



Lesbrief

Ons Pientere Schoolplein

Les 2

Lesbrief - les 2

Ons Pientere Schoolplein



75 minuten

Wanneer: september / oktober



Groep

7

Doelen



De leerlingen leren hoe je onderzoek doet. Daarvoor maken ze kennis met het stappenplan van een wetenschapper: de wetenschappelijke cyclus. Nadat deze cyclus in theorie is behandeld wordt hij in praktijk toegepast als de leerlingen zelfstandig (klimaat)experimenten uitvoeren. Daarna benadrukken we het belang van goede meetinstrumenten (onderdeel van stap 3 van de cyclus; onderzoeksplan). De leerlingen knutselen hun eigen meetinstrument en leren vervolgens hoe slim de geïnstalleerde Pientere Sensor is door de vergelijking met hun zelfgemaakte meetinstrumenten.

Materialen

- Lesbrief les 2
 - o Bijlage 1-4 - werkbladen voor experimenten
 - o Bijlage 5-6 - meetinstrumenten maken
- Powerpoint les 2
- Materialen voor experimenten en maken van meetinstrumenten



Vorbereidingstijd



45 minuten (meeste tijd zit in het verzamelen van materialen voor de experimenten – leerkracht kan ervoor kiezen daarvoor hulp in te schakelen van de klas)

Opzet les

1. Introductie van wetenschap

- a. Wat is wetenschap?
- b. Hoe verloopt de wetenschappelijke cyclus?

2. Experimenten

1. Water zuiveren
2. Zee-ijs en landijs
3. Korallen hebben het moeilijk
4. Hoe zeeën ons klimaat beïnvloeden

3. Meetinstrumenten maken

1. Thermometer
2. Regenmeter

4. Vergelijking maken met meetinstrument Pientere Sensor



Praktisch

Titel van de les		Ons Pientere Schoolplein - Les 2
Vak waarop de les betrekking heeft:		Wereldoriëntatie
Voor welke groep(en) is de les geschikt?		Groep 7
Wat is de voorbereidingstijd?		45 minuten
Wat is de lestijd?		0 – 10 min: Introductie 10 – 60 min: Experimenten & meetinstrumenten maken 60 – 75 min: Pientere Sensor uitlezen & afsluiting
Overzicht van benodigde materialen:		<u>Introductie</u> Powerpoint les 2 – Ons Pientere Schoolplein <u>Experimenten (per groepje)</u> <i>Experiment 1 – 'Water zuiveren'</i> • Bijlage 1: werkblad 'Water zuiveren' • 3 petflessen van 1.5L • Schaar of punaise • 3 soorten filterend materiaal (bv zand, grind, wol, watten, aarde) • Water • Dingen om het water vies mee te maken (bv inkt, melk, koffie, siroop, potgrond, of bloem) <i>Experiment 2 – 'Zee-ijs en landijs'</i> • Bijlage 2: werkblad 'Zee-ijs en landijs' • 2 identieke glazen schalen • 2x ongeveer 100ml bevroren water • Waterkoker • 1 stuk klei (of een steen met een vlakke bovenkant) • 1 stift (niet watervast) <i>Experiment 3 – 'Koralen hebben het moeilijk'</i> • Bijlage 3: werkblad 'Koralen hebben het moeilijk' • 3 grote glazen, kannen of maatbekers (doorzichtig) • Azijn (150 ml) • Kraanwater (150 ml) • 3 krijtjes • Stopwatch <i>Experiment 4 – 'Hoe oceanen ons klimaat beïnvloeden'</i> • Bijlage 4: werkblad 'Hoe oceanen ons klimaat beïnvloeden' • 2 ballonnen • Kraanwater • 1 kaars/waxinelichtje • Aansteker/lucifers • Stopwatch

Overzicht van benodigde materialen:

Meetinstrumenten maken (per groepje)

Thermometer

- Bijlage 5: werkblad 'Thermometer maken'
- Petfles van 0.5L met dop
- Voedingskleurstof (kan ook met limonadesiroop maar dan blijft de thermometer wel minder lang goed!)
- Schaar
- Rietje
- Klei (die zacht blijft)
- Wit vel stevig papier
- Pen
- Liniaal
- Ijskoud water/ijsklontjes in een bakje
- Warm water in een bakje

