

# Ontdekken, ontvankelijkheid en verwondering

*Natuuronderwijs met jonge kinderen en het gebruik van de zintuigen (1)<sup>1</sup>*

In dit artikel betoogt pedagoog en Jenaplandeskundige Kees Both dat natuuronderwijs een natuurlijke plaats heeft in de ontwikkeling van jonge kinderen. Kinderen groeien door het samenspel tussen hen en de dingen om hen heen. Vanuit het zintuiglijke en waarneembare is het goed om tot enige objectiviteit te komen. Both zoekt naar en heeft ideeën voor een onderzoeksgemeenschap waar het veilig is en waar ruimte is voor ontdekken en verwondering. **Ontvankelijk zijn de kinderen zelf!**

Ook binnen exemplarisch onderwijs is het de uitdaging om zo'n veilige onderzoeksgemeenschap vorm te geven. Het artikel geeft inspiratie om dit streven werkelijkheid te doen worden.

'Als je alles afweet van de zon en alles van de atmosfeer en alles van de omwentelingen van de aarde, kun je toch de prachtige schittering van de zonsondergang missen. Er is geen vervanging voor de directe waarneming van het concrete ding in zijn verschijning en uitwerking, in zijn levende realiteit. We willen tastbare feitelijkheid, waarbij haar kostbare en kwetsbare schoonheid in het volle licht staat.'

Alfred North Whitehead

Dertig jaar geleden was ik een fervent aanhanger van een procesbenadering van natuuronderwijs. We waren onder de indruk van de snel toenemende hoeveelheid informatie waarin kinderen werden ondergedompeld (met name door de invloed van de tv) en van de zich

en de wijde wereld eromheen waarin ervaringen 'uit de eerste hand' (zien en horen en aanraken en ruiken) elementair waren en waarin dialogen in de klas over gedachten en gevoelens en over ervaringen van kinderen een centrale plaats hadden. Het ontwikkelen van onafhankelijke leerlingen, kinderen mogelijkheden bieden om te handelen ('empowerment'), met name de sociaal en anderszins achtergestelde kinderen, dat waren belangrijke doelen. Hierin had (en heeft!) natuuronderwijs de basisschool veel te bieden!

Nu, ruim dertig jaar later, moet gesteld worden dat er een grote mate van continuïteit bestaat tussen toen en nu. Ondanks de veranderingen in politiek klimaat, ook in ons land, geloven wij (de Jenaplanscholen in Nederland) nog altijd in de waarde van het ontwikkelen

## 'Maar heel weinig kinderen die eikels en beukenootjes hebben verzameld en hebben gehoord over de ontwikkeling van vruchten en zaden hebben ooit de eiken en beuken in bloei gezien'

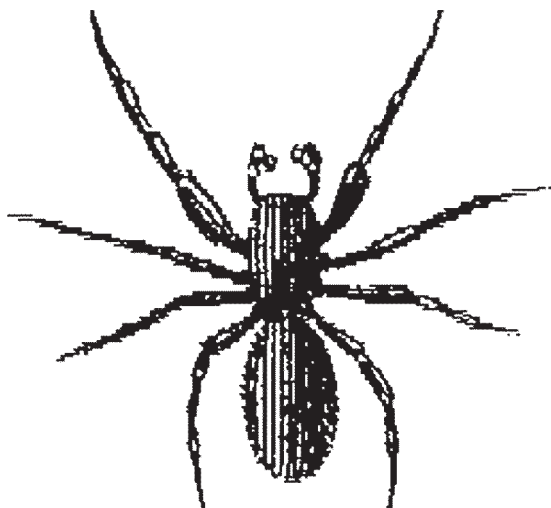
snel uitbreidende en veranderende wetenschappen. Een spreekwoord dat we vaak gebruikten, luidde: 'Kennis is als vis. Het verrot snel.' We citeerden ook de wijsheid van die goede oude Heraklitos, die zei: 'Onderwijzen is niet een vat vullen, onderwijzen is een vuur ontsteken.' Het is niet belangrijk *wat* er geleerd wordt, maar *hoe* je leert. Je moet vooral ook een houding ontwikkelen voor levenslang leren. Veel van de nieuwe leerplannen die in de zeventiger jaren van de vorige eeuw in Engeland en de VS ontwikkeld werden, ondersteunden ons in die overtuigingen (Both, 1974). In Nederland – en in het bijzonder binnen de Jenaplanscholen – spraken we over 'wereldoriëntatie'. Met dit begrip bedoelden we een stijl van onderwijzen en leren over de directe omgeving

