Leerlingen leren dat magnetisme een eigenschap is van materialen.
- Leerlingen leren welke materialen wel/niet magnetisch zijn.
- Leerlingen leren dat magneten een noord- en een zuidpool hebben.

Vorbereiding

- Lees de factsheet over magnetisme goed door en print hem eventueel uit om tijdens de les achter de hand te hebben.
- Lees deze handleiding door en besluit welke activiteiten je wilt uitvoeren.
- Zet de spullen voor de activiteiten die je uit wilt voeren klaar.

Introductie

Houd een kort introductiegesprek met de leerlingen over magnetisme. Je kunt hierbij de volgende vragen gebruiken:

- Wie heeft er magneetjes thuis, bijvoorbeeld op de koelkast?
- Wat is er zo bijzonder aan een magneet?
[Deze blijft op sommige voorwerpen plakken, bijvoorbeeld op de koelkast of op de verwarming.]
- Kun je ook twee magneetjes op elkaar plakken?
[Dat verschilt, sommige magneten trekken elkaar aan, andere magneten stoten elkaar af.]

Gebruik bij dit kringgesprek de informatie van de bijgeleverde factsheet.

Activiteit 1

Een magnetisch veld

Activiteit 2

Magneetvissen

Activiteit 3

Je eigen kompas

Materialen

Activiteit 1

- IJzervijlsel
- Staafmagneet (2x)
- Diverse magneten (optioneel)
- Wit A4-papier
- Een paperclip

Activiteit 2

- Een stok per leerling
- Een magneetje per leerling
- Een rol touw
- Verschillende voorwerpen (wel/niet magnetisch)

Activiteit 3

- Naalden
- Kommen met water
- Papier
- Stiften
- Scharen
- Kompas
- Magneten
- Plakband

Materialentip

- [Magneetkoffer](#)
- [Magnetten](#)
- [Staafmagnetten](#)
- [Kompasmagneet](#)
- [Zakkompas](#)

Activiteit 1 - Een magnetisch veld

Duur

10 - 15 minuten

Materialen

- IJzervijlsel
- Staafmagneet (2x)
- Wit A4-papier
- Een paperclip
- Diverse magneten (optioneel)

Doel

Leerlingen leren dat magnetisme een eigenschap is van materialen (sluit aan bij kerndoel 42).

Vorbereidingen

Bereid het volgende voor of verdeel (een deel van) de taken over de leerlingen.

- Zet de materialen klaar.

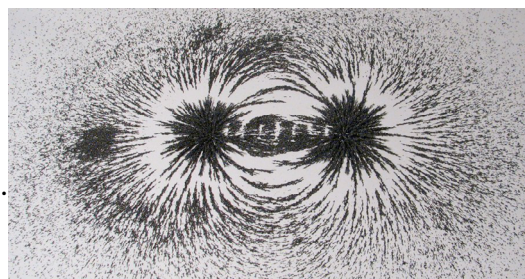
Beschrijving

Laat de leerlingen de staafmagneet zien. Weten jullie wat dit is? [Een magneet.] Houd in je andere hand de paperclip. Wat gebeurt er als ik de twee voorwerpen bij elkaar houd? [De magneet trekt de paperclip aan.] Magneten zijn van materiaal gemaakt dat magnetisch is. Magnetische materialen hebben een magnetisch veld. Dat is een onzichtbaar veld dat om de magneet heen zit. We gaan dit veld nu zichtbaar maken.

Leg de staafmagneet op tafel en leg er een wit A4-papier overheen.

Pak het ijzervijlsel en vertel de leerlingen dat dit hele kleine stukjes ijzer zijn. Strooi wat ijzervijlsel op het vel papier en tik eventueel een paar keer op het papier totdat het vijlsel een patroon gaat vormen.

Omdat het ijzervijlsel aangetrokken wordt door de magneet, vormen ze lijnen. Dit zijn de veldlijnen van het magnetisch veld. De lijnen lopen van het ene uiteinde in een boog naar het andere uiteinde.



Verdieping

Experimenteer met twee staafmagneten. Houd ze bijvoorbeeld zo vast dat de twee staafmagneten elkaar afstoten.

Leg er vervolgens een A4-papier over en strooi daar het ijzervijlsel overheen. Wat valt er op? [Er verschijnen twee verschillende velden die niet in elkaar overlopen].

