



Onderzoekend leren

Hoe stel je een onderzoeksvraag op?

Onderzoekend leren is in opkomst en biedt kansen om de onderzoekende houding van leerlingen te stimuleren. Toch blijft het voor leerkrachten lastig om het onderzoeksproces van leerlingen goed te begeleiden. Dit artikel geeft suggesties en voorbeelden van hulpmiddelen die je als leerkracht kunt inzetten wanneer leerlingen onderzoeksvragen gaan opstellen bij onderzoekend leren.

Marieke Peeters is werkzaam als projectmanager van het Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit (WKRU) Nijmegen (www.wkru.nl)

Winnie Meijer is projectleider bij Stichting C3 (www.C3.nl) en was voorheen projectmedewerker bij het WKRU

Onderzoekend leren is een didactiek die de nieuwsgierige, onderzoekende en kritische houding van leerlingen stimuleert. Deze didactiek zetten leerkrachten veelal in bij wetenschap- en technologieonderwijs, maar het biedt ook volop mogelijkheden voor vakoverstijgend onderwijs en de integratie met taal- en rekenlessen. In zeven stappen (Van Graft & Kemmers, 2007)

doorlopen kinderen de onderzoekscyclus. Doordat de leerlingen zelf ervaren hoe het proces van onderzoek doen verloopt, ontwikkelen ze onderzoeksvaardigheden en ontdekken ze hoe (wetenschappelijke) kennis tot stand komt. Vanuit een sociaal-constructivistische visie worden ze uitgedaagd om op een actieve manier antwoorden op onderzoeksvragen te zoeken.

Vincent van den Hoogen

Hun eigen onderzoek dient als leidraad om actief nieuwe inzichten te verwerven.

21st century skills

De 21st century skills, die belangrijk zijn om kinderen op te leiden voor toekomstige beroepen, komen volop tot ontwikkeling binnen deze onderwijsaanpak (zie cursieven in deze alinea). Zo prikkel je de nieuwsgierigheid van kinderen door ze zich te laten verwonderen over de wereld om hen heen en ze daar vragen over te laten stellen. Ook leren kinderen welke vragen geschikt zijn om zelf te onderzoeken, en bij welke vragen zij het antwoord aan experts kunnen vragen of kunnen zoeken in bronnen, zoals boeken of internet. Dit laatste bevordert het ICT-gebruik. Samenwerkings-



Onderzoekend leren stimuleert de nieuwsgierige, onderzoekende en kritische houding van leerlingen

vaardigheden staan centraal aangezien kinderen in groepjes op onderzoek uitgaan op basis van hun eigen vragen, waarna ze verslag uitbrengen van de uitkomsten van hun onderzoek. Dit laatste bevordert de *communicatieve vaardigheden*. Leerlingen leren zelfstandig afwegingen te maken over hun onderzoeksvraag en onderzoeksofzet. Welke onderzoeksvragen willen we beantwoorden? Welke materialen gebruiken we voor ons experiment? Hoe pakken we het aan? Hierbij komen *creativiteit*, evenals *probleemoplossingsvaardigheden* en het *kritische denken* aan bod. Tijdens onderzoekend leren zijn leerlingen actief betrokken bij het vormgeven van hun eigen leerproces en verschuift je rol van kennisoverdrager naar begeleider van het leerproces.

Goede onderzoeksvragen zijn cruciaal

De vragen van leerlingen zelf staan centraal bij het onderzoekend leren. Het is daarom belangrijk dat leerlingen leren hoe zij een goede onderzoeksvraag kunnen opstellen. Een goede onderzoeksvraag geeft richting aan het opzetten van je onderzoek. Uit de praktijk blijkt dat leerlingen het lastig vinden om onderzoeksvragen op te stellen en leerkrachten vinden het begeleiden van leerlingen bij het opstellen van hun onderzoeksvraag een van de lastigste onderdelen van het onderzoekend leren. Wanneer is een vraag een goede onderzoeksvraag? Wat zijn de criteria daarvoor? En hoe kan ik in goede banen leiden?