van onafhankelijke leerlingen, van kritisch denken, van ervaringen met de omgeving uit de eerste hand, in wereldoriëntatie, met name met jongere kinderen. Maar er zijn ook belangrijke discontinuïteiten te constateren, bijvoorbeeld dat we hebben moeten toegeven dat inhouden, het *wat* van onderwijzen, er wel degelijk toe doet. Wat heel belangrijk is, is het soort leerplankader dat daarbij hoort: of *dát* voor leerkrachten en leerlingen een beperking of een stimulans zal vormen in hun ontdekken van de wereld. Dit geldt met name wanneer je waarde hecht aan het goede in plaats van het vele: 'Less is more'; 'Minder is meer'; zeggen onze Amerikaanse vrienden.

### Vraag het de spinnen zelf maar

Er zijn in de herfst van die verschijnselen waar je nauwelijks aan kunt ontsnappen wanneer je werkt met kinderen van vier tot tien jaar: de spinnen en de webben die je overal kunt aantreffen, verkleurde bladeren, allerlei paddestoelen, vruchten en zaden, de pittige geur van verrottend organisch materiaal en grond, de dagen die weer korter worden en de temperatuur die daalt. Je kunt er niet aan voorbijgaan, omdat bijna alle kinderen een soort natuurlijke interesse voor dit soort dingen hebben: voor ernaar kijken, voor het maken van een soort 'doek' door de webben van jonge spinnen te vangen op een gebogen takje in de vorm van een tennisracket, het verzamelen van gevallen bladeren, vruchten en zaden en waar mogelijk ook voor het eten van die laatste. Maar heel weinig kinderen (en volwassenen), als ze er al zijn, zien of horen iets van de vogeltrek, ondanks het feit dat ze er heel vaak op school over gesproken en gewerkt hebben. Maar heel weinig kinderen (en volwassenen) die eikels en beukenootjes hebben verzameld en hebben gehoord over de ontwikkeling van vruchten en zaden hebben ooit de eiken en beuken in bloei gezien.

Met een groep van acht en negen jaar oude kinderen begon ik een studie over spinnen, deels vanwege hun interesse en deels met het oog op de angst die sommigen toonden. In pauzes had ik veel kinderen actief bezig gezien met dit thema. Ik vroeg hun hun gevoelens over spinnen te verwoorden. Ik wilde ook



graag weten wat ze er al over wisten te vertellen en wat ze graag wilden vragen over spinnen. Ik leerde de kinderen hun vragen zo te stellen dat ze direct naar de spinnen zelf werden geleid: 'Spin, mag ik je vragen ... ?' Deze benadering had ik uit het African Primary Science Program gehaald, het 'vraag het de dingen zelf maar'-

principe (Elstgeest, 1971, Duckworth, 1978). De kinderen werden getraind om op deze wijze onder andere de volgende vragen te stellen:

- Waarom zijn er zo veel meer webben in de herfst dan in de zomer?
- Hoe maak je je draad? En hoe je web?
- Wat eet je?
- Kun je goed zien?
- Hoeveel ogen heb je? (Ik heb gehoord dat spinnen veel ogen hebben).
- Welke soorten spinnen zijn er in onze omgeving?
- Eet een vrouwtje echt het mannetje op na het paren? (Dit heb ik gezien op tv).
- Ben jij een mannetje of een vrouwtje?
- Hoe groot is de prooi die je kunt vangen en opeten?
- Bestaan hier 'zwarte weduwen'? (Een giftige, tropische spin. Wij hebben geen inheemse spinnen die gevaarlijk zijn voor mensen).
- Ik zie wel je web, maar jou niet. Ben je er nog wel?
- Waar komen je spinnenwebdraden vandaan?
- Waarom ben ik bang voor spinnen en mijn vriend(in) niet?

