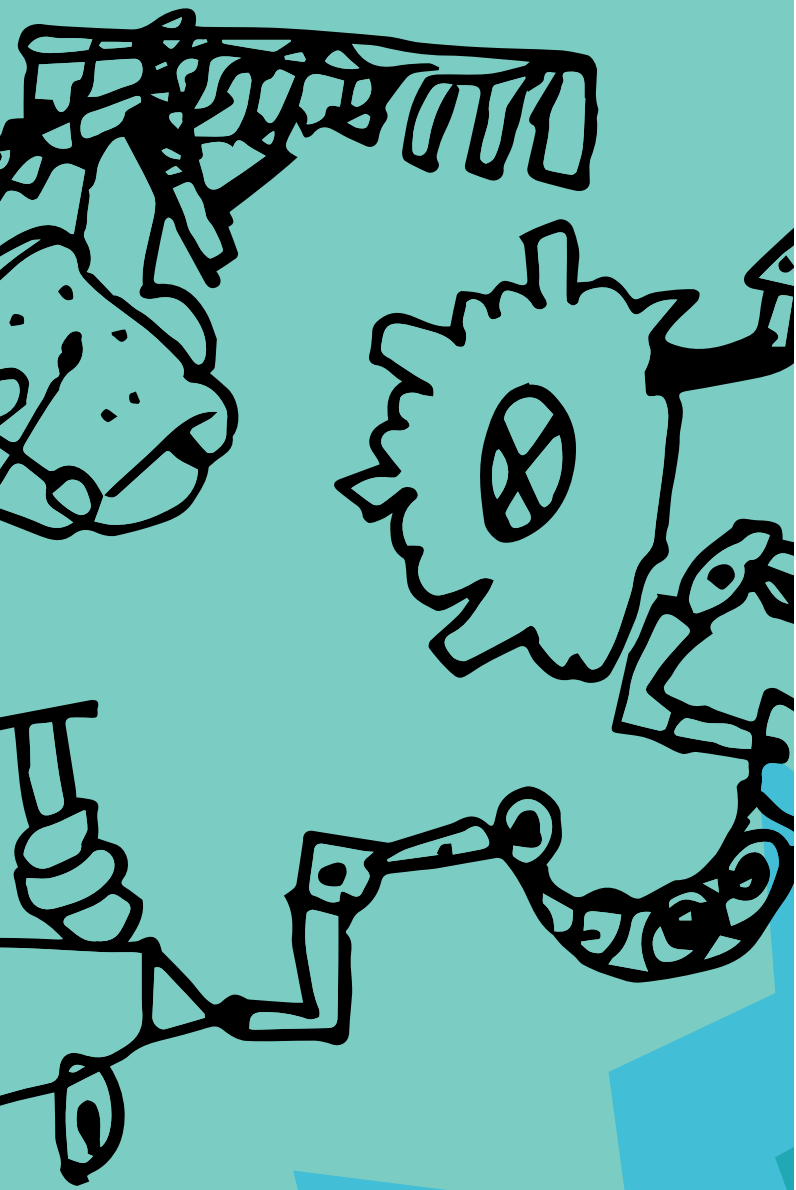




VRIJE
UNIVERSITEIT
AMSTERDAM

Beter leren door onderzoek

Hoe begeleid je onderzoekend leren van leerlingen?

COLOFON

September 2014

Publiekspublicatie op basis van
NRO-review naar de rol van de leraar bij
onderzoekend leren

Marijn Tanis, Marjolein Dobber,
Rosanne Zwart en Bert van Oers
Faculteit der Psychologie en Pedagogiek,
Vrije Universiteit Amsterdam

Omslag:
Ontwerp vlierbessenplukmachine,
Julianaschool in Schagen,
foto Bea Pompert

Grafische vormgeving:
Emma Tanis, Rotterdam

Foto verantwoording:
Bea Pompert bij de Julianaschool in Schagen;
pagina 4, 5, 11, 12, 17, 20 en 25
Marte van Vliet bij De Kleine Reus in
Amsterdam; pagina 9, 13 en 21

Beter leren door onderzoek

Hoe begeleid je onderzoekend leren van leerlingen?

VOORWOORD



Het nieuwe gevleugelde woord in het onderwijs is: '21st century skills'. Onderwijs moet leerlingen de kennis en vaardigheden bijbrengen die nodig zijn om in de 21ste eeuw mee te doen en zich te ontplooiën tot autonome deelnemers aan een toekomstige samenleving. In de uitleg van wat die 'skills' inhouden, zien we onder andere probleemoplossend vermogen, samenwerken en kritisch denken prominent naar voren komen.

Gelukkig is er in het onderwijs al heel wat gaande op dat gebied. Samen problemen oplossen in het kader van projecten is al vrij gebruikelijk in het onderwijs vanaf de basisschool. Er is ook al ondersteunend leermateriaal beschikbaar in de vorm van leskisten voor bijvoorbeeld techniek of natuuronderwijs. Voorzichtig worden hier en daar ook al wat pogingen gewaagd tot probleemgericht onderwijs in zaakvakken als geschiedenis en aardrijkskunde.

De eerste stappen naar een brede inzet van onderzoekend leren in primair en secundair onderwijs zijn gezet. Hoe nu verder? Onderzoekend leren is een vorm van kennis- en vaardighedenverwerving door (gezamenlijk) betekenisvolle problemen op te lossen en de kennis en vaardigheden die daarvoor nodig zijn te ontdekken.

We kunnen daarbij verschillende dimensies onderscheiden, zoals probleemformulering, gebruik maken van relevante hulpbronnen in jezelf of in de omgeving, en discussie met elkaar om de waarde van de voorgestelde oplossingen of oplossingstappen te beoordelen. Voor een efficiënte invulling van elk van deze dimensies zijn meerwetende partners nodig, in de meeste gevallen zal de leerkracht er daar een van zijn. Juist de leerkracht kan (mee) beoordelen of de gestelde problemen met het oog op de onderwijsdoelen relevant zijn, kan als een belangrijke hulpbron dienen, of kan het proces in de discussies mee sturen en productief maken, en door haar of zijn deelname kritisch en creatief denken uitlokken. Het is daarom van

belang om meer kennis te hebben over de gedragingen van leerkrachten bij het onderzoekend leren en in kaart te brengen welke daarvan door onderzoek (empirische evidentie) als effectief beoordeeld worden.