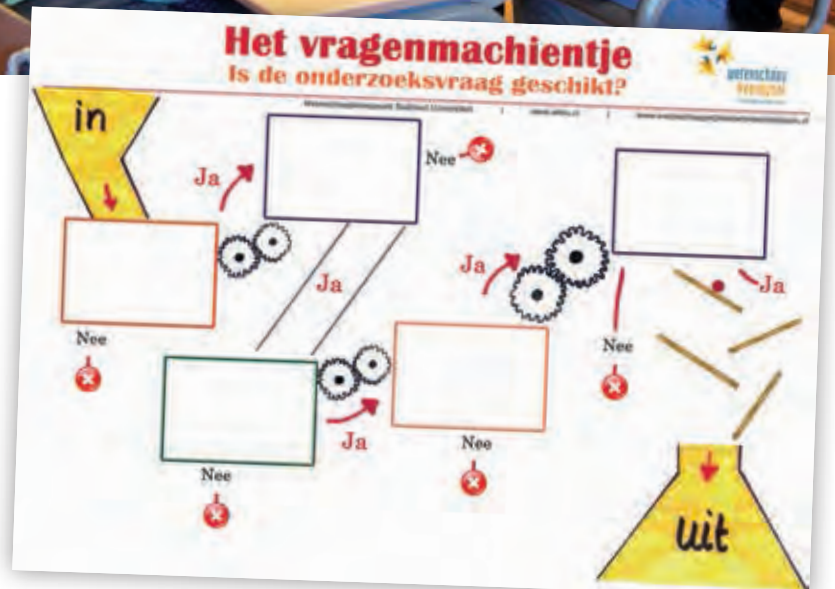
Effectieve hulpmiddelen

De afgelopen jaren heeft het Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit (WKRU) met verschillende scholen en thema's projecten onderzoekend leren opgezet in met name de bovenbouwklassen (Peeters, Meijer & Verhoeff, 2013, 2014). Hierbij is ervaring opgedaan met diverse aanpakken en hulpmiddelen die het stellen van vragen stimuleren en het opstellen van goede onderzoeksvragen bevorderen. Deze ervaringen worden in het vervolg van het artikel gedeeld.

Vragenmuren

Een van de manieren om het vragen stellen te waarderen en stimuleren, is een vragenmuur of 'wat willen we weten'-muur te gebruiken in een project. Deze muur kun je op verschillende manieren vormgeven; door leerlingen op deze muur hun vragen te laten plakken, of door twee grote vellen papier op te hangen met daarop de vragen 'Wat willen we weten?' en 'Wat weten we al?'. Bij elke activiteit stimuleer je leerlingen om vragen te bedenken en te noteren op de eerste muur. Tijdens een project kunnen ze die vragen naar de andere muur verplaatsen als

het antwoord gevonden is. Het werkt erg stimulerend om aan het einde van de les stil te staan bij de vragen op de vragenmuren. Welke vragen zijn al beantwoord? En welke vragen zijn geschikt voor een onderzoek?



Voortdurend nieuwsgierig

Om leerlingen aan te zetten tot het stellen van vragen, is het belangrijk dat je als leerkracht het goede voorbeeld geeft en je voortdurend nieuwsgierig bent. Stel jezelf vaak hardop vragen die je bezighouden. Plak er misschien zelf ook één of meerdere op de vragenmuur en laat zo zien dat vragen stellen heel gewoon is. Wanneer er geen vragen komen vanuit de kinderen, is het de taak van de leerkracht om vragen op te roepen. Stel prikkelende vragen die leerlingen aan het denken zetten over het fenomeen, waardoor ze alsnog zelf tot vragen komen.

Van vragen naar onderzoeksvragen

Als leerkracht heb je de rol om het onderwijsleerproces zo in te richten dat je leerlingen tot een goede onderzoeksvraag kunnen komen. De afgelopen jaren is duidelijk geworden dat dit de

Het vragenmachientje is een hulpmiddel voor leerlingen om hun onderzoeksvraag te testen aan vooraf opgestelde criteria



kern van het onderzoekend leren is. Wanneer leerlingen een onderzoeksvraag op kunnen stellen die zich leent voor echt een onderzoek dat ze zelf kunnen uitvoeren en dat tevens aansluit bij het thema en de doelen die je met het project beoogt, dan zullen de volgende stappen in het onderzoeksproces ook wel goed komen. Na een aantal jaren stoeien met de totstandkoming van onderzoeksvragen op diverse typen scholen heeft het WKRU een aantal suggesties opgesteld die je kunnen helpen dit proces in je klas te vergemakkelijken.