Voor het onderzoek begon vroeg ik de kinderen om, individueel, de spin te tekenen die de wielvormige webben maakt in de schooltuin (de kruisspin) en bijna alle kinderen tekenden een tamelijk stereotype spin: met een simpel kruis op de rug met twee lijnen, ik denk vanwege de naam. De tekeningen werden opgehangen. Daarna maakten de kinderen plannen om de spinnen te gaan onderzoeken, in kleine groepjes en op basis van de vragen die ze hadden gesteld. Hoe konden deze vragen beantwoord worden? Welke vragen konden door de spinnen zelf worden beantwoord en welke door secundaire bronnen? Konden sommige vragen zo worden geherformuleerd dat ze toch een antwoord aan de spinnen zelf konden ontlokken? Wat moest er gedaan worden om de vragen te beantwoorden?

Alle kinderen moesten een nieuwe tekening van de 'kruisspin' maken, na observatie, in de klas of buiten. Deze taak leidde tot de ontdekking van een verrassende nieuwe verscheidenheid in de patronen waarvan de kruizen op de rug van de spin zijn gemaakt en tot discussies over deze variatie en over de lichaamsdelen van de spin en de hoeveelheid poten. Dit leidde weer tot een betere observatie en een mooie tentoonstelling van spinnentekeningen in de klas.

Het observeren van de gevangen prooien in de webben leidde tot simpele voedselketens. Ik introduceerde namelijk als idee om kleine kaarten te maken, als een ketting, waarop werd getekend en geschreven over de twee geobserveerde schakels en de hypothetische schakels ervoor en erna. Vele andere observaties volgden, zoals het gooien van kleine en lichte

voorwerpen in het web om te zien wat er zou gebeuren of het blazen van wit poeder (bloem) in het web, zodat



het beter zichtbaar werd. Dit laatste had als onverwacht gevolg dat een spin onmiddellijk haar web begon op te eten, waarna ze een nieuw web ging maken (en daarbij hoorde de discussie waarom ze dat deed). Erg belangrijk was ook het geduld dat kinderen moesten tonen met een spin aan het werk of met het ontdekken zonder de spin te verstoren. Ik introduceerde ook verhalen over spinnen (over Arachne en Anansi) en ander leesmateriaal en we spraken over de culturele achtergronden van die verhalen.

Maar hoe waardeer je nu dit stuk praktijk als natuuronderwijs ('science')? Dat hangt af van de visie die je hebt op de plaats van natuuronderwijs op de basisschool.

### Waarom en wat?

Waarom is natuuronderwijs belangrijk voor jonge kinderen? De motivatie voor het stimuleren van natuuronderwijs op de basisschool is van groot belang voor de manier waarop je ernaar kijkt. David Hawkins beschreef ooit drie redenen om op jonge leeftijd met natuuronderwijs te beginnen (Hawkins 1983):

1. Het scheppen van een voedingsbodemp voor het ontwikkelen van toekomstige wetenschappers, met name in verband met economische concurrentie, om 'de bronnen van beschikbaar talent opnieuw te vullen ... door vroeger en breder en doeltreffender natuuronderwijs te geven'. Ik zou dit graag '*onderwijs voor natuurwetenschappen*' willen noemen. Hawkins noemt dit het 'smalle gezichtspunt'.

2. Een breder gezichtspunt, gericht op het voorbereiden van jonge mensen op deelname aan democratische discussies in een maatschappij die enorm sterk beïnvloed wordt door wetenschap en technologie. Het is van groot belang hier de vorming van een cultureel proletariaat te voorkomen. Dit zou ik '*onderwijs in natuurwetenschappen*' willen noemen.

3. Een nog breder blikveld, gevormd door de bijdrage

van natuuronderwijs aan de verbetering van alle onderwijs: '*onderwijs en vorming door natuurwetenschap en andere vormen van natuurbeleving*'. Natuurlijk moet dit ook bijdragen aan 'het vergroten van de vijvers van potentieel wetenschappelijk talent en de kwaliteiten van intelligent burgerschap'. Deze doelen hebben echter hun plaats binnen de zorg voor onderwijs en vorming van kinderen als personen.

