serie

VELDWERK op de BASISSCHOOL

Introductie

De didactiek van het veldwerk binnen natuur- en milieu-educatie

Marianne Uijlings-Schuurmans

Veldwerk op de basisschool

Introductie:

De didactiek van het Veldwerk binnen Natuur- en Milieu-educatie

Marianne Uijlings-Schuurmans

Veldwerk
op de basisschool

In deze reeks zijn opgenomen:

* Introductie: de didactiek van het veldwerk binnen natuur- en milieu-educatie
* Bomen en Hout
* Slootonderzoek
* Het Weer op School
* Vegetatieonderzoek
* De Grond onder je Voeten
* Kleine Beestjes
* Astronomie op de basisschool
* Wiskunde in het Vrije Veld

Ieder boek uit deze serie is toegeschreven op één van de zogenaamde veldwerkkisten, die ontwikkeld zijn op de Hogeschool Alkmaar, sector Opleiding Leraren Basisonderwijs.

"Veldwerk op de basisschool" is een nadere uitwerking van de ideeën uit
"De School en haar fascinerende Leeromgeving", verschenen bij dezelfde uitgever.

INHOUD

		pagina
	INLEIDING	1
1.	**ONDERZOEKEND LEREN**	5
	1.1 Van waarnemen tot experimenteren	7
	1.2 Weten is nog geen begrijpen	10
	1.3 'Geschoolde' onderzoekers weten meer	13
	1.4 De prikkel om te ontdekken	13
	1.5 Weten wat je ontdekt hebt	15
2.	**DE DIDACTIEK VAN HET ONDERZOEKEN**	19
	2.1 De beschrijving van het onderzoek	21
	2.2 Vergelijkend onderzoeken	22
	2.3 De blanco proef	22
	2.4 Hoe leer ik het mijn leerlingen?	24
	2.5 Een leerweg in vier fasen	24
	2.6 Wegwijzers bij deze vierde fase	27
	2.7 Dat is mooi meegenomen	27
	2.8 Het spel en de knikkers	29
	2.9 Ervaren gaat makkelijker dan leren	29
3.	**VELDWERK**	33
	3.1 Hoe stuur je ze er met een gerust hart op uit?	35
	3.2 Hoe vaker en eerder, hoe beter	39
	3.3 Staat onderzoek de (natuur)beleving in de weg?	41
4.	**EEN NATUURPAD MET KINDEREN**	45
	4.1 Inleiding	47
	4.2 Een natuurpad	47
	4.3 Voordat je het startsein geeft	49
	4.4 Na afloop	51
	4.5 Ter illustratie	51
	4.6 Tot slot	54
	Bijlage	58
	Aanbevolen literatuur	60

INLEIDING

Inleiding

Onbekend maakt onbemind, en aan iets wat je niet bemint kun je geen zorg geven. Dat geldt ook voor natuur en milieu. Kinderen kunnen pas zorgdragen voor de eigen omgeving als ze de levende en niet-levende natuur in die omgeving goed kennen. Dus moeten ze de kans krijgen die omgeving met al hun zintuigen te ontdekken. Dat betekent dat je als leerkracht niet alleen activiteiten moet ontplooien over het milieu, maar vooral ook dat je die activiteiten laat plaatsvinden in hun milieu.

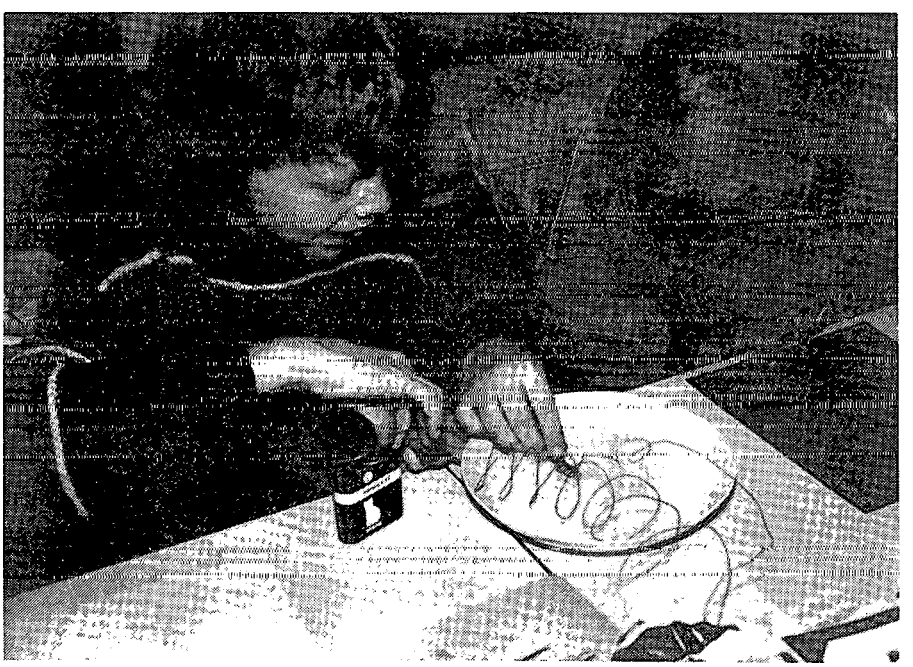
Kinderen leren en ontwikkelen zich primair door contact met de werkelijkheid, niet door woorden. Geschreven (studie)teksten -al dan niet opgeluisterd met tekeningen en foto's- begrijpen ze pas echt wanneer die in relatie staan tot concrete ervaringen. Daarom hebben wij een veldwerk-programma ontwikkeld, dat bestaat uit een instrumentarium voor kinderen en veldwerkboekjes voor de leerkracht. De boekjes verduidelijken het instrumentarium, geven allerlei handreikingen voor de praktijk en achtergrond-informatie. Tot nu toe zijn de volgende onderwerpen beschreven: het weer, kleine beestjes, grondonderzoek, slootonderzoek, vegetatieonderzoek, de sterrenhemel, karteren, bomen en hout.

Willen we de kwaliteit van natuur en milieu behouden en verbeteren, dan moeten we er beter voor zorgen dan we nu doen. Niet voor niets ondersteunt en stimuleert de overheid natuur- en milieu-educatie: de zorg voor het milieu zou uit ieders handelen moeten spreken. Wie deze visie deelt, beschouwt zorg voor het milieu niet als een nieuwe onderwijstrend, maar als een permanent en essentieel onderdeel van de schoolpedagogie die kinderen opvoedt tot verantwoordelijkheid.

Natuur- en milieu-educatie in het basisonderwijs leert kinderen in de eerste plaats zorgdragen voor de eigen omgeving: de klas, de andere kinderen, de spullen waarmee ze werken, het schoolgebouw, de levende en niet-levende natuur rond de school. Het is geen geringe uitdaging een (klasse)groep kinderen buiten aandachtig aan het werk te houden, dat vraagt een eigen organisatie en een eigen didactiek. Vandaar dit boekje, een algemene onderbouwing van de meer specifieke veldwerkboekjes. Qua onderwijsfilosofie vormen boekje en veldwerkmateriaal een geheel met 'De school en haar Fascinerende leeromgeving'.
Fascinerend - maar niet vrijblijvend.



van waarnemen
tot experimenteren



ONDERZOEKEND

LEREN

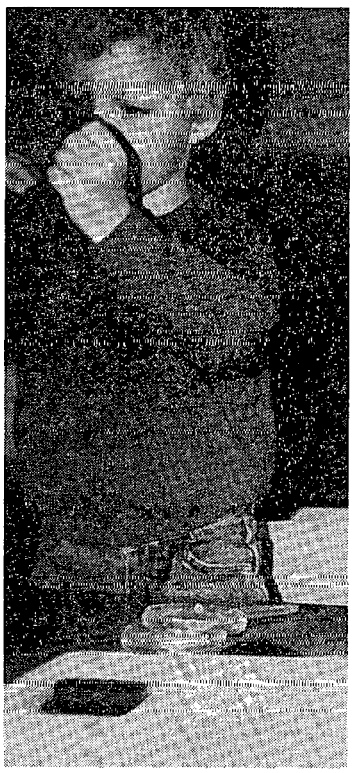
1. ONDERZOEKEND LEREN

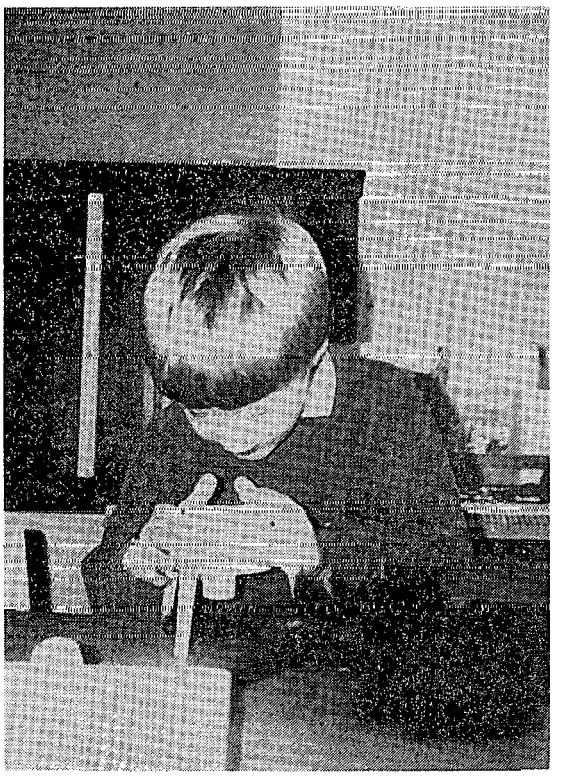
1.1 Van waarnemen tot experimenteren

Neem eens een houten blokje uit de blokkendoos voor je en geef jezelf de opdracht het te onderzoeken. Hoe doe je dat? Je bekijkt het: de kleur is gelig, de vorm is vierkant, je telt acht hoeken.... Pak er een tweede blokje bij en zet het naast het eerste. Het heeft bijna geen nerven zoals het andere, het voelt gladder aan.
Blijkbaar zie je meer als je dingen onderzoekt door ze met elkaar te vergelijken; door het zien van verschillen, ontdek je de kenmerken.

Je kunt uiteraard verder gaan dan waarnemen en vergelijken.
Je kunt het onderzoek uitbreiden door iets met de blokjes te doen, of door iets te veranderen aan hun omgeving. Je kunt bijvoorbeeld in beide blokjes een spijker slaan en merken dat het in het ene geval moeilijker gaat dan in het andere. Je kunt de blokjes in het water leggen: dan blijkt het ene beter te drijven dan het andere.
Zo kom je steeds meer kenmerken op het spoor.