Houd de magneten nu zo vast dat ze elkaar aantrekken (let op, zorg dat er nog wat ruimte tussen blijft!). Leg er weer een A4-papier overheen en strooi daar het ijzervijlsel op. Wat valt er nu op? [De velden van de twee magneten lopen in elkaar over.] Experimenteer eventueel met andere soorten magneten (ronde magneten, hoefijzermagneten, etc.) en bekijk de verschillende patronen.



Activiteit 2 - Magneetvissen

Duur

15 - 20 minuten

Materialen

- Een stok per leerling
- Een magneetje per leerling
- Een rol touw
- Verschillende voorwerpen (wel/niet magnetisch, bijvoorbeeld verschillende soorten muntjes, schroeven, etc.)

Doel

Leerlingen leren welke materialen wel/niet magnetisch zijn (sluit aan bij kerndoel 42).

Vorbereidingen

Bereid het volgende voor of verdeel (een deel van) de taken over de leerlingen.

- Knip voor iedere leerling een stuk touw af van ongeveer 50 centimeter.
- Knoop elk touw met één uiteinde aan een stok.
- Knoop aan het andere uiteinde van elk touw een magneetje.
- Leg de verschillende voorwerpen (wel/niet magnetisch) in het midden van het lokaal.

Beschrijving

We gaan magneetvissen! Weet iemand wat dat is? [Met een magneet voorwerpen uit het water halen.] Er liggen allerlei voorwerpen in het midden van het lokaal. Jullie krijgen zo allemaal een magneethengel. Probeer zoveel mogelijk voorwerpen binnen te hengelen. Maar let op, niet alles zal aan jullie hengel blijven plakken! Geef de leerlingen een bepaalde tijd waarin ze zoveel mogelijk voorwerpen binnen moeten hengelen. Eventueel kun je er een wedstrijdje van maken.

Verdieping

Bespreek de verschillende voorwerpen. Welke voorwerpen bleven goed aan de hengel plakken en welke minder of niet? [Voorwerpen van ijzer of nikkel worden goed aangetrokken door een magneet. Voorwerpen van koper, zilver en aluminium niet.]



Activiteit 3 - Je eigen kompas

Duur

20 - 30 minuten

Materialen

- Naalden
- Kommen met water
- Papier
- Stiften
- Scharen
- Kompas
- Magneten
- Plakband

Doel

Leerlingen leren dat magneten een noord- en een zuidpool hebben (sluit aan bij kerndoel 42).

Voorbereidingen

Bereid het volgende voor of verdeel (een deel van) de taken over de leerlingen.

- Zet de materialen klaar.
- Vul de kommen met water.

Beschrijving

Laat het kompas zien aan de leerlingen. Wat doet een kompas? [Hij wijst het noorden aan.] Hoe komt het dat het kompas het noorden aanwijst? [De aarde is eigenlijk één grote magneet en de magnetische naald van het kompas wordt aangetrokken door het noorden.] We gaan nu zelf een kompas maken. Verdeel de leerlingen in groepjes van 2 of 3 en geef ieder groepje een vel papier, een schaar, een kom met water, een naald, plakband en een magneetje. Doe elke stap voor en laat vervolgens de leerlingen het stap voor stap na doen.

- Stap 1. Maak de naald magnetisch door 20 keer met de magneet in één richting over de naald te strijken.
- Stap 2. Knip een rondje uit het papier waar de naald precies op past.
- Stap 3. Plak de naald op het rondje papier. Leg dit voorzichtig in het bakje met water. Het moet blijven drijven! Wat gebeurt er? [De naald draait richting het noorden.] Controleer met het kompas of de naald echt richting het noorden wijst.

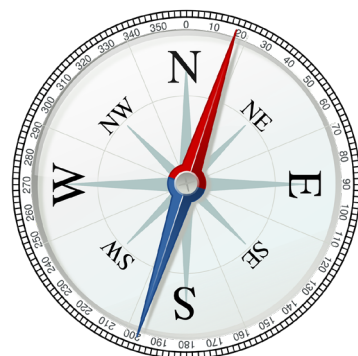


Verdieping

Deel het papier, de schaar en de stiften uit. We gaan nu een windroos maken voor om het kompas heen! Wat is een windroos? [De afbeelding op een kompas met daarop de windrichtingen.] Welke windrichtingen kennen jullie? [Noord, oost, zuid en west.] Om de windroos te maken, knippen we een rondje uit het papier dat groter is dan de kom. Vervolgens knippen we in het midden van het rondje een ronde opening waar de kom precies in past. Schrijf vervolgens de windrichtingen op de juiste plek. Eventueel kun je de windroos nog wat meer versieren.

