



Onderzoekend leren

Groeien in onderzoekend leren

Leerkrachten zien een enorme betrokkenheid bij leerlingen tijdens het onderzoekend leren. Tegelijkertijd hebben zij ook veel vragen over wanneer zij moeten sturen en wanneer zelfsturing van de leerlingen wenselijk is. Een groeimodel voor onderzoekend leren belicht, waarbij de mate van zelfsturing van leerlingen geleidelijk toeneemt.

Marieke Peeters is redactielid van JSW en programmaleider onderwijs en onderzoek bij de HAN Pabo
Jan van Baren-Nawrocka is projectleider bij het Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit

Hoe richten leerkrachten het onderzoekend leren in? Sommige leerkrachten doen klassikaal proefjes, anderen dagen leerlingen uit door hen een experiment of onderzoek op te laten zetten voor het beantwoorden van een zelf bedachte vraag. Spreek je in alle gevallen van onderzoekend leren? In dit artikel komen drie niveaus van onderzoekend leren aan de orde die je als leerkracht houvast geven bij het opbouwen van begeleidingsvaardigheden. Ze bieden je tevens handvatten hoe je de mate van zelfsturing van leerlingen kunt vergroten en daarmee naar een zelfstandiger niveau voor de leerlingen te groeien.

Actief betrokken

Bij onderzoekend leren gaat het erom een leeromgeving te creëren waarin leerlingen de rol van onderzoeker vervullen en zelf op onderzoek uitgaan vanuit hun intrinsieke motivatie (Van de Keere & Vervaeke, 2013). Zo wordt hun onderzoekende houding gestimuleerd en groeien ze in wetenschappelijke procesvaardigheden, ofwel onderzoeksvaardigheden. Een leerkracht die voor de klas een proefje doet en de leerlingen laat toekijken is volgens die definitie dus *niet* bezig met onderzoekend leren. Pas wanneer leerlingen *actief* betrokken zijn en inbreng hebben in één of meerdere onderdelen van het onderzoeksproces wordt gesproken van onderzoekend leren.

Niveaus van onderzoekend leren

Er zijn drie niveaus van onderzoekend leren te onderscheiden: gestructureerd, begeleid en zelfstandig onderzoekend leren (Blanchard et al, 2010). Het niveau van onderzoekend leren meet je af aan de mate van zelfstandigheid van leerlingen bij drie belangrijke activiteiten binnen het onderzoekend leren: opstellen van de onderzoeksvraag; verzamelen van gegevens; en interpreteren van de resultaten.

De niveaus van onderzoekend leren verschillen in de mate van sturing die je als leerkracht geeft in verhouding tot de hoeveelheid zelfsturing die de leerlingen krijgen.

Tabel 1 (zie deze pagina) laat zien dat de mate van zelfsturing per niveau met een onderdeel van het onderzoeksproces toeneemt; het opzetten van een onderzoek (onderzoeksmethode genoemd) en de onderzoeksvraag.

Enkele voorbeelden van de niveaus van onderzoekend leren

Gestructureerd onderzoekend leren: 'Project Infecties' (Peeters et al, 2013). Leerlingen hebben in de verkenningsfase gestructureerd onderzoek gedaan naar bacteriën en vieze plekken in de school. Hierbij is de vraag gegeven door de leerkracht: 'Welke plek in de school is het meest vies?' Ook de opzet van het onderzoek is

Gestructureerd (niveau 1)	Begeleid (niveau 2)	Zelfstandig (niveau 3)
<ul style="list-style-type: none"> Onderzoek uitvoeren Resultaten verwerken en conclusies trekken 	<ul style="list-style-type: none"> Onderzoek opzetten Onderzoek uitvoeren Resultaten verwerken en conclusies trekken 	<ul style="list-style-type: none"> Onderzoeksvraag opstellen Onderzoek opzetten Onderzoek uitvoeren Resultaten verwerken en conclusies trekken

Tabel 1 Onderzoeksactiviteiten waarbij leerlingen een hoge mate van zelfsturing krijgen bij de verschillende niveaus



WKRU

gegeven door de leerkracht: swappen (met een wattenstaafje op een petrischaaltje vegen om de bacteriën goed te verdelen) van plekken en de groei van bacteriën bekijken in petrischaaltjes. Conclusies trekken doen de leerlingen zelf: 'Welk petrischaaltje heeft de meeste bacteriën?' 'En welke plek was dan het meest vies?' Scan de QR-code voor een filmpje ter illustratie van het gestructureerd onderzoekend leren.