Lilian Weber, toegewijd opvoeder van jonge kinderen in de VS, brengt dit op fijnzinnige wijze tot uitdrukking (Weber, 1991): ... 'op grond van mijn eigen ervaringen met kinderen – de enorme betekenis voor kinderen van de echte wereld, emotioneel gezien en ook de invloed die deze op hen heeft en wat er om hen heen verandert – is mijn toch al sterke overtuiging versterkt dat het absurd is om te discussiëren over de vraag of er wel natuuronderwijs in het curriculum van de jongste kinderen op de basisschool moet. Zolang een kind vragen blijft stellen, bestaat er simpelweg geen mogelijkheid om natuuronderwijs af te schaffen ... Natuurlijk blijft het kind sowieso doorgaan met het leren begrijpen van de wereld, noodzakelijkerwijs en onvermijdelijk.'

'Science' is een menselijke activiteit, een manier om te zoeken naar betekenis, te zoeken naar nieuwheid en naar patronen in de natuurlijke wereld, als doel in zichzelf en met het oog op het oplossen van praktische problemen.

Kort en bondig weergegeven moet natuuronderwijs ('science') voor kinderen zich in mijn beleving richten op:

- (Beter) leren zien en horen en ruiken en tasten. In het voorbeeld van de spin gaat het dan om het verbeteren van de observatie door tekenen en vergelijken en discussiëren. Andere voorbeelden zijn: het horen van de vogelkoren in de lente, het overvliegen van de ganzen in de winter en het zien van de kleuren in zeepbellen. Natuurlijk weet ik wel dat observatie niet bestaat zonder een theoretisch raamwerk, maar toch is dit het begin en het einde van natuuronderwijs met jonge kinderen.
- Leren vragen te stellen en eenvoudige manieren bedenken om ze te beantwoorden.
- Redeneren en het verbinden van stukjes en beetjes kennis, het formuleren van hypotheses als bijdragen aan begripsvorming en het leren denken.
- Communiceren over observaties en interpretaties.
- Reflecteren (dialoog).
- Rapporteren: de verslagen van onderzoekjes door kinderen kunnen een deel worden van de naslagbibliotheek van de school, als deel van een

voortgaand proces, waarbij ze door andere kinderen weer worden geraadpleegd als bron.

- Ontdekken dat gewone, alledaagse dingen fascinerend zijn wanneer je je erop concentreert, in het materiaal duikt, er op verschillende manieren mee bezig bent.
- Voeden van nieuwsgierigheid en een gevoel van verwondering over de natuur.
- Verkennen van de verscheidenheid in de verschijnselen, van sommige eenvoudige verbanden en van veranderingen.
- Ontwikkelen van onafhankelijkheid in het leren en ontwikkelen van het besef dat je de omstandigheden waarin je leeft kunt analyseren en dat deze verbeterd kunnen worden ('fate control'; Rowe, 1983), dit tegenover louter slachtoffer zijn.
- Bijdragen aan taalontwikkeling en het leren van wiskunde (Weber/Dyasi, 1985).
- Ontwikkelen van een houding van oplettendheid.
- Ontwikkelen van een gevoel van objectiviteit of intersubjectiviteit: 'Hoe weet je dat?'
- Ontwikkelen van betrokkenheid op mensen, dieren, planten, dingen, plaatsen; van respect en een ethiek

meestal geen idee hoe die uitkomsten tot stand komen. In informatieve boeken voor basisschoolkinderen wordt zelden aandacht gegeven aan het onderzoek dat tot die informatie leidde. We moeten hier slechts bescheiden verwachtingen koesteren (Millar/Driver, 1987). Maar de vraag 'Ik weet het antwoord, maar wat is de vraag eigenlijk?' (Goldberg, 1979) is van groot belang. Alle kennis is het resultaat van mensen die antwoorden zochten op vragen, of het nu gaat om natuurwetenschap, technologie, menswetenschappen, religie of enig ander kennisgebied. Vragen spelen ook een belangrijke rol in de ontwikkeling van kinderen: expliciete vragen en vragen die 'verpakt zijn' in de handelingen van kinderen, hun spel en hun werk. De interactie tussen kinderen en de wereld om hen heen is te beschrijven als een dialoog, als een samenspel tussen vraag en antwoord. De dingen om hen heen stellen vragen, nodigen kinderen uit om te zien, te horen, te manipuleren of gewoon te zitten en af te wachten wat er zal gebeuren. Het kind be vraagt de dingen om hem heen door te zien, te horen en te bewerken, en het onderzoek dat jonge kinderen doen komt tot ontwikkeling tussen vraag en antwoord (Elstgeest,

## 'Ik weet het antwoord, maar wat is de vraag eigenlijk?'

van eerbied voor het leven. Hier liggen belangrijke verbanden met natuur- en milieu-educatie en kunstzinnige vorming (Margadant-van Arcken, 1990).