Die laatste vragen hebben wij (Marjolein Dobber, Marijn Tanis, Rosanne Zwart en ondergetekende) in een door PROO gefinancierde reviewstudie proberen te beantwoorden door al het onderzoek op dit terrein in het afgelopen decennium kritisch tegen het licht te houden en te beoordelen*. De bevindingen uit deze studie hebben we tenslotte vertaald naar ideeën voor de praktijk, waar voorliggende praktijkbrochure een neerslag van is.

Wij wensen de lezer een leerzaam leesgenoegeen,

Prof. Dr. Bert van Oers
(afdeling Onderwijswetenschappen
en Theoretische Pedagogiek, Vrije
Universiteit Amsterdam).

**Het wetenschappelijke artikel over dit onderzoek is op te vragen door te mailen naar m.dobber@vu.nl.*



INHOUD

1.	Inleiding	7
2.	Wat is onderzoek?	9
3.	Verskillende vormen van onderzoekend leren	10
3.1	Onderzoekend leren bij natuur en techniek	11
3.2	Ontwerpend leren	12
3.3	Projectonderwijs	13
3.4	Probleemgestuurd leren	14
4.	De rol van de leraar	15
4.1	Onderzoekscultuur in de klas	15
4.2	De mate van sturing van het leerproces	18
4.3	Begeleiden van het leren samenwerken, het leren leren en het inhoudelijk leren	21
4.4	Inhoudelijke gesprekken begeleiden	24
5.	Conclusie	27
6.	Bronnen	28
7.	Over de auteurs	31

1

INLEIDING

‘Welke school past het beste bij mij?’ is de centrale vraag in een onderzoek van groep 8-leerlingen. Samen denken ze na over belangrijke kenmerken van scholen zoals de vakken die je kunt volgen, hoe schoon de toiletten zijn en de hoeveelheid huiswerk die gegeven wordt. Ze stellen een vragenlijst op en interviewen middelbare scholieren over hun ervaringen. De leerkracht laat de leerlingen vooraf nadenken over wat goede vragen zijn en hoe je iemand netjes kunt interviewen. Terug op school maken ze een verslag van het interview en presenteren hun bevindingen aan hun klasgenoten (De Activiteit, in druk).

Van kleuters tot de bovenbouw van het voortgezet onderwijs: overal kunnen leerlingen betrokken worden in onderzoeksprojecten. Bij onderzoekend leren stellen leerlingen vragen over de natuurlijke, culturele, of materiële wereld, verzamelen data om deze vragen te beantwoorden, analyseren de data en rapporteren een conclusie over het onderzoek.

Essentieel: behoefte aan ‘willen weten’

In wetenschappelijk onderzoek gaat het om het verwerven van kennis. Wetenschappers voeren een onderzoek uit omdat ze een kennisleemte hebben geconstateerd; ze willen iets weten, ergens achter komen. Deze behoefte aan het verkrijgen van kennis vormt ook de basis bij onderzoekend leren voor leerlingen, maar deze hoeft niet gericht te zijn op een wetenschappelijk fenomeen. Bij onderzoekend leren zijn leerlingen bezig met projecten waarin ze op een systematische manier data verzamelen. De onderzoeksprojecten van de leerlingen zijn doelgericht, waardoor ze kennis opbouwen en oplossingen zoeken voor echte vragen. Het onderzoek kan gericht zijn op het maken van een ontwerp, het nemen van een beslissing of het oplossen van een probleem. Het leerproces wordt vormgegeven op een manier die vergelijkbaar is met die van een onderzoekscyclus.

Bij onderzoekend leren vindt het leren dus plaats op een manier die geïnspireerd is op een wetenschappelijke cyclus (zie schema). Al deze stappen kunnen deel uitmaken van een onderzoeksproces, maar dat hoeft niet. Ook is de volgorde van de stappen niet zo vast als het in deze cyclus oogt. Fasen worden zelden echt definitief afgesloten. Vaak gaat het meer om een tijdelijke afronding. Zo is het verstandig om tussendoor te kijken of de onderzoeksvragen nog wel goed geformuleerd zijn, en of de data daar wel antwoord op geven. Of leerlingen komen er bij het schrijven van de conclusies achter dat er nog weer

meer data moet worden verzameld. Het goed begeleiden van dit proces is een uitdaging maar essentieel voor het welslagen van onderzoekend leren bij leerlingen. Hoe zorg je er bijvoorbeeld als leraar voor dat leerlingen niet eenvoudig teksten overschrijven tijdens literatuuronderzoek, maar ook komen tot een synthese van de informatie? Hoe zorg je ervoor dat leerlingen écht iets willen weten en dat ze de nieuwsgierigheid en het geduld bewaren om hier ook echt onderzoek naar te doen? Wat doe je als leraar als leerlingen niet zelf willen ontdekken maar van jou het antwoord willen krijgen? Dit zijn vragen die in de brochure centraal staan.



Figuur 1: Cyclus onderzoekend leren (wetenschapsknooppunt Zuid-Holland)

2

WAT IS ONDERZOEK?

Wat maakt onderzoek nu onderzoek?
En wat maakt onderzoekend leren dus
anders dan andere vormen van actief
leren? Daar zijn verschillende visies op.



Van statisch beeld: Wetenschap als 'dat wat echt waar is'?

Vanuit een statisch beeld van wetenschap gaat het om het vinden van De Waarheid: 'Het gaat erom via onderzoek uit te vinden wat écht waar is'. Bij wetenschap gaat het dan om het verzamelen van zoveel mogelijk harde feiten die gezamenlijk de waarheid vertellen over een fenomeen, om daarmee theorie te ontwikkelen.

Naar dynamisch beeld: Wetenschap als sociaal proces van betekenis geven.

Vanuit een meer procesgeoriënteerd, dynamisch beeld van wetenschap gaat het bij onderzoek om de verschillende manieren waarop wetenschappers de wereld onderzoeken, er betekenis aan verlenen en verklaringen zoeken, onderbouwd met empirisch bewijs. Zes kenmerken van de aard van onderzoek:

- Wetenschappelijke kennis is gebaseerd op empirisch bewijs (dit zijn observaties uit de werkelijkheid);
- Wetenschappelijke kennis is normatief of theoriegebonden. Het onderzoek wordt beïnvloed door de voorkennis of het theoretisch kader van de onderzoeker;
- (Wetenschappelijke) kennis is onderhevig aan verandering;
- Wetenschap is deels het product van menselijke inferentie, creativiteit en voorstellingsvermogen;
- Wetenschap is verbonden met de cultuur en sociale wereld;
- Wetenschappelijke kennis is gebaseerd op zowel observatie als inferentie.

(Akerson & Hanuscin, 2007)

Dit laatste perspectief past het beste bij het in de literatuurstudie bestudeerde onderzoekend leren van leerlingen.

