



Onderzoekend leren

Hoe begeleid je leerlingen bij hun eigen onderzoek?

Bij onderzoekend leren gaan leerlingen op onderzoek uit op basis van hun eigen onderzoeksvragen. De leerkracht heeft hierbij niet meer de rol van inhoudelijk expert, maar is veel meer een procesbegeleider. In dit artikel vind je suggesties, voorbeelden en hulpmiddelen die je als leerkracht kunt gebruiken bij het begeleiden van het onderzoeksproces.

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

Jan van Baren-Nawrocka is projectleider bij het WKRU Nijmegen

Onderzoekend leren geeft leerlingen de mogelijkheid om vanuit hun nieuwsgierigheid en een onderzoekende houding op onderzoek uit te gaan. Deze didactiek wordt steeds vaker gebruikt met name bij wetenschap en technologieonderwijs, ofwel de vakken rondom oriëntatie op mens en wereld.

Kleine wetenschappers

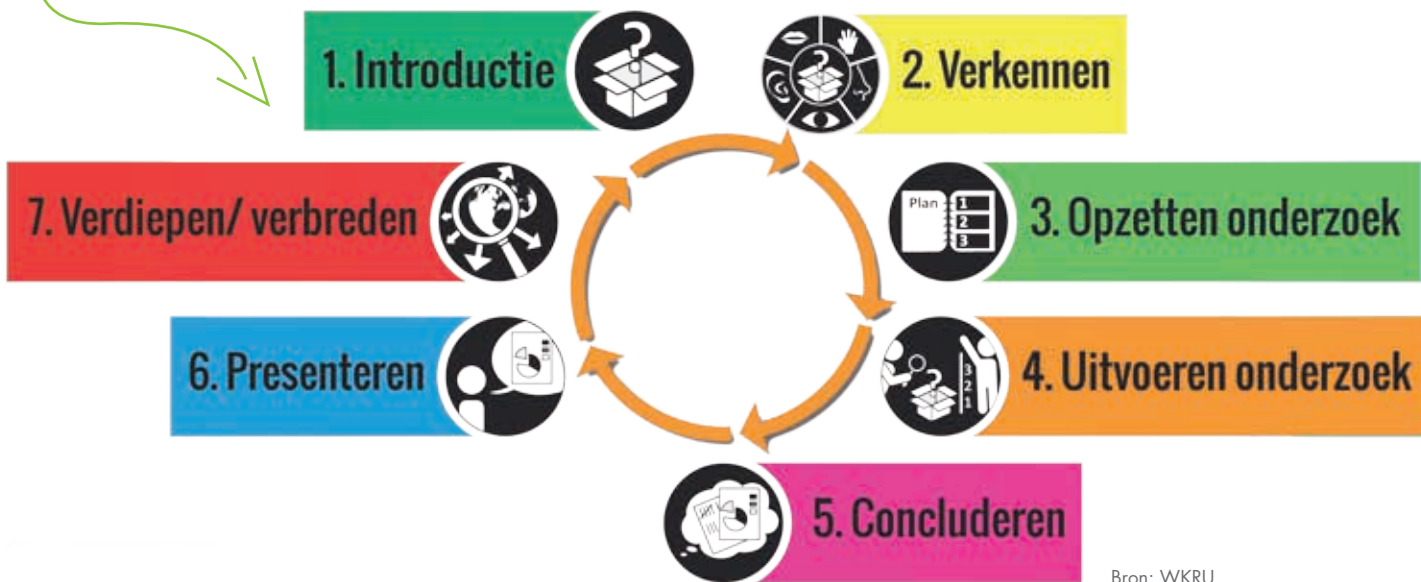
De stappen van onderzoekend leren (zie afbeelding hieronder) sluiten aan bij de natuurlijke manier van leren van *alle* leerlingen. Vanuit verwondering ontstaan allerlei vragen. Door zelf op onderzoek uit te gaan zijn leerlingen actief betrokken bij hun eigen leerproces. Het onderzoekend leren is daarbij geen doel op zich, maar een middel om antwoorden te krijgen op

vragen die leerlingen hebben en die aansluiten bij het thema van het project. Onderzoekend leren komt het beste tot z'n recht als het binnen een project ingezet wordt in plaats van als losse activiteit. Leerlingen doorlopen, veelal in groepjes, het onderzoeksproces. Daarbij maken ze zich onderzoeksvaardigheden eigen, zoals: plannen, observeren, meten, analyseren, evalueren, rapporteren en presenteren van gegevens. Dit zijn allemaal stappen en vaardigheden waar wetenschappers in hun onderzoek ook gebruik van maken. Kinderen zijn net kleine wetenschappers!

