Leidraad onderzoekend leren

Wetenschappelijke doorbraken de klas in!

Jan van Baren-Nawrocka & Sanne Dekker

Inleiding De waarde van onderzoekend leren

In dit boek bieden we een leidraad voor leraren die een project onderzoekend leren willen uitvoeren in de bovenbouw van de basisschool. Deze leidraad is met name bedoeld om te gebruiken in combinatie met een van de themaprojecten uit de boekenreeks 'Wetenschappelijke doorbraken de klas in' van het Wetenschapsknooppunt Radboud Universiteit (WKRU). Deze leidraad geeft ook een aantal handvatten om met een eigen thema aan de slag te gaan.

We laten in deze leidraad aan de hand van de zeven stappen van onderzoekend leren van Van Graft & Kemmers (2007) zien hoe een project vormgegeven kan worden. Hierbij maken we onderscheid tussen de basisleidraad en het vervolg dat je daaraan kunt geven zodra zowel jij als je leerlingen voldoende vertrouwd zijn met de basis. De vervolgtips staan weergegeven in de kaders 'Ga verder'.

Deze leidraad zal op basis van nieuwe kennis en inzichten worden aangepast en verbeterd. De meest recente versie is altijd online beschikbaar op de website www.wetenschapdeklasin.nl. Vaak verwijzen we in de tekst naar materialen die op deze website staan. De website geven we aan met het volgende symbool: ◉

Ook voor de onderbouw werken we aan een leidraad onderzoekend leren. Wanneer deze gereed is, zullen we deze beschikbaar stellen op www.wetenschapdeklasin.nl ◉

Onze visie op onderzoekend leren
Bij het WKRU zien we onderzoekend leren als een manier van lesgeven waarbij de vragen van leerlingen het uitgangspunt zijn voor hun leerproces. We willen ervoor zorgen dat leerlingen nieuwsgierig worden en dat ze, op basis van hun interesse, zoveel mogelijk vragen bedenken om meer over het onderwerp te leren. Uiteindelijk kiezen de leerlingen (in een groepje) een vraag die ze nader willen onderzoeken. Ze voeren met hun groepje zelfstandig onderzoek uit om het antwoord op hun vraag te vinden. De leraar ondersteunt de leerlingen bij dit proces. De zeven stappen van Van Graft & Kemmers (2007) zijn daarbij het uitgangspunt.

In andere contexten wordt ook wel van onderzoekend leren gesproken als de leraar bijvoorbeeld een proefje voordoet in de klas of als de leerlingen zelfstandig een proef uitvoeren door een set instructies te volgen. In onze visie op onderzoekend leren kan dit een mogelijke opmaat zijn binnen een project, maar moet het eigenlijke onderzoekend leren dan nog plaatsvinden. Wij vinden dat er pas echt sprake is van onderzoekend leren als leerlingen zelf, onder begeleiding van de leraar, vanuit eigen interesse, hun eigen onderzoeksvraag bedenken en uitvoeren. De mate van sturing en begeleiding die ze daarbij van de leraar krijgen is afhankelijk van de ervaring van leerlingen en leraar. Onderzoekend leren vraagt dus een actieve houding van zowel leerlingen als leraren.

De waarde van onderzoekend leren

Een terechte vraag van veel leraren is: wat leren leerlingen door onderzoekend leren? Om deze vraag te beantwoorden, beschrijven we hieronder wat er vanuit de literatuur bekend is over de waarde en opbrengsten van onderzoekend leren. Daarin komen kennis, vaardigheden en houding van leerlingen aan bod.

Nieuwsgierigheid van de leerling staat centraal

In projecten onderzoekend leren is de nieuwsgierigheid van de leerlingen altijd het uitgangspunt: het is de bedoeling dat de leerlingen aan de slag gaan met een onderzoeksvraag waar ze echt graag het antwoord op willen weten. Binnen een thema is er dus keuzevrijheid voor de leerlingen. Dit maakt dat hun autonomiegevoel toeneemt. Bovendien bevordert het hun betrokkenheid, intrinsieke motivatie en wil om te onderzoeken en ontdekken (Silvia, 2008).
Het leren vanuit nieuwsgierigheid is meer dan alleen motiverend: onderzoek heeft aangetoond dat nieuwsgierigheid een positief effect heeft op leerprestaties. Zo liet een groot onderzoek zien dat intelligentie, inspanning én nieuwsgierigheid naar het onderwerp kunnen verklaren waarom leerlingen verschillen in hun prestaties op school (Von Stumm, Hell, & Chamorr-Premuzic, 2011). Daarnaast toonde hersenonderzoek aan dat nieuwsgierigheid zorgt voor een toestand waarin nieuwe informatie gemakkelijker opgeslagen wordt (Gruber, Gelman, & Ranganath, 2014). Al met al is leren vanuit nieuwsgierigheid dus verbonden met hogere intrinsieke motivatie, met hogere leerprestaties en met het makkelijker opslaan van nieuwe informatie in het geheugen.