Dit zijn allemaal doelen voor het basisonderwijs waaraan natuuronderwijs een uiterst belangrijke bijdrage kan leveren

### Tussen vraag en antwoord

Ik ken de uitdrukking 'de kinderen als wetenschappers' en de discussie daarover, inclusief de kritiek daarop (Driver, 1983; Both, 1985). Veel hangt hier echter af van de definitie van het woord 'wetenschapper'. Wanneer je de nadruk legt op natuuronderwijs als een middel in de persoonsvorming en de scholing van kinderen en als een menselijke activiteit, kun je enige analogie ontwaren tussen de manier waarop kinderen opgroeien in de wereld en die wereld leren kennen enerzijds en dat wat wetenschappers doen anderzijds (zie het citaat van Lilian Weber hierboven). Een nadruk op de procesvaardigheden is met name op de basisschool van belang (Harlen 1992; Hodson, 1985). Mensen maken kennis met de uitkomsten van natuurwetenschappelijk onderzoek, maar hebben

1993). Natuuronderwijs kan kinderen op heel specifieke manieren helpen antwoorden op hun vragen te krijgen, met name wanneer er een 'onderzoeksgemeenschap' aanwezig is: de kinderen in de klas samen met de leerkracht, een gemeenschap waarin het kind zich veilig genoeg kan voelen om enige objectiviteit te bereiken, daarbij uitgedaagd door feedback van anderen, door de vraag 'Hoe weet je dat?'

Onderzoekers van de ontwikkeling van het jonge kind (Hodgkin, 1976; Gopnik e.a. 2001; Tinbergen, 1975) hebben geschreven over de nieuwsgierigheid die jonge kinderen al heel vroeg tonen ten aanzien van hun omgeving. Zij waarschuwen ervoor het potentieel van jonge kinderen niet te onderschatten. Tegelijkertijd bestaat er veel 'aangeleerde hulpeloosheid', bijvoorbeeld waar kinderen geen adequate antwoorden op hun vragen krijgen. We kunnen met een gerust hart een sterk geloof hebben in de mogelijkheden van jonge kinderen om hun wereld te onderzoeken.

### Leren zien en horen

Ik geloof niet in een geïsoleerd trainen van zien en horen zonder betekenisvolle context. In het verleden

zochten pedagogen zoals Herbart en Pestalozzi, en recenter een leerplanproject als 'Science, a Process Approach' (zie Both, 1974), naar leermethoden die onafhankelijk waren van de inhoud en het aanleren van algemene leervaardigheden. Het trainen van de zintuiglijke vaardigheden van kinderen was hier een belangrijk onderdeel van. Maar kinderen moeten zo veel mogelijk aanvoelen waarom zij beter moeten zien en horen en ook waarom zij moeten meten of ordenen of experimenteren. Onderzoek in ons eigen land heeft aangetoond dat kinderen op scholen vaak zogenaamde experimenten uitvoeren, zonder dat ze weten wat ze aan het doen zijn, zonder enige context (Margadant-van Arcken/van Kempen, 1990). Trainingssessies met jonge kinderen om het zien en het horen te verbeteren kunnen van belang zijn (indien nodig) en kunnen vaak speelse vormgevingen hebben, maar dan wel zo veel mogelijk verbonden met een betekenisvolle context. Op een mij bekende school doen de kinderen ieder jaar oefeningen met het gebruik van de verrekijker en het onderscheiden van vogelgeluiden (van cassettes of cd's) als voorbereiding op het jaarlijkse tellen en in kaart brengen van zangvogels in een nabijgelegen park (Both, 2005). Het is ten enenmale onmogelijk om op een rigoureuze manier proces van inhoud te scheiden.