Als je eenmaal ontdekt hebt dat het vurehouten blokje hoger op het water ligt dan het meranti kun je nieuwe vragen stellen: is dat altijd zo? ook in heet water? ook morgen nog? ook in zout water?
Ook als ik gaten boor in beide blokjes?.
Allerlei nieuwe onderzoekshandelingen- en vragen leveren meer en andere kenmerken op.
Van waarnemen, vergelijken en veranderingen aanbrengen kom je uiteindelijk tot experimenteren.





Hoe ruikt het?

Hoe voelt het?

Hoe ziet het eruit en wat zou het zijn?



Het onderzoek van de blokjes hout is met meer algemene termen samen te vatten in een vijftal onderzoeksvragen:

- Hoe ziet het eruit?
  (kleur, vorm, geur, smaak)
- Welke kwalitatieve verschillen zijn er met een vergelijkbaar object?
  (groter, zwaarder, donkerder, gladder)
- Welke kwantitatieve verschillen?
  (hoevéél groter, hoevéél zwaarder, hoevéél kleiner)
- Wat doet het?
- Wat gebeurt er als ...?
  (in het water stoppen, vochtige of droge grond aanbieden, de plant in het donker zetten)

'Onderzoekende activiteiten' omvat een veelheid aan mogelijkheden. In het basisonderwijs kan de hele groep van 4 tot 12 jaar zich met onderzoekende activiteiten bezighouden. Kleuters zullen vooral sterk zintuiglijk waarnemen en uitproberen, oudere kinderen zullen meer gericht handelen om antwoorden te vinden op (uitgesproken) vragen.

Hoe je het ook aanpakt, elk onderzoek begint met waarnemen.
Je kijkt dus eerst naar pissebedden, voordat je gericht observeert of ze de voorkeur geven aan vocht of droogte.
Dat hoeft niet op hetzelfde moment te gebeuren. De waarneming kan al eerder hebben plaatsgevonden: een dag eerder of zelfs in een vorig leerjaar.

1.2 Weten is nog geen begrijpen

Jonge kinderen zijn onderzoekers bij uitstek.
Ze verkennen met hun ogen, mond, oren en vingers de wereld om zich heen. Ze maken zich vertrouwd met de dingen en de mensen om in hun omgeving. Ze onderzoeken, vergelijken en ordenen.
Overigens doen ze dat zonder dat ze zich bewust zijn waarom ze bepaalde onderzoekende handelingen uitvoeren. Intuïtie speelt een grote rol. Bovendien zijn ze zich nauwelijks bewust van wat ze hebben ontdekt.

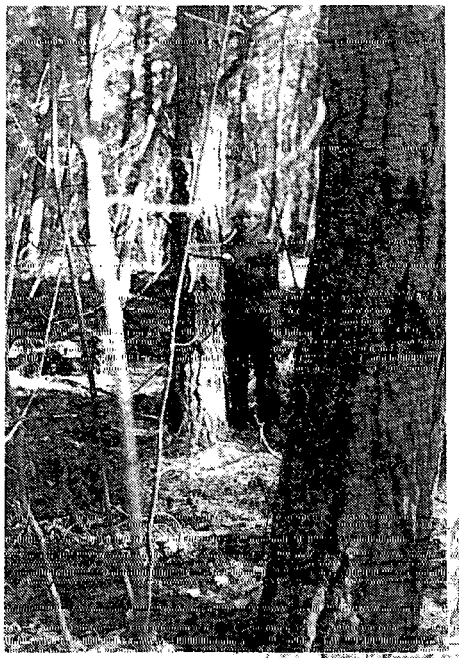
> *Onder het toeziend oog van zijn tante en grootmoeder kroop een 12 maanden oud jongetje over een kale zandige helling met hier en daar een rozet van St. Jacobskruid en enkele distels. Nadat hij over heel wat kruiskruid-rozetten was gekropen zonder enige reactie te tonen, kroop hij over een distel, waarvan de stekelige bladeren heel licht in zijn voet prikten. Hij reageerde nog nauwelijks, kroop eerst door, maar stopte enkele seconden later en keek om over zijn schouder. Toen, achteruit bewegend ging hij met zijn voet nog eens over de distel. Vervolgens keerde hij zich om naar de plant, keek ernaar met intense concentratie en bewoog zijn hand erover heen en weer. Dit werd gevolgd door een volmaakte controleproef: hij keek om zich heen, zocht een kruiskruidrozet en raakte die aan op dezelfde manier. Hierna raakte hij de distel nog eens aan en pas toen vervolgde hij zijn kruiptocht.*
> *Voor ethologen is dit een van de vele voorbeelden van een echt experimenteren door een pre-verbaal kind; van vergaande exploratie.*
> N. Tinbergen, geciteerd in Pedomorfose XXVI, 1978

Aanraken en voelen leveren de meest primaire ervaringen op. Zelfs als je het met je oren af kunt is de kennismaking met (een deel) van de wereld kennelijk pas compleet als je het ook lijfelijk voelt. Geluidstrillingen bijvoorbeeld.

Een zesjarige kleuter luistert met zijn oor tegen de geluidsboxen in de kamer, eerst bij de ene, dan bij de andere. Als er even later heel andere muziek klinkt herhaalt hij dit. Weer even later staat hij naast de koelkast die aanslaat, met zijn oor tegen de deur gedrukt.

En zo gaat het door: de dagen daarna wordt de afwas-machine beluisterd en in een onbewaakt ogenblik uitgezet en weer beluisterd, weer aangezet en weer beluisterd en weer uit... Hij klimt op het aanrecht en drukt zijn oor tegen de afzuigkap die hij op verschillende sterkten laat werken. Hij lacht hardop maar zegt geen woord. Daarna probeert hij ook de buis erboven aan een onderzoek te onderwerpen. Hij kan er niet bij en hij probeert het opnieuw met zijn (speelgoed)stethoscoop.

Zijn klimpartij dreigt nu gevaarlijk te worden en het wordt hem verder verboden. "Wat ben je aan het doen?"
"Luisteren."
"Waar luister je dan naar?"
"Naar wat ik hoor."
"Waarom niet naar de regen op het raam en wel naar de koelkast?"
"Weet ik niet."
"Wat hoorde je?"
"Gebrom" (enthousiast, klimt weer op het aanrecht), "Kijk, het begint zacht en dan wordt het hard en als ik het knopje weer uitzet wordt het weer zacht tot het weg is. En het bibbert in m'n oor. En je kan het ook voelen" (met zijn hand bedoelt hij).
Hij doet het voor en nodigt mij uit het ook te doen. Ik leg mijn hand en mijn oor tegen de afzuigkap. Hij zet het apparaat op zijn hardst, springt schaterlachend van het aanrecht en rent uitdagend weg.



De prikkel om te ontdekken:

"Stel je voor: er staan hier teveel bomen bij elkaar en jij bent de boswachter! Welke bomen zou jij weghalen?"

Dat geeft heel wat te kijken, te denken en te overleggen voordat de rode lintjes om de 'wijkers' hangen.



1.3 'Geschoolde' onderzoekers weten meer

Kinderen sluiten zelden spontaan een onderzoek af met een of meer conclusies. Dat ze iets ontdekken is (voorlopig) genoeg. En wat ze ontdekken zijn ze zich nauwelijks bewust. Voor die bewustwording zorgt een andere omgeving: de school. Daar kun je een uitnodigende, veilige situatie scheppen waarin kinderen spontaan hun onderzoekende activiteiten ontplooien. Op school kun je structuur aanbrengen door ze zich bewust te laten worden van de ervaring. Laat ze hun ervaring onder woorden brengen, goed onder woorden brengen. Aan de hand van concrete ervaringen vindt dan tegelijkertijd de taalvorming plaats.

1.4 De prikkel om te ontdekken

Het zou mooi zijn als je leerlingen spontaan al het nodige zelf onderzoeken en ervaren. Maar zo gaat dat niet, zelfs niet als je ze vrij laat. Vooral jonge kinderen onderzoeken alles wat nieuw voor ze is, en dat is heel veel. Alleen: naarmate ze meer dingen in hun omgeving leren kennen (aanvankelijk en vooral thuis, later ook op school), vermindert de onderzoeksdrang en ontstaat er een houding van 'weet ik al lang' en 'heb ik al gezien'.

Voordat het zover is moeten ze de prikkels krijgen die hun onderzoeksdrang stimuleren. Daar heb je als leerkracht minstens twee dingen voor te doen:

1. Confronteer ze bewust met het feit dat je meer te weten komt doordat je iets onderzoekt. Dat bereik je door ze boeiende vragen aan te reiken en door ze te helpen bij het doen van 'gericht' onderzoek. Des te interessanter wordt het allemaal als ze leren de bevindingen van het onderzoek te interpreteren.
2. Maak de leeromgeving uitnodigend voor onderzoek, in dubbel opzicht: breng onderzoeksmateriaal in de klas, en breng de klas naar buiten.
   Op die manier maak je van de bekende, vertrouwde en daardoor alledaagse schoolomgeving opnieuw een bijzonder boeiend onderzoeksterrein.



1.5 Weten wat je ontdekt hebt

De leerervaringen van een tienjarige die een grondboring doet in de omgeving van de school zijn anders dan die van vierjarigen die een diepe kuil in de zandbak spitten. De tienjarige moet goed weten waarom hij die grondboring doet, bijvoorbeeld om aan de weet te komen of de grond hier anders is dan daar. Alleen wanneer je kinderen weten wat ze onderzoeken kunnen ze meedenken in het onderzoek en resultaten interpreteren. Dus moet aan elke onderzoekende activiteit de vraag voorafgaan: wat willen we weten?.

Dit betekent niet dat kinderen nooit zomaar onderzoekend bezig mogen zijn. Natuurlijk wel, want daarin zitten juist goede mogelijkheden voor ze om tot eigen onderzoek te komen.
De praktijk leert echter dat veel leerlingen door het object op zich te weinig geprikkeld worden tot onderzoekende activiteiten. Ze weten niet wat ze doen, het onderzoek levert niet het door henzelf gewenste resultaat op en ze worden ongeïnteresseerd of baldadig. Het meer vrije, spontane onderzoeken hoort thuis bij het waarnemen dat aan elk onderzoek vooraf dient te gaan (zie 1.1).
Laat ze kijken naar wat het is, wat het doet, wat ze er mee kunnen doen. Ook dan volgt er een moment waarop ze gebaat zijn bij gerichte waarnemingsopdrachten waardoor ze (tot hun eigen verbazing) nog veel meer zien en ontdekken. Vanuit die waarneming kan een (nieuwe) onderzoeksvraag actueel worden en nadrukkelijk geformuleerd worden.