Begeleid onderzoekend leren: 'Project Higgsdeeltje' (Peeters et al, 2015). Leerlingen hebben in de verkenningsfase begeleid onderzoek gedaan naar de beste manier om een verrassingsei te versnellen. Ze moesten daarbij een chocolade-ei met daarin een klein plastic ei met een cadeautje op zo'n manier lanceren dat het zo veel mogelijk snelheid kreeg en kapot zou slaan tegen de muur of op de grond. Daarbij mochten ze het ei niet met de hand aanraken. Gooien kon dus niet. Bij dit onderzoek is de vraag gegeven door de leerkracht: 'Wat is de beste manier om een verrassingsei te versnellen zodat het chocolade-ei en het plastic ei binnenin kapot gaan?' De opzet van het onderzoek is door de leerlingen zelf bedacht: ieder groepje bedenkt een eigen manier om het verrassingsei te versnellen. Ook de conclusies trekken de leerlingen zelf (klassikaal): ze vergelijken de verschillende manieren om het ei te versnellen en welk ei het meest effectief kapot is gegaan.

Zelfstandig onderzoekend leren: 'Project Waarnemen en bewegen' (Peeters et al, 2014).

Een groepje leerlingen heeft zelfstandig onderzoek gedaan naar de invloed van een richtpunt in een doel bij voetballen. Dit onderzoek hebben ze geheel zelf bedacht en opgezet na een verkenning van het onderwerp waarnemen en bewegen. De vraag die leerlingen hebben bedacht is: 'Kun je je schot beter plaatsen als er in het doel een mikpunt hangt waar je op moet richten?' In de opzet van het onderzoek hebben leerlingen bedacht om een aantal proefpersonen tien keer zonder en tien keer met richtpunt op een doel te laten schieten dat in vier vlakken is verdeeld. Opdracht is steeds in één van de vier delen van het doel te laten schieten. Op basis van de resultaten hebben leerlingen zelf de conclusie getrokken dat hun hypothese bevestigd is: met richtpunt kun je makkelijker op een bepaald deel van het doel mikken dan zonder richtpunt. Scan de QR-code voor een filmpje ter illustratie van het zelfstandig onderzoekend leren.



Groeimodel

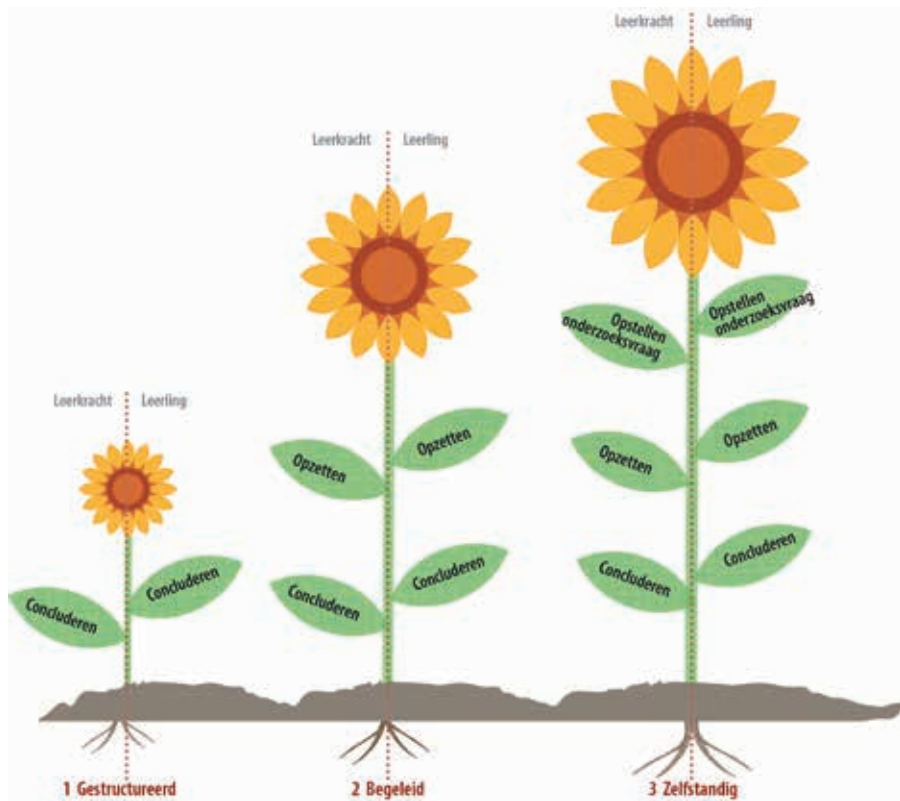
Het is niet realistisch om te verwachten dat leerkrachten van de ene op de andere dag een project zelfstandig onderzoekend leren kunnen begeleiden. We hebben daarom aan de hand van de niveaus een groeimodel ontwikkeld waarmee we laten zien hoe je projecten steeds op een hoger niveau van onderzoekend leren kunt vormgeven.