### Opgroeien in een technotoop

Zien en horen zijn elementair, maar wat te doen als kinderen opgroeien in een wereld waarin zo veel te zien en te horen is als in onze moderne, verstedelijkte maatschappij? Onderzoek heeft aangetoond dat kinderen in onze steden een oppervlakkiger soort perceptie ontwikkelen (Meel, J.M. van, 1971). Er is zo veel ruis in de informatie die zij opdoen dat zij zeer selectief worden in hun waarneming (een overlevingsstrategie!). De media versterken dit gedrag, denk maar aan de snelheid van een tv-advertentie en aan het zapgedrag. De media, met name de tv en de computer, worden steeds belangrijker informatiebronnen voor de kinderen. Maar deze media kunnen ook een bron van verwarring zijn, omdat ze een tamelijk verstoorde kijk op de werkelijkheid laten zien.

De leeuw op tv zit bijna altijd andere dieren achterna, maar er wordt niet getoond dat de leeuw de meeste tijd slapend doorbrengt. Sciencefictionprogramma's suggereren dat alles mogelijk is (daarbij wetenschap en technologie overschattend) of dat wetenschap en technologie de vijanden zijn van de mensheid (dan worden ze onderschat). Deze invloed van de media, positief en negatief, vormt een algemene culturele conditie waarmee we hebben te leven. Op school kunnen we kinderen zoveel mogelijk hiermee leren omgaan, door media-educatie en door selectief om te gaan met de media bij wereldoriëntatie, ons

steeds af te vragen wat de meerwaarde ervan is. Verder zijn activiteiten waarbij kinderen zich (weer leren) concentreren op verschijnselen belangrijk. Een voorbeeld hiervan is het adopteren van een vierkante meter of een boom (Both, 2006 en 2007) en er zo achter te komen dat dingen waaraan je gewoonlijk voorbijloopt heel fascinerend kunnen zijn. Nieuwe interactieve programma's bieden fascinerende nieuwe mogelijkheden van de virtuele werkelijkheid, vaak spannender dan de lijfelijk ervaarbare werkelijkheid. Maar juist omdat het 'net echt' is, kunnen kinderen gemakkelijk vergeten dat het een geconstrueerde werkelijkheid is. Het is van belang een goede interactie te vinden tussen de virtuele werkelijkheid en direct zintuiglijke en lichamelijke waarneming op de basisschool, en een goed evenwicht tussen deze verschillende werkelijkheden.

Met name in relatie tot natuur- en milieu-educatie is het leren zien en horen (en ruiken, tasten en proeven) van groot belang. Ons handelen hangt steeds nauw samen met wat we waarnemen. Door onze waarnemingen krijgen we immers feedback over de effecten van onze handelingen. Wanneer we deze feedback niet krijgen, omdat er te veel ruis is of omdat we gewend raken aan de ruis in visuele en auditieve prikkels in onze moderne maatschappij, lopen we het risico dat we de mogelijkheden om invloed te hebben op onze omgeving kwijtraken, omdat we niet meer weten wát de effecten op die omgeving zijn.<sup>2</sup> We verliezen ons oriëntatiepunt om de situatie te beoordelen, zoals bijvoorbeeld het zien van de verarmde flora en fauna, die de norm wordt. We moeten onze ontvankelijkheid bewaren, en scholen kunnen daarbij helpen (Von Wulffen, 1987; Rumpf, 1990).

*Kees Both is pedagoog met veel ervaring en kennis op het gebied van natuur- en milieu-educatie en -filosofie en is Jenaplanschooldeskundige.*

### Noten

<sup>1</sup> Dit artikel is een vertaling uit het Engels van Both, K. (1995). Growing up with science, paper workshop Academia Europaea, University Göteborg. In 2007 is deze paper enigszins geactualiseerd en zijn er Nederlandstalige referenties aan toegevoegd. Johan van Wijk en Kees Both hebben het artikel in het Nederlands vertaald. Het artikel verschijnt in twee delen in *Artificium*. Na de publicatie in *Artificium* vlak voor de zomervakantie zal het volledige artikel, inclusief de gebruikte literatuur en informatie over de basisprincipes van het Jenaplanonderwijs, worden gepubliceerd op [www.exemplarisch-onderwijs.nl](http://www.exemplarisch-onderwijs.nl).

<sup>2</sup> Klaus Michael Meyer-Abich (1984) werkt dit punt verder uit door gebruik te maken van de theorie van omgevingswaarneming van Von Üexküll.