3 VERSCHILLENDE VORMEN VAN ONDERZOEKEND LEREN

In de literatuur worden verschillende vormen van onderzoekend leren beschreven, die op sommige punten overlappen. In onderstaand schema staat een aantal algemene, veelvoorkomende

typen onderzoek die in onderwijs gebruikt worden, beschreven. Daarna beschrijven we verschillende stromingen die te onderscheiden zijn binnen de literatuur over onderzoekend leren.

Type onderzoek	Wat is het?	In welke context gebeurt dit?
Literatuuronderzoek	Leerlingen zoeken naar antwoorden op een vraag in teksten in boeken, tijdschriften, kranten, het internet etc.	Vaak gebruikt bij de wereldoriënterende vakken zoals geschiedenis en aardrijkskunde, maar ook bij de talen.
Praktijkonderzoek	Leerlingen zoeken naar een antwoord door het bevragen van iets of iemand in de werkelijkheid. Bijvoorbeeld door interviews of observaties.	Vaak gebruikt binnen thematisch werken op de basisschool, wanneer er bijvoorbeeld naar beroepen wordt gekeken.
Experimenteel onderzoek	Leerlingen zoeken naar een antwoord op een vraag door het maken van een vergelijking, door iets uit te proberen.	Vaak gebruikt bij 'science'-vakken.
Ontwerponderzoek	Leerlingen ontwerpen iets (bijv. een apparaat) om te gebruiken.	Vaak gebruikt bij techniek.
Simulatieonderzoek	Onderzoek doen door data te verzamelen en te experimenteren in een virtuele werkelijkheid.	Vaak gebruikt in onderzoekend leren met behulp van de computer.

Figuur2: verschillende vormen van onderzoekend leren

3.1 Onderzoekend leren bij natuur en techniek

Onderzoekend leren kent ook in Nederland vooral bekendheid binnen het vak Techniek en de bètavakken. Hierbij gaat het meestal om het uitvoeren van experimenteel onderzoek waarbij leerlingen wetenschappelijke concepten moeten 'ontdekken'. In Nederland heeft het onderzoekend leren op dit terrein vooral bekendheid gekregen vanuit het werk van de SLO.

Leerlingen doen een proef naar drijven, zweven of zinken. Ze hebben verschillende voorwerpen waarvan ze eerst aan de hand van de massa en het volume voorspellen of ze zullen blijven drijven, gaan zweven of zinken. Vervolgens gaan ze de proef uitvoeren en kijken of hun voorspellingen kloppen.





3.2 Ontwerpend leren

Ontwerpend leren is een variant waarbij het ontwerpen van een product of oplossing voor een probleem centraal staat. Na het verkennen van het probleem werken de leerlingen aan het bedenken en maken van een praktisch product.

Leerlingen van de Julianaschool uit Schagen ontwierpen een schoonmaakmachine. De kleuters maken met de hele klas een schoonmaakmachine voor de school. Samen bedenken ze wat de machine nodig heeft om hun nieuwe schoolgebouw snel en gemakkelijk schoon te kunnen maken. De machine krijgt sponsen onderop, een stuur en borstels.

3.3 Projectonderwijs

In projectonderwijs werken leerlingen aan complexe taken waarin verschillende vakgebieden geïntegreerd aan bod komen. De problemen waar leerlingen aan werken ontstaan in het project. De projecten worden vaak afgesloten met een realistisch eindproduct zoals een zelfgemaakt product, poster of presentatie aan een publiek. Daarbij worden onderwerpen vaak vanuit meerdere perspectieven onderzocht. Projectonderwijs probeert een verbinding te maken tussen de geleefde werkelijkheid buiten de klas en het leren in de klas. Leerlingen kunnen de vragen die zij in het 'echte' leven tegen komen onderwerpen aan systematisch onderzoek. Een ander veelgenoemd uitgangspunt van projectonderwijs is dat leerlingen daarin kunnen leren met hun hart. Juist de authenticiteit van dergelijke projecten maakt dat leerlingen zich betrokken voelen.

In het onderzoek van Ann Rivet en Joseph Krajcik (2008) werken middelbare scholieren aan een Science project rond de vraag 'Waarom moeten we op de fiets een helm op?'. De leerlingen gebruikten eieren om te onderzoeken hoe een goede helm er uit zou moeten zien. In het onderzoek werd gebruik gemaakt van 'contextualizing instruction': (1) een betekenisvol probleem voor de leerlingen dat zij buiten school ervaren, (2) het



probleem zorgt voor een motivatie om te leren ('a need to know'), (3) gebruik van een 'anchoring event' of situatie: een aansprekende situatie waarin de wetenschappelijke concepten worden toegepast, (4) de leerlingen krijgen ruim de tijd om zich te verdiepen in het onderwerp. Het project blijkt een goede manier om de leerlingen de wetenschappelijke concepten als beweging, kracht, snelheid en versnelling aan te leren. De onderzoekers twijfelen echter of dit komt door de motiverende werking van het project, of dat het project ook zorgde voor betere toepassing van deze concepten.

3.4 Probleemgestuurd leren

Probleemgestuurd leren lijkt sterk op projectonderwijs. Je zou zelfs kunnen zeggen dat het een bepaald type project is, waarbij de aandacht vooral ligt op het goed leren definiëren van een probleem en het aanleren van strategieën om een probleem aan te pakken. Probleemgestuurd leren kent een andere oorsprong dan projectonderwijs: het komt voort uit de medische opleidingen. Hier ontstond een behoefte om de studenten al vroeg te leren om medische kennis toe te passen bij echte problemen. De problemen waar leerlingen aan werken zijn complex: ze kennen niet één unieke oplossing. De leraar begeleidt de leerlingen in het proces door hen te helpen bij het verhelderen van de probleemstelling, het herkennen van de

belangrijkste feiten, het opstellen van hypothesen, verzamelen van informatie, het herkennen van kennisleemtes, het opzoeken van informatie, toepassen van kennis en het evalueren van het proces.

Leerlingen werken samen om te ontdekken wat ze moeten leren om het probleem op te lossen. Ze zijn bezig met zelfgestuurd leren waarbij ze kennis toepassen en reflecteren op wat ze geleerd hebben en de effectiviteit van de eigen oplossing beoordelen.