Ter verduidelijking is de volgende praktijksituatie opgenomen:
De in de "Veldwerkboekjes" uit deze reeks opgenomen werkbladen, zijn concrete uitwerkingen van waarnemingsvragen. Ze zijn bedoeld als stimulering van de leerling, om te komen tot een meer gerichte waarneming. Ze zijn een steuntje in de rug voor leerkracht en leerling bij het onderzoekend leren.

.....gebaat bij gerichte waarnemingsopdrachten,
waardoor ze (tot hun eigen verbazing) nog veel meer
zien en ontdekken.....



Groep 6 is bezig met het onderwerp: 'De grond onder onze voeten'.
Op iedere tafel staan twee schaaltjes; het ene met zand uit de zandbak, het andere met strandzand. De kinderen zien een paar verschillen. Zo is het ene hoopje donkerder en het stinkt. Vanuit deze waarneming dwaalt de aandacht af naar de hondepoep in de zandbak. Ook heel boeiend, maar nu even niet aan de orde.

Met een paar gerichte waarnemingsvragen komen ze verder, vooral wanneer ze vergrootglazen gebruiken:
- zie je korrels?
- zijn ze even groot?
- welke kleuren zie je?
- welke kleur zie je het meest?
- wat zie je nog meer in het zand?
- wrijf eens wat zand tussen je vingers - hoe voelt dat?
- maak een bergje (droog) zand en laat er een druppel water op vallen - wat zie je?

Nu zien ze dat de korrels uit de zandbak (rivierzand) groter zijn. Korrels blijken allerlei verschillende kleuren te hebben. Ze ontdekken stukjes schelp. Zelfs de vorm van de korrels blijkt verschillend te zijn bij de twee soorten zand.
Er komen allerlei vragen op: zijn er nog meer soorten zand? waarom zijn ze verschillend? wat gebeurt er met het zand in water? kun je zand schoonwassen? waarom wordt het zand in de zandbak niet schoon door de regen?.

Alleen wanneer je als leerkracht zelf enige ervaring hebt met het doen van onderzoek kun je je leerlingen goed helpen. Die ervaring krijg je niet door dit boekje. Wel kunnen we hier de natuurwetenschappelijke denkwijze achter het doen van onderzoek toegankelijk maken voor het basisonderwijs. Daarover gaat het tweede hoofdstuk.



DE DIDACTIEK VAN HET ONDERZOEKEN

2. DE DIDACTIEK VAN HET ONDERZOEKEN

2.1 De beschrijving van het onderzoek

Al onderzoekend komen kinderen tot meer kennis en inzicht. Voor dat proces geldt de volgende algemene omschrijving: het verrichten van geplande activiteiten of handelingen, waarmee resultaten verkregen worden die een antwoord geven op een vooraf geformuleerde vraagstelling.

Onderzoek verloopt via de volgende stappen: vraagstelling/hypothese/werkwijze/resultaten/conclusie/discussie.

1. vraagstelling:
   Kan ik door hardlopen mijn polsslag verhogen?
2. hypothese:
   Het veronderstelde antwoord op de bovenstaande vraag, in dit geval bijvoorbeeld ja
3. werkwijze:
   We meten de hartslag voor het rennen, dat wil zeggen: we tellen het kloppen van de polsslagader gedurende 1 minuut.
   Ren 10 rondjes in de gymzaal.
   Meet de polsslag opnieuw 1 minuut lang.
   Wat we nodig hebben aan materiaal:
   gymzaal, horloge met secondewijzer, proefpersoon.
4. resultaat:
   Voor het hardlopen: 80 slagen per minuut
   Na het hardlopen: 120 slagen per minuut
5. conclusie:
   De polsslag is opgelopen van 80 tot 120.
   De hypothese was juist.
6. discussie:
   Het resultaat betreft MIJN polsslag.

Dit roept een aantal nieuwe vragen op, zoals:
Beïnvloedt de leeftijd of het geslacht of de mate van sportiviteit van de proefpersoon de resultaten?
Beïnvloedt het tijdstip waarop de proef wordt uitgevoerd het resultaat?
En ieder antwoord kan weer nieuwe vragen oproepen.

Begrippen als 'vraagstelling' en 'hypothese' kun je natuurlijk maar beter vertalen als je leerlingen op deze manier een onderzoek wilt laten beschrijven:

wat we willen weten	vraagstelling
probeerantwoord	hypothese
wat we doen	werkwijze
wat we zien gebeuren	resultaten
wat we nu weten	conclusie
nieuwe vragen	discussie

2.2 Vergelijkend onderzoeken

Stel dat we willen weten of en in hoeverre het tijdstip van invloed is. We herhalen dan de proef op verschillende momenten van de dag. Bijvoorbeeld om 4, 8, 12, 16, 20, 24 uur. Om de resultaten van de verschillende waarnemingen te kunnen vergelijken moeten we zorgen voor steeds gelijke omstandigheden:
zelfde proefpersoon
zelfde gymzaal
zelfde loopsnelheid
zelfde temperatuur in de zaal

Ook mag niet de ene keer vlak voor en de andere keer vlak na het eten gerend worden; zo zijn er nog wel een aantal factoren te vinden. Bij gelijke omstandigheden mag alleen de factor die we willen onderzoeken variabel zijn (de tijdsfactor in dit geval).
Zo'n onderzoek heet gestandaardiseerd, met kinderen spreken we over eerlijke proeven (zie bijlage 1).

2.3 De blancoproef

In veel gevallen zal het nodig zijn het resultaat van een proef te vergelijken met een uitgangssituatie of met een 'neutrale' situatie. Zo werd in de proef over de polsslag het resultaat (polsslag na het rennen) vergeleken met de polsslag voor het rennen.

In de volgende proefbeschrijving wordt de temperatuur van kiemende bonen vergeleken met de neutrale temperatuur. Die kan niet vrij in de lucht gemeten worden; de temperatuur van de kiemende bonen wordt immers in een afgesloten, geïsoleerde ruimte (in de thermosfles) gemeten. Er is dus een situatie nodig waarin de temperatuur gemeten kan worden onder precies dezelfde omstandigheden, met uitzondering van de te onderzoeken factor, nl. de kiemende bonen. Situatie b vormt hier de blanco- of controleproef ten opzichte van a (zie ook bijlage 1)

Vraagstelling: Gaat ontkieming gepaard met temperatuur-verandering?

Hypothese: nee.

Proefbeschrijving: Vul een thermosfles met bonen of erwten die gedurende 24 uur geweekt zijn. Sluit de fles af met een doorboorde kurk waarin een thermometer hangt. Gebruik in plaats van de kurk eventueel een prop watten. Hang ter controle een tweede thermometer in een lege thermosfles. Na 24 uur worden de thermometers afgelezen.

Resultaat: temperatuurstijging bij A

Conclusie: kiemende bonen produceren warmte.

De hypothese was dus niet juist. Maar dat doet niets af aan de juistheid van het onderzoek.

Een ander voorbeeld. Wanneer we willen weten of een infectie temperatuurverhoging veroorzaakt, vergelijken we de lichaams-temperatuur van de patiënt met de lichaamstemperatuur van iemand zonder infectie. Nu is algemeen bekend dat de lichaamstemperatuur van de mens 37 °C, dus hoeven we de blancoproef niet meer te herhalen. We kunnen hier volstaan met de vergelijking van de temperatuur van de patiënt met de algemeen bekende lichaamstemperatuur.

2.4 Hoe leer ik het mijn leerlingen?

Leerlingen hebben hulp nodig willen ze vaardig worden (en blijven) in het doen van onderzoek. 'Doenig' moet veranderen in 'doende'. Dat houdt in dat ze leergierig zijn en dat ze tamelijk zelfstandig kunnen werken, dat ze zorgvuldig met het materiaal omgaan en dat ze doelgericht onderzoek verrichten. Voor deze vaardigheid bestaat geen absolute norm; vaardigheid bestaat op vele niveaus.

Zo kunnen leerlingen vaardig zijn in een klein, eenvoudig onderzoek

- of in een gecompliceerd onderzoek
- in een voorgeschreven onderzoek
- of in een onderzoek dat ze zelf hebben opgezet
- in een onderzoek met slechts 1 of 2 handelingen en weinig hulpmiddelen
- of in een onderzoek met meer handelingen en meer materialen.

Wat in elk geval uniform moet zijn, is de manier waarop ze onderzoeksvaardig worden. Maak daarover afspraken binnen het schoolteam, zodat alle leerlingen dezelfde leerweg volgen.

2.5 Een leerweg in vier fasen

FASE 1

a. Als leerkracht leid je de proef (of het onderzoek) in.
b. De leerlingen noteren de vraagstelling; help ze bij het nauwkeurig formuleren.
c. Ze voorspellen, m.a.w.: geven een probeerantwoord. Laat de beschrijving ervan vrij.
d. Voer vervolgens de proef als een demonstratieproef uit, en laat je daarbij helpen door een of meer leerlingen die je daartoe uitnodigt. De leerlingen noteren de handeling.
e. Formuleer samen resultaat en conclusie, en laat de leerlingen deze noteren.

FASE 2

a, b en c verlopen hetzelfde als bij 1.

Nu voeren de leerlingen zelf de proef uit, in parallelgroepen, dus:

d. Ze voeren de proef uit en noteren wat ze doen. Geef ze nauwkeurige aanwijzigingen.
e. Per groep noteren ze de resultaten, die daarna klassikaal worden besproken. Help ze bij de interpretatie en het formuleren van de conclusie.

FASE 3

Vergelijkbaar met 2, maar nu voeren de leerlingen (in parallelgroepen) meer onderzoekjes na elkaar uit zonder dat je je daar tussentijds mee bemoeit.

a. De leerlingen kennen de vraagstelling, die staat bijvoorbeeld op het werkblad.
b. Ze formuleren hun probeerantwoord (dit kan binnen een groepje individueel gebeuren).
c. Ze voeren de voorgeschreven handelingen uit.
d. Ze noteren de resultaten en formuleren hun (voorlopige) conclusie.

De leerlingen gaan door met de volgende proef en beginnen weer bij a.

In deze opzet kunnen de leerlingen iets meer in hun eigen tempo werken. Bespreek na afloop -voor het einde van de les- samen de resultaten en stel waar nodig hun conclusie bij.

FASE 4

Leerlingengroepen werken na elkaar (of in 2 parallelgroepen). Ze werken zelfstandig aan opdrachten die je ze (op papier) hebt gegeven. De onderzoeksstappen a-b-c-d-e moeten ze zonder probleem kunnen herkennen. Bespreking vindt plaats als een aantal of alle groepen klaar zijn. Richt je daarbij met name op de interpretatie van de resultaten.



