

Fysische geografie in de leefomgeving van het kind

Aanmoedigen en interesse wekken

Onderwijzen is aanmoedigen en interesse wekken. Voor veel kinderen heeft de school niets aanmoedigends of interessants; het onderwijs is voor hen daarentegen ontmoedigend en vervelend. In deze sfeer leven ze jaar na jaar en velen haken af. Deze kinderen kunnen ons vertellen dat de school, en vooral wat er gebeurt bij het onderwijs in de natuurwetenschappen, niet relevant is voor hun bestaan. Maar het natuuronderwijs kan ook aanmoedigend en interessant zijn, vooral als het gericht is op de interacties van materialen en voorwerpen die het kind in zijn leefomgeving dagelijks tegenkomt.

Kinderen reageren positief op een leraar die geïnteresseerd is, luistert, ziet welke rol de omgeving kan spelen in de ontwikkeling van het kind en vele gelegenheden biedt voor de ontwikkeling van een gezond zelfbeeld van het kind; kortom: voor affectief leren. Kinderen kunnen redeneren, interpreteren, uitvinden, ontdekken en maken, maar ze moeten allereerst de gelegenheid krijgen om deze en vele andere gaven die ze bezitten te ontwikkelen. Deze gelegenheid doet zich niet voor als natuuronderwijs wordt gepresenteerd als een georganiseerd geheel van feiten. Dit wil niet zeggen dat feiten geen rol meer moeten spelen in het onderwijs, ze moeten echter niet het enige doel van natuuronderwijs zijn. Kinderen moeten gelegenheid krijgen om de natuur te onderzoeken en te ontdekken binnen een zinvol perspectief. De 'feiten' zullen dan vrijwel altijd wel verworven en de 'begrippen' geleerd worden. Een kind zal natuurwetenschappelijke begrippen veel sneller begrijpen als het gericht is op situaties die betekenisvol zijn en deel zijn van zijn waargenomen wereld en zijn vroegere ervaringen. De leefomgeving van het kind -de reële wereld- kan de leraar verrijken met mogelijkheden voor onderzoek, met de school als centrum voor steeds verdergaande ervaringen met de natuur.

In het begin vinden de meeste kinderen het vreemd om dingen te bestuderen waarvan ze denken dat ze die al 'kennen'. Na enkele verkennende waarnemingen ontdekken de kinderen dat ze niet alles wisten over eenvoudige zaken, zoals de school, de stoep of het speelplein. Een fantasierijke leraar kan de kinderen inleiden in een veelvoud aan nieuwe betekenisgebieden, allemaal vlakbij de school. Hieronder staan enkele van zulke activiteiten beschreven.

Denk eraan dat *de kinderen* de waarnemers, verslaggevers en experimentatoren zijn, waarbij de leraar hun aandacht richt op specifieke aspecten van de omgeving.

Observeren klein deel omgeving

Hoe zou het zijn als je heel klein was en op het speelplein zou leven? Hoeveel dingen zou je, denk je, op één dag zien?

Breng de kinderen via een discussie op het idee dat ze een deel van hun omgeving van heel dichtbij heel goed gaan bekijken. Nadat ze naar buiten zijn gegaan kan iedereen een klein deel van de omgeving afperken, de plaats doet er niet toe, maar de gemiddelde grootte is ongeveer 60 x 60 cm. Als de kinderen hun gebiedje goed en aandachtig bekijken gedurende 10 à 15 minuten zouden de volgende vragen een rol kunnen spelen:

- Hoe zou je deze omgeving beschrijven voor een blinde?
- Wat is het kleinste ding in dit gebiedje? Wat het grootste?
- Hoe zou het gebiedje veranderen als het regent?
- Veranderde het in de tijd dat je zat te kijken?

Laat de kinderen, tijdens het gesprek dat ze over hun waarnemingen hebben, precies uitleggen wat ze gezien, genoteerd en verder waargenomen hebben.

Deze kwalitatieve observatieactiviteit zou de volgende dag uitgebreid kunnen worden door linealen, meetlatten en stopwatches te gebruiken om waarnemingen te kwantificeren. Enkele kinderen willen misschien een kaart maken van hun gebiedjes; als dat zo is kunnen bij de oudere kinderen begrippen die verband houden met het op schaal tekenen worden geïntroduceerd. De kinderen moeten hun studie zelf zoveel mogelijk vorm kunnen geven. Zelf richting kunnen geven aan het eigen werk kan alleen maar geleerd worden als kinderen in de gelegenheid gesteld worden daarin ervaringen op te doen.