Afsluiting (5 minuten)

Besprek kort met de leerlingen wat ze vandaag gedaan en geleerd hebben. Wat zijn ze allemaal over magneten te weten gekomen?



Elektromagneten

Essentie

Door middel van verschillende activiteiten leren de leerlingen dat stroom magnetisme op kan wekken en dat een bewegende magneet stroom op kan wekken. Ze leren hoe ze hun eigen elektromagneet en een elektromotor kunnen maken.

Afhankelijk van de tijd die je hebt, kun je ervoor kiezen om alle activiteiten te ondernemen of slechts een selectie uit te kiezen.

Leerdoelen

Deze les sluit aan bij kerndoel 42 van TULE van het SLO.

- Leerlingen leren dat een bewegende magneet stroom op kan wekken.

Leerlingen leren dat stroom magnetisme op kan wekken.

Vorbereiding

- Lees de factsheet over magnetisme goed door en print hem eventueel uit om tijdens de les achter de hand te hebben.
- Lees deze handleiding door en besluit welke activiteiten je wilt uitvoeren.
- Zet de spullen voor de activiteiten die je uit wilt voeren klaar.

Introductie

Blik even terug op de vorige les: wat hebben we de vorige keer allemaal geleerd over magnetisme? Vandaag gaan we het hebben over elektromagneten! Zo hebben we bij het maken van een kompas gezien dat je materialen magnetisch kan maken. Wij deden dat door met een magneet over metaal te strijken. Dit kan bijvoorbeeld met ijzer of nikkel. Met koper lukt dit helaas niet. Toch kun je deze wel magnetisch maken, door er een stroom doorheen te laten lopen.

Activiteit 1

Magnetisme en stroom

Activiteit 2

Je eigen elektromagneet

Activiteit 3

Je eigen elektromotor

Materialen

Activiteit 1

- Fiets met een dynamo en fietslamp

Activiteit 2

- Wikkeldraad
- Batterij (AA of D-cel)
- Grote dikke spijker
- Paperclips
- Kniptang

Activiteit 3

- Wikkeldraad
- Batterij (AA of D-cel)
- Magneet
- Kniptang

Activiteit 1 - Magnetisme en stroom

Duur

10 - 15 minuten

Materialen

- Fiets met dynamo en fietslamp

Doel

Leerlingen leren dat een bewegende magneet stroom op kan wekken (sluit aan bij kerndoel 42).

Vorbereidingen

Bereid het volgende voor of verdeel (een deel van) de taken over de leerlingen.

- Zet een fiets (binnen of buiten) klaar met een werkende fietslamp op een dynamo.

Beschrijving

Vraag de leerlingen wie er allemaal een fiets heeft? Wie heeft er een fietslamp op de fiets? Er zijn twee soorten fietslampen: fietslampen die op batterijen werken en fietslampen die op een dynamo werken. Loop naar de fiets toe (buiten of binnen). Zet de dynamo tegen het wiel aan, houd de fiets omhoog en draai aan het wiel. Wat gebeurt er? [Het lampje gaat branden.] Hoe komt dit? Bekijk samen de dynamo en laat zien dat het bovenste onderdeel van de dynamo draait als het fietswiel draait. In de dynamo zit een magneetje. Doordat het fietswiel draait, gaat het magneetje bewegen. De beweging van de magneet wekt elektriciteit op waardoor het lampje gaat branden.

Verdieping

De dynamo is een voorbeeld waarbij de beweging van een magneet elektriciteit opwerkt. Het kan ook andersom. Door bijvoorbeeld stroom door koper te laten lopen, kun je een magnetisch veld opwekken. Hier kun je vervolgens een elektromotor mee maken.



Activiteit 2 - Je eigen elektromagneet

Duur:

20 - 30 minuten

Materialen

- Wikkeldraad
- Batterij (AA of D-cel)
- Grote dikke spijker
- Paperclips
- Kniptang

Doel

Leerlingen leren dat stroom magnetisme op kan wekken (sluit aan bij kerndoel 42).

Vorbereidingen

Bereid het volgende voor of verdeel (een deel van) de taken over de leerlingen.

- Knip met de tang een stuk wikkeldraad van c.a. 1 meter af voor elke leerling.