Regenmeter

- Bijlage 6: werkblad 'Regenmeter maken'
- Petfles van 1.5L (met rechte zijanten;

Liever  dan )

- Liniaal
- Watervaste stift (marker)
- Elastiek
- (bamboe)stok om de regenmeter aan vast te maken
of
2 handjes grind/knikkers om de regenmeter te verzwaren

Afsluiting

Dashboard van Pientere Sensor



Les 2

Inhoud

Lesdoelen

- Leerlingen raken bekend met wetenschappelijk onderzoek en wetenschappelijke cyclus (verwondering, onderzoeksvraag & hypothese, methode, metingen doen & resultaten verzamelen, conclusie trekken, presenteren)
- Leerlingen maken kennis met het dashboard van de Pientere Schooltuinen sensor
- Leerlingen ervaren het belang van goede meetapparatuur voor onderzoek en schatten de Pientere Sensor daardoor op waarde

Kerdoelen, bij welk(e) kerndoel(en) sluit de les aan?

Kerdoel 39: De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.

Kerdoel 42: De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.

Kerdoel 43: De leerlingen leren hoe je weer en klimaat kunt beschrijven met behulp van temperatuur, neerslag en wind.

Vorbereiding

Neem *Lesbrief les 2* en *Powerpoint les 2* in z'n geheel door.

Om een beeld te hebben van de proefjes die worden uitgevoerd kan het helpen onderstaande filmpjes te kijken:

- Experiment 1: <https://www.youtube.com/watch?v=a-kJmpHDZho>
- Experiment 2: <https://www.youtube.com/watch?v=9UnsBCBEWsQ>
- Experiment 3: <https://www.youtube.com/watch?v=cibktBBduEI>
- Experiment 4: <https://www.youtube.com/watch?v=KtGV5WUXrGc>

Verzamel de materialen voor de experimenten. Dat zijn er voor deze les best veel. Daarom als tip: Schakel de hulp in van de leerlingen, hun ouders en eventueel ondersteunend personeel van de school.

Let op: De genoemde benodigdheden voor de proeven zijn voor één opstelling. Bedenk op voorhand dus goed hoeveel groepjes je maakt per onderdeel en verzamel daarvoor de juiste hoeveelheid materialen. We raden aan om teams te vormen van 3-5 leerlingen.

Inleiding

Voor het klassikale gedeelte van deze les kun je de Powerpoint les 2 gebruiken.

Dia 1-3:

Vertel de leerlingen dat ze vandaag worden opgeleid tot klimaatwetenschappers. We leren vandaag 1) hoe een wetenschapper te werk gaat; 2) hoe je zelf een wetenschappelijk experiment uitvoert; 3) hoe je zelf een meetinstrument maakt en 4) hoe de Pientere Sensor metingen voor ons verzamelt.

Bespreek klassikaal wat wetenschap is. Wat is het nut van wetenschap en hoe ziet het eruit?

Dia 4-6:

Vraag de leerlingen welke stappen belangrijk zijn in het doen van wetenschappelijk onderzoek (verwondering, vraagstelling & hypothese, onderzoeksplan, metingen doen/resultaten verzamelen, conclusie en presenteren van onderzoek).

Bekijk het filmpje via de link 'wetenschappelijke cyclus' op dia 5 (tot einde reuzenrad-item).

Vertel de leerlingen dat zij zometeen zelf als klimaatwetenschappers onderzoek gaan doen en benadruk daarbij nog eens het belang van de wetenschappelijke cyclus, van nauwkeurige observatie en van goede samenwerking.

Aan de slag: de toepassing en evt. variaties

Dia 7-9:

Vertel de leerlingen dat de 4 experimenten van vandaag draaien om water. Weten ze hoe water samenhangt met klimaatverandering? Daar gaan ze vandaag via eigen onderzoek achter komen.

