

PRAKTIJK

Eerlijk onderzoeken

Bij onderzoekend leren gaan leerlingen op zoek naar het antwoord op onderzoeksvragen. Voor een goed antwoord is het van belang dat je maar één aspect per keer verandert, zodat je weet waardoor die verandering komt. We noemen dit 'eerlijk onderzoeken'.

Bij onderzoekend leren doen leerlingen zelf onderzoek. Vaak zijn ze nieuwsgierig naar meerdere aspecten die van invloed kunnen zijn op wat ze onderzoeken (Strand-Cary & Klahr, 2008). Deze aspecten worden ook wel 'variabelen' genoemd. Als je bijvoorbeeld wilt weten hoe een zonnebloem het snelst groeit, kun je kijken naar verschillende variabelen: de voedingsbodem van de bloem, de hoeveelheid water of licht die de bloem ontvangt en de warmte van de omgeving waarin de bloem staat. Om echt te weten wat je aan het onderzoeken bent, is het belangrijk om steeds maar één variabele te veranderen. Dit is de meest effectieve manier om er achter te komen waardoor een verandering optreedt (Turner, 2012). Als je wilt onderzoeken wat de invloed is van licht op de groei van een zonnebloem, is het van belang om de andere variabelen, zoals de voedingsbodem en de hoeveelheid water, onveranderd te houden. Als je dat niet doet, is het niet duidelijk waardoor de verandering in groei optreedt. Er kan dan geen eerlijke conclusie worden verbonden aan de onderzoeksresultaten (Marell & de Vaan, 2012).

Denkprocessen stimuleren

Door eerlijk onderzoek worden leerlingen gestimuleerd om systematisch en planmatig te werken. Ze worden zich steeds meer bewust van wat ze precies aan het onderzoeken zijn. Doordat ze zo bewust met het onderzoeksproces bezig zijn en telkens dingen aanpassen, worden leerlingen uitgedaagd om flexibel te denken en te reflecteren op het

*De leerkracht
begeleidt kinderen bij
het onderzoek*

onderzoeksproces. (Turner, 2012; Van de Keere & Vervaeke, 2013). Als leerlingen ook elkaar bevragen over het onderzoeksproces en elkaar tips geven over de onderzoeksopzet en -uitvoering, zijn ze niet alleen bewust aan het nadenken over het onderzoek van een ander, maar worden ze ook gestimuleerd tot verdere reflectie op hun eigen onderzoeksproces.

Rol van de leerkracht

De leerkracht heeft een begeleidende rol bij eerlijk onderzoeken. Als leerlingen voor het eerst een onderzoek gaan opzetten, is het goed om het eerlijk onderzoek te modelleren. Dat kun je doen door eerst samen met de leerlingen een

Elke Mulder is

masterstudente

Onderwijskunde en stagiaire
bij het Wetenschapsknooppunt
Radboud Universiteit (WKRU)

Jan van Baren-

Nawrocka is projectleider
bij het Wetenschapsknooppunt
Radboud Universiteit (WKRU)

Marieke Peeters is

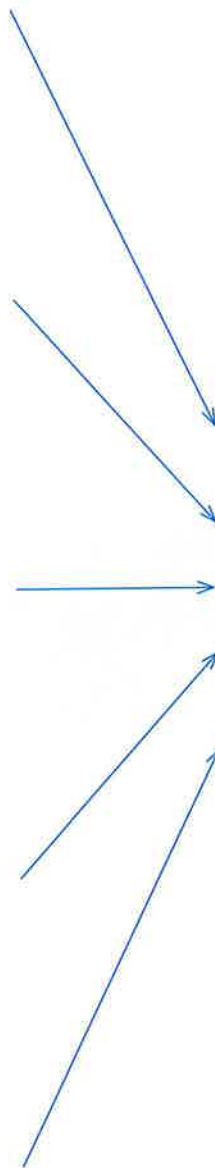
redactielid van JSW en
programmameider Onderwijs
en onderzoek bij HAN Pabo



Wilbert van Woensel

Planning van een eerlijk onderzoek

Dingen die van invloed zijn op wat we willen onderzoeken



Wat we willen onderzoeken:

Onze onderzoeksvraag...

Blank area for writing the research question.

Wat we willen veranderen:

Blank area for writing what you want to change.

Wat we willen meten of observeren:

Blank area for writing what you want to measure or observe.

Wat we hetzelfde houden in het onderzoek

Wat we denken dat zal gebeuren...

Blank area with horizontal lines for writing the expected outcome.

Opdracht: eerlijk onderzoeken met ballen

Doel: Leerlingen leren dat je bij eerlijk onderzoek maar één variabele mag veranderen.