Een oud boek wekt de nieuwsgierigheid van de leerlingen van de Roncallischool

Opbrengsten op het gebied van inhoudelijke kennis

Er is geen eenduidig antwoord op de vraag hoeveel kennis leerlingen over het thema opdoen via onderzoekend leren. In sommige onderzoeken werd vastgesteld dat inhoudelijke kennis over het thema meer toenam door onderzoekend leren dan door passieve kennisoverdracht (bijv. Minner, Levy, & Century, 2010); maar in andere onderzoeken concludeerde men dat onderzoekend leren juist tot minder inhoudelijke kennis leidde (bijv. Cairns & Areepattamannil, 2017). Deze verschillende uitkomsten zijn te verklaren door verschillen in de manier waarop de onderzoeken werden uitgevoerd (Teig, Scherer, & Nilsen 2018). Er waren bijvoorbeeld verschillen in de opvatting over onderzoekend leren, de manier waarop de effecten van onderzoekend leren werden gemeten, de mate waarin leerlingen hun eigen onderzoek mochten doen en de manier waarop de leraar het onderzoeksproces begeleidde. De conclusie is dan ook dat de inhoudelijke leeropbrengst sterk afhankelijk is van hoe het onderzoekend leren wordt vormgegeven.

Cruciaal voor een toename in inhoudelijke kennis over het thema is de manier waarop de leraar de leerlingen begeleidt tijdens het onderzoeksproces. Wanneer leerlingen nauwelijks tot geen begeleiding krijgen tijdens onderzoekend leren, leren zij minder dan door directe instructie (Kirschner, Sweller & Clark, 2006). Leerlingen kunnen door te weinig begeleiding verloren en gefrustreerd raken en er kunnen misconcepties ontstaan. Echter, met adequate begeleiding (bijvoorbeeld feedback, voorbeelden, uitleg, scaffolding) is onderzoekend leren wel effectief (Hmelo-Silver, Duncan, & Chinn, 2007; Lazonder & Harmsen, 2016). Tips voor hoe leraren onderzoekend leren kunnen begeleiden, zijn te vinden in hoofdstuk 2 van deze leidraad.

Dat onderzoekend leren met de juiste begeleiding kan leiden tot een toename in inhoudelijke kennis van de leerlingen, wordt verklaard doordat leerlingen tijdens het onderzoekend leren actief betrokken zijn bij het leerproces in plaats van dat zij passieve luisteraars zijn (Minner en collega's, 2010). Uit onderzoek blijkt dat leerlingen meer inhoudelijke kennis opdoen wanneer zij zelf actief zijn en ontdekken, dan wanneer ze een experiment uitvoeren dat de leraar hen heeft uitgelegd en gedemonstreerd (Jalil, Abu Sbeih, Boujetiff, & Barakat, 2009). Dit geeft aan hoe belangrijk het is dat leerlingen een actieve rol hebben in het bedenken en uitvoeren van hun eigen onderzoek.

Opbrengsten op het gebied van vaardigheden

In een project onderzoekend leren gebruiken leerlingen diverse vaardigheden. Daarbij kun je denken aan verschillende onderzoeksvaardigheden, zoals probleem verkennen, hypotheses opstellen, experimenten uitvoeren, resultaten interpreteren en conclusies trekken (Lazonder, 2018). Door onderzoekend leren wordt de ontwikkeling van deze onderzoeksvaardigheden gestimuleerd (Zion, Cohen & Amir, 2007; Lazonder, 2018). Instructie van de leraar helpt om de ontwikkeling van onderzoeksvaardigheden te versnellen (Lazonder & Harmsen, 2016).
Naast de onderzoeksvaardigheden ontwikkelen leerlingen door onderzoekend leren ook hogere orde denkvaardigheden, zoals analyseren, plannen, evalueren, creëren; en andere wetenschappelijke procesvaardigheden, zoals observeren en presenteren (Sadeh & Zion, 2009; Krystyniak & Heikkinen, 2007). Door het samenwerken in groepjes oefenen leerlingen bovendien hun vaardigheden op het gebied van samenwerken.