Zelfstandig werken gaat gemakkelijker
naarmate je beter weet wat je weten wilt
(of als je weet wat er van je verwacht wordt)

2.6 Wegwijzers bij deze vierde fase

De hierboven geschreven aanpak levert zeker succes op als je de volgende voorwaarden in het oog houdt.

Wat de leerlingen betreft:

- Ze moeten goed kunnen weergeven en noteren wat ze doen en wat ze zien, oftewel een onderzoeksverslag kunnen maken (iets wat in de voorgaande fasen is aangeleerd).
- Train ze enigszins in het zelfstandig uitvoeren van opdrachten (daartoe leent zich vooral fase drie).
- Laat ze beseffen waarom ze een onderzoek doen; leid het dus (klassikaal) in.
- Instrueer ze duidelijk over het opruimen en de omgang met het materiaal.

Wat het onderzoek betreft:

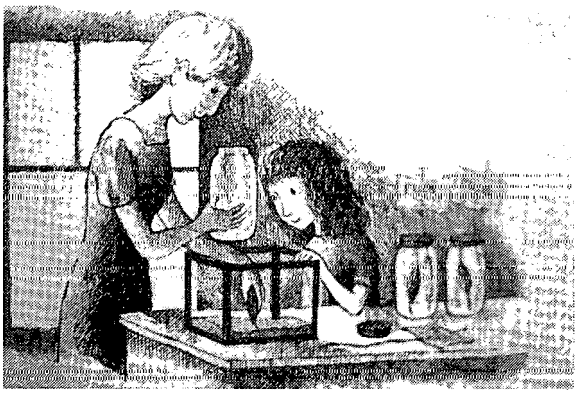
- Wanneer iedereen in hetzelfde lokaal werkt, mag het onderzoek niet al te veel hilariteit veroorzaken (het proeven van allerlei smaken kan tot luidruchtig bah-geroep leiden) of lawaai opleveren (doordat ze al timmerend de hardheid van hout bepalen).
- Laat het uitvoeren in een vrij werkuur, parallel aan de opdrachten voor bijvoorbeeld taal en rekenen.
- Het moet ruim binnen de gegeven tijd af te ronden zijn, zodat er voldoende ruimte is voor verslag en opruimen.

2.7 Dat is mooi meegenomen

Het doen van gericht onderzoek bevordert de volgende vaardigheden:

- handelingen in een voorgeschreven volgorde uitvoeren;
- resultaten waarnemen;
- resultaten weergeven (schriftelijk en mondeling);
- conclusies trekken;
- veronderstellingen uiten;
- veronderstellingen toetsen;
- het besef dat je antwoorden kunt vinden door bezig te zijn met materiaal;
- samenwerken.

Introductie



Net als Ankie *) hebben onze kleuters rupsen in de klas te gast gehad. Met eigen ogen zagen we -tenslotte- de witte vlinders! ("Heel anders dan die van Ankie").

Het feest van kijken, in spanning wachten, herkennen, praten over wat je ziet, zingen tekenen, werd compleet toen ze zelf in de huid van rups en vlinder kropen.
Zo werd het ontdekken voor de kleuters een totaalbeleving. Juist in vergelijking met het boek konden veel vragen gesteld worden die de kleuters uitnodigden een probeerantwoord te geven, dat onderzocht kon worden:
Zullen onze rupsen ook cocons maken?
Zal de rups ook dropjes lusten?
Wat denk je, zullen er maandag vlinders zijn?
etc.

*) Ankie en de rupsen, M. Selsam



Elk onderzoek afzonderlijk doet een beroep op of ontwikkelt meer specifieke routines zoals:

- het aflezen van inhoudsmaten, tijd, temperatuur;
- zorgvuldig omgaan met (levende) planten en dieren en met onderzoeksmateriaal;
- het weergeven in grafieken, tabellen e.d.

2.8 Het spel en de knikkers

Vaak is het de werkwijze zelf die bepaalde leerresultaten oplevert. In dat geval kies je als onderzoeksdoel: het aanleren van een bepaalde vaardigheid en een bepaalde denkwijze. Als voorbeeld: wanneer kinderen uitzoeken hoeveel een slak eet en ze vinden dat het 4.5 cm^2 per 24 uur is, dan is niet dit antwoord het belangrijkste wat ze geleerd hebben. Dat hadden ze wellicht ook wel in een boekje kunnen lezen. Het gaat erom dat ze leren hoe ze zelf een antwoord op de vraag: 'hoeveel eet deze slak?' kunnen vinden. Wat ze dan leren is de vaardigheid in het doen van een eerlijk onderzoekje.

Voor de leerling is het resultaat natuurlijk het belangrijkste; de gevonden 4,5 cm^2 is immers het antwoord op zijn vraag, het vinden van dit antwoord is zijn prikkel om het onderzoek uit te voeren. Als leerkracht hoef je er alleen maar op toe te zien dat hij dit antwoord via de juiste weg vindt.

2.9 Ervaren gaat makkelijker dan leren

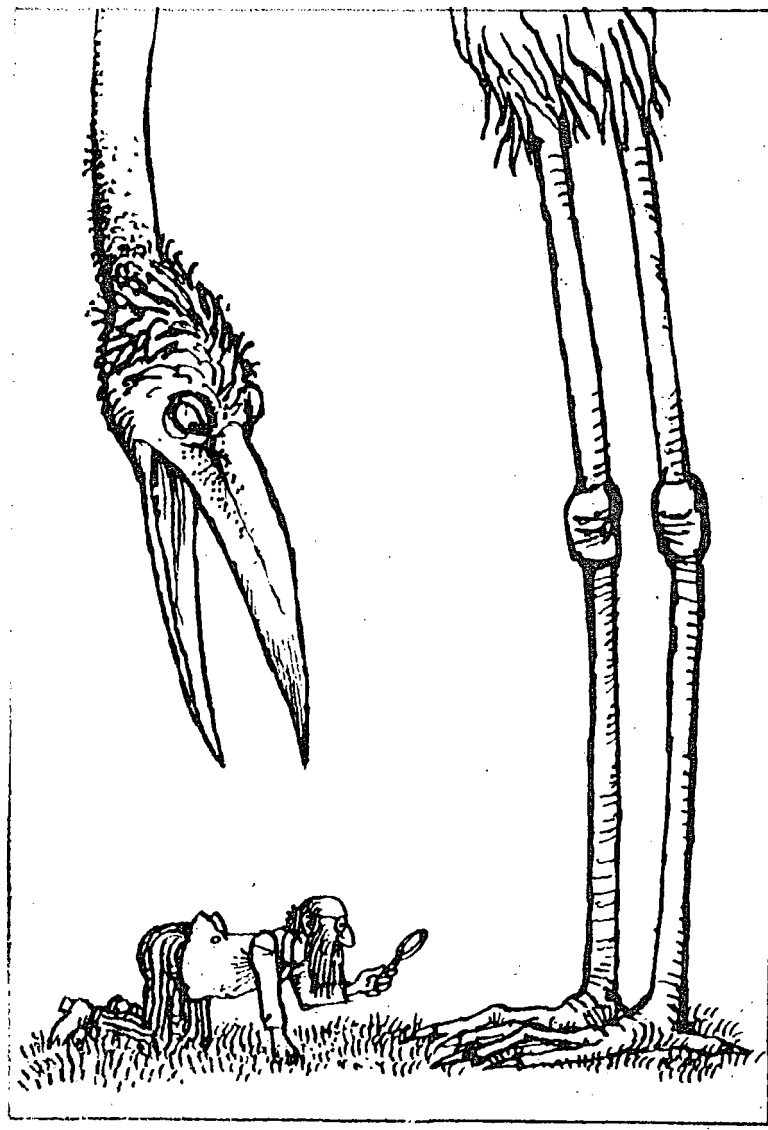
Onderzoekend leren gaat gepaard met een directheid die voor blijvende ervaringen zorgt. Natuurlijk kan je kinderen vertellen dat klei langer water vasthoudt dan zand. Dat kunnen ze dan mooi uit hun hoofd leren. Maar alleen het zelf ontdekkend bezig zijn met klei en zand maakt dit gegeven tot iets onvergetelijks, zeker wanneer zij die klei zelf hebben opgeboord. Als ze die klei vergelijken met zand uit de oude duinen zal ze duidelijk worden dat grondgebruik o.a. afhankelijk is van grondeigenschappen.



Bonen kweken in verschillende grondsoorten.

Om een ***eerlijke proef*** *te krijgen werden álle potten op de venterbank gezet.*
Bij de bespreking van het resultaat werd hevig gediscussieerd
over de mogelijke invloed van het verschil in potgrootte.

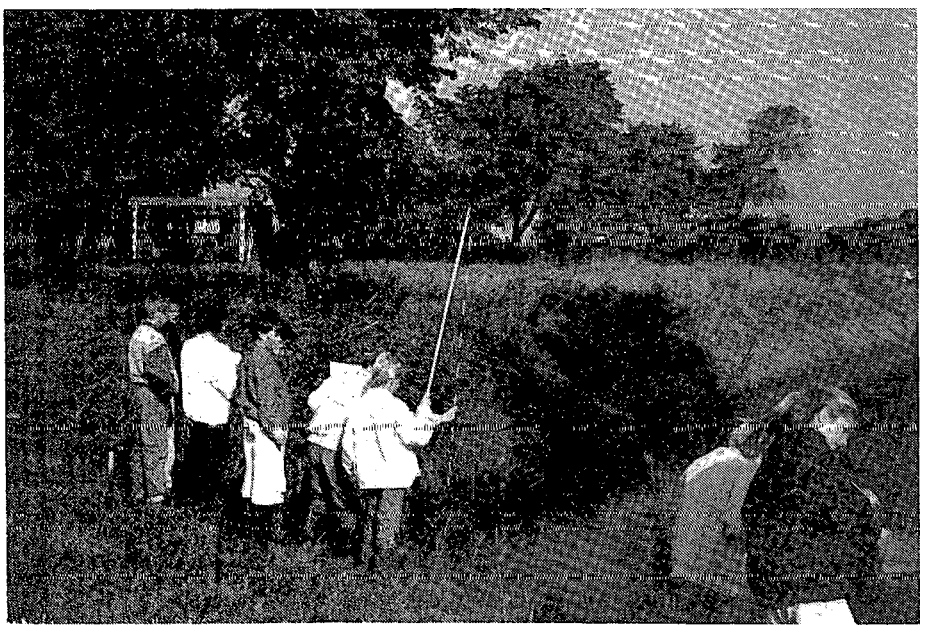
Overigens moet zo'n grondonderzoek niet alleen staan. Het maakt deel uit van een totaal, waarin ook thuishoort het karteren van het gebruik van de grond, het bekijken van het wortelstelsel van de planten die er groeien, en het verzorgen van voedingsgewassen.