'Wat gebeurt er als je een zaadje uit een klokhuis inslikt?' vragen de kleuters uit het onderzoek van Meilan Zhang, Joyce Parker, Jan Eberhardt en Susan Passalacqua (2011) zich af naar aanleiding van een verhaal. Groeit er dan een boom uit je oren? Samen met de leerlingen zet de leraar een onderzoekje op waarbij leerlingen ontdekken wat zaadjes nodig hebben om te kunnen groeien. Zo ontdekken de kinderen of die angst voor een boom uit je oren gegrond is.

4 DE ROL VAN DE LERAAR

4.1 Onderzoekscultuur in de klas

Als leraar met interesse in onderzoekend leren begin je vaak met een klein onderzoeksproject. Je start vanuit een onderwerp dat zich er goed voor leent, of je hebt een leskist gekregen waar je iets mee wil. Wanneer je merkt dat je onderzoekend leren een meer centrale plek in je klas of op je school wilt geven, dan is het goed je te verdiepen in de cultuur die er heerst bij jou op school of in jouw klas. Een andere reden om je hierin te verdiepen, is als je merkt dat het onderzoekend leren niet lekker loopt. Je vindt de leerlingen te afwachtend of niet betrokken. Je krijgt niet de houding die je had gehoopt. Hoe zorg je er dan voor dat het onderzoekend leren voor zowel jou als je leerlingen een succeservaring wordt?

Voor leerlingen vraagt het leren op een onderzoekende manier om een flinke verandering in denkhouding. Er wordt een zeer actieve, inhoudelijk geïnteresseerde leerling verwacht. En dat dat botst met de gebruikelijke cultuur in de klas blijkt wel uit de vele voorbeelden die ook in onderzoeksliteratuur genoemd worden. Projecten mislukken vaak doordat er geen aandacht besteed wordt aan deze veranderde verwachtingen.

Verhelder de nieuwe verwachtingen

Een manier om onderzoekend leren te integreren in een klas die meestal op traditionele manier les krijgt vonden we in het onderzoek van Smithenry (2010). Hierin wordt beschreven hoe een leraar zeer expliciet de nieuwe verwachtingen van de leerlingrol duidelijk maakt. Deze leraar geeft meestal op traditionele wijze instructie, maar plant bewust kleine onderzoeksprojecten in. Dit doet zij steeds door in vier stappen een transitie te maken naar onderzoekend leren en er weer uit. Zo start zij met een voorbereidende fase waarbij ze door middel van instructie een nieuw concept bij leerlingen introduceert. Zo wil zij er zeker van zijn dat de leerlingen voldoende inhoudelijke kennis hebben bij aanvang van het project. Vervolgens maakt ze een transitie waarbij ze duidelijk maakt dat ze nu een meer begeleidende rol zal hebben. Vervolgens gaan de leerlingen aan de slag met het onderzoek. Na het onderzoek maakt ze weer een transitie naar haar eigen traditionele wijze van lesgeven en krijgen de leerlingen bijvoorbeeld een testje om te kijken wat ze ervan geleerd hebben.

Een ander voorbeeld waarin een leraar zeer bewust de veranderde verwachtingen van de leerlingen duidelijk maakt, is beschreven door Jan van Aalst en Mia Sioux Truong (2011). Op een school in Hong Kong zijn leerlingen gewend zeer hard te werken maar wel op een competitieve, testgerichte manier. De leraar maakt de leerlingen bekend met de nieuwe doelen van het onderzoekend leren door de introductie van een ‘knowledge creation contract’

waarin de waarden en doelen van onderzoekend leren expliciet worden gemaakt (zie onderstaand schema). Gezamenlijk discussiëren ze over hoe ze die kenmerken kunnen laten zien in hun klas. De leraar neemt een lange aanloopperiode voordat ze daadwerkelijk start met het grote onderzoeksproject. Door de begeleiding van de leraar raken de leerlingen gewend aan de nieuwe sociale structuur in de klas.

Een onderzoeker is:	Een onderzoeker doet:
Wijs en verstandig (Knowledgeable)	Stelt vragen, deelt bronnen zoals boeken, video's, modellen en foto's.
Een denker	Beantwoordt vragen, stelt vragen, beargumenteert, verzamelt informatie.
Open-minded	Luistert naar en leest ideeën van anderen, vindt informatie van verschillende bronnen, gebruikt niet altijd de computer.
Zorgzaam	Helpt anderen, deelt ideeën, gebruikt computers voorzichtig, gaat respectvol met ideeën van anderen om.
Avontuurlijk (Risk taker)	Neemt deel aan klasdiscussies, deelt ideeën, vraagt anderen naar hun theorieën, gaat er op uit om informatie te verzamelen, interviewt mensen.
Reflectief	Schrijft reflecties in een logboek, neemt deel aan discussies, evalueert informatie, voegt noten toe, vat discussies of aantekeningen samen.

Figuur 3: contract voor de onderzoekende leerling (vrij naar Van Aalst & Truong, 2011)

De leraar liet de leerlingen brainstormen over manieren waarop zij deze eigenschappen kunnen laten zien. Het laten tekenen van een contract door ouders en kinderen gaat wellicht voor veel leraren te ver, maar het denken over ieders rol bij het leren expliciet maken aan de hand van dit type termen kan wel zinvol zijn. Om het onderzoekend leren te laten slagen is het nodig dat de klas gaat functioneren als een onderzoeksgemeenschap: een plaats waar het gezamenlijk denken over zoektochten van de leerlingen heel gewoon wordt gevonden.

Belangrijk hierbij is dat iedereen mee doet in het onderzoek: je bent een mede-onderzoeker. Met een vergelijking tussen twee leraren lieten Noel Enyedy en Jennifer Goldberg (2004) zien dat de manier waarop de leraar zich verhoudt tot de klas en het onderzoek, impact heeft op de manier waarop de leerlingen het onderzoek ervaren. Beide leraren gaven dezelfde les maar de leereffecten en het leerproces in de klas verschilden enorm. In de ene klas waren de leerlingen gezamenlijk gericht op het opdoen van kennis. Het onderzoek was dynamisch: er ontstonden al doende nieuwe vragen en het denken over het onderzoek stond centraal. In de andere klas gebruikte de leraar een meer autoritaire doceerstijl en zette ze de leerlingen aan een taak: het onderzoek. De leraar nam zelf niet deel en volgde

het proces vanaf afstand. Hierdoor waren de leerlingen niet zo betrokken als in de eerste klas.

Deze onderzoekers lieten voorts ook zien, dat de manier waarop de leraar zich door middel van taal positioneert in de onderzoeksgemeenschap in de klas van belang is. De eerste leerkracht gebruikte zinsneden als: “ons idee is ..” “we hebben als groep besloten dat we ...”. Door gebruik te maken van dit type “inclusief” taalgebruik, maak je duidelijk dat het onderzoek iets gezamenlijks is. Je laat zien dat je betrokken bent, je denkt mee en stimuleert de leerlingen hetzelfde te doen.