Afwisseling tussen doen en denken

De verschillende stappen in een onderzoekproces bieden ruimte voor de afwisseling tussen

De stappen van onderzoekend leren lijken op de wetenschappelijke cyclus



Bron: WKRU



WKRU

denken en doen, ook wel *hands-on* en *minds-on* genoemd (Van den Berg, 2010). Door ervaring *met* en het verkennen van betekenisvolle materialen (*hands-on*) in de introductie- en verkenningsfase ontstaat verwondering en komen leerlingen met allerlei vragen (*minds-on*). Sommige vragen zijn direct om te buigen naar onderzoekbare vragen (zie ook het artikel van Peeters en Meijer in het meinumner van JSW 2014) en daarmee de basis voor de opzet en uitvoering van een eigen onderzoek. De gegevens die leerlingen daarbij verzamelen, verwerken ze in tabellen en grafieken, op basis waarvan ze conclusies trekken. Dankzij de afwisseling tussen *hands-on* en *minds-on* komen verschillende vaardigheden aan bod en worden verschillende talenten angesproken, zoals plannen, creativiteit, waarnemen en het verrichten van metingen, presenteren en filosoferen.

Enthousiaste leerkrachten

Het Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit (WKRU) ontwikkelt al jarenlang samen met leerkrachten en wetenschappers projecten onderzoekend leren. Uit onderzoek blijkt dat leerkrachten die deelnamen aan projecten erg enthousiast zijn over het onderzoekend leren (Coppens, Peeters en Verhoeff, 2013). Ze zien een grote *betrokkenheid* bij hun leerlingen. Leerlingen voelen zich verantwoordelijk voor hun *eigen* onderzoek en dat zie je terug in hun motivatie. Ze regelen zelfstandig materialen en

proefpersonen en de waarde van samenwerking wordt hen duidelijk. De kritische onderzoekende houding komt tot uiting en deze houding zie je vervolgens terug in andere vakken. Meer dan eens verbazen leerkrachten zich in positieve zin over de talenten van individuele leerlingen die komen bovendien: 'Wat ik een geweldige opbrengst vind, is dat als je kinderen de ruimte en leeromgeving biedt, dan zie je kinderen tevoorschijn komen die je eerder niet hebt gezien', aldus een leerkracht.

Procesbegeleider

Onderzoekend leren vraagt andere vaardigheden van een leerkracht dan gebruikelijk. Je bent niet zozeer inhoudelijk expert, maar neemt de rol aan van procesbegeleider. Dat betekent dat leerlingen binnen gestelde kaders zelf aan de slag gaan en dat je als leerkracht bijstuurt als je merkt dat leerlingen de verkeerde kant opgaan of vastlopen. In het eerder genoemde artikel dat verschenen is in het meinumner van JSW (2014) hebben we stilgestaan bij hoe je leerlingen kunt begeleiden een goede *onderzoeksvraag* op te stellen. Daarin beschreven we aan welke criteria een goede onderzoeksvraag moet voldoen, evenals hulpmiddelen die je kunt inzetten, zoals een 'vragenmachientje'. Het opstellen van een *onderzoekspan* is het volgende onderdeel van het onderzoeksproces dat leerkrachten vaak lastig vinden om te begeleiden. De suggesties die we in dit artikel geven kun je zien als

De notulist houdt de afspraken bij





WKRU

Voor meer voorbeelden en good practices van onderzoekend leren, kijk op: www.wetenschapdeklasin.nl

Geen bèta-achtergrond? Je kunt ook een andere tak van wetenschap kiezen en onderzoekend leren hiervoor inzetten.

een stappenplan; door ze stapsgewijs te volgen doorloop je met je leerlingen deze fase van het onderzoeksproces.

Suggestie 1. Stel groepjes samen en verdeel de rollen

Onze ervaring is dat het onderzoek het best gedaan kan worden in groepjes van vier leerlingen. Wij hebben goede ervaringen met de volgende rollen:

- **Voorzitter:** hij/zij zorgt dat ieders mening gehoord wordt, de taakverdeling goed verloopt, er heldere afspraken komen en controleert of deze worden nagekomen.
- **Proefjesman/-vrouw:** hij/zij is verantwoordelijk voor de proeven, leidt het proces en zorgt voor de materialen en de proefpersonen.
- **Notulist:** hij/zij houdt bij welke afspraken gemaakt zijn, wie meedoen aan de proeven en noteert de resultaten.
- **Controleur:** hij/zij houdt bij of alle anderen hun werk doen, of het experiment goed uitgevoerd wordt en helpt waar dit direct nodig is of valt in als iemand afwezig is.