.....ieder onderzoek maakt deel uit van een totaal.....



.....veldwerkactiviteiten zijn plaatsgebonden.....



VELDWERK

3. VELDWERK

3.1 Hoe stuur je ze er met een gerust hart op uit?

Stuur kinderen naar buiten en ze zijn vrij.
De ruimtelijke beperking van het klaslokaal legt het af tegen de omgeving die in wezen onbegrensd is en des te aantrekkelijker vanwege de complexiteit en de rijkdom aan stimuli.
Ontsnappingsmogelijkheden zijn er te over. En daar buiten zouden ze in hun uitgelatenheid dezelfde handelingen moeten verrichten die ze anders netjes en geordend in de klas hebben geleerd te doen?
Waarnemen, overleggen, praten en luisteren, antwoorden opschrijven, kortom: leren?

Met kinderen buiten werken vergt een iets andere aanpak dan in het klaslokaal. Buiten wordt nog meer dan binnen van ze gevraagd dat ze een grote mate van zelfstandigheid en zelfdiscipline bezitten.
Als ze zich deze eigenschappen nog niet eigen hebben gemaakt, moet je dan maar geen veldwerk doen?

Wél doen. Zorg ervoor dat ze zelfstandig kunnen handelen.
Zorg ervoor dat ze heel goed weten wat er buiten van ze verwacht wordt: wat ze gaan doen en hoe, waarom ze dat doen, waar ze dat doen, met welke spullen, met wie, etc. Hoe beter ze weten waar ze buiten aan werken, hoe gerichter ze er aan kunnen werken en hoe minder hun zelfdiscipline op de proef wordt gesteld.
Hierna vind je een aantal suggesties waarmee je als leerkracht van veldwerk een succes maakt.

1. Veldwerkactiviteiten zijn plaatsgebonden. Je leerlingen moeten weten waar hun onderzoeksterrein is. Anders uit zich een territoriumdrang in het zoeken naar de juiste, allerbeste plek om te werken; dat kan de aandacht nogal afleiden [1]) en allerlei oneigenlijke competitie-elementen tussen leerlingen stimuleren. Als je een werkplek aanwijst, hoeft dat trouwens niet te betekenen dat leerlingen uitsluitend op die ene plek werken.

[1]) Zie "Vegetatieonderzoek"



De werkplek is gemarkeerd



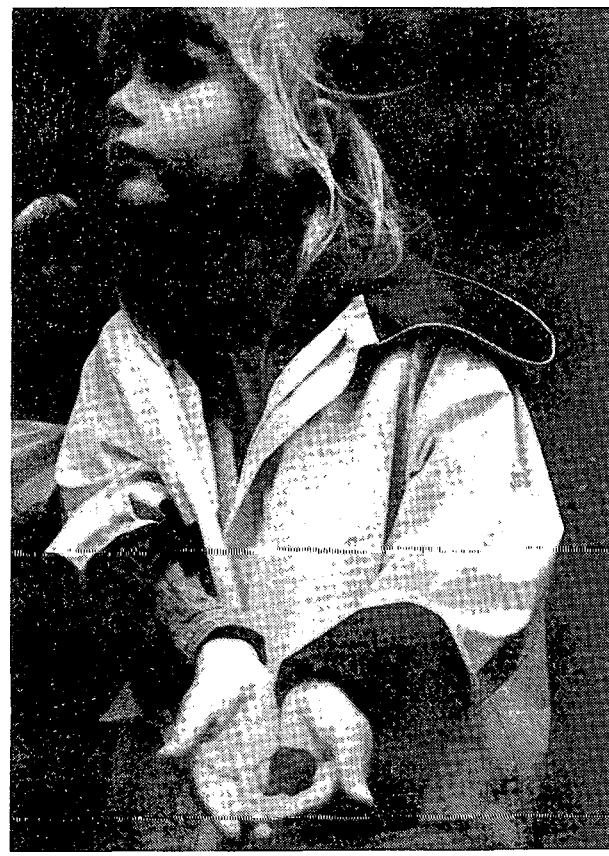
Ze kunnen ook een route volgen waarlangs ze op verschillende gemarkeerde plaatsen de onderzoekjes verrichten [2]).

2. De werkplek zelf kun je op verschillende manieren aanwijzen:
   - een markeringsteken, zoals een lintje aan de betreffende struik, een stokje met een nummer of een letter;
   - een uitgezet vierkant in het gras [3]);
   - een aanduiding op het werkblad: 'op 1 m van het pad ...';
   - een aanduiding op een plattegrond, die de leerlingen in het echt terugvinden. In dat geval bepalen ze dus binnen aangegeven grenzen, bijvoorbeeld tussen boom en pad, hun eigen plekje [4]).

3. Je boekt de beste resultaten door precies te vertellen hoeveel de leerlingen moeten doen en wat ze moeten doen. Bespreek dat dus vooraf, in de klas, en doe de onderzoekshandelingen voor. Maak ze vertrouwd met alle apparatuur waar ze buiten mee werken; hetzelfde geldt voor de werkbladen of tabellen die ze gebruiken.

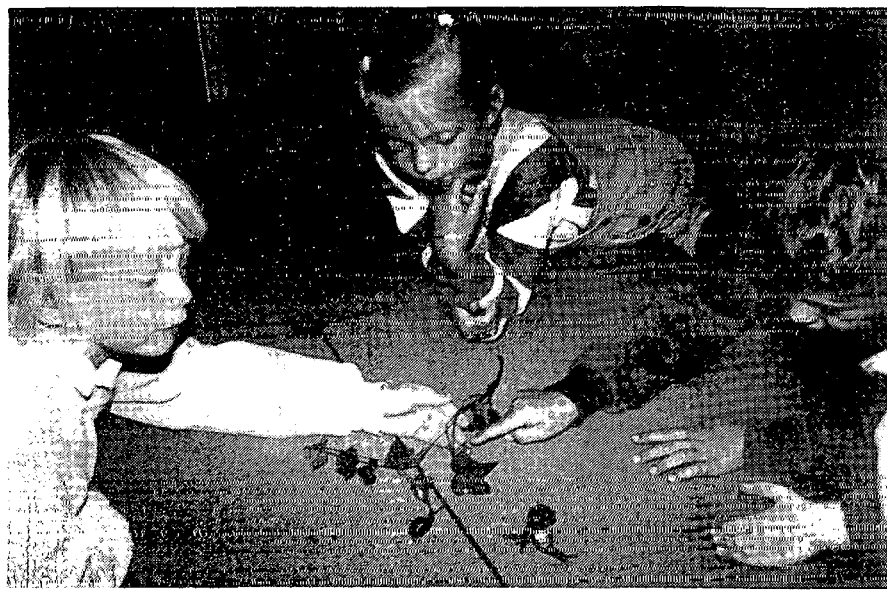
4. Centraal staat de vraag: 'wat willen we weten?'. Die vraag moet vooraf geformuleerd zijn. En dan niet in de trant van: 'wat willen we weten?' = 'We willen de temperatuur van het water weten'. Stel dat een buitenstaander vraagt: 'Waarom wil je dat weten?', dan moeten ze niet hun schouders ophalen of zeggen dat het moet van de meester. Dan is de onderzoeksvraag niet goed gesteld.
   Beter is: 'We willen weten waarin de verschillende plekken van de sloot van elkaar verschillen - onze groep onderzoekt de temperatuur.' De aanleiding tot dit onderzoek ligt in de eerder gedane waarneming dat op verschillende plekken heel verschillende diertjes gevonden zijn.
   Als je ervoor zorgt dat het onderzoek plaatsgebonden en overzichtelijk is, en dat de leerlingen goed weten wat het doel van het onderzoek is bevorder je daarmee hun zelfstandigheid en discipline.

[2]) zie "Bomen en Hout"
[3]) zie "Vegetatie-onderzoek"
[4]) zie "Slootonderzoek"



Het zoeken van kleine beestjes rond de school en die in de klas verzorgen en onderzoeken

Wat doen de slakken als we ..... er klimop bij leggen.



3.2 Hoe vaker en eerder, hoe beter

Overigens speelt ook de geoefendheid van de leerlingen een grote rol. Die geoefendheid kent twee kanten:

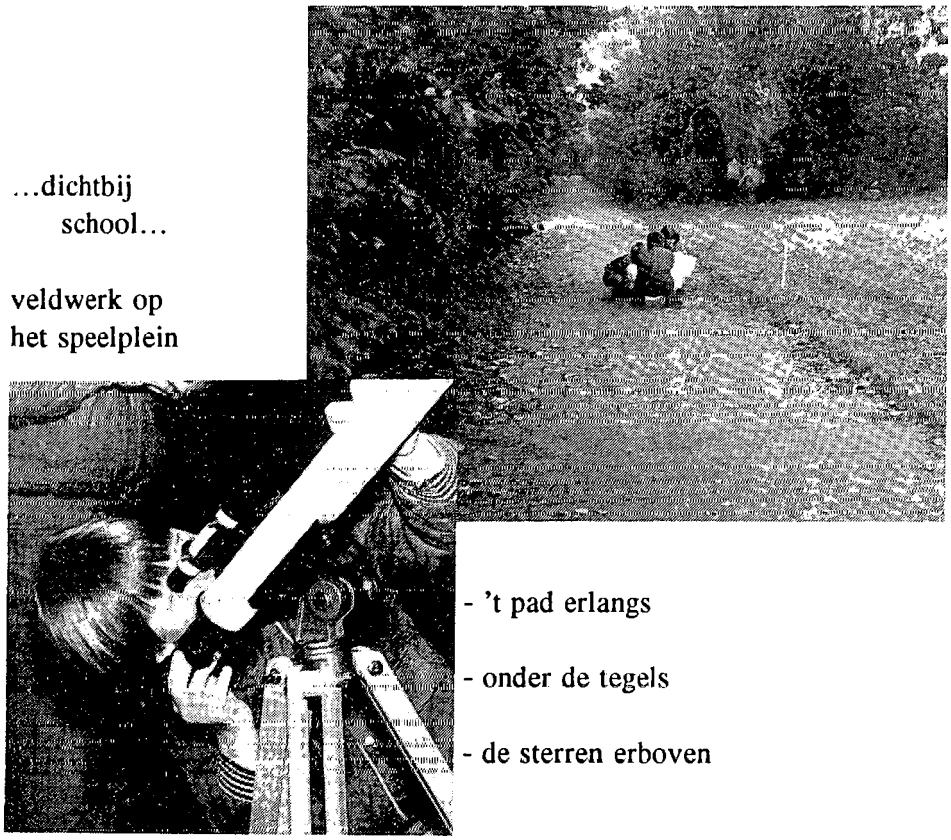
1. Leerlingen raken sneller vertrouwd met leersituaties buiten het schoolgebouw naarmate ze frequenter buiten werken. Begin daar als het even kan vanaf de eerste groep van de basisschool mee:
   - een spannende tocht door het bos of door een deel van de wijk, met kijk-, luister-, hoor- en proefopdrachten;
   - eendjes voeren en kijken naar hun gedrag: wat doen ze als wij ..... doen?;
   - kleine beestjes zoeken in de stuiken rond de school en die in de klas verder verzorgen en bekijken.