Suggestie 1. Uitgaan van de vragen die er al liggen

Wanneer de leerlingen al veel vragen gesteld hebben, kunnen deze vragen dienen als basis voor de onderzoeksvragen. De volgende suggesties kunnen helpen om de vragen om te beoordelen:

Bespreek het verschil tussen een opzoekvraag en onderzoeksvraag, want niet alle vragen lenen zich om onderzoek naar te doen; Bespreek de *onderzoekbaarheid* van de vragen. Welke vragen op de vragenmuur lenen zich om een onderzoek naar te doen? Hoe kunnen de leerlingen zelf antwoorden op deze vragen vinden? Of wat moeten ze aan de vraag veranderen om er een onderzoekbare vraag van te maken? Op deze wijze neem je de vragen van de leerlingen meteen als uitgangspunt voor hun eigen onderzoek.

Suggestie 2. Stimuleer het gericht stellen van vragen

Soms is het voor de leerlingen lastig om binnen een thema een onderzoeksvraag te bedenken. Je kunt de leerlingen gericht vragen laten stellen door het thema in subthema's te verdelen en het daardoor af te bakenen. Ook zorg je er zo

voor dat niet iedereen met eenzelfde of vergelijkbare onderzoeksvraag komt, die bovendien al aan bod is gekomen in de klas tijdens een proefje. Ze krijgen zo als het ware de kans om vanuit hun interesse een subthema te kiezen en dat te gaan uitdiepen. Zo is het thema 'Infecties' onder te verdelen in de subthema's: kweken van bacteriën en schimmels; bederven en conserveren van voedsel; en vaccineren: het trainen van ons afweersysteem tegen infecties.

Suggestie 3. Laat de leerlingen een mindmap maken

Dit is een goede manier om de leerlingen een overzicht te laten maken van alles wat ze in de confrontatie en verkenningfase hebben geleerd, ervaren en beleefd. Door deze aspecten te visualiseren in een mindmap zien ze waar hun kennishiaten zitten, komen ze mogelijk tot nieuwe vragen of tot een afbakening voor een onderzoeksvraag.

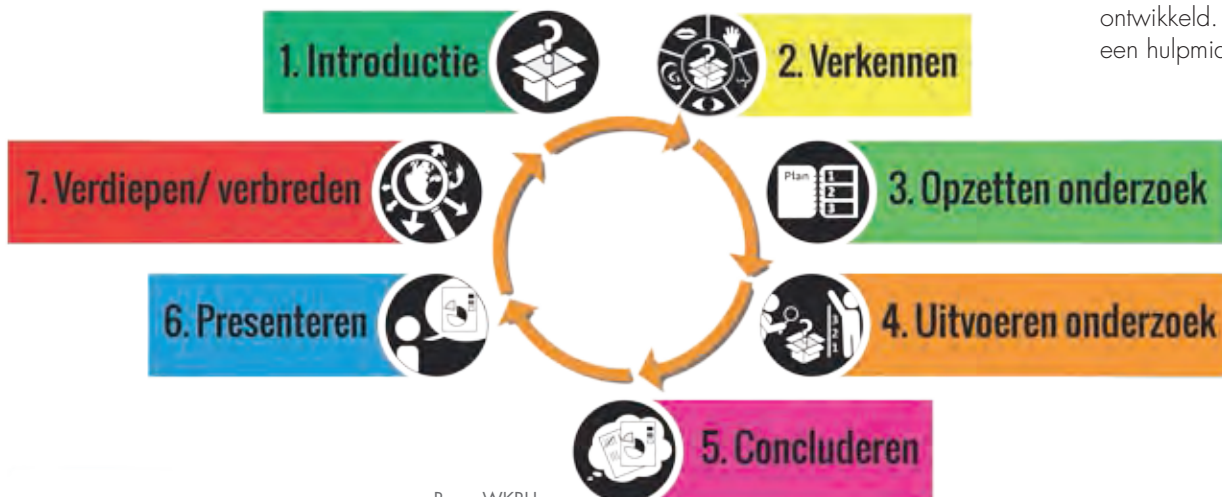
Suggestie 4. Stel samen met de leerlingen criteria op voor een goede onderzoeksvraag

Waar moet een goede onderzoeksvraag aan voldoen? Je biedt de kinderen houvast bij het opstellen van hun onderzoeksvraag door een aantal criteria met hen te bespreken of die hen zelf te laten ontdekken waar de vraag aan moet voldoen. In Tabel 1 staan een aantal voorbeeldvragen die je met leerlingen kunt bespreken om hen te laten ontdekken *waarom* bepaalde vragen niet geschikt zijn als onderzoeksvraag en aan welke voorwaarde de vraag moet voldoen om die wel geschikt te maken.

