



## Wetenschappelijke conclusie

---

Het is algemeen aanvaard in de literatuur dat wetenschapsonderwijs moet gaan over (1) het leren over en van de fysische wereld (het leren van wetenschappelijke concepten) en over (2) het ontwikkelen van onderzoeksvaardigheden. Op die manier kan wetenschapsonderwijs bijdragen tot het vormen van wetenschappelijk geletterde burgers. Het integreren van ‘onderzoekend leren’ in de klaspraktijk is een veel belovende invalshoek om hieraan tegemoet komen. ‘Onderzoekend leren’ is echter een breed begrip dat in de literatuur op verschillende manieren geïnterpreteerd wordt. In deze review wordt ‘onderzoekend leren’ gezien als een specifieke vorm van probleemoplossend leren, en specifiek omdat het zoeken naar een oplossing voor de probleemstelling gebeurt door middel van het uitvoeren van een onderzoek waarbij op een systematische manier de onderzoekscyclus wordt doorlopen. De kennis omtrent wetenschappelijke concepten enerzijds en wetenschappelijke processen (onderzoeksvaardigheden) anderzijds worden bij onderzoekend leren niet los van elkaar aangeboden.

Binnen deze review werd nagegaan of *onderzoekend leren* met klemtoon op *metacognitief leren* en *samenwerkend leren* effectief een basis kan vormen voor het aanbrenge van *wetenschappelijke geletterdheid* bij kinderen uit het *lager onderwijs*. Vanuit deze vooropgestelde onderzoeksvraag werden enkel studies geselecteerd die zich focusten op samenwerkingsvaardigheden en metacognitieve ondersteuning. Hiervoor lieten we ons leiden door reviewstudies met betrekking tot onderzoekend leren waarin deze twee pijlers ook als fundamenteel worden gezien voor het al dan niet welslagen van ‘onderzoekend leren’ in een onderwijssetting. Hierdoor wordt geen volledig beeld geschetst van wat in de literatuur voorhanden is omtrent het effect van ‘onderzoekend leren’ op wetenschappelijke geletterdheid in zijn totaliteit.

In de literatuur is er heel wat discussie ten aanzien van het leereffect van ‘onderzoekend leren’ bij kinderen. Maar heel vaak is deze discussie terug te brengen op een verschillende invulling van het begrip ‘onderzoekend leren’ bij de gevoerde onderzoeken. Zo spreekt men vaak over “*open inquiry*” als er weinig externe sturing is en de leerlingen zelf het onderzoek sturen zonder veel begeleiding van de leerkracht. “*Open inquiry*” wordt ook vaak geassocieerd met “*discovery learning*” (ontdekkend leren). “*Guided inquiry*” wordt dan gezien als een vorm van ‘onderzoekend leren’ met een sterkere begeleiding door de leerkracht. Een extreme vorm hiervan is ‘directe instructie’. Hoe men ‘onderzoekend leren’ ook benadert en welke aanpak men ook kiest, het komt in de geraadpleegde literatuur er steeds op neer dat er een duidelijke trend is die aangeeft dat activiteiten waarbij wetenschappelijke probleemstellingen opgelost moeten worden door middel van de onderzoekscyclus mogelijkheden scheppen tot het stimuleren van denkprocessen bij kinderen.

Onderzoek toont aan dat het stimuleren van actief denken en het leggen van de klemtoon op het trekken van conclusies uit waarnemingen belangrijke voorspellers zijn voor wat betreft het begrijpen van wetenschappelijke concepten en het stimuleren van onderzoeksvaardigheden bij de kinderen. Hierbij kunnen metacognitief leren en samenwerkend leren als dé sleutels gezien worden die toegang bieden tot een succesvolle aanpak van ‘onderzoekend leren’ binnen wetenschapsonderwijs. Leerlingen die

samenwerken leren meer: ze bouwen samen kennis op en kunnen elkaar inspireren bij het opstellen van hypothesen en experimenten om deze hypothesen te testen. Eens de onderzoeksresultaten verzameld zijn, kunnen deze samen kritisch bekeken worden. Net zoals bij echte wetenschappers is het belangrijk dat de conclusies van een onderzoek en de gehanteerde werkwijze bij het uitvoeren van het onderzoek aan een kritische, maar constructieve feedback worden onderworpen. Als leerkracht is het belangrijk om tijdens dit proces op te treden als bemiddelaar en de kinderen te begeleiden doorheen het onderzoeksproces. In principe komt dit neer op het stimuleren van het actief denken en handelen door het stellen van hogere orde vragen of het expliciet vragen naar de argumentatie voor elke stap die in het onderzoeksproces genomen wordt. Een aantal methodieken zoals het hanteren van de ‘wetenschappelijke denkcirkel’ die de aandacht van de kinderen reguleert en hen bewust maakt van hun denk- en handelingsproces, kunnen hierbij helpen. Uit onderzoeksresultaten blijkt dat het leereffect bij kinderen die metacognitieve ondersteuning krijgen tijdens wetenschapsactiviteiten groter is dan bij de kinderen die deze niet krijgen. Dit geldt ook voor het aanleren van concepten, waarbij metacognitief leren leidt tot een meer duurzame en contextvrije kennis. Over het algemeen kan men stellen dat “hands-on” activiteiten belangrijk zijn, op voorwaarde dat de leerkracht de kinderen uitdaagt om de bekomen resultaten vanuit de activiteit te interpreteren en hierover te discussiëren in kleine groepen.

We kunnen stellen dat onderzoekend lesgeven gezien kan worden als het creëren van een leeromgeving waarbij kinderen in kleine groepen de mogelijkheid krijgen om via procesgeoriënteerde werkvormen vragen te stellen, oplossingen te formuleren en via experimenten hypothesen te testen. Cruciaal hierbij is dus de rol van de leerkracht die de kinderen uitdaagt en aanzet tot actief denken, handelen en discussiëren. Afhankelijk van de beginsituatie van de leerlingen kan de leerkracht kiezen voor een aangepaste onderwijsaanpak (deductief of inductief) en begeleiding (op het continuüm gesloten-open). Binnen de onderzoeksvraag van deze review wordt als doelgroep het lager onderwijs vooropgesteld. Vanuit de geselecteerde studies blijkt duidelijk dat jonge kinderen in staat zijn om wetenschappelijk te denken en wetenschappelijke probleemstellingen onderzoekend te benaderen op voorwaarde dat ze daarbij goed begeleid worden door de leerkracht. Ook in het kleuteronderwijs zouden reeds kiemen gelegd kunnen worden voor een onderzoekende houding en kunnen reeds basisvaardigheden met betrekking tot wetenschappelijk denken gestimuleerd worden. Een specifieke review met betrekking tot deze doelgroep zal ongetwijfeld ook interessante informatie opleveren. ‘Onderzoekend leren’ hoeft ook niet beperkt te blijven tot een specifieke aanpak voor wetenschapsonderwijs, maar is een manier van leren die ook in andere vakgebieden kan ingezet worden. Een onderzoek naar het effect van ‘onderzoekend leren’ binnen andere vakgebieden valt echter ook buiten de scope van deze review.

Tot slot willen we besluiten met een kritische noot en mogelijke implicaties voor verder onderzoek. Er zijn weinig specifieke Vlaamse vakdidactische studies met betrekking tot ‘onderzoekend leren’ binnen wetenschapsonderwijs. Veel geselecteerde studies die opgenomen zijn in deze review zijn van Angelsaksische oorsprong waar er reeds een degelijke traditie is van vakdidactisch onderzoek. In die zin is er nog heel wat onontgonnen onderzoeksterrein in Vlaanderen.