   Buitenwerk zou heel gewoon moeten zijn. Doe het vaak en kort. Liever twee keer een half uur aan de sloot werken, dan een keer een uur. Wil je dat realiseren dan moeten de werkvelden dichtbij de school liggen, en snel en eenvoudig te bereiken zijn.
   Overigens is het natuurlijk prachtig wanneer een bovenbouwgroep ook nog een of meer dagen achtereen in een heel andere omgeving veldwerk doet.

2. Vertrouwd raken met de leersituatie betekent ook dat je leerlingen van jongs af aan vertrouwd raken met de juiste wijze van 'beschrijven' van hun onderzoekjes. Dit beschrijven kan heel goed binnen gebeuren, aan de hand van planten, dieren of ander concreet onderzoeksmateriaal dat ze van buiten naar binnen hebben meegebracht. Bijvoorbeeld: wat doet de slak als ik hem op het zand zet? Of: wat gebeurt er met de vlam van de kaars als ik de jampot er overheen zet? Of: droogt de poppewas buiten sneller dan binnen?
   Bij dergelijke vragen kan het kind een veronderstelling uiten. Je kunt samen bekijken en onder woorden brengen wat er echt gebeurt. Op andere momenten moeten kleuters vrijelijk kunnen experimenteren, wellicht zonder expliciete vraagstelling.
   In zeker zin geldt dit ook voor oudere leerlingen. Ons pleidooi om ze gericht onderzoekend bezig te laten zijn houdt niet in dat zij nooit vrij mogen uitproberen en aanrommelen.

...dichtbij
school...

veldwerk op
het speelplein



- 't pad erlangs

- onder de tegels

- de sterren erboven



Maar het rommelt prettiger en veiliger wanneer leerlingen ook gewend zijn aan gericht onderzoek. Pas dan is de kans groot dat ze ontdekkingen doen, in plaats van dat de boel kapot gaat. Overigens willen wij bij het buitenwerk (c.q. veldwerk) het 'aanrommelen' wel uitsluiten. Daar is het al moeilijk genoeg de aandacht bij het onderwerp te houden. Oftewel: BUITEN gericht onderzoek, dat BINNEN in zekere mate is ingeoefend.

3.3 Staat onderzoek de (natuur)beleving in de weg?

Een geurpad langs de tuinen of in het park drukt kinderen met hun neus op de 'feiten'. De verschillende bloeme- of plantegeuren die ze bewust opsnuiven kun je een vorm van natuurbeleving noemen. Ze vergroten de ervaring van kinderen met elementen uit de natuur. Evenzo rekenen we het uitdrukken in woorden, tekeningen, schilderijen e.d. van wat is waargenomen van de 'natuur' tot natuurbeleving. Kunstenaars geven daar op een heel persoonlijke wijze uitdrukking aan. Zij schetsen de ruigheid van een landschap of juist de lieflijkheid ervan, zij bezingen de grootheid van de oude boom of de nietigheid van het kleine beestje.

Ook kinderen kunnen we aanmoedigen op die manier met hun (natuur)ervaringen bezig te zijn [5]). Maar bij natuurbeleving gaat het evenzeer over de waarde en betekenis die kinderen aan de natuur toekennen. Traditiegetrouw wordt natuur gekenmerkt door groen, bomen, bos [6]). Of kinderen een wandeling langs tuinen dan ook zien als een wandeling door de natuur valt te betwijfelen. Toch valt er heel wat te beleven op bijvoorbeeld zo'n geuren-snuffel-tocht. En dat maakt de tegenstelling tussen onderzoek en beleven een stuk kleiner. Want zonder beleving vindt geen leren plaats. Je kunt op vele terreinen informatie overdragen, maar het echte leren, het vergroten van kennis vindt alleen plaats als er sprake is van een beleving. Dat wil zeggen: met emotie, met betrokkenheid of fascinatie. Wanneer we het doen van onderzoek plaatsen in het leerproces, zullen we er dus voor moeten zorgen dat betrokkenheid mogelijk is.

[5]) "De school en haar Fascinerende Leeromgeving", P. Conijn

[6]) "Groen Verschiet", M. Margadant-van Arcken

Op het speelplein zijn twee groepen kinderen van groep 7 bezig met een thermometer. Op mijn vraag wat ze aan het doen zijn antwoorden ze:
"O, we moeten de temperatuur meten."
"Waarom?"
"We werken over het weer."
Ze vertellen ook nog dat het op een groot vel geschreven moet worden, bij de juiste datum. Binnen laten ze me dit vel zien en noteren ze keurig de gemeten temperatuur op de juiste plek in de tabel. Twee andere groepjes gaan ieder nog een dag de temperatuur meten en dan is het klaar.
"Wat weten jullie nu als alles gemeten is?" vraag ik.
"Nou eh, wanneer het 't koudst was. Hier, op eh vrijdag. Toen was het 3 graden."
"En toen was het nogal warm hè?" zeg ik, wijzend op een uitschieter omhoog.
"Hè, 16 graden? O, dat zal wel fout zijn."

Blijkt uit zo'n situatie enige beleving of betrokkenheid?
Ze vonden het 'wel leuk' om te doen zeiden ze schouderophalend. Toegegeven: ze waren uitstekend op de hoogte van de organisatie. Ze wisten precies waar, wanneer, wat en hoe te meten, hoe te noteren. De voorwaarden voor buitenwerk waren in die zin prima vervuld. Maar de betrokkenheid had groter kunnen zijn als het meer hun eigen onderzoek was geweest. Dat wil in het algemeen zeggen dat je datgene wat je onderzoekt verbindt met je eigen ervaring, voorkennis en verwachting. In dit geval zou het helpen wanneer leerlingen vlak voor ze de temperatuur meten eerst gaan voelen hoe koud het is en de veronderstelde temperatuur op de tabel noteren. Daarna meten en noteren ze opnieuw. Getallen krijgen meer betekenis en het wordt spannender: zou ik goed geschat hebben? Uitschieters zoals de hoge 16 °C (verkeerde meting of echt een warme dag?) worden sneller opgemerkt.

Bovendien zouden de kinderen op twee plekken kunnen meten: een plek waar ze het iedere dag doen en een waarvan ze denken dat hij warmer of kouder is (laat ze ook hier weer vooraf de veronderstelling doen). Nog aardiger is het als kinderen zelf tot dit soort actie overgaan, bijvoorbeeld doordat je ze vraagt uit te zoeken waar het warmste plekje rond de school is [7]).

Wat dit met natuurbeleving te maken heeft?
Onderzoek doen als didactische activiteit is niet voldoende. Het gaat erom kinderen van jongs af aan de ogen te openen en ze hun waarneming bewust te laten zijn - dat raakt aan natuurbeleving [8]).

[7]) Zie: "Het Weer"
[8]) Zie: "Reader bij de cursus "Coördinator Natuur- en Milieu-educatie



EEN NATUURPAD MET KINDEREN

4. EEN NATUURPAD MET KINDEREN

4.1 Inleiding

Je kunt veldwerk met kinderen op verschillende manieren organiseren. In het voorgaande hebben we al gesproken over activiteiten vanaf een vaste werkplek en over het belang van plaatsgebondenheid binnen buitenactiviteiten. Het kan evenwel gebeuren dat de aard van de activiteiten vraagt om een groter areaal. Dan is het zaak de voordelen van plaatsgebonden werken te combineren met verplaatsingen in een bepaald gebied. Dat bereik je met een opdrachtentocht ofwel een natuurpad.

Zo'n natuurpad is een van tevoren uitgezette route (liefst in de directe omgeving van de school) waarlangs opdrachten uitgevoerd worden. Bij een bomenpad gaat het dus om bomen en wat daar mee samenhangt. Maar je kunt ook een geluidenpad uitzetten, een bloemenpad, een mossen- en korstmossenpad, een huizenpad, een verkeerspad en zelfs een putdekselpad. De werkwijze is steeds hetzelfde, alleen de inhoud van de opdrachten verschilt.

De bedoeling van zo'n pad is duidelijk: de leerlingen volgen de route en voeren op de aangegeven werkplekken zelfstandig opdrachten uit. De opdrachten nodigen uit tot waarnemen, vergelijken, tellen, meten, ruiken, voelen, veronderstellingen uiten, beschrijven etc.

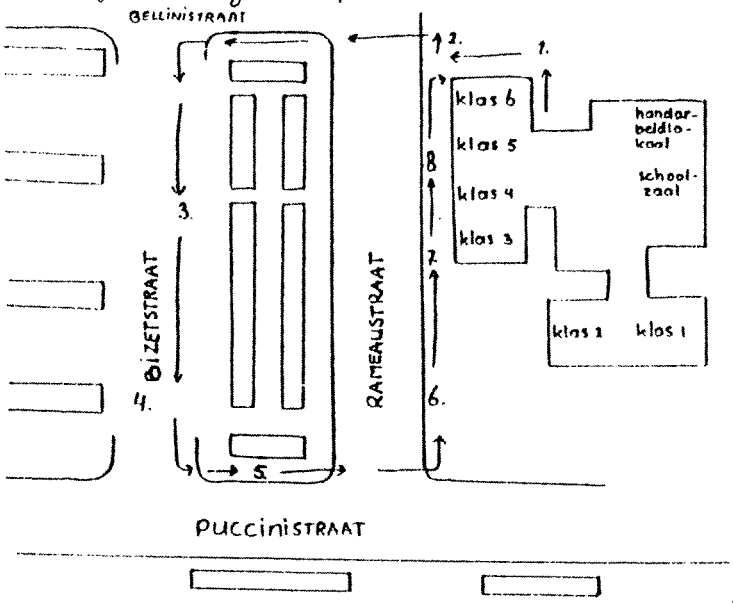
Hieronder volgt een aantal suggesties voor de organisatie van een goed natuurpad. Deze suggesties gelden net zo goed voor opdrachtentochten met een minder 'natuurlijk' karakter.