4.2 De mate van sturing van het leerproces

In onderstaand schema wordt 'sturing bij onderzoekend leren' weergegeven, met aan de ene kant veel sturing door de leraar en aan de andere kant veel sturing door de leerling. Bij onderzoekend leren hebben zowel de leraar als de leerling invloed op de richting waarin het onderzoek gaat.

Hoeveel sturing hebben leerlingen nodig bij het leren? Wie bepaalt wat leerlingen leren? Wie bepaalt hoe het onderzoek van de leerlingen er uit ziet? Wie kiest het onderwerp? En wie de onderzoeksmethode? Al deze vragen zijn gericht op de mate waarin de leraar en de leerling het leerproces sturen.

Leraargestuurd onderzoek	Gezamenlijk gestuurd onderzoek	Leerlinggestuurd onderzoek
Leraar bepaalt het onderwerp, de onderzoeksvragen, opzet en methode van het onderzoek. De leerlingen voeren het onderzoek uit. Het kan ook zijn dat in de opdrachten van de methode of leskist deze stappen al vast staan.	De leraar bepaalt het onderwerp. De leerlingen kunnen zelf keuzes maken in het vervolg van het onderzoek.	De leerling kiest zelf het onderwerp (soms binnen een thema) en werkt zelf de onderzoeksvragen en opzet uit. De leraar begeleidt het onderzoek.

Figuur 4: Sturing bij onderzoekend leren

Voor veel leraren betekent het starten met onderzoekend leren vooral het leren omgaan met leerlingen die meer vrijheid hebben in het zelf sturen van het leren. Uit de door ons bestudeerde onderzoeken blijkt dat leraren die vooraf gewend waren aan een traditionele manier van lesgeven, zich gaan ontwikkelen naar een doceerstijl met meer gezamenlijke sturing. Deze leraren moeten wennen aan de actievare rol van de leerlingen en hen zelf keuzes laten maken. Dit proces kost tijd en ervaring.

Uit onderzoek blijkt dat het belangrijk is dat leerlingen enige invloed hebben op het onderzoeksproces. Wanneer leerlingen slechts de uitvoerders zijn van een onderzoek blijkt het leren minder effectief. Het is daarom goed om in te zien dat juist de keuzes die de leerlingen maken veel leermogelijkheden bieden.

Bij onderzoekend leren hebben leerlingen behoefte aan begeleiding bij de verschillende fasen. Leerlingen hebben meer begeleiding nodig omdat ze nog niet gewend zijn op deze manier te werken. De leraar moet meer aandacht geven aan het samenwerken, het zelf organiseren van het leren en bij het inhoudelijk leren.

Leraarsturing

In het onderzoek van Chi-Kit Looi en collega's (2011) zien we een voorbeeld van sturing door het door de leerkracht ingebrachte materiaal. De leerlingen van groep drie gebruiken mobiele telefoons om mindmaps te maken, documenten en gegevens te verzamelen, te documenteren en te presenteren. Het werk van de leerlingen wordt opgeslagen op de telefoon. Leerlingen worden op pad gestuurd met een vooropgestelde onderzoeksvraag en onderzoeksmethode. De leerlingen zijn vooral uitvoerders van het onderzoek.

Gezamenlijke sturing

‘Hoe past een zoogdier zich aan zijn omgeving aan?’ is de vraag die de leerlingen in het onderzoek van Marjaana Veermans en Sanna Järvelä (2004) voorgelegd kregen. Een verhaal over een bosdier dat de leraar voorlas, wierp deze vraag op. De leerlingen kozen vervolgens zelf een dier om deze vraag te onderzoeken. Ze maakten een mindmap, formuleerden hun onderzoeksvragen, beschreven hun werktheorieën en zochten informatie in de bibliotheek en op het internet. Na iedere zoektocht beschreven ze hun bevindingen in een digitale database waarbij ze ook reacties gaven op de bevindingen van andere leerlingen. De feedback van de andere leerlingen moesten ze gebruiken om hun eigen onderzoeksvraag en werktheorie weer aan te passen en voor het zoeken van nieuwe informatie. Aan het eind van het project gaven de leerlingen een mondelinge presentatie.

Leerling-sturing

Zion en Sadeh (2007) onderzochten het effect van verschillende manieren waarop onderzoeksvragen worden opgebouwd in leerlinggestuurd onderzoek. In Israël sluiten leerlingen de middelbare school onder meer af met een tweejarige onderzoeksopdracht. Bij parallelvragen formuleren de leerlingen vooraf een aantal verschillende

onderzoeksvragen die vaak geen overlap kennen. In feite doen leerlingen verschillende kleine onderzoekjes.

Bij elkaar opvolgende vragen starten leerlingen met één onderzoeksvraag. Het onderzoek dat de leerlingen doen, roept vaak weer nieuwe vragen op. Leerlingen kiezen dan na het eerste deelonderzoek een nieuwe onderzoeksvraag voor het vervolg.

Nieuwsgierige, gemotiveerde leerlingen bleken voorkeur te hebben voor vragen die elkaar opvolgen. Terwijl minder nieuwsgierige leerlingen behoefte hadden aan de houvast van vooraf opgestelde parallelvragen. De onderzoekers suggereren dat leraren deze laatste leerlingen moeten begeleiden door samen toe te werken naar een combinatie van parallel- en opvolgende vragen.



**hoe maken ze een
uitvinding? – lex
hoe weet je welke
knopjes je in moet
drukken?- jelmér
hoe kan je wielen aan een
uitvinding maken?-
yannick**

4.3 Begeleiden van het leren samenwerken, het leren leren en het inhoudelijk leren

Onderzoekend leren vergt extra aandacht van de leraar. Met name het leren onderzoek doen, het samenwerken en het inhoudelijk leren vergen een andere rol van de leraar vergeleken met een meer traditionele onderwijsaanpak.

Leren “onderzoekend te leren” (metacognitie)

Metacognitie verwijst naar de capaciteit die mensen hebben om te kunnen denken over de manier waarop ze denken en leren. Bij metacognitieve begeleiding gaat het daarom om het begeleiden van leerlingen in het leren leren. Wat is kennis eigenlijk? En hoe doe je kennis op? Je kunt je voorstellen dat bij onderzoekend leren hier op een andere manier tegenaan wordt gekeken dan bij traditionele instructie, en dat dat vaak enorm wennen is voor leerlingen. Het begeleiden van leerlingen in het proces van leren ‘onderzoekend leren’ blijkt een van de meest effectieve strategieën. Leerlingen moeten daarom leren hoe onderzoekers denken. We willen niet dat leerlingen alleen maar een onderzoek uitvoeren maar dat zij ook



zo leren denken en een onderzoekende houding ontwikkelen. Bij metacognitieve begeleiding gaat het dus om het ondersteunen van het denken over het leren. Dit kun je doen door leerlingen instructie te geven bij iedere fase van het onderzoek.