Suggestie 2. Introduceer een onderzoekslogboek

In een onderzoekslogboek kunnen leerlingen per groepje hun ervaringen beschrijven die ze opdoen tijdens het project, maar ook:

- wat ze geleerd hebben;

- de vragen die ze hebben en waar ze tegenaan lopen gedurende het onderzoeksproces;
- de rolverdeling en afspraken in hun groepje;
- hun onderzoeksplan;
- de stappen die ze achtereenvolgens gaan nemen in hun onderzoek;
- de verzamelde gegevens;
- de ervaringen die ze opdoen tijdens het onderzoek opzetten en uitvoeren.

Het is de taak van de notulist om het onderzoekslogboek bij te houden. Een logboek helpt de leerlingen om na afloop de stappen van hun onderzoek te reconstrueren en soms ook om verklaringen te vinden voor hun bevindingen. Ook biedt het een mooi houvast om hun presentatie voor te bereiden, omdat ze hun ervaringen op papier hebben.

Suggestie 3. Bespreek wat 'eerlijk onderzoeken' inhoudt

Eerlijk onderzoeken houdt in dat je maar één variabele verandert en de andere omstandigheden hetzelfde blijven in je onderzoek. Dit doe je om zeker te weten dat je niet per ongeluk de verkeerde vraag beantwoordt. Je kunt dit het best uitleggen met een voorbeeld dat ze zich goed kunnen voorstellen, bijvoorbeeld de groei van een zonnebloem. Een onderzoeksvraag kan hierbij zijn: Waar groeit een zonnebloem het snelst; in het volle zonlicht, in de schaduw of in het donker? Vervolgens kunnen leerlingen hier hypothesen over opstellen. Daarna plant je drie zaadjes

Laat je leerlingen een onderzoeksplan opstellen dat houvast en structuur biedt

in verschillende potjes. Wat moet *veranderen* is de hoeveelheid licht die de zonnebloem zal krijgen en daarmee de plek waar we die zonnebloem laten groeien; in de zon, schaduw en in het donker. Wat *hetzelfde* moet blijven is de rest. Het ene zaadje mag je dan niet in zand zetten en het andere zaadje in potgrond, omdat we dan straks niet weten waarom de ene zonnebloem meer is gegroeid dan de andere. Komt dat doordat die zonnebloem meer licht heeft gehad of dat het komt doordat de potgrond vruchtbaarder was?

Suggestie 4. Laat leerlingen een onderzoeksplan invullen

Het onderzoeksplan is een stappenplan dat houvast en structuur biedt, waardoor leerlingen straks niet vastlopen of iets vergeten. Hierin komen verschillende onderdelen aan bod waar leerlingen rekening mee moeten houden bij de opzet van hun onderzoek. Wat gaan we onderzoeken? Hoe gaan we dat aanpakken? Wat moeten we daarvoor regelen, maken, vragen? Hoe gaan we de gegevens noteren? Wat verwachten we dat uit ons onderzoek zal komen (de hypothese)? Het onderzoeksplan dwingt hen heel scherp naar hun onderzoeksvraag en onderzoeksopzet te kijken en dat stimuleert hun denkvaardigheden.

Suggestie 5. Stel sturende vragen wanneer je leerlingen vastlopen

In je rol als begeleider stel je sturende vragen aan je leerlingen als je merkt dat ze niet verder komen bij hun onderzoek. Geef je leerlingen op essentiële punten 'denkzetjes' (Velthorst & Oosterheert, 2010) waarbij je ze in juiste richting op stuurt met een vraag. Vraag *dóór* als je denkt dat een stap nog niet goed genoeg overdacht is. Hoe gaan jullie dat precies regelen? Wat hebben jullie daarvoor al klaar? Wanneer leerlingen bijvoorbeeld willen gaan onderzoeken hoe snel kinderen zwemmen in koud en warm water weet je dat ze toestemming nodig hebben van de ouders van de eventuele minderjarige proefpersonen. In plaats van ze dit te vertellen vraag je door.

Suggestie 6. Eerst het onderzoeksplan goedkeuren, dan pas het onderzoek laten uitvoeren

Leerlingen willen, nadat ze een onderzoeksvraag hebben bedacht, vaak meteen aan de slag met het onderzoek en hebben de neiging het plan slordig in te vullen. Het is aan te raden om leerlingen de verschillende onderdelen van het plan één voor één aan je voor te laten leggen. Je toetst of ze op de goede weg zijn en voorkomt dat ze onnodig vastlopen en terug moeten naar

eerdere stappen. Uit leerlingevaluaties komt vaak naar voren dat het dan wel saai was om het onderzoeksplan in te vullen, maar dat ze er achteraf wel degelijk het nut van inzien. In één project zijn de leerlingen aan de slag gegaan voordat ze alle onderdelen doordacht hadden en hadden laten goedkeuren. Onder andere de vraag 'Hoe ga je je gegevens noteren?' hadden ze overgeslagen. Ze gingen enthousiast aan het werk met het meten van de hartslag van de proefpersonen, totdat ze er halverwege achter kwamen dat niemand de hartslag van de proefpersonen aan het opschrijven was.