Beschrijving

Vertel de leerlingen dat we onze eigen elektromagneet gaan maken! Geef iedereen een stuk wikkeldraad, een batterij, een dikke spijker en wat paperclips. Doe klassikaal elke stap voor en laat vervolgens de leerlingen het nadoen:

- Stap 1. Draai de wikkeldraad in dezelfde richting om de spijker heen. De draad moet op elkaar aansluiten, maar elkaar niet overlappen. Zorg dat je ongeveer 5 centimeter aan het begin overhoudt.
- Stap 2. Als de hele spijker omwikkeld is, knip je het uiteinde van de wikkeldraad af tot ongeveer 5 centimeter. Buig beide uiteindes een beetje naar binnen zodat er een batterij tussen past.
- Stap 3. Klem de batterij tussen de twee uiteindes van de wikkeldraad. De draad moet verbonden zijn met de polen. Let op, de spijker kan warm worden.

Je elektromagneet is af! Kun je nu de paperclips oprapen met je eigen gemaakte magneet?



Verdieping

Hoe werkt dit? [Als er stroom door een draad heenloopt, ontstaat er een magnetisch veld. Maar met een rechte draad werkt dit helaas niet. De draad moet in rondjes lopen om als een magneet te kunnen werken. Een normale magneet heeft een bepaalde sterkte. Omdat je bij een elektromagneet zelf kunt bepalen hoeveel stroom je er doorheen kunt laten lopen, kun je ze zo sterk maken als je zelf wilt. Zo kunnen er zelfs treinen rijden door hele sterke elektromagneten en MRI scans worden gemaakt waarmee de dokter in jouw hoofd kan kijken.]



Activiteit 3 - Je eigen elektromotor

Duur

20 - 30 minuten

Materialen

- Wikkeldraad
- Batterij (AA of D-cel)
- Magneet
- Kniptang

Doel

Leerlingen leren dat stroom magnetisme op kan wekken (sluit aan bij kerndoel 42).

Vorbereidingen

Bereid het volgende voor of verdeel (een deel van) de taken over de kinderen.

- Knip met de tang een stuk wikkeldraad van c.a. 30 centimeter af voor elke leerling.

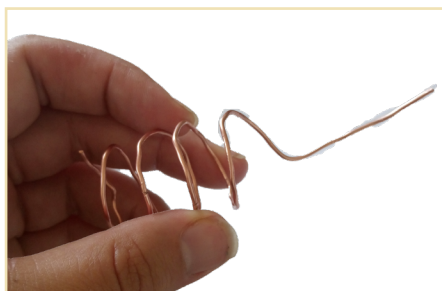
Beschrijving

Wie van de leerlingen heeft thuis een elektrische auto? Een elektrische auto werkt op een elektromotor.

Vertel de leerlingen dat we onze eigen elektromotor gaan maken! Geef iedere leerling een stuk wikkeldraad, een batterij en een magneet. Doe klassikaal elke stap voor, en laat vervolgens de leerlingen het nadoen:

- Stap 1. Plak het magneetje aan de minkant van de batterij.
- Stap 2. Wikkel de wikkeldraad om een rond voorwerp net wat breder dan de batterij, zo ontstaat er een spoel.
- Stap 3. Schuif de wikkeldraad over de batterij. Vouw het bovenste uiteinde in een hoek en plaats deze op de plus-pool van de batterij. Zorg dat de onderkant van de spoel ter hoogte van het magneetje zit.

Als het goed is draait het wikkeldraadjie nu heel snel rond. Je hebt je eigen elektromotor gemaakt!



Verdieping

Hoe werkt dit? [Een magneetje heeft, zoals jullie weten, een magnetisch veld. Door de plus- en de minkant van de batterij met een wikkeldraad te verbinden, gaat er stroom door het draadje heenlopen. Hierdoor ontstaat er een tweede magnetisch veld. Het magnetische veld van het magneetje en het magnetische veld van de wikkeldraad stoten elkaar af. Hierdoor ontstaat er beweging. Dit gebeurt ook in een elektrische auto, maar dan met grotere batterijen en een grotere motor.]

Afsluiting (5 minuten)

Besprek kort met de leerlingen wat ze vandaag gedaan en geleerd hebben. Wat zijn ze allemaal over magnetisme en stroom te weten gekomen?



Op onderzoek uit!

Essentie

Door middel van verschillende werkvormen ervaren de leerlingen hoe het is om zelf een onderzoeksvraag te bedenken, een eigen onderzoekje uit te voeren, conclusies te trekken en te presenteren.

Afhankelijk van de tijd die je hebt, kun je ervoor kiezen om alle activiteiten te ondernemen of slechts een selectie uit te kiezen.

Leerdoelen

Deze les sluit aan bij kerndoel 42 van TULE van het SLO.