Opbrengsten op het gebied van houding

Tenslotte stimuleert onderzoekend leren een onderzoekende houding bij leerlingen. Bij onderzoekend leren ervaren leerlingen zelf hoe het is om onderzoek te doen. Dat is essentieel om goed te begrijpen hoe kennis tot stand komt en om (wetenschappelijke) kennis op waarde te kunnen schatten (Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002; Mercer, Dawes, Wegerif, & Sams, 2004). Als leerlingen zelfstandig het onderzoeksproces doorlopen, leren ze dat ze zelf in staat zijn om antwoorden te vinden op hun vragen. Ze ervaren hoe wetenschappers te werk gaan en tegen welke problemen ze aanlopen. Ze leren dat kennis vergankelijk is en dat nieuwe experimenten tot nieuwe inzichten kunnen leiden. Ze leren om kritisch te zijn en op een gestructureerde, zorgvuldige manier te werk te gaan. Ook zullen ze ervaren dat elk antwoord dat ze vinden weer nieuwe vragen oproept. Kortom, ze gaan wetenschappelijk denken en leren hoe nieuwe kennis tot stand komt: namelijk door nieuwsgierigheid, twijfel, vragen stellen, kritisch nadenken en onderzoek doen!

Al met al kun je zeggen dat de didactiek van onderzoekend leren aansluit bij de nieuwsgierigheid van leerlingen, waardoor ze sterker intrinsiek gemotiveerd zijn. Met adequate begeleiding zullen leerlingen hun inhoudelijke kennis vergroten en verschillende (onderzoeks)vaardigheden ontwikkelen. De leeropbrengst van onderzoekend leren is afhankelijk van de manier waarop onderzoekend leren en de begeleiding door de leraar wordt vormgegeven. Als de leraar passende begeleiding biedt, wordt de leeropbrengst vergroot. Daarnaast stimuleert de ervaring met onderzoek doen een onderzoekende houding bij leerlingen. Ze leren hoe (wetenschappelijke) kennis tot stand komt en ontwikkelen een kritische houding.

Kunnen we dan concluderen: hoe meer onderzoekend leren, hoe beter? Nee, dat blijkt niet zo te zijn (Teig en collega's, 2018). Soms is directe instructie veel effectiever. Het beste is om onderzoekend leren af te wisselen met andere didactieken om tot een optimaal leerresultaat te komen. Uiteindelijk is de kwaliteit van het onderzoekend leren en de begeleiding van de leraar belangrijker voor het leerresultaat dan de kwantiteit.

Kerndoelen bij onderzoekend leren

Bij een project onderzoekend leren komen onderstaande kerndoelen aan bod. Daarnaast kunnen met de inhoudelijke thema's nog andere kerndoelen worden bereikt.

Mondeling onderwijs

1. De leerlingen leren informatie te verwerven uit gesproken taal. Ze leren tevens die informatie, mondeling of schriftelijk, gestructureerd weer te geven.
2. De leerlingen leren zich naar vorm en inhoud uit te drukken bij het geven van informatie, het uitbrengen van verslag, het geven van uitleg, het instrueren en bij discussiëren.
3. De leerlingen leren informatie te beoordelen in discussie en in een gesprek dat informatief of opiniërend van karakter is en leren met argumenten te reageren.

Schriftelijk onderwijs

4. De leerlingen leren informatie te achterhalen in informatieve en instructieve teksten, waaronder schema's, tabellen en digitale bronnen.
5. De leerlingen leren naar inhoud en vorm teksten te schrijven met verschillende functies, zoals; informeren, instrueren, overtuigen of plezier verschaffen.
8. De leerlingen leren informatie en meningen te ordenen bij het schrijven van een brief, een verslag, een formulier of een werkstuk. Zij besteden daarbij aandacht aan zinsbouw, correcte spelling, een leesbaar handschrift, bladspiegel, eventueel beeldende elementen en kleur.

Taalbeschouwing, waaronder strategieën

12. De leerlingen verwerven een adequate woordenschat en strategieën voor het begrijpen van voor hen onbekende woorden. Onder 'woordenschat' vallen ook begrippen die het leerlingen mogelijk maken over taal te denken en te spreken.

Mens en samenleving

37. De leerlingen leren zich te gedragen vanuit respect voor algemeen aanvaarde waarden en normen.