Verdeel de leerlingen in 4 groepen. Er is een groep 'waterzuivering', groep 'smeltende ijskappen', groep 'oceanverzuring' en een groep 'warmtegeleiding'. Maak binnen deze 4 groepen weer kleinere subgroepjes van 3-5 leerlingen die per subgroepje één proefopstelling zullen gebruiken (subgroepjes vormen een team van wetenschappers).

Leg kort de experimenten van de verschillende teams uit: groep 1 onderzoekt welke materialen geschikt zijn om water mee te filteren, groep 2 onderzoekt welke ijskappen het sterkst bijdragen aan zeespiegelstijging, groep 3 onderzoekt wat CO₂-uitstoot betekent voor koraal en groep 4 onderzoekt de invloed van de oceanen op de opwarming van de aarde. Een uitgebreid stappenplan kunnen de leerlingen zelf doorlezen in de werkbladen in de bijlagen van dit document.

Deel aan alle groepen de juiste materialen uit en laat ze de proeven zelfstandig klaarzetten. Op de werkbladen (bijlage 1, 2, 3 & 4) staan de proeven stap voor stap uitgelegd. Let op: de hierboven genoemde lijstjes benodigdheden zijn per proefopstelling. Als er dus 3 groepjes experiment 1 gaan uitvoeren heb je die lijst in drievoud nodig.

Optie:

Als het weer het toelaat kan een deel van de experimenten ook goed buiten worden uitgevoerd. Experiment 1 en 4 zijn daarvoor met name geschikt.

Spreek met de leerlingen af hoe laat zij terug zijn om als de resultaten klassikaal kort te bespreken. Ieder experiment kan in ongeveer 20 minuten worden afgerond.

Variatie:

Als de leerkracht problemen voorziet in de uitvoer of de verzameling van materialen voor 4 verschillende proeven, kan ook worden besloten om maar 2 experimenten uit te voeren. In dat geval raden we aan experiment 2 en 4 te behouden. Houd er rekening mee dat er in dit geval minder verschillende materialen maar mogelijk wel grotere hoeveelheden nodig zijn.

Bespreek achteraf met de leerlingen hoe ze de wetenschappelijke cyclus hebben toegepast op hun onderzoek. Wat waren de metingen? Klopte de hypothesen? Wat vonden ze leuk aan het experiment, wat minder? Voor sommige experimenten is ook wat geduld nodig. Je kunt dan uitleggen dat onderzoek doen veel tijd kost.

Variatie:

Afhankelijk van hoe vlot de experimenten verlopen zijn kun je per experiment een of twee leerlingen aanwijzen die de uitkomsten van hun experiment delen met de rest van de klas. Presenteren van je ontdekkingen hoort immers ook bij de wetenschappelijke cyclus.

Bespreek ook met de klas welke meetinstrumenten ze hebben gebruikt? (eigen waarnemingen (ogen), stopwatch, liniaal)

Welke instrumenten zouden verder worden gebruikt door klimaatwetenschappers?

Dia 10-11:

De twee belangrijkste factoren in het weer (= het klimaat op korte termijn) zijn de temperatuur en de neerslag. Leg de leerlingen uit dat een wetenschapper alleen goed onderzoek kan doen met goede meetinstrumenten. Daarom gaan de leerlingen hun eigen meetinstrumenten maken. Dat doen we met dezelfde groepsverdeling van de experimenten. De helft van de leerlingen (groepen 1 en 4) maakt in subgroepjes een eigen thermometer, de andere helft (groepen 2 en 3) maakt een eigen regenmeter.

Deel aan ieder groepje de juiste materialen uit. Op de werkbladen (bijlage 5 en 6) staat precies beschreven hoe de leerlingen hun meetinstrumenten fabriceren.

Optie: als het weer het toelaat kan ook voor deze proefjes een gedeelte van de klas naar buiten voor de uitvoering. Stuur dan de groepjes (2 en 3) die de regenmeter gaan maken naar buiten. Zo doet iedere leerling één onderdeel binnen en één onderdeel buiten. Spreek af hoe laat de leerlingen weer terug moeten zijn met hun zelfgemaakte meetinstrumenten.