- Leerlingen leren een onderzoeksvraag opstellen.
- Leerlingen leren onderzoek doen naar natuurkundige verschijnselen.
- Leerlingen leren conclusies trekken en presenteren.

Vorbereiding

- Lees de factsheet over magnetisme goed door en print hem eventueel uit om tijdens de les achter de hand te hebben.
- Lees deze handleiding door en besluit welke activiteiten je wilt uitvoeren.
- Zet de spullen voor de activiteiten die je uit wilt voeren klaar.

Introductie

Blik even terug op de vorige lessen: we hebben een hoop geleerd over magneten. Zo hebben we gezien dat magneten sommige materialen aantrekken, dat magneten een magnetisch veld hebben en dat magneten een noord- en een zuidpool hebben. Ook hebben we gezien dat we van materialen magneten kunnen maken door er met een magneet overheen te strijken, of door er een stroom doorheen te laten lopen. We hebben al heel veel geleerd, maar er is nog steeds heel veel te ontdekken. Vandaag gaan we ons eigen onderzoekje doen naar magneten!

Activiteit 1

Verkennen

Activiteit 2

Onderzoeken

Activiteit 3

Concluderen en presenteren

Materialen

Activiteit 1

- Werkblad 1 en 2
- Whiteboard met stift
- Bak met magneten
- Bak met voorwerpen (wel/niet magnetisch)

Activiteit 2

- Werkblad 1 en 2 ingevuld
- Werkblad 3 en 4
- Materialen voor de verschillende onderzoekjes

Activiteit 3

- Werkblad 1 t/m 4 ingevuld
- Werkblad 5 en 6

Activiteit 1 – Verkennen

Duur

45 - 60 minuten

Materialen

- Werkblad 1 en 2
- Whiteboard met stift
- Bak met magneten
- Bak met voorwerpen (wel/niet magnetisch)

Doel

Leerlingen leren een onderzoeksvraag opstellen (sluit aan bij kerndoel 42).

Vorbereidingen

Bereid het volgende voor of verdeel (een deel van) de taken over de leerlingen.

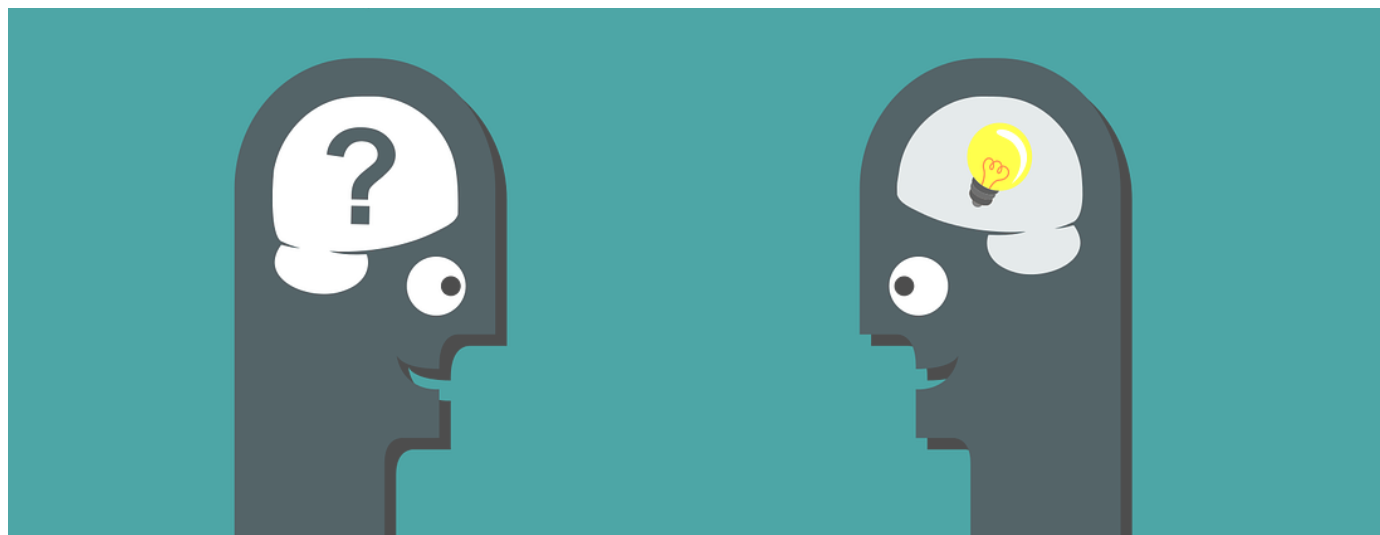
- Verdeel de leerlingen in groepjes van drie.
- Print werkblad 1 en 2 uit voor elk groepje.
- Zet de bak met magneten klaar.
- Zet de bak met de verschillende voorwerpen klaar.