In het onderzoek van Adi Ben-David en Anat Zohar (2009) blijkt dat met name zwakke leerlingen profiteren van expliciete instructie in deze denkstrategieën. Zij leerden de leerlingen expliciet deze strategieën aan door de nadruk te leggen op het 'wat', het 'waarom', het 'hoe' en het 'wanneer' van de strategie (zie figuur 5).

Leren samenwerken

Vaak wordt er bij onderzoekend leren voor gekozen om leerlingen te laten samenwerken in groepjes. Dit beperkt het aantal onderzoeken dat de leraar moet begeleiden en leerlingen kunnen elkaar helpen en motiveren. Uit de onderzoeken naar het begeleiden van samenwerking blijkt dat de manier waarop de leerlinggroepjes worden samengesteld geen doorslaggevende factor is voor goede samenwerking. De onderzoeken wijzen er vooral op dat de begeleiding van de leraar gericht moet zijn op de interactieprocessen in de groepjes. Hoe werk je goed samen? Hoe overleg je met elkaar? Hoe zorg je er voor dat iedereen inhoudelijk iets bij kan dragen? Bij goede samenwerking zijn

	Kenmerk	Voorbeeld
Wat?	De naam van de strategie kennen	Het definiëren van de onderzoeksvraag.
Waarom?	De noodzaak van de strategie kennen.	Snappen dat een goede vraag helpt bij het verzamelen van data.
Hoe?	Weten dat de strategie uit verschillende elementen bestaat.	Leerlingen laten zien wat de onafhankelijke en afhankelijke variabelen zijn.
Wanneer?	De situatie herkennen waarin je de vaardigheid moet toepassen	Weten dat voor het doen van een goed onderzoek, een heldere vraag belangrijk is.

Figuur 5: Kenmerken van (meta-strategische) denkstrategieën (gebaseerd op Ben-David & Zohar, 2009)

leerlingen positief van elkaar afhankelijk, ze zijn individueel verantwoordelijk, zijn allemaal even betrokken en geven blijk van goede sociale vaardigheden.

Inhoudelijk leren

Hoe zorg je er als leraar voor dat leerlingen ook echt iets leren? Hoewel de meeste onderzoeken wel effecten meten, geven weinig onderzoeken specifieke informatie over de inhoudelijke begeleiding. Als leraar moet je het vooral zoeken in het begeleiden van het metacognitieve leren en het verbeteren van de inhoudelijke discussies in de klas. Soms lopen leraren aan tegen het probleem van het 'juiste antwoord'.

Erin Marie Furtak (2006) observeerde bij drie leraren hoe zij omgingen met het probleem van het 'juiste antwoord'. Terwijl de eerste leraar deed alsof het een spel was waarbij hij het juiste antwoord niet mocht zeggen, accepteerde de tweede leraar juist ieder leerlingantwoord en de derde leraar legde de leerlingen uitgebreid uit waarom hij voor deze doceerstrategie koos.

Want hoe ga jij er als leraar mee om dat je het goede antwoord van het onderzoek al kent?

Hoe beargumenteren leraren hun keuzes?

- *Constructivistische rationale: leerlingen moeten zelf kennis opbouwen.*
- *Wetenschappelijke rationale: dit is wat wetenschappers doen.*
- *Geen informatie geven: leraar geeft het antwoord niet, zegt dat hij het niet weet of andere manier.*
- *Bepaalde antwoorden verwachten: Leraar maakt duidelijk dat bepaalde resultaten worden verwacht van het onderzoek.*

Het is goed om je als leraar bewust te zijn van de verwachtingen die je hebt over de antwoorden van de leerlingen, en na te denken over hoe je leerlingen verder kunt helpen in hun ontwikkeling.

4.4 Inhoudelijke gesprekken begeleiden

Inhoudelijke, boeiende gesprekken over de onderzoeken waar de leerlingen aan werken: dat zou de kern moeten zijn van onderzoekend leren. Het zijn de korte momentjes tijdens het werk en ook de geplande gesprekken voor, tijdens en na het onderzoek. Voor jou als leraar vormen ze daarom ook het venster naar de gedachten van de leerlingen. Wat begrijpen ze al van het fenomeen? Waar zijn ze in geïnteresseerd? Welke vragen en twijfels hebben ze?

Lag in de beginjaren van het onderzoekend leren de nadruk vooral op het uitvoeren van de wetenschappelijke cyclus, nu wordt onderzoekend leren steeds meer getypeerd als een dialogisch proces gekenmerkt door verwondering, het willen weten, het zoeken van informatie, elkaar becommentariëren, het uitwisselen van ideeën, het raadplegen van bronnen. Bij onderzoekend leren wordt daardoor steeds meer het sociale leren benadrukt.

De kwaliteit van dat wat geleerd wordt, is afhankelijk van de kwaliteit van de gesprekken. Essentieel is dus dat de gesprekken van leerlingen voldoende inhoud krijgen. Slechts een fractie van de gesprekken blijkt namelijk uit zichzelf over het onderzoek zelf te gaan. De organisatie van het project vergt tijd, het samenwerken ook en vaak wordt er veel over niet-schoolse zaken gesproken. Als leraar ben je hier dus onmisbaar!

Als leraar heb je als taak de kennis die naar voren komt expliciet te maken. Je luistert naar hoe leerlingen gebruik maken van bewijzen om hun claims te onderbouwen. In figuur 6 op pagina 26 vind je verschillende manieren waarop leerlingen in gesprekken kunnen bijdragen. Al deze mogelijke bijdragen beïnvloeden het gesprek op een andere manier. Het is dus interessant om te kijken naar de diversiteit in manieren waarop leerlingen bijdragen.

Probeer tijdens de gesprekken te volgen op welke manier leerlingen bijdragen. Als leerkracht kun je ook een rolmodel zijn door zelf een bepaalde bijdrage te geven. Stel vragen zonder te oordelen over de inhoud van de claim van de leerling. Zorg er zo voor dat leerlingen zich vrij voelen de eigen gedachtegang te vervolgen. Praat met de leerlingen over hoe je met elkaar communiceert. Hoe laat je zien dat je de ideeën van anderen respecteert? Maak eventueel een “discussie etiquette” waarin beschreven staat hoe er met elkaars inbreng wordt omgegaan (Vrij vertaald uit: Alozie, Moje & Krajcik, 2009, p. 400).