De drie niveaus in het groeimodel voor onderzoekend leren

In Figuur 1 (pagina 16) hebben we de verschillende niveaus van onderzoekend leren

Wat is de beste manier om een verrassingsei te versnellen?





Figuur 1 Een groeimodel voor onderzoekend leren

gevisualiseerd aan de hand van de groei van een zonnebloem. Het model illustreert dat het zowel voor leerlingen als voor de leerkracht belangrijk is om geleidelijk meer ervaring met de verschillende aspecten van het onderzoeksproces op te bouwen. Voor de helderheid gaan we er in dit model vanuit dat de ervaring van de leerkracht en zijn of haar leerlingen bij de verschillende onderdelen van het onderzoeksproces enigszins vergelijkbaar is.

De onderzoeksfases in het groeimodel

De linkerkant van de zonnebloem geeft de ervaring van de leerkracht weer bij het niveau, de rechterkant de ervaring van de leerlingen. De blaadjes aan de steel visualiseren de drie onderdelen van het onderzoeksproces waarbij de mate van zelfsturing van leerlingen toeneemt:

- Concluderen;
- Opzetten en uitvoeren onderzoek;
- Opstellen onderzoeksvraag.

Het groeimodel toepassen

Gebruik van het groeimodel gaat in twee stappen:

Stap 1: Stel vast waar jij en je leerlingen zich bevinden

Stel aan de hand van Tabel 2 (zie onderaan deze pagina) vast met welke onderdelen van het onderzoeksproces jij en je leerlingen al ervaring hebben opgedaan.

Stap 2: Verdiep je in een hoger niveau van onderzoekend leren

Vervolgens stap je een *niveau hoger* in. Dat wil zeggen dat je met de leerlingen de begeleidingsactiviteit op dat niveau eerst een keer samen stap voor stap doorloopt, waarna leerlingen er in groepjes mee aan de slag kunnen. Bekijk vervolgens de werkvormen en mogelijke hulpmiddelen die horen bij de betreffende begeleidingsactiviteit.

Niveau	Begeleidingsactiviteit	Werkvormen	Hulpmiddelen
Gestructureerd	<ul style="list-style-type: none"> • Trekken van een conclusie op basis van de resultaten 	<ul style="list-style-type: none"> • Resultaten weergeven in een tabel en/of grafiek • Conclusie als antwoord op de onderzoeksvraag formuleren 	<ul style="list-style-type: none"> • Werkblad conclusies trekken
Begeleid	<ul style="list-style-type: none"> • Maken van een onderzoeksopzet 	<ul style="list-style-type: none"> • Oefenen van eerlijk onderzoeken • Bijhouden van een onderzoeklogboek • Maken van een onderzoeksopzet 	<ul style="list-style-type: none"> • Oefenblad eerlijk onderzoeken • Werkblad onderzoeksplan
Zelfstandig	<ul style="list-style-type: none"> • Formuleren van een onderzoeksvraag 	<ul style="list-style-type: none"> • Criteria van een onderzoeksvraag bespreken • Oefenen met het formuleren van een geschikte onderzoeksvraag • Vragenmuur maken • Mindmap maken 	<ul style="list-style-type: none"> • Oefenbladen onderzoeksvraag • Vragenmachientje

Tabel 2 Overzicht van begeleidingsactiviteiten, werkvormen en hulpmiddelen bij de niveaus van onderzoekend leren.