Beschrijving

Deel werkblad 1 uit aan de groepjes. Laat de leerlingen hun naam op het werkblad schrijven. Bij 'Ons thema' kunnen ze 'magneten' opschrijven en/of tekenen. We zijn nu al een tijdje bezig met magneten, wat hebben we allemaal al geleerd over magneten? Laat elk groepje dit opschrijven en/of tekenen in het vak 'dit weten wij al'. Bespreek vervolgens de antwoorden van de leerlingen en noteer deze op het bord onder de kolom 'dit weten wij al'. Maar er is nog heel veel meer te ontdekken over magneten. Wat zouden jullie nog meer willen weten? Als leerlingen niet meteen op ideeën komen, kunnen ze even gaan spelen/experimenteren met de bak magneten en voorwerpen. Wat voor vragen roept dit op? Misschien zijn ze benieuwd hoeveel gewicht een magneet kan houden, of het mogelijk is om de magnetische eigenschap van een materiaal te beïnvloeden door het bijvoorbeeld te verwarmen, of hoe sterk een elektromagneet kan worden. Bespreek vervolgens de vragen van de groepjes. Maak op een whiteboard een kolom 'dit willen we nog weten' en zet hieronder de verschillende vragen van de leerlingen.

Verdieping

Sommige vragen zullen makkelijk te beantwoorden zijn, je kunt ze bijvoorbeeld opzoeken op het internet. Voor andere vragen moet je net iets meer uitzoeken. Onderzoeksvragen bijvoorbeeld. Dat zijn vragen waarvoor je een echt onderzoek uit moet voeren om de vraag te beantwoorden. Om te ontdekken of een vraag geschikt is voor een onderzoekje kunnen we hem door het vragenmachientje halen. Geef ieder groepje werkblad 2 en haal de verschillende vragen klassikaal door het vragenmachientje. Kunnen de vragen nog verbeterd worden? Laat ieder groepje vervolgens een goede onderzoeksvraag uitkiezen waar zij een onderzoekje naar willen doen.



Activiteit 2 – Onderzoeken

Duur

90 - 120 minuten

Materialen

- Werkblad 1 en 2 ingevuld
- Werkblad 3 en 4

Doel

Leerlingen leren onderzoek doen aan natuurkundige verschijnselen (sluit aan bij kerndoel 42).

Vorbereidingen

Bereid het volgende voor of verdeel (een deel van) de taken over de leerlingen.

- Leg de ingevulde werkbladen 1 en 2 van de verschillende groepjes klaar.
- Print werkblad 3 en 4 uit voor elk groepje.

Beschrijving

In de vorige activiteit heeft ieder groepje een onderzoeksvraag uitgekozen. Voordat we met ons onderzoek starten is het handig om een onderzoeksplan schrijven. Geef de groepjes hun ingevulde werkblad 1 en 2 van de vorige activiteit en het lege werkblad 3. In het eerste vak schrijven ze hun onderzoeksvraag. Wat denken ze dat het antwoord is op de onderzoeksvraag? Dit vullen ze in bij het vak 'dit denken wij'. Vervolgens overleggen ze binnen het groepje hoe ze het gaan onderzoeken. Hoe kunnen ze een antwoord vinden op hun onderzoeksvraag? Moeten ze zelf een experiment gaan doen, of moeten ze een expert om hulp vragen. Laat ieder groepje zo duidelijk mogelijk omschrijven hoe ze hun onderzoek uit gaan voeren. Houd hierbij rekening met wat haalbaar is. Hierna kunnen ze opschrijven wat ze nodig hebben voor het onderzoek. Welke materialen hebben ze nodig? Dit vullen ze in bij het vak 'dit hebben we nodig'. Nu kan het onderzoekje starten! Deel werkblad 4 uit. Hier kunnen ze hun aantekeningen van het onderzoek noteren. Zo kunnen ze later teruglezen wat ze tijdens het onderzoek hebben gedaan om daar vervolgens conclusies uit te kunnen trekken. Begeleid de leerlingen bij de verschillende onderzoekjes.

