

Op welke manier kan je de leerplandoelen in functie van onderzoekend leren aanpakken tijdens de lessen techniek A en B stroom?

Maak gebruik van de wetenschappelijke onderzoeksmethode. Deze wordt ook gebruikt binnen het vak NW en AA. Ga in overleg met je collega's en stem op elkaar af.

De 7 stappen in de wetenschappelijke onderzoeksmethode zijn:

1. Onderzoeksvraag
2. Veronderstelling van wat het antwoord op de onderzoeksvraag zou kunnen zijn (=Hypothese) *Er wordt van leerlingen B stroom eerste graad **NIET** gevraagd een hypothese te stellen.*
3. Benodigdheden
4. Werkwijze
5. Waarneming
6. Besluit
7. Reflectie

Heel belangrijk om na te gaan of wat je met leerlingen wil onderzoeken ook onderzoekbaar/haalbaar is in je lessen!

We overlopen in dit document elke stap en staven telkens met een voorbeeld uit de praktijk.

1. Onderzoeksvraag:

Spreek eventueel met de collega's AA en Natuur af om een kaart te maken waarop de criteria staan, maak in helft van A4 format, gaatjes en een koordje en je kan dat in je agenda steken.

(Aan het einde van dit document vind je hiervan een voorbeeld, wees vrij hier gebruik van te maken)

Bekijk en bespreek met de leerlingen onderstaand (eenvoudig) filmpje. Dit kan misschien wel in de les Engels? Vraag aan de betrokken leraar om de inhoud met leerlingen te vertalen!

<https://www.youtube.com/watch?v=VhZyXmgIFAo>

Voorbeeld uit een bundel "Ter land ter tuin en in de lucht!"

We zoeken uit op welke manier sanseveria's het beste groeien.

Om dit na te gaan kunnen we een onderzoek uitvoeren. Maar daarvoor moeten we eerst weten wat we precies willen onderzoeken en wat we verstaan onder **het beste**.

Probeer een goede onderzoeksvraag op te stellen.

Je kan hiervoor het onderzoeksmachientje gebruiken.

De onderzoeksvraag:

Even nadenken: hoe komt het dat een plant groeit? Hij moet voedingsstoffen opnemen, eten zoals wij ook eten, wij hebben een mond en een spijsverteringsstelsel. De plant heeft **wortels om water en voedingsstoffen op te nemen. Dus hoe meer wortels, hoe beter de opname en hoe meer stoffen de plant kan opnemen. Dus dan kan onze vraag zijn :**

Onder welke omstandigheden vormen zich het meeste worteltjes bij het stekken van de sanseveria?

Sub vragen:

- Welke invloed heeft licht op de ontwikkeling van de wortels ?
- Welke invloed heeft water op de ontwikkeling van de wortels ?
- Welke invloed heeft de temperatuur op de ontwikkeling van de wortels ?

We kiezen ervoor het onderzoek "**Welke invloed heeft licht op de ONTWIKKELING VAN DE WORTELS**", aan te pakken.

Het is zeer belangrijk in elk onderzoek dat je metingen nauwkeurig uitvoert, in dit geval is dat:

- Elk plantje krijgt gedurende het experiment evenveel water en wordt op dezelfde temperatuur gehouden.
- Elk plantje wordt in eenzelfde hoeveelheid potgrond geplant.

2. Hypothese

Wat verwacht je? } Zijn vragen die je hierbij kan stellen.
Wat denk je dat er gaat gebeuren? }

Het hypothese is een voorspellend antwoord op de onderzoeksvraag. Dit antwoord kan fout zijn.

Een hypothese moet:

- Relevant, onderzoekbaar, ondubbelzinnig, beknopt en afgebakend zijn.

Benodigdheden

Noteer gestructureerd wat de leerlingen nodig hebben om dit onderzoek zorgvuldig te kunnen uitvoeren. Wees hier nauwkeurig en geef maatgetallen als l, gr, ml, cl, mm, ... op.

Op deze manier bereik je onmiddellijk ook BG horend bij LPD 18 A stroom, LPD 13 B stroom.

nl.: *De leerling hanteert maatgetallen en eenheden van grootheden.*

Voorbeeld uit een bundel "Ter land ter tuin en in de lucht!"	
Materialen	Grondstoffen
✓ een kleine bloempot	➤ potaarde ➤ ! dezelfde hoeveelheid in elk potje (<i>noteer hier de hoeveelheid in maatgetal</i>)
✓ gieter	➤ sanseveria
✓ schepje	➤ water ➤ per keer dat we gieten ml ➤ ! dezelfde hoeveelheid voor elk potje en op hetzelfde moment
✓ handschoenen	
✓ schaar	
✓ tafelbescherming	
✓ weegschaal en maatbeker	
✓ sjabloon om de stukjes sanseveria op te leggen	

3. Werkwijze

- Maak hier gebruik van een **duidelijk stappenplan** zodat leerlingen zoveel als mogelijk zelfstandig in hun groepje aan de slag kunnen.
- Geef een demo indien nodig.
- Leg de nadruk op nauwkeurigheid om een zo goed mogelijk resultaat te krijgen.