Wat heb je nodig?

- verschillende soorten ballen (groot / klein, zwaar / licht, verschillende materialen, meer / minder opgepompt);
- werkblad 'Planning van een eerlijk onderzoek'.

Activiteit: Deel het werkblad uit aan de leerlingen en vertel ze dat ze dadelijk mogen gaan stuiten met de verschillende ballen. Op het eerste deel van het werkblad kunnen ze dingen invullen die van invloed zijn op het stuitgedrag van ballen. Laat de leerlingen vervolgens in groepjes tien minuten 'aanrommelen' met de verschillende ballen en het formulier invullen. Bespreek daarna klassikaal wat allemaal van invloed kan zijn op het stuitgedrag van ballen, bijvoorbeeld het gewicht, formaat of materiaal van de bal. Daarna kunnen leerlingen in groepjes met het tweede blad aan de slag om een eigen onderzoeksvraag te formuleren en een experiment met de ballen te bedenken, dat ze vervolgens kunnen uitvoeren.

onderwerp te verkennen en er een onderzoek bij te bedenken. Je kunt hierbij de werkbladen gebruiken. Het voorbeeld van de groei van een zonnebloem, dat hieronder in stappen is uitgewerkt, leent zich hier goed voor. Vervolgens begeleid je de leerlingen bij het bedenken van een eigen 'eerlijk onderzoek'. Daarbij is het van belang dat je leerlingen de ruimte geeft om zelf variabelen te bedenken en ontdekken. Hen laten aanrommelen met verschillende ballen, zoals bij de opdracht in het kader hierboven is uitgewerkt, past daar goed bij.

Stappenplan voor een eerlijk onderzoek

Hieronder laten we in een aantal stappen zien hoe je tot een eerlijk onderzoek kunt komen, aan de hand van het voorbeeld van de groei van een zonnebloem.

- Stap 1: Je bedenkt welke variabelen van invloed kunnen zijn op dat wat je wilt onderzoeken. In dit geval onderzoek je de groei van een zonnebloem. Variabelen zijn bijvoorbeeld: de hoeveelheid water, de hoeveelheid licht, de hoeveelheid en het soort voedingsbodem, en de omgevingswarmte van de bloem;
- Stap 2: Je kiest één variabele uit die je gaat onderzoeken. Bijvoorbeeld: de hoeveelheid licht die de zonnebloem krijgt. De andere variabelen kunnen worden gebruikt voor een volgend onderzoek.

- Stap 3: Je formuleert de onderzoeksvraag: groeit een zonnebloem beter bij veel of bij weinig licht?
- Stap 4: Je formuleert een hypothese: een zonnebloem groeit beter als deze veel licht krijgt.
- Stap 5: Je bedenkt een experiment waarin de zonnebloem steeds een andere hoeveelheid licht krijgt. De andere variabelen houd je gelijk.
- Stap 6: Je kunt na afloop van het experiment bepalen of de hoeveelheid licht die de zonnebloem krijgt invloed heeft op de groei. Dit noem je de conclusie van je onderzoek.

Tot slot

Het is belangrijk om aan leerlingen uit te leggen waarom het nodig is om eerlijk onderzoek te doen, zodat ze ook daadwerkelijk op het proces gaan reflecteren en niet alleen de stappen doorlopen (Kuhn & Dean, 2005). Met de hier beschreven activiteit kunnen leerlingen een belangrijk onderdeel van onderzoekend leren oefenen. Zie voor meer informatie over het begeleiden van onderzoekend leren onze andere JSW-bijdragen over onderzoekend leren (Peeters en Meijer, 2014; Peeters en van Baren-Nawrocka 2014)

Bronnen

- Keere, K. van de, & Vervaeke, S. (2013). *Leren is onderzoeken: Aan de slag met wetenschap in de klas*. Leuven: Lannoo Campus.
- Kuhn, D., & Dean, D. Jr. (2005). Is developing scientific thinking all about learning to control variables? *American Psychological Science*, 16 (11), 866-870.
- Marell, J., & de Vaan, E. (2012). *Praktische didactiek voor natuuronderwijs*. Bussum: Coutinho.
- Peeters M., & van Baren-Nawrocka, J. (2014). Hoe begeleid je leerlingen bij hun eigen onderzoek? *JSW*, 4, 18-21.
- Peeters M., & Meijer W. (2014). Onderzoekend leren: Hoe stel je een onderzoeksvraag op? *JSW*, 9, 6-9.
- Strand-Cary, M., & Klahr, D. (2008). Developing elementary science skills: instructional effectiveness and path independence. *Cognitive Development*, 23, 488-511.
- Turner, J. (2012). It's not fair. *Primary science*, 121, 30-33.