Verdieping

Echte onderzoekers maken ook eerst een onderzoeksplan voordat ze met hun onderzoek starten. Een heel belangrijk onderdeel van dit plan is de 'hypothese'. Een hypothese is wat de wetenschapper verwacht dat het antwoord is op de onderzoeksvraag. Door van te voren over de hypothese na te denken, helpt het je om te bedenken hoe je het beste kan onderzoeken. Als je bijvoorbeeld de onderzoeksvraag hebt 'Hoe kan ik een elektromagneet sterker maken?' en je hypothese is 'Een sterkere batterij zorgt voor een sterkere elektromagneet.' dan kun je in je onderzoek verschillende batterijen uitproberen om te kijken of dit waar is.

Naast een hypothese opstellen, houden onderzoekers ook nauwkeurig notities bij tijdens het onderzoek. Dit heet ook wel een logboek. Door tijdens het onderzoek alles nauwkeurig te noteren, kunnen ze later beter conclusies trekken. Denk maar weer aan het voorbeeld van de elektromagneet: als je de sterkte van elektromagneten met verschillende batterijen test, is het belangrijk dat je precies noteert welke batterijen je gebruikt, en hoe sterk de magneet bij elke batterij is. Pas dan kun je goede conclusies trekken en een antwoord geven op je onderzoeksvraag.



Activiteit 3 – Concluderen en presenteren

Duur

45 - 60 minuten

Materialen

- Werkblad 1 t/m 4 ingevuld
- Werkblad 5 en 6

Doel

Leerlingen leren conclusies trekken en presenteren (sluit aan bij kerndoel 42).

Vorbereidingen

Bereid het volgende voor of verdeel (een deel van) de taken over de leerlingen.

- Leg de ingevulde werkbladen 1 t/m 4 van de verschillende groepjes klaar.
- Print werkblad 5 en 6 uit voor elk groepje.

Beschrijving

Geef de groepjes hun ingevulde werkblad 1 t/m 4 en het lege werkblad 5. Nu we onze onderzoekjes hebben gedaan is het tijd om conclusies te trekken uit het onderzoek. Om een conclusie te trekken, kijken we weer terug naar onze onderzoeksvraag: waar willen we een antwoord op geven? Vul de onderzoeksvraag in op werkblad 5 bij het vak 'Onze onderzoeksvraag was'. Vervolgens kijk je naar je onderzoeksresultaten in het logboek. Wat heb je gevonden tijdens je onderzoek? Vul dit in bij 'Dit weten wij nu'. Kun je nu, aan de hand van de resultaten, een antwoord geven op de onderzoeksvraag? Vul jullie antwoord op de onderzoeksvraag in bij 'Ons antwoord is'. Pak werkblad 3 erbij. Vergelijk jullie antwoord op de onderzoeksvraag met wat jullie in werkblad 3 bij het vak 'Dit denken wij' hebben ingevuld. Is dit hetzelfde of is dit anders en hoe komt dit? Vul dit in bij het vak 'Dit is hetzelfde/anders dan wij dachten, omdat'.

Nu we ons onderzoek hebben afgerond, kunnen we het gaan presenteren. Deel werkblad 6 uit. Vertel dat ze hun onderzoek kort gaan presenteren. Een presentatie bestaat altijd uit een begin, een midden en een eind. In het begin vertel je wat je onderzoeksvraag was, wat jullie dachten dat het antwoord was, en hoe jullie van plan waren om het te gaan onderzoeken. In het midden vertel je over hoe het onderzoek ging en wat daar voor resultaat uit is gekomen. Aan het einde vertel je de conclusie en het antwoord op de onderzoeksvraag. Ook kun je wat vertellen over hoe bijvoorbeeld de samenwerking in het groepje ging. Schrijf en/of teken op werkblad 6 bij elk stuk wat je wilt vertellen. Is iedereen klaar? Dan kunnen de verschillende groepjes hun onderzoek presenteren.

Verdieping

Ook onderzoekers presenteren hun onderzoek aan anderen. Vaak in een artikel in een tijdschrift of in een presentatie op een bijeenkomst. Het is belangrijk dat de onderzoeker goed kan vertellen wat hij/zij gedaan heeft en hoe hij/zij tot zijn conclusie is gekomen. Het verhaal moet ook duidelijk zijn voor mensen die het onderzoek niet zelf hebben gedaan.

Afsluiting (15 minuten)

Nu is het tijd voor de presentaties! Nodig eventueel de ouders van de leerlingen en/of leerlingen en leerkrachten van andere groepen uit voor de presentaties. Zo weten zij ook waar de leerlingen mee bezig zijn geweest en staan de leerlingen nog meer in de schijnwerpers!