Het begeleiden van onderzoekend leren

Hieronder geven we per niveau van onderzoekend leren een korte beschrijving van de begeleidingsactiviteit, waarbij we steeds één werkvorm uit Tabel 2 als voorbeeld kort uitwerken. Zie voor uitgebreidere beschrijvingen van deze activiteiten onze andere JSW bijdragen over onderzoekend leren (Peeters & Meijer, 2014; Peeters & van Baren-Nawrocka, 2014)

Gestructureerd onderzoekend leren

Het trekken van een conclusie op basis van resultaten is voor leerlingen lastig, omdat het verschil tussen resultaten en conclusies lastig is. Vaak presenteren leerlingen het resultaat van hun onderzoek als conclusie. Bijvoorbeeld bij de vraag 'Onthouden mensen beter wat ze lezen of wat ze horen?', wordt het aantal woorden dat proefpersonen onthouden na lezen en horen door leerlingen als conclusie gepresenteerd. Dit zijn echter de resultaten, die de *basis* vormen voor de conclusie. De conclusie is het antwoord op de onderzoeksvraag. In dit geval dus bijvoorbeeld: mensen onthouden woorden beter die ze hebben gelezen dan die ze hebben gehoord. Om leerlingen het verschil duidelijker te maken kan het handig zijn ze de resultaten overzichtelijk te laten verwerken in een tabel en/of grafiek.

Begeleid onderzoekend leren

Het maken van een onderzoeksopzet vergt van leerlingen wat doorzettingsvermogen. Ze willen graag in actie komen en met hun onderzoek aan de slag. Toch is het aan te raden ze een plan te laten maken. Op die manier voorkom je dat denkstappen worden overgeslagen en dat benodigdheden ontbreken als ze echt aan de slag gaan. Bovendien geeft een duidelijke opzet je als leerkracht de kans om het proces goed te begeleiden, zodat de leerlingen bij de uitvoering van het onderzoek juist ruimte kunnen krijgen om zelf aan de slag te gaan.

Een (onderzoeks)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. Per groepje kunnen leerlingen de 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 en de verzamelde gegevens.

Zelfstandig onderzoekend leren

Bij het begeleiden van leerlingen bij het



formuleren van een onderzoeksvraag is het belangrijk om uit te gaan van vragen die er al liggen en die zo mogelijk om te buigen tot onderzoekbare vragen. Het is daarom belangrijk om de criteria voor een goede onderzoeksvraag goed met de leerlingen door te nemen. Het Vragenmachientje (zie afbeelding op deze pagina) is hier heel geschikt voor (zie Peeters & Meijer, 2014).

Een vragenmuur geeft een goed overzicht van de vragen die leerlingen in de loop van een project hebben. Hierbij plakken leerlingen de vragen die ze hebben op een groot vel met het opschrift 'dit willen we nog weten'. Vragen waar ze een antwoord op hebben worden op een ander vel geplakt met het opschrift 'dit weten we al'. Als het tijd is om zelf onderzoeksvragen te formuleren kan de vragenmuur tot inspiratie dienen. Scan voor een voorbeeld de QR-code. ●



Deze tekst is een bewerking van Hoofdstuk 1 uit het boek 'Wetenschappelijke doorbraken de klas in! Higgsdeeltje, Netwerken in het brein en Wonderkind' (Peeters et al, 2015). In dit boek zijn projecten zo beschreven dat ze op alle drie de niveaus van het onderzoekend leren uit te voeren zijn.

VERDER
LEZEN!

Ga voor leestips bij het artikel naar www.jsw-online.nl

LITERA
TUUR!

De literatuurlijst is beschikbaar via www.jsw-online.nl

Het Vragenmachientje