4.2 Een natuurpad

De totale tijd die het natuurpad inclusief opdrachten in beslag neemt mag niet meer zijn dan ongeveer 3 kwartier.
Er zijn minstens evenveel opdrachten als er groepjes leerlingen zijn.
De groepjes zijn niet groter dan 3 tot 4 personen.

Ontdekkingstocht klas .

Let goed op de cijfers in het kaartje, dan weet je
wanneer je de volgende opdracht moet uitvoeren !!



① Geef op het kaartje precies aan waar de zon nu staat.

② Aan de rechterkant zie je struiken. Kijk eens o
Waar is het minder licht, onder de struik
vlak naast de struiken? _____

③ Blijf voor het huis met nummer 22 staan en
op wat er in en om dit huis met schadu
maken heeft.

1. _____ 4. _____
_____ 5. _____
_____

Kijk eens omhoog.
Zie je de bladeren afsteken tegen de lucht. Zou dat
niet prachtig zijn om eens te tekenen! Hoeveel
kleurpotloden zou je nodig hebben.....
Welke ?
.....

6. Sommige bomen, zoals deze, hebben een steunpaal en
andere bomen heen geen steunpaal.
Waarom zou dat zo zijn ?
ik denk omdat:
O er niet genoeg palen waren voor alle bomen
O sommige bomen meer steun nodig hebben dan andere
O men op sommige bomen zuiniger is, daarom krijgen die
een paal.
O .....

Om niet op elkaar te hoeven wachten bij begin en einde, start groep 1 bij de eerste opdracht, groep 2 bij de tweede opdracht etc.
Dit houdt dus in dat er geen volgorde in de opdrachten mag zitten; iedere opdracht moet zonder kennis uit de voorgaande gemaakt kunnen worden. Zorg ervoor dat alle opdrachten ongeveer evenveel tijd kosten.

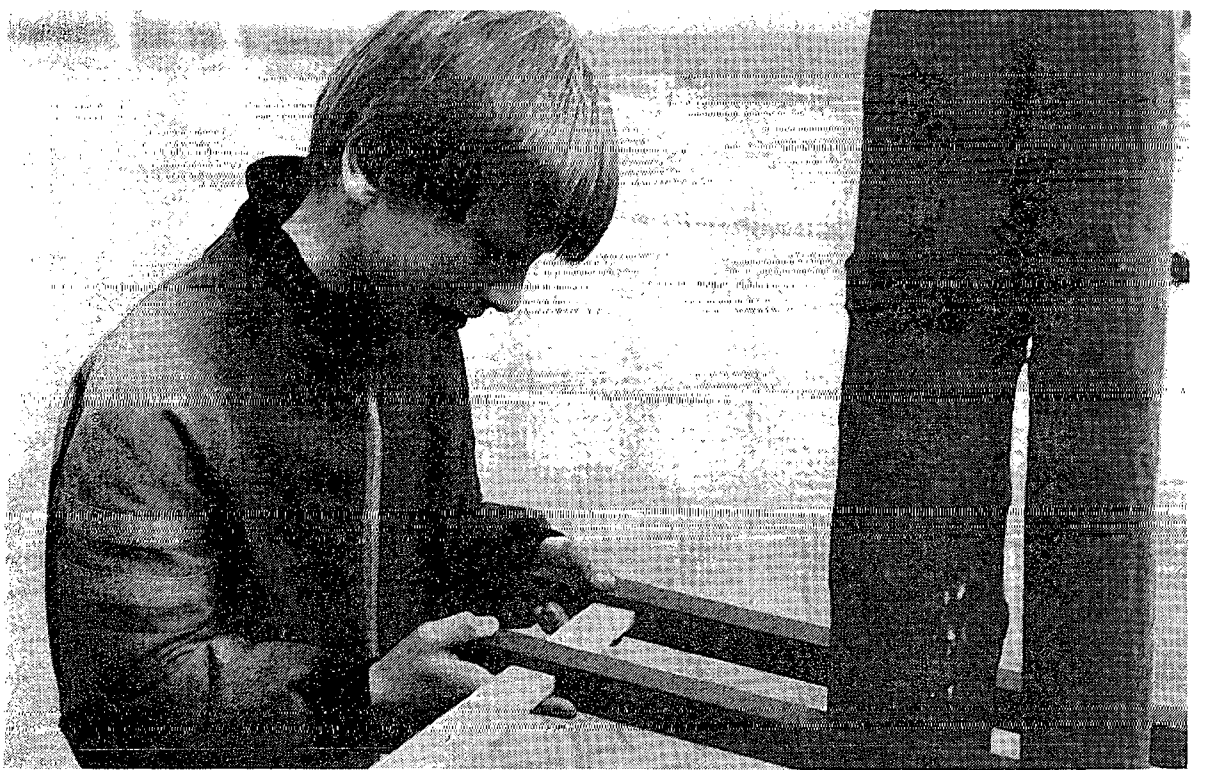
Je kunt de route waarlangs de opdrachten gemaakt worden het beste de vorm van een cirkel geven; dan kun je de leerlingen sneller bereiken. Eventueel geef je met een afgesproken (fluit)signaal het wisselen naar de volgende opdracht aan.
De opdrachtplaatsen worden duidelijk gemarkeerd, net als het object dat onderzocht moet worden, bijvoorbeeld met een lintje in de boom of een touwtje van het pad naar de boom in het bosje.

De opdrachten liggen in de sfeer van het waarnemen, vergelijken, tellen, meten, schatten, tekenen, herkennen, en op naam brengen.
Ieder antwoord kan buiten ter plekke gevonden worden.
Er zijn in die zin geen 'weetvragen'.
Dit laatste komt in de stijl van de vragen tot uitdrukking:
liever 'Welke verschillen zie je?' dan 'wat is het verschil?'
Vragen in de trant van 'wat valt je op?' zijn meestal te vaag om tot een goede waarneming te leiden.

4.3 Voordat je het startsein geeft

Een natuurpad leid je ruim van te voren in:

- Maak je leerlingen vertrouwd met alle relevante handelingen en materialen.
- Verduidelijk eventuele nieuwe termen die in het natuurpad voorkomen.
- Moeten ze iets verzamelen?
  Spreek dan af hoeveel - hoe - wat - waar - waarin
  (bladeren, stenen, schelpen, etc).
- Maak afspraken: over gedrag, kleding, het wisselen van de ene opdracht naar de volgende, het materiaal dat ze gebruiken, wie draagt wat, wie heeft welke verantwoordelijkheid.



4.4 Na afloop

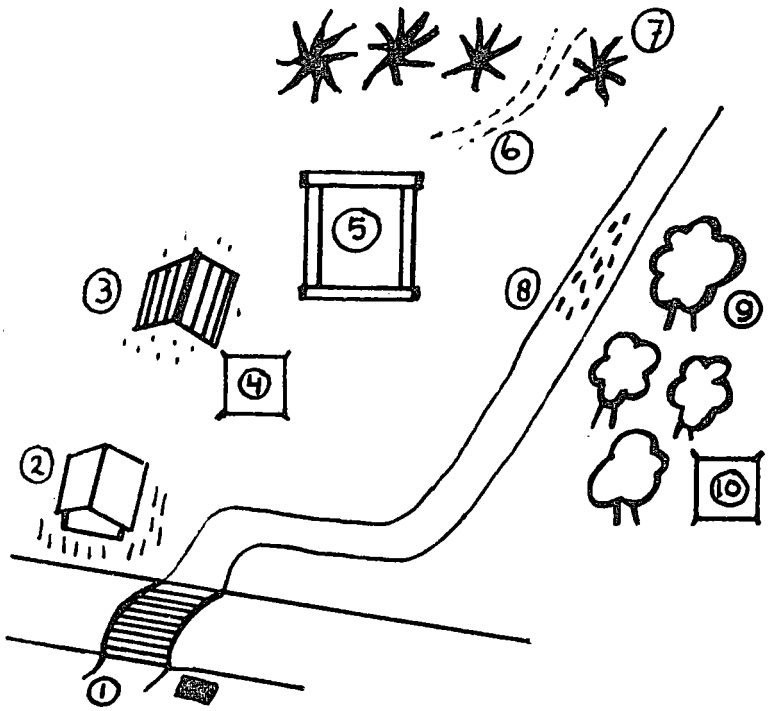
Terug in de klas vindt zo snel mogelijk de nabespreking van het pad plaats. Dat lukt het beste als de leerlingen al weten wat er van ze verwacht wordt wat betreft het gebruikte materiaal (schoonmaken, terugzetten), de ingevulde werkbladen etc.

- Voorkom dat de bespreking van de antwoorden komt te liggen in de sfeer van goed/fout. In principe is alles wat ze hebben waargenomen juist, en alles wat ze verondersteld hebben is noch juist, noch fout zolang het niet onderzocht is.
- Gebruik zo mogelijk de voorwerpen van buiten, dus takjes van de bomen die ze hebben bekeken, een dia, foto of tekening van het muurtje met de mossen etc.
- Inventariseer de veronderstellingen die tijdens het natuurpad zijn geformuleerd. Bekijk daarna samen op welke wijze je kunt vaststellen of een veronderstelling juist is. Dat kun je doen door een nader onderzoekje buiten op te zetten, door navraag te doen, door boeken te raadplegen etc.
- Ga liever dieper in op een of twee opdrachten, dan alle opdrachten oppervlakkig te bespreken.

4.5 Ter illustratie

Hierna zie je de situatieschets van een natuurpad in een parkje tegenover een school. Het is aardig zelf eens na te gaan wat het thema van dit natuurpad was. De bekeken objecten staan onder de situatieschets vermeld.





1. Het bruggetje - maatregelen ter voorkoming van gladheid: ribbels, pekelbak.
2. Ongemaaid gras achter de afrastering van het electriciteitshuisje - bloeiaren van grassen herkennen.
3. Het klimrek - kale grond en tredvegetatie.
4. Een vierkante meter in het gras - inventariseren van planten.
5. De zandbak - verwering van het hout.
6. Struiken - soorten herkennen van tekening, zoeken naar bloemetjes en begin van vruchten.
7. Platgetreden paadje tussen struiken - afval en vernielingen.
8. Houtsnippers op het pad, resten van eerdere schelpverharding nog zichtbaar - veronderstelling over het waarom.
9. Boomschors - zoeken naar beestjes.
10. Een vierkante meter onder de bomen - inventariseren van planten.

4.6 Tot slot

In 'Bomen en hout' vind je een gedeeltelijk uitgeschreven bomenpad, en in 'Het weer' een weerpad rond een school.