Neem zelf een onderzoekende houding aan. Wat gebeurt er in je klas? Ben je tevreden over de gesprekken? Hoe zou je dat kunnen verbeteren? Ook het uitwisselen van ervaringen met collega's is onmisbaar om je eigen klassenpraktijk te verbeteren. De strategieën in figuur 6 kunnen daarbij behulpzaam zijn.



Gespreksactiviteit	Voorbeeld
Herhalen	Noemen van bekende inhoud zonder wijziging in inhoud of vorm (uit boek).
Herformuleren	Verandering van inhoud zodat het beter begrijpelijk of toepasbaar is.
Verhalen	Vertellen van een waargebeurd of verzonnen verhaal inclusief personen, gebeurtenissen en gevolgen.
Verkennen	Voorstellen of ideeën worden aangenomen zonder kritiek.
Uitwerken	Door nieuwe informatie wordt huidige kennis verder ontwikkeld.
Voortbouwen op ervaringen	Iemand draagt nieuwe kennis bij, voortbouwend op een eigen ervaring of gebeurtenis.
Voortbouwen op het gedeelde	Het gesprek ontwikkelt zich verder door te verwijzen naar een gezamenlijke belevenis of gesprek.
Debat	Deelnemers dagen elkaar uit door het stellen van vragen en geven van antwoorden.
Overleg	Het oplossen van een probleem of conflict door te komen tot een gezamenlijke betekenis.
Scaffolding	Dankzij hulp van iemand met meer kennis of ervaring, komt een deelnemer tot een bijdrage die hij of zij alleen niet bij kon dragen.
Meta-cognitieve bijdragen	Bijdragen over wat er gaat gebeuren in de klas, hoe er gecommuniceerd wordt of tips en adviezen van de leraar over een richting waar de leerlingen heen zouden moeten.

Figuur 6: Wat gebeurt er in een gesprek? (Oh en Campbell in Alozie, Moje, Krajcik, 2009)

5 CONCLUSIE

In deze brochure is een korte samenvatting gegeven van een literatuurstudie die in 2013-2014 is uitgevoerd naar de rol van de leraar bij onderzoekend leren. Hieruit kunnen we een aantal aanbevelingen geven voor leraren:

- Heb jij zelf als leraar een dynamisch beeld van onderzoek? Zowel jijzelf als de leerlingen kunnen hier een goed beeld van opbouwen door kennis te maken met verschillende soorten onderzoeken en onderzoekers.
- Onderzoekend leren is voor leraren die hier voor het eerst mee beginnen altijd wennen. Je moet leerlingen een nieuwe manier van leren aanleren en dat vergt een verandering in de cultuur in de klas. Dit kost tijd en energie. Dit proces delen met collega's kan heel waardevol zijn.
- Leerlingen hebben begeleiding nodig bij alle fasen van het onderzoek. Geef leerlingen bijvoorbeeld korte instructie in hoe zij goede onderzoeksvragen opstellen, hoe ze hypothesen moeten formuleren, data verzamelen, en hoe ze hun resultaten kunnen presenteren.
- Speel als leraar met verschillende maten van sturing. Geef leerlingen zoveel vrijheid als jij en je leerlingen aan kunnen in verschillende fasen van het onderzoek. Maar begeleid ze wel bij de stappen die zij zelf maken.
- De begeleiding moet vooral op het leerproces gericht zijn. Help leerlingen bijvoorbeeld bij het goed samenwerken en bij het voeren van inhoudelijke gesprekken. Zo ontwikkelen ze een onderzoekende houding.
- Het inhoudelijk leren gebeurt door goede, interessante gesprekken die echt over het onderzoeksonderwerp gaan. Help leerlingen elkaar goede inhoudelijke vragen te stellen.
- Door begeleiding in de dialoog (modelleren van doorvragen, herformuleren, kritische vragen stellen), maken leerlingen ook vordering in zelfsturing.

Verwijzingen in deze tekst

Akerson, V. L., & Hanuscin, D. L. (2007). Teaching nature of science through inquiry: Results of a 3-year professional development program. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(5), 653-680. doi: 10.1002/tea.20159.

Alozie, N. M., Moje, E. B., & Krajcik, J. S. (2010). An analysis of the supports and constraints for scientific discussion in high school project-based science. *Science Education*, 94(3), 395-427. doi: 10.1002/sce.20365.

Ben-David, A., & Zohar, A. (2009). Contribution of meta-strategic knowledge to scientific inquiry learning. *International Journal of Science Education*, 31(12), 1657-1682. doi: 10.1080/09500690802162762

De Activiteit (in druk). Jonge onderzoekers in de hoofdrol. DVD. Alkmaar: De Activiteit.

Enyedy, N., & Goldberg, J. (2004). Inquiry in interaction: How local adaptations of curricula shape classroom communities. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(9), 905-935. doi: 10.1002/tea.20031

Furtak, E. M. (2006). The problem with answers: An exploration of guided scientific inquiry teaching. *Science Education*, 90(3), 453-467. doi: 10.1002/sce.20130

Looi, C. K., Zhang, B., Chen, W., Seow, P., Chia, G., Norris, C., & Soloway, E. (2011). 1:1 mobile inquiry learning experience for primary science students: A study of learning effectiveness. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(3), 269-287. doi: 10.1111/j.1365-2729.2010.00390.x

Rivet, A. E., & Krajcik, J. S. (2008). Contextualizing instruction: Leveraging students' prior knowledge and experiences to foster understanding of middle school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 79-100. doi: 10.1002/tea.20203

Scanlon, E., Anastapoulou, S., & L. Kerawalla (2012). Inquiry learning reconsidered: contexts, representations and challenges. In: K. Littleton, E. Scanlon & M. Sharples (Eds.), *Orchestrating inquiry learning*. Londen: Routledge.