Stappenplannen kunnen in Word, via ppt, zichtbaar op hun laptop, ...

Voorbeeld uit een bundel "Ter land ter tuin en in de lucht!"

Stappenplan: planten in potaarde

1.	<ul style="list-style-type: none">➤ Vul de bloempot met gr potaarde EN druk lichtjes aan.
2.	<p>Neem één stengel van een bestaande plant.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Knip de stengel in stukjes van 10 cm➤ Leg de stukjes sanseveria op het voorziene sjabloon met de juiste kant naar onder <p>Het is belangrijk om te weten welke de onderkant van de stengel is.</p>
3.	<ul style="list-style-type: none">➤ Plant elk stukje afzonderlijk in de pot. (1 stuk per lln,➤ Steek de stengel 2 cm diep. <p>Elke stek steekt nu 8 cm uit boven de potaarde!</p>
4.	<ul style="list-style-type: none">➤ Laat de stengels 3 dagen rusten zonder ze water te geven.
5.	<ul style="list-style-type: none">➤ Geef de plantjes na 3 dagen voor het eerst ml water. <i>(ben je niet in het lokaal op dat moment zal je lk dit doen)</i>
6.	<ul style="list-style-type: none">➤ Geef de plant om de 3 dagenml water.➤ Dit gedurende 3 weken.

4. Waarneming

Leerlingen kunnen gedurende het gehele onderzoek waarnemen.

Maak een overzicht voor leerlingen met wat ze moeten waarnemen en waarin ze hun waarnemingen kunnen noteren, wees nauwkeurig in aantal, tijd,

Heb je de mogelijkheid deze nadien zelf om te zetten in een diagram, doen! Laat leerlingen deze diagram aflezen.

- Zo behaal je **BG**: LPD 6 A stroom, LPD 12 B stroom: De leerling haalt informatie uit diagrammen.

Het betreft gebruik van diagrammen in realistische contexten. Daartoe is inzicht nodig in staaf-, cirkel- en lijndiagram. De leerling kan de waarden aflezen en de gegevens interpreteren.

Voorbeeld uit een bundel "Ter land ter tuin en in de lucht!"

We nemen waar!

Kan ik iets vaststellen aan de buitenkant van de plant?

.....

Plant	POTGROND	Water	Belichting	Temp	Aantal wortels na 14 DAGEN
Plant 1	200 gram	20 ml/dag	2u/dag	20 °C	
Plant 2	200 gram	20 ml/dag	4u/dag	20 °C	
Plant 3	200 gram	20 ml/dag	geen licht	20 °C	
Plant 4	200 gram	20 ml/dag		20 °C	

Waarneming na 14 dagen: Aantal worteltjes na het experiment:

Je kan ook de totale lengte van de wortels meten

Verzamel al de gegevens van de klas om tot een besluit te komen.

5. Besluit

Laat leerlingen in eigen woorden een besluit schrijven. Dit doe je met leerlingen B stroom misschien best plenum.

Samen met leerlingen bespreken wat ze hebben **waargenomen** om hier nadien een besluit uit te trekken.

Dit hoeft niet groots en ingewikkeld te zijn. Wat hebben ze gezien, geroken, gemeten, en wat konden ze hieruit afleiden.

Het besluit is het resultaat van hun onderzoekje!

Maar, misschien ontdekken ze wel dat hun besluit geen stabiel en gelijk (in de groepjes) resultaat geeft. Dat wordt dan binnen de reflectie besproken.

Voorbeeld uit een bundel "Ter land ter tuin en in de lucht!"

Besluit:

De gestekte sanseveria die het meeste uren licht kreeg heeft de meeste en langste worteltjes gekregen.

6. Reflectie

Hier herhaal je de onderzoeksvraag en stel je vragen om zo terug te kijken op het onderzoek. Hier kan ook uitkomen dat het onderzoek niet goed is gelopen, het resultaat in verschillende groepjes anders was. Leerlingen gaan hier op zoek naar de oorzaak van het mislopen en hoe ze dit de volgende keer beter of anders kunnen aanpakken.

Voorbeeld uit bundel "ter land ter tuin en in de lucht!"

Zelfreflectie

Mijn onderzoekje levert waarnemingen op waaruit ik een besluit kan afleiden. Ik kan antwoorden op mijn onderzoeksvraag.

a) Herhaal de onderzoeksvraag:

.....

b) Wat hebben jullie waargenomen?