Variatie:

Ook hier kan een leerkracht ervoor kiezen om het wat kleiner te houden en alle leerlingen hetzelfde meetinstrument te laten maken. Als die keuze wordt gemaakt is de thermometer het meest interessant en uitdagend om te maken.

Variatie:

Het is voor leerlingen leuk om de zelfgemaakte thermometer bij verschillende weersomstandigheden te testen. Om de thermometer voor langere tijd bruikbaar te houden voor de leerlingen, raden we aan voedingskleurstof te gebruiken. Een alternatief is om het water kleur te geven met limonadesiroop, maar dat blijft waarschijnlijk minder lang goed.

Dia 12:

Met de thermometers en regenmeters die de leerlingen nu zelf hebben gemaakt kunnen ze metingen doen. Eén enkele meting op dit moment vertelt je niet zoveel. Om goed onderzoek te doen is het belangrijk om over een langere periode meerdere meetmomenten te hebben. Zo kun je de verandering van het weer door de tijd heen bijhouden. Wetenschappers moeten dus hard werken om hun resultaten te verzamelen!

Leg aan de leerlingen uit dat de sensoren die zij pas in de schooltuin hebben geplaatst precies dat doen: ieder uur meet een sensor de temperatuur en de vochtigheid van de bodem. Zo kunnen wetenschappers dus gewoon vanuit hun luie stoel afwachten totdat de slimme sensoren de gegevens naar hen doorsturen.

Variatie:

Om de Pientere Sensor actueel te houden tussend de lessen van Ons Pientere Schoolplein door kun je wekelijks een ander tweetal de metingen van het dashboard laten aflezen en laten invullen op een grote grafiek die op die manier gezamenlijk wordt getekend.

Dia 13:

Log in op de digitale omgeving van de sensor en bekijk met de leerlingen het dashboard. Bekijk samen met de leerlingen de eerste meetgegevens van de 2 sensoren. Zijn er al verschillen te zien?

In het voorjaar gaan jullie verder als klimaatwetenschappers en onderzoeken jullie het schoolplein. Verwachten de leerlingen in de tussentijd verschillen tussen de twee meetplekken? Hoe zullen de metingen de komende maanden veranderen? Wanneer wordt het het koudst? En wanneer is de grond het meest vochtig? Is dat voor beide sensoren hetzelfde?

Bijlage 1

Experiment 1 - Water zuiveren

Omdat wij allemaal water nodig hebben om te leven, is het belangrijk dat we zuinig zijn op ons drinkwater. Er is op aarde veel water beschikbaar, maar lang niet al het water is van goede kwaliteit. Om van vies water drinkbaar te maken, wordt het gefilterd. Een deel daarvan gebeurt zelfs automatisch door materialen die in de natuur aanwezig zijn!

Jullie gaan de filterende eigenschappen van verschillende materialen onderzoeken. Daarvoor maken jullie 3 waterfilters met verschillende materialen.

Onderzoeksvraag: Welk materiaal filtert vies water het best?

Benodigdheden:

- 3 petflessen van 1.5L
- 1 grote maatbeker/kan/pitcher van minimaal 1.5L
- Schaar
- Punaise of een stuk panty + 3 elastiekjes
- 3 soorten filterend materiaal
- Water
- Lepel
- Dingen om het water vies mee te maken

Stap 1: Haal de 3 doppen van de petflessen af en prik er met een punaise een aantal gaatjes in. Daarna draai je de doppen weer terug op de flessen.

Je kunt ook de dop eraf te laten en een klein stukje panty over de flesopening spannen met behulp van een elastiekje.

Stap 2: Knip de 3 petflessen open aan het begin van de flessenhals en plaats de bovenkant ondersteboven terug op de fles. Zodat de bovenkant van de fles als een trechter in de fles past.

Stap 3: Vul de grote maatbeker voor driekwart met water. Voeg hier vervolgens viesmakende dingen aan toe en roer het vieze water goed door.

Stap 4: Plaats de 3 verschillende filtermaterialen in de trechters. Schrijf in de bovenste rij van de tabel hieronder op bij welk materiaal jij denkt dat het water er het viest uitkomt.