Bijlage 1

In ons groepje zitten:

-
-
-
-

Ons thema:

Dit weten wij al:



Dit willen wij weten:



Bijlage 2

Onze onderzoeksvraag:



Controle door de juf of meester:

Komt de vraag door het vragenmachientje?

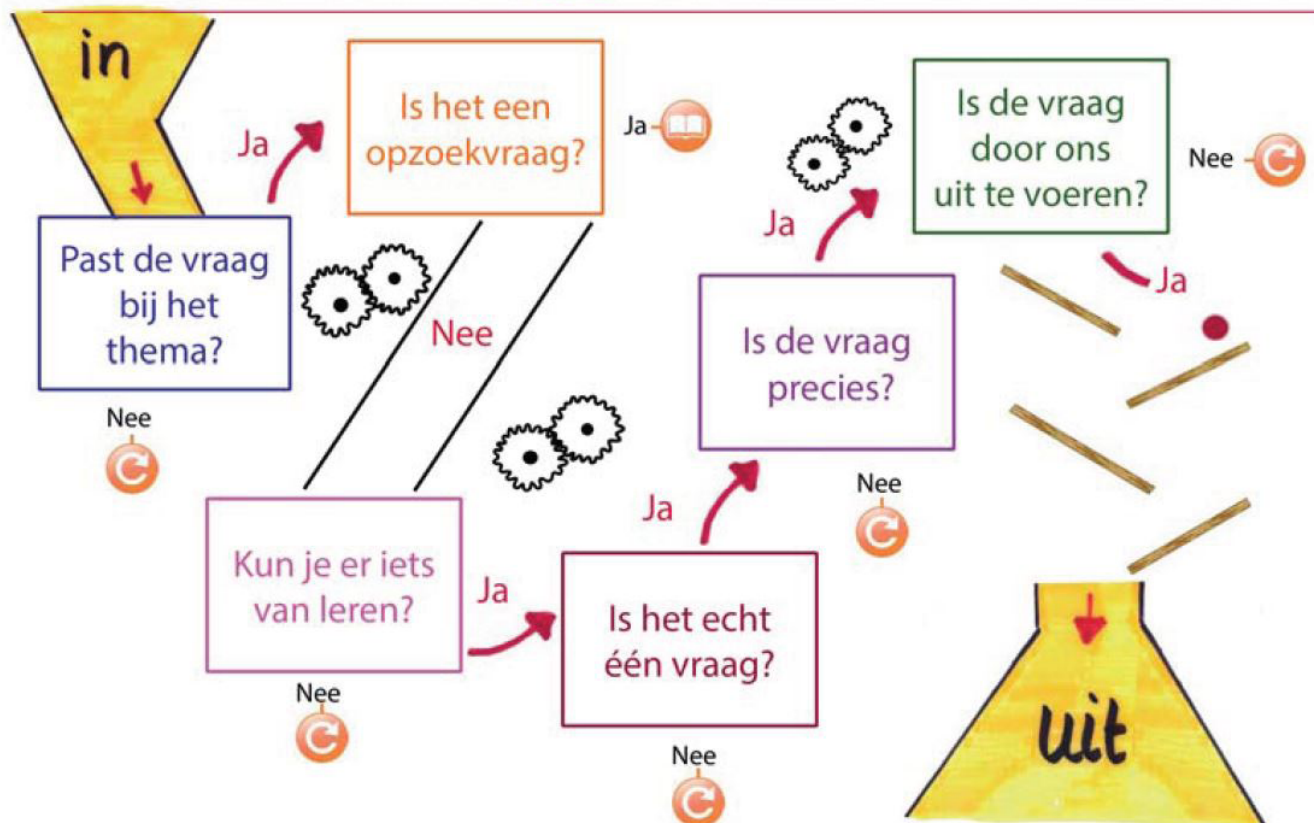


Zo niet: bij welk deel of welke delen van het machientje gaat het fout?

Geef een tip hoe deze onderzoeksvraag beter kan:

Het vragenmachientje Is de onderzoeksvraag geschikt?

wetenschapsknooppunt
Radboud Universiteit



Onze nieuwe onderzoeksvraag:



Bijlage 3

Onze onderzoeksvraag:



Dit denken wij:

Zo gaan we het onderzoeken:



Dit hebben we nodig:



Bijlage 4

Onze notities tijdens het onderzoek:



Bijlage 5

Onze onderzoeksvraag was:



Dit weten wij nu:



Ons antwoord is:



Dit is hetzelfde/anders dan wij dachten, omdat

Bijlage 6

Dit gaan wij vertellen:

Begin

Midden

Eind