Suggestie 7. Laat kinderen eigenaar zijn van hun eigen leerproces

Misschien wel het moeilijkst voor leerkrachten die met hun klas de uitdaging van onderzoekend leren aangaan is het *loslaten*. Op het moment dat je de groepjes hun gang laat gaan kan het voelen alsof je alle controle verliest. In zekere zin is dat ook zo, omdat de leerlingen nu aan zet zijn. In de introductie- en verkenningfase heb je ze genoeg inhoudelijke bagage meegegeven om nu zelf aan de slag te kunnen. Als je ze echt loslaat en ze het gevoel geeft dat ze eigenaar zijn van hun eigen leerproces zullen veel groepjes je verrassen met hun resultaten, zo blijkt uit de uitspraak van deze leerkracht: 'Durven loslaten, dat is het echt! Het is zo makkelijk om kinderen daarin te willen sturen, maar juist als je dat niet doet, komt er zo veel meer uit.' ●

Meer lezen?

- Peeters, M., Arntz, K., & Mourad, L. (2014). Intrinsic motivatie en onderzoekend leren. *Mensenkinderen*, 144, 22-24.
- Peeters, M., & Meijer, W., (2014). Onderzoekend leren: Hoe stel je een onderzoeksvraag op? *JSW*, 6-9.
- Velthorst, G., & Oosterheert, I. (2010). Verleiden tot leerzame gesprekken, *JSW*, 9, 6-9.

Downloads

Op de website van JSW onder 'downloads' vind je een ingevuld (kort) onderzoeksplan en een leeg (in te vullen) onderzoeksplan van het WKRU.

LITERA TUUR!

- Koppens, C., Peeters, M., & Verhoeff, R., (2013). Wetenschappelijke doorbraken de klas in! Opbrengsten, uitdagingen en aandachtspunten. In: M. Peeters, W. Meijer & R. Verhoeff (Eds), *Wetenschappelijke doorbraken de klas in! DNA, Gedrag en Infecties onder de loep* (pp. 197-209). Nijmegen: Radboud Universiteit Nijmegen.
- Peeters, M., & Meijer, W., (2014). Onderzoekend leren: Hoe stel je een onderzoeksvraag op? *JSW*, 6-9.
- Peeters, M., Meijer, W., & Verhoeff, R. (red.) (2014). *Wetenschappelijke doorbraken de klas in! Waarnemen en bewegen, onder invloed, en gevaarlijke ideeën*. Nijmegen: Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit Nijmegen.
- Van den Berg, E. (2010). *Natuurwetenschap en techniek in het basisonderwijs: van hands-on naar minds-on, van manipuleren van objecten naar manipuleren van ideeën*. HvA Publicaties: Amsterdam.
- Velthorst, G., & Oosterheert, I. (2010). Verleiden tot leerzame gesprekken, *JSW*, 9, 6-9.

VERDER KIJKEN!

- Projecten onderzoekend leren van het WKRU zijn middels videofragmenten te bekijken op www.wetenschapdeklasin.nl
- Het WKRU en het WKUU hebben een filmpje ontwikkeld waarin de werking van het in dit artikel genoemde vragenmachientje duidelijk wordt, zie bit.ly/1yfhHNA



**hét vakblad
voor het
basisonderwijs**

Wil je meer lezen?
Neem dan nú een proefabonnement!

KLIK HIER



JSW biedt maandelijks een stevig aanbod van vakkennis dat direct aansluit op de innovatie in het onderwijs en dit vertaalt naar de praktijk van alledag. Elke editie brengt een gevarieerd overzicht met praktische (overzichts)artikelen, methodebesprekingen of -vergelijkingen, ervaringen van leerkrachten met een bepaalde aanpak of werkwijze en interviews met onderwijsgeevenden en deskundigen.

Werk je in het (speciaal) basisonderwijs of ben je (pabo)student? Ontvang JSW geheel vrijblijvend en inclusief toegang tot het digitale archief, drie maanden lang voor slechts € 13,50! Zo blijf jij als professional helemaal op de hoogte!

Meer weten? Ga naar www.jsw-online.nl of bel 088-2265243