	Deze stof filtert het slechtst:	Deze stof filtert matig:	Deze stof filtert het best:
Verwachting:			
Geobserveerd:			

Stap 5: Roer het vieze water nogmaals door en verdeel het eerlijk over de 3 maatbekers en observeer wat er gebeurt. Als het water helemaal doorgelopen is, schrijf je de resultaten in de onderste rij van de tabel. Wat is het antwoord op de onderzoeksvraag?

Stap 6: Hoe komt dat denk je?

Bijlage 2

Experiment 2 - Zee-ijs en landijs

Doordat het steeds warmer wordt op aarde, smelt er steeds meer ijs. En door smeltend ijs kan de zeespiegel stijgen. Klimaatonderzoekers maken onderscheid tussen zee-ijs en landijs. De noordpool bestaat voor een groot gedeelte uit zee-ijs: enorme ijsschotsen die in het water drijven. De zuidpool bestaat juist voor een groot deel uit landijs: op het eiland Antarctica ligt een dik pak ijs.

Jullie gaan vandaag onderzoeken hoe zee-ijs en landijs verschillen in hun invloed op de zeespiegel. Daarvoor laten we in miniatuur de hele noordpool en de hele zuidpool smelten.

Onderzoeksvraag: Welk ijs zorgt ervoor dat de zeespiegel stijgt? Zee-ijs of landijs?

Benodigdheden:

- 2 dezelfde glazen schalen (liefst met verticale wanden)
- 2 (grote) ijsblokjes van gelijke afmetingen
- Heet water
- 1 stuk klei (of een steen met een vlakke bovenkant)
- 1 stift (niet watervast)
- Liniaal

Stap 1: Verdeel het hete water over de twee glazen schalen en leg in een van de twee schalen een stuk klei of steen, groot genoeg om boven het water uit te steken. Markeer daarna de buitenkant van beide schalen met een streep op de hoogte van het waterpeil. Meet met de liniaal de hoogte van het waterpeil in beiden schalen op en noteer dit in de tabel hieronder bij vraag 1.

Stap 2: Leg de helft van het ijs op de klei/steen, zo dat het ijs het water niet raakt. De andere helft van het ijs leg je in de andere schaal zonder klei/steen, in het warme water. Schrijf in de tabel hieronder bij vraag 2 op wat jij denkt dat er met het waterpeil gaat gebeuren?

Stap 3: Wacht totdat het ijs helemaal gesmolten is en meet dan opnieuw de stand van het waterpeil in beide schalen op. Schrijf je resultaten op bij vraag 3 in de tabel hieronder.

	In de schaal met klei/steen (landijs)	In de schaal zonder klei/steen (zee-ijs)
Vraag 1: Hoe hoog stond het water aan het begin?	 cm hoog	 cm hoog
Vraag 2: We verwachten dat het waterpeil... (omcirkel jouw voorspelling)	gaat dalen gelijk blijft gaat stijgen	gaat dalen gelijk blijft gaat stijgen
Vraag 3: Hoe hoog staat het water nadat het ijs gesmolten is?	 cm hoog	 cm hoog

Stap 4: Welke verschillen heb je gezien tussen de twee schalen? Wat is het antwoord op de onderzoeksvraag?

.....

.....

Stap 5: Hoe komt dat denk je?

.....

.....

Bijlage 3

Experiment 3 - Koraal heeft het moeilijk

Klimaatverandering wordt veroorzaakt door CO₂. Dat werkt als een broeikasgas en zorgt ervoor dat de temperatuur op de aarde toeneemt. Een deel van de CO₂ uit de lucht dringt ook door in de oceanen. Via een chemische reactie zorgt CO₂ voor de verzuring van de oceanen. En die verzuring kan voor dieren die in de zee leven grote gevolgen hebben. Bijvoorbeeld voor koraal, dat is opgebouwd uit kalk.

Jullie gaan vandaag onderzoeken wat het effect is van een zure oceaan op koraal. Als vervanger van koraal gebruiken we schoolkrijtjes. Die zijn namelijk gemaakt van kalk, net als het koraal!