Hoe hebben jullie een antwoord gevonden op deze onderzoeksvraag?

.....

c) Antwoord op de onderzoeksvraag, besluit:

.....

d) Reflectie:

Mijn onderzoekje levert waarnemingen op maar ik kan er moeilijk een besluit uit afleiden. Ik kan daarvoor volgende redenen geven:

.....

Hoe zou ik dit onderzoek in de toekomst anders kunnen aanpakken?

.....

Om te eindigen kan je uitleggen dat onderzoek nodig is om verbeteringen aan te brengen op verschillende vlakken. Wie doet onderzoek en waarom? In het geval van het project ter land, ter tuin en in de lucht gaven we de leerlingen het volgende mee:

Niet alleen wij doen in de klas aan onderzoek...

Wetenschappers doen aan onderzoek rond energie en klimaatsturing, nieuwe teeltsystemen, afvalbeheer, ...

Welke beroepen komen aan bod:

- Onderzoekers zijn meestal wetenschappers
- Ingenieurs zijn de ontwerpers van materiaal dat ontwikkeld moet worden, tijdens en na van het onderzoek
- Techniekers zijn diegene die het materiaal dat ingenieurs hebben ontworpen maken
- De boeren zijn de vakmannen die gebruik maken van het ontwikkelde materiaal om zo tot een beter resultaat te komen

Voorbeeld van praktijkonderzoek in België (Sint-Katelijne Waver):

In 1963 werd het Proefstation opgericht en zoekt via praktijkonderzoek antwoorden op praktische en teeltgerelateerde vragen van de groenteteelers. Er wordt onderzoek uitgevoerd bij groenteteelten onder glas (voornamelijk tomaat, sla, paprika en komkommer) en bij teelten in volle grond (voornamelijk prei, koolgewassen, bladgewassen en asperges). Het onderzoek centreert zich rond 8 thema's, namelijk rassen, gewasbescherming, energie & klimaatsturing, teelttechnieken, nieuwe teeltsystemen en afvalbeheer. <https://www.sintkatelijnewaver.be/proefstation-groenteteelt>

<https://www.proefstation.be/>

Algemene informatie voor de leraar:

Het is niet nodig in elk project het volledige traject van een onderzoek te doorlopen! Als je per schooljaar in 1 project het volledige traject doorloopt is dat voldoende. Je kan gerust delen van het onderzoek opnemen in je bundel. Je kan uiteraard nog steeds projecten zonder een echt onderzoek aan te koppelen laten doorgaan!

Het lijkt ons erg belangrijk na te gaan op welk moment de leerkracht NW het begrip wetenschappelijk onderzoek inleidt. Het is namelijk zo dat de procedurele doelen in het leerplan natuurwetenschappen dezelfde zijn als deze in het leerplan Techniek. Leerkracht wetenschappen zal hier meer ervaring in hebben. Overleg is dus echt noodzakelijk!

ONDERZOEKSVRAAG (OV)	
VRAGENDE VORM	<ul style="list-style-type: none"> • Is het een opzoekvraag? • Hoe? Wat? Welke? • Geen waarom vraag • Geen ja/nee-vraag
AFGEBAKEND en BEKNOPT	<ul style="list-style-type: none"> • Enkelvoudig: Is het echt één vraag? • Het antwoord is niet direct te geven = de OV is niet direct op te lossen • Is de vraag voldoende afgebakend?
ONDUBBELZINNIG	<ul style="list-style-type: none"> • Is de vraag precies? • Verwijst de OV naar wat je wil op zoeken of weten?
ONDERZOEKBAAR (MEETBAAR)	<ul style="list-style-type: none"> • Haalbaarheid onderzoek? • Meetbaar? • Kunnen we “iets” meten in de beschikbare tijd en gegeven omstandigheden • Wordt er een verband gezocht tussen 2 “dingen”?
DUIDELIJK DOEL (RELEVANT)	<ul style="list-style-type: none"> • Past de vraag bij thema? • Waar ben je naar op zoek? • Kan je er iets van leren?

HYPOTHESE (HYP)	
AFGEBAKEND en BEKNOPT	<p>Hypothese is</p> <ul style="list-style-type: none"> • een stelling • of een bewering. • Er wordt niets uitgelegd.
ONDUBBELZINNIG	<p>Hypothese is:</p> <ul style="list-style-type: none"> • één voorlopig antwoord op de onderzoeksvraag
TOETSBAAR	<p>Het wordt duidelijk</p> <ul style="list-style-type: none"> • welk onderzoek wordt uitgevoerd • welke metingen je gaat uitvoeren
RELEVANT	<p>Als...dan... vorm:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een antwoord op de onderzoeksvraag vanuit eigen ervaringen • of vanuit eigen kennis. • sluit aan bij de meting die je gaat uitvoeren