Suggestie 5. Maak gebruik van een vragenmachientje

Op basisschool de Lanteerne hebben leerkrachten bij het project 'Onder Invloed' (Peeters e.a. 2014) een vragenmachientje ontwikkeld. Dit machientje is een hulpmiddel voor de leer-

De zeven stappen van onderzoekend leren



Bron: WKRU

| Vragen | Geschiedt als onderzoeksvraag? Ja of nee? Indien nee, leg uit waarom de vraag niet geschikt is | Aan welk criterium moet de vraag voldoen om hem wel geschikt te maken? |
|---|--|--|
| Hoe lang duurt het voordat vruchten bedorven zijn? | Nee. Welke vruchten bedoelen we? Te algemeen, onduidelijk. | Specifiek. |
| Waar houden alle mensen het meest van? | Nee. Te algemeen. Wat bedoelen we met mensen? Wat bedoelen we met houden van? We kunnen niet alle mensen van heel de wereld ondervragen. | Specifiek/ afgebakend. |
| Hoeveel zintuigen hebben mensen? | Nee. Dit is een opzoekvraag. We kunnen het antwoord vinden in boeken of googelen. | Geen opzoekvraag maar een onderzoekbare vraag. |
| Met welke muziek op rennen de kinderen uit groep 5 van basisschool De Raket uit Nijmegen het snelst de 100 meter: opera, rock of hardcore muziek? | Ja. Het is duidelijk wie (kinderen uit groep 5 van basisschool de Raket uit Nijmegen) en wat (hoe snel de kinderen rennen op de 3 verschillende muzieksoorten over een afstand van 100 meter) we gaan onderzoeken. | |
| Kun je beter mikken met een harde bal of met een zachte bal en heeft de ondergrond van het veld ook een invloed hierop? | Nee. We stellen twee vragen, één over mikken en één over de ondergrond. | Enkelvoudig. Maar één vraag tegelijk stellen. |
| Hebben jongen of meisjes van basisschool De Raket vaker blauwe ogen? | Nee. In dit geval is dit geen goede onderzoeksvraag want deze past niet bij het thema 'Infecties'. | Interessant/ past bij het thema. |

Tabel 1 Voorbeeldvragen om te oefenen met criteria

lingen om hun eigen onderzoeksvraag te testen aan vooraf opgestelde criteria. Wanneer hun vraag door het machientje heen komt en onderweg dus niet uit valt, is het een geschikte onderzoeksvraag.

Suggestie 6. Laat groepjes elkaars onderzoeksvragen beoordelen

Nadat de belangrijkste criteria waar de onderzoeksvraag aan moet voldoen besproken zijn en de leerlingen een eerste opzet voor hun eigen onderzoeksvraag hebben gemaakt, kan het leerzaam voor hen zijn om die onderzoeksvraag aan een ander groepje voor te leggen. Ze leren nog kritischer kijken en ontdekken mogelijk nog andere criteria die ze vervolgens ook aan het vragenmachientje kunnen toevoegen. Als dit het geval is heb je als leerkracht hun kritische en onderzoekend houding gestimuleerd. ●

Dit artikel is een bewerking van het eerste hoofdstuk uit het derde deel van de boekenreeks 'Wetenschappelijke doorbraken de klas in!' (Peeters, Meijer, Verhoeff, 2014).



Praktijkvoorbeelden

Op de website van JSW vind je twee praktijkvoorbeelden bij verschillende projecten die laten zien hoe je vragen kunt stimuleren met een vragenmuur of DNA-streng.

VERDER KIJKEN!

QR-apps zijn gratis te downloaden op je mobiel in de verschillende app-stores.



Scan deze QR-code en bekijk het filmpje 'Criteria voor een goede onderzoeksvraag bespreken'



Scan deze QR-code en bekijk het filmpje 'Oefenen met het vragenmachientje'

- Projecten onderzoekend leren van het WKRU zijn middels videofragmenten te bekijken op www.wkru.nl/boek of www.wetenschappelijkendoorbraken-deklas.in.nl

LITERA TUUR!

- De literatuurlijst is te downloaden via www.jsw-online.nl

VERDER LEZEN!

- Schut, I. (2007). Goede onderzoeksvragen ontstaan niet vanzelf. Zone, jaargang, 6(2), 10-11.