Hierna volgt nog een laatste voorbeeld. Het betreft de uitwerking van een vraag uit een opdrachtentocht die leerlingen van groep 4 maakten door de wijk rondom hun school De Hoeksteen te Castricum. Buiten hebben ze geïnventariseerd wat er onder de boom lag, binnen hebben ze onder leiding van de leerkracht over de betekenis ervan gesproken en hun veronderstellingen door middel van een onderzoekje getoetst.

Uit het verslagboek van de leerlingen aan de ouders:

Breedeweg 65

Onder de bomen liggen:
bruine bladeren
onkruid
mos
stokjes
stuk hout
ijzer

23 kinderen zouden het gaan opruimen
6 kinderen zouden het laten liggen

Waarom opruimen?

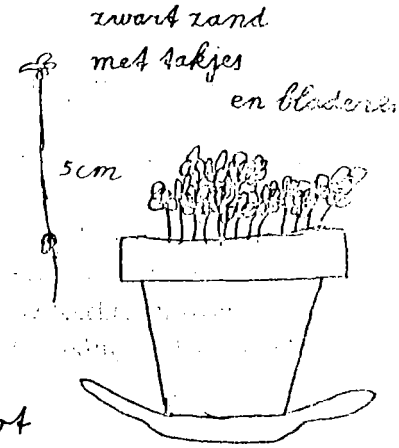
- Je hebt er niets aan en dan wordt de tuin netjes.
- Er komen toch weer nieuwe bladeren. Als die op de oude bladeren vallen wordt het zo'n berg.
- De bladeren verrotten en dan gaat de boom dood.
- Dan is er ruimte voor bloemen.
- Als het waait, waaien de bladeren overal heen.

Waarom laten liggen?

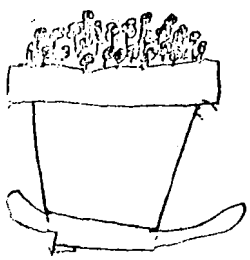
- Het is de natuur.
- De hond kan er in rollen.
- Ik zou niet opruimen, maar gaan spelen.

we gingen gisteren naar het paak.
en we hebben zand gezocht. met
stokjes en blaadjes. en toen
gingen we weer naar school.

Daar pakten juf een emmer en twee potjes en zaad.
Toen dee ze er water in toen ging het schone naar beneden en het viese naar naar boven.



en het zand deden we in een pot. en het vies zand deden we in een pot
En toen gingen Harm en Marco zaaien.



Ik heb zondagmiddag de planten water gegeven dat mocht ik van de juf. Want we zijn wat aan het uitvinden, Ute hebben tuinkers in vies zand gedaan en in schoon zand gedaan en daarom mocht ik de planten water geven. En wat groeit nu het eerst? Met de takjes en bladeren of het zand waar helemaal niks in zit? Weet jij waar het het eerst in groeit, Ja? In het viese zand.



De schone grond is hard en de viese grond is zacht. als de grond stevig is komt er gelige plantjes uit de grond en als de grond los is komt het er groen uit.

ik zal de bladeren niet opruimen.
omdat het goed voor de grond is.
maar ijzer en steenen en papier
zal ik wel opruimen.

wayne

1. Ik zal het opruimen.
2. Maar ik zal alleen de blaadjes laten liggen.
3. want dan groeit de boom beter

jurgen



Er lagen heleboel takjes en bladeren onder de bomen en hout.
Je mag dat laten liggen want daar wordt de grond goed van.
Dat heb ik ontdekt want we hadden twee potten daar hadden we vies en schoon zand en de pot vies zand groeide het beste.

Bijlage 1

Bij de aanvang van de eerste les kregen de leerlingen te horen dat ze met behulp van een aantal verschillende materialen zouden moeten leren hoe men 'eerlijke proeven' uitvoert. Het doel van deze korte inleiding - samen met de introductie van de term 'eerlijke proef' (de leerlingen zouden van drie tennisballen moeten bepalen welke het beste stuitte) - was om hen een algemene indruk te geven waar het in de lessen om zou gaan, om een soort kader te creëren van waaruit men te werk zou gaan. In psychologische bewoordingen komt dit neer op het 'geheel' dat later gedifferentieerd zal worden (C. Lawson, 1967).

Met het materiaal dat in deze les werd gebruikt waren de leerlingen goed vertrouwd: tennisballen, stukken karton, stukken schuimplastic en een tafel. De leerlingen werd gevraagd aan de leraar te vertellen wat voor proeven hij moest doen om uit te vinden welke tennisbal het beste stuitte. De leraar zou hun instructies opvolgen. De leerlingen begonnen meestal de leraar te vertellen dat hij twee tennisballen moest laten vallen om te zien welke het beste stuitte. De leraar liet dus twee ballen vallen, maar vanaf verschillende hoogten (een ongecontroleerd experiment). "Dat is niet eerlijk", zeiden de leerlingen dan; "U moet ze van gelijke hoogte laten vallen." Bij de volgende proefneming werd de hoogte gelijk gemaakt; maar de leraar liet de ene bal op de tafel stuiten terwijl de andere op de grond terecht kwam. Weer zeiden de leerlingen dat de proef niet eerlijk was. Zo ging het steeds door - nieuwe ongecontroleerde variabelen werden geïntroduceerd (een van de ballen liet de leraar rondspinnen, of hij gooide hem met kracht neer of hij liet hem neerkomen op karton of op schuimrubber). De leraar vertelde de leerlingen daarna dat een proef pas 'eerlijk' was als alle dingen ('variabelen') die een verschil teweeg konden brengen hetzelfde waren voor allebei de ballen (behalve natuurlijk voor het verschil in de ballen zelf). En elke proef waarbij deze variabelen niet hetzelfde waren werd een 'oneerlijke proef' genoemd. Na de introductie van deze meer algemene uiteenzetting en termen (de fase van uitvinding) werden nog meer voorbeelden gegeven en besproken.

Praktisch alle leerlingen, zelfs de 'concreet operationele denkers' beweerden aan het begin van de les nadrukkelijk dat, wilde je vaststellen welke tennisbal het beste stuitte, je de ballen van een gelijke hoogte moest laten neerkomen. Zo gaven ze elke keer opnieuw blijk van een intuïtief gevoel of een proef 'eerlijk' of 'oneerlijk' was. Ze waren evenwel niet in staat een formele regel of procedure vast te stellen om eerlijke proeven te doen, voordat de proef plaatsvond. Ze toonden aan dat ze een gevoel hadden voor gelijke kansen, eerlijkheid en symmetrie, maar ze beschikten niet over een formele regel die dienst kon doen als leidraad bij gedrag - ze bleken niet in staat te zijn de taal te hanteren om hun denken te structureren. Dit verschijnsel lijkt erg op de ervaring die we allemaal wel kennen: je 'weet' dat iets zo en zo is, maar je kunt maar niet de woorden vinden om het mee uit te leggen.

Dit is een belangrijk punt waar we nog iets meer over moeten zeggen. Volgens Piaget's ideeën bestaan er, met betrekking tot elk formeel begrip, voorstadia waarbij het denken nog intuïtief is. Het is de taak van degene die het leerprogramma opstelt en die formele begrippen moet onderwijzen om deze voorstadia te identificeren, alsook het 'natuurlijke' proces waarbij zij zich manifesteren in formele begripsvorming. Het voorstadium in de ontwikkeling van een begrip van het formele idee 'te controleren variabelen' bestaat dus klaarblijkelijk uit het besef of een proef eerlijk is. Over het algemeen weten kinderen van zes jaar al, dat als je te weten wilt komen wie het hardst kan lopen, het niet eerlijk zou zijn het ene kind te laten rennen op gymschoenen en het andere met zware hoge schoenen aan zijn voeten.*

Waar het in deze eerste les globaal om ging was dus om te starten vanuit een ongedifferentieerd geheel (het algemene probleem van het uitvoeren van eerlijke proeven), om munt te slaan uit het intuïtieve begrip van leerlingen, om te zorgen voor talloze concrete ervaringen, waar nodig kritiek uit te oefenen op hun experimentele ontwerpen en nuttige uitdrukkingen uit te vinden voor ongecontroleerde experimenten (de woorden 'eerlijke' en 'oneerlijke proef'). Deze procedure is gebaseerd op ideeën van Ausubel (1964), C. Lawson (1967), Bruner en Kenney (1970) en Lawson, Blake en Nordland (in druk) die allemaal in de een of andere vorm door Piaget besproken worden.

* *Het gaat hierbij om een denkvorm waarbij de oordelen niet worden gebaseerd op redeneringen maar op waarnemingen (red.).*

uit: Beo-geluid 4 Wolters-Noordhoff

Aanbevolen literatuur:

De Grabbelton; uitgave SLO-NOB.

Het Vierseizoenenboek, M. Roozen, uitgave J. Dijkstra, Groningen

Natuur aan de Basis, tijdschrift voor het basisonderwijs,
uitgave Malmberg

M. Margadant-van Arcken: Groen Verschiet, Den Haag, 1990, 1e druk.

COLOFON

Uit de serie VELDWERK op de BASISSCHOOL / Introductie - De didactiek van het veldwerk binnen natuur- en milieu-educatie
is een uitgave (1991) van
uitgeverij **De Akelei**
correspondentie-adres:
Veenpolderdijk 6, 1566 PJ Assendelft
02987 - 4556

lay-out binnenwerk:
Marianne Teunis

vormgeving omslag:
Peter Louman

druk: WNK-Bedrijven
Divisie Grafisch

ISBN 90-74043-02

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur.

Voor alle kwesties inzake het kopiëren zoals bedoeld in art. 16b en 17 van de Auteurswet 1912 (ten behoeve van eigen oefening, studie, enz. en/of ten behoeve van organisaties, instellingen enz.) van een of meer pagina's gelieve men zich te wenden tot de Stichting Reprorecht, Amsterdam.

Onbekend maakt onbemind. Dat geldt ook ten aanzien van ons milieu.
Natuur- en milieu-educatie begint daarom met het goed leren kennen van de eigen (school)omgeving. Dat kan niet uit een boek, dat moet in het echt.
Naar buiten dus! Om te onderzoeken en te leren kennen.
Maar hoe?

Dit boekje helpt de leerkracht bij het opzetten van gestructureerde onderzoekactiviteiten. Uitgangspunt is, dat kinderen leren hoe zij door kijken, vergelijken en doen, antwoorden kunnen vinden. Dat geldt voor binnen en buiten het klaslokaal. Voor veldwerkactiviteiten door kinderen worden praktische aanwijzingen gegeven.

In deze reeks 'Veldwerk op de Basisschool', vormt dit boekje de didactische ondergrond bij de overige deeltjes, die meer inhoudelijk getint zijn.