Onderzoeken van verandering

Neem de kinderen mee op een wandeling rond de school, zowel binnen als buiten. Als ze deze keer hun aandacht speciaal richten op verandering, kunnen zij zich afvragen:

- Is er iets in de klas dat vandaag anders is dan gisteren?
- Is er iets dat sinds gisteren niet veranderd is?
- Wat is er veranderd sinds het schoolgebouw werd neergezet?
- Waaraan kunnen we dat zien?

- Welke voorwerpen hadden invloed op elkaar - waardoor er iets veranderd?
Waarnemingen van verf die schilfert, uitgesleten traptreden, barsten in de muur, verweerde bakstenen of gebroken ramen kunnen hier aan de orde komen.
- Welke veranderingen werden veroorzaakt door mensen?
- Welke door de natuur?
- Welke veranderingen waren volgens jou goed? Welke slecht?

In het gesprek na de excursie kunnen de kinderen praten over de manier waarop je verandering kunt definiëren - "Wat is verandering?" - Introduceer de elementen van omvang en tijd:

- Wat zal er vandaag veranderen?
- In een week?
- In een jaargetijde?
- In een jaar?
- Wat zijn de oorzaken van veranderingen? (Oudere kinderen!)
- Kunnen dezelfde soorten veranderingen ook op andere plaatsen in de natuur voorkomen? Hoe?

Een goede aanvulling van hun ervaring krijgen de kinderen als ze zelf iets kunnen veranderen, zoals stukken steen, grond, en dergelijke, en die verandering vastleggen.

- Op hoeveel verschillende manieren kun je veranderingen aanbrengen?
- Zijn die veranderingen blijvend?

Relatieve ouderdom van materialen

Het fundamentele geologische principe waar het in deze activiteit over gaat is dat van de superpositie. In een reeks van materialen die achtereenvolgens zijn afgezet, zijn de materialen onderaan als regel het oudst, vandaar dat er voor de afgezette materialen een reeks van relatieve leeftijden opgesteld kan worden.

Twee voorbeelden zijn:

- afzettingsgesteente waarin de lagen duidelijk te zien zijn, en
- de post in de brievenbus of op de deurmat na de vakantie

Een goed begrip van superpositie kan ontwikkeld worden door de kinderen eerst hun ogen te laten sluiten of hun hoofd op de tafel te laten liggen. Laat, als ze niet kijken, één voor één enkele boeken vallen, de ene bovenop de andere. Vraag, als de kinderen de stapel boeken zien:

- Welk boek liet ik het eerst vallen? Welke daarna?
- Welke het laatst?
- Hoe weet je dat?

Het begrip van *correlatie* kan geïntroduceerd worden door twee stapels boeken te gebruiken, naast elkaar in paarsgewijze lagen. De verzamelingen kunnen veranderd worden om begrippen als 'ontbreken' of 'ongelijkvormigheid' te introduceren. De effectiviteit van deze demonstratie is gelegen in zijn eenvoud. Neem de klas in een daarop volgende periode mee op een wandeling naar een gebied in de buurt. Kies een of meer stukken uit (afhankelijk van de groepsgrootte), bij voorkeur met een stoep en een parkeerterrein of straat. Probeer een gebied te vinden waar de straat gedeeltelijk gerepareerd is. (Let op veiligheid voor de kinderen bij het kiezen van de plaatsen waar men gaat waarnemen!) De kinderen kunnen alle materialen in hun studieterrein ordenen naar relatieve ouderdom, en kunnen daarbij toepassen wat ze over superpositie weten. Het begrip 'correlatie' kan ook geïntroduceerd worden met betrekking tot die plaatsen waar: barsten in het wegdek weer 'opgelapt' zijn.

- Kun je de barsten van de ene kant van de wegparatie correleren met die van de "andere kant"?
- Wat is de relatieve ouderdom van zand in de goot?
- Werd de stoeprand geplaatst voor of nadat de straat er was?
- Welke zekerheid heb je dat je antwoord goed is?

In het gesprek na het veldwerk kunnen de kinderen suggesties geven om die vragen die in de discussie nog niet bevredigend beantwoord werden opnieuw aan te pakken.