Onderzoeksvraag: *In welke oceanen kunnen koralen het best overleven? In zuurder of minder zuur water?*

Benodigdheden:

- 3 glazen kannen of maatbekers (doorzichtig)
- 150 ml azijn
- Water
- 3 krijtjes
- Stopwatch of klok

Stap 1: Vul maatbeker 1 met 100ml water, maatbeker 2 met 50ml water + 50ml azijn en maatbeker 3 met 100ml azijn.

Stap 2: Wat denk je dat er met de krijtjes in de maatbekers gaat gebeuren? Welke verschillen verwacht je tussen de verschillende maatbekers? Beschrijf je verwachting in de tabel hieronder bij vraag 1.

Stap 3: Verdeel de 3 krijtjes nu over de 3 maatbekers en observeer voor 5 minuten wat er gebeurt. Beschrijf je observaties in de tabel hieronder bij vraag 2.

	Water	Water + azijn	Azijn
Vraag 1: Hoe verwacht je dat de inhoud eruit zal zien nadat er 5 minuten lang een krijtje in heeft gelegen?			
Vraag 2: Hoe ziet de inhoud van de bekertjes eruit nadat er 5 minuten lang een krijtje in heeft gelegen?	Helemaal helder Een beetje troebel Heel erg troebel	Helemaal helder Een beetje troebel Heel erg troebel	Helemaal helder Een beetje troebel Heel erg troebel
Hoeveel van het krijtje is opgelost in de vloeistof? (kleur het juiste bolletje in)	☐ bijna niets ☐ een beetje ☐ een groot deel ☐ bijna alles	☐ bijna niets ☐ een beetje ☐ een groot deel ☐ bijna alles	☐ bijna niets ☐ een beetje ☐ een groot deel ☐ bijna alles

Stap 4: Welke verschillen heb je gezien? Wat is het antwoord op de onderzoeksvraag?

Stap 5: Hoe komt dat denk je?

Bijlage 4

Experiment 4 - Hoe ons klimaat oceanen beïnvloeden

Door het broeikaseffect kan warmte niet goed meer weg uit onze atmosfeer. De warmte blijft binnen de atmosfeer hangen en wij kunnen dit voelen door de toenemende temperatuur van de lucht. Maar niet alleen de lucht warmt op door het broeikaseffect. Een groot deel van de warmte komt in de oceanen. De oceanen zijn daardoor dus van invloed op het klimaat!

Jullie gaan vandaag onderzoek wat het effect is van de oceanen op de opwarming van de aarde. Om dat te onderzoeken gaan jullie kijken hoeveel warmte een ballon met water kan opnemen en hoeveel warmte een ballon met lucht kan opnemen.

Onderzoeksvraag: *Wat kan warmte beter geleiden, water of lucht?*

Benodigheden:

- 2 ballonnen
- Kraanwater
- 1 kaars
- Aansteker/lucifers
- Stopwatch of klok

Stap 1: Blaas één van de twee ballonnen op, maar niet te hard! Een paar keer blazen is genoeg.

Stap 2: Maak de andere ballon met het uiteinde vast aan de kraan laat er een beetje water inlopen. Er hoeft niet zo veel water in, een flinke slok is genoeg. Als er wat water in de ballon zit mag je hem verder vullen met lucht door hem op te blazen. Blaas deze ballon op tot hij net zo groot is als de ballon waar alleen lucht in zit.

Stap 3: We gaan de ballonnen nu opwarmen door ze boven een brandende kaars te houden. Maar voordat je het experiment uitvoert, schrijf je een hypothese op. Noteer in de tabel hieronder welke ballon jullie verwachten dat als eerst zal klappen.

Stap 4: Zorg dat de kaars stevig staat op een veilige plek. Bijvoorbeeld in een gootsteen of op de tegels op het schoolplein. Steek de kaars aan.

Stap 5: Start de stopwatch en hou de ballon met lucht tegen de vlam aan. Wat zie je gebeuren? Noteer je observatie in de tabel bij de resultaten.

Stap 6: Neem nu de ballon met het laagje water erin om het experiment te herhalen. Start de stopwatch opnieuw en hou de ballon met het laagje water erin tegen de vlam aan. Wat gebeurt er nu? Noteer ook deze observatie in de tabel bij de resultaten.