Smithenry, D. W. (2010). Integrating guided inquiry into a traditional chemistry curricular framework. *International Journal of Science Education*, 32(13), 1689-1714. doi: 10.1080/09500690903150617

van Aalst, J., & Truong, M. S. (2011). Promoting knowledge creation discourse in an Asian primary five classroom: Results from an inquiry into life cycles. *International Journal of Science Education*, 33(4), 487-515. doi: 10.1080/09500691003649656

Veermans, M., & Järvelä, S. (2004). Generalized achievement goals and situational coping in inquiry learning. *Instructional Science*, 32(4), 269-291. doi: 10.1023/b:truc.0000026465.74406.47

Zhang, M., Parker, J., Eberhardt, J., & Passalacqua, S. (2011). "What's so terrible about swallowing an apple seed?" Problem-based learning in kindergarten. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 468-481. doi: 10.1007/s10956-011-9309-0

Zion, M., & Sadeh, I. (2007). Curiosity and open inquiry learning. *Educational Research*, 41(4), 162-168. doi: 10.1080/00219266.2007.9656092

Verder lezen

Duschl, Richard A., Heidi A. Schweingruber en Andrew W. Shouse (Editors) (2007). *Taking science to school. Learning and teaching science in grade K-8*. PDF gratis te downloaden via <http://www.nap.edu/catalog/11625.html>

De Groof, Jetje, Donche, Vincent, & Peter van Petegem (2012). *Onderzoekend leren stimuleren: effecten, maatregelen en principes*. Acco: Leuven / Den Haag.

Van Keulen, Hanno & Ida Oosterheert (2011). *Wetenschap en techniek op de basisschool*. Noordhoff Uitgevers: Groningen / Houten.

Van Keulen, Hanno & Yvette Sol (2012). *Talent ontwikkelen met wetenschap en techniek*. Utrecht: Onderwijsadvies & Training, Centrum voor Onderwijs en Leren Universiteit Utrecht.

De Koning, Lorien (2013). *Vakken en vorming in onderzoek. Ontwikkelingsgericht onderwijs in de bovenbouw*. Assen: Koninklijke Van Gorcum.

van Oers, Bert (2009). *Ontwikkelingsgericht werken in de bovenbouw van de basisschool. Een theoretische verkenning met het oog op de praktijk (herziene en uitgebreide uitgave)*. Alkmaar: De Activiteit.

Velthorst, Gerdo, Ida Oosterheert & Niels Brouwer (2011). *Onderzoekend leren: de nieuwsgierigheid voorbij*. VELON Tijdschrift voor lerarenopleiders, 32(3).

Duschl, Richard A., Heidi A. Schweingruber & Andrew W. Shouse (2007). *Taking science to school: learning and teaching science in grade K-8*. Pdf gratis te downloaden op www.nap.edu.

Websites

<http://www.windesheim.nl/~media/files/windesheim/research%20publications/rapporthansdrostonderzoekenden-betekenisvulleren.pdf>

<http://www.leraar24.nl/video/3402/onderzoekend-leren-theorie-en-praktijk>

<http://www.leraar24.nl/video/3459/ontwerpend-leren-met-brain-trigger>

<http://www.wetenschapsknooppunten.nl/onderzoekend-en-ontwerpend-leren.html>

<http://www.wetenschapsknooppuntzh.nl/activiteiten/leidraad-onderzoekend-en-ontwerpend-leren/>

<http://www.volgens-bartjens.nl/nl/lesideeen/speels-en-onderzoekend-leren/>

<http://4w.kennisnet.nl/artikelen/2013/02/13/onderzoekend-leren-met-computersimulaties/>

<http://www.iederkindeentalent.nl/geen-categorie/brochure-onderzoekend-denken-en-leren-in-de-klas/>

<http://www.slo.nl/primair/leergebieden/wereldorientatie/natuur/vtb/>

7 OVER DE AUTEURS

Marjolein Dobber

is gepromoveerd op een onderzoek over samenwerking tussen studenten van de lerarenopleiding. Sinds 2011 werkt ze bij de afdeling Onderwijswetenschappen en Theoretische Pedagogiek van de Vrije Universiteit, waar ze zich als universitair docent bezighoudt met zowel onderwijs als onderzoek. Haar onderzoek gaat vooral over de rol van de leraar bij onderzoekend leren in de bovenbouw van het primair onderwijs. Tevens werkt ze als onderzoeker en nascholer bij De Activiteit, het landelijk centrum voor Ontwikkelingsgericht Onderwijs.

Bert van Oers

is bijzonder hoogleraar Cultuurhistorische Onderwijspedagogiek. Hij is werkzaam bij de afdeling Onderwijswetenschappen en Theoretische Pedagogiek. Sinds de jaren 1970 specialiseerde hij zich in de cultuurhistorische activiteitstheorie van Vygotskij/Leont'ev en is een van de medegrondleggers van een daarop gebaseerd onderwijsconcept 'Ontwikkelingsgericht Onderwijs'. Zijn publicaties gaan vooral over spel als context voor betekenisvol leren en over onderzoekend leren.

Marijn Tanis

werkt als junior onderzoeker bij de afdeling Onderwijswetenschappen en Theoretische Pedagogiek van de Vrije Universiteit. Daarvoor werkte zij als leerkracht in het basisonderwijs en bestudeerde zij als (praktijkgericht) onderzoeker samen met leerkrachten, intern begeleiders en adviseurs onder andere mogelijkheden voor verbetering van het primair onderwijs (voorbeelden zijn: ICT toepassingen, ontwikkelingsgericht spellingsonderwijs).

Rosanne Zwart

is sinds 2014 als universitair docent verbonden aan de afdeling Educatie van faculteit Sociale Wetenschappen van de Universiteit Utrecht. Daarvoor werkte zij bij het onderwijscentrum van de Vrije Universiteit, Amsterdam. Zij verzorgt onderwijs in de universitaire lerarenopleiding en begeleidt beginnende en ervaren docenten bij hun professionele ontwikkeling, bijvoorbeeld binnen de academische opleidingsschool. Haar onderzoek richt zich op verschillende aspecten van de professionele ontwikkeling van leraren gedurende de loopbaan.

Het nieuwe gevleugelde woord in het onderwijs is: '21st century skills'. Onderwijs moet leerlingen de kennis en vaardigheden bijbrengen die nodig zijn om in de 21ste eeuw mee te doen en zich te ontplooiën tot autonome deelnemers aan een toekomstige samenleving. In de uitleg van wat die 'skills' inhouden, zien we onder andere probleemoplossend vermogen, samenwerken en kritisch denken prominent naar voren komen. De eerste stappen naar een brede inzet van onderzoekend leren in primair en secundair onderwijs zijn gezet. Hoe nu verder? Op basis van een literatuurstudie naar de rol van de leraar bij onderzoekend leren van leerlingen hebben de auteurs van deze publicatie geprobeerd een antwoord op die vraag te formuleren. De bevindingen uit de literatuurstudie zijn in deze brochure vertaald naar ideeën voor de praktijk.