	Ballon met alleen lucht	Ballon met een beetje water
Hypothese: We verwachten dat deze ballon het snelst klappt: (kruis het juiste vakje aan)		
Resultaten: Na hoeveel tijd klapte de ballon?	 minuten seconden	 minuten seconden

Stap 7: Welke verschillen heb je gemeten? Wat is het antwoord op de onderzoeksvraag?

.....

.....

Stap 8: Hoe komt dat denk je?

.....

.....

Bijlage 5

Meetinstrument maken - Thermometer

Onderzoeksvraag: Hoe meten we temperatuur?

Benodigdheden:

- Plastic fles (met dop) van een halve liter
- Voedingskleurstof
- Schaar
- Rietje
- Klei (die zacht blijft)
- Wit vel stevig papier
- Pen
- Liniaal
- Ijskoud water/ijsklontjes in een bakje
- Warm water in een bakje

Stap 1: Vul fles tot net onder de rand met water uit de kraan en voeg daarna een paar druppeltjes

Stap 2: Maak een gat in de dop met de punt van een schaar zodat het rietje er precies in past. Vraag een volwassene om je te helpen.

Stap 3: Draai de dop op de fles en schuif het rietje door de opening. Het rietje moet ongeveer 5 centimeter in het water komen. Maak het gat rondom het rietje dicht met de klei.

Stap 4: Draai de dop een beetje los en zuig aan het rietje zodat de limonade 5 centimeter omhoogkomt. Leg je vinger op de bovenkant van het rietje en draai de dop weer goed dicht.

Let op: Knijp niet in de fles, want dan spuit de limonade eruit.

Stap 5: Knip uit het vel papier een stuk van 5 x 13 cm. Zet met behulp van de pen en een liniaal om de halve centimeter een streepje. Vouw het papier dubbel in de lengte en knip met de schaar 2 inkepingen om het rietje erachter te steken. Je thermometer is klaar voor gebruik!

Stap 6: Zet de thermometer in een bakje met ijskoud water en laat deze even staan. Zet een streepje met een pen op het papier ter hoogte van de limonade. Zet de thermometer daarna in een bakje met warm water. Wat zie je gebeuren?

.....

.....

Stap 7: Wat weet je nu? Hoe kan je deze kennis gebruiken als wetenschapper?

.....

.....

Bijlage 6

Meetinstrument maken - Regenmeter

Onderzoeksvraag: Hoe meten we neerslag?

Benodigdheden:

- Petfles van 1.5L
- Liniaal
- Watervaste stift (marker)
- Elastiek
- Wit vel papier
- Schaar
- (Bamboe) stok
- Doorzichtige tape

Stap 1: Knip de petfles open aan het begin van de flessenhals en plaats de bovenkant ondersteboven terug op de fles. Zodat de bovenkant van de fles als een trechter in de fles past.

Stap 2: Knip uit het vel papier een stuk van 2 x 10 cm. Zet met behulp van de pen en een liniaal om de halve centimeter een streepje. Plak deze papieren liniaal met de doorzichtige tape van onderen naar boven op de onderkant van de fles.

Stap 3: Om te voorkomen dat de regenmeter wegwaait kan je hem met tape vastmaken aan een bamboestok. Het is belangrijk dat de bamboestok aan de onderkant een stukje uitsteekt, zodat je dat stuk in de grond kan prikken.

Als je geen geschikte stok hebt kun je ook een hand grind of knikkers in de fles gooien om de bodem te verzwaren.

Stap 4: Haal de dop van de afgeknipte bovenkant af en plaats de afgeknipte bovenkant ondersteboven terug op de fles. Tape hem langs de randen vast.

Stap 5: Je regenmeter is nu klaar voor gebruik! Als het nu buiten regent, heb je geluk! Dan kun je de regenmeter meteen gebruiken. Als het niet regent kun je met een gieter een regenbui namaken en op die manier testen hoe de regenmeter werkt.

Stap 6: Zet de regenmeter de komende weken thuis in de tuin zetten en houd zelf bij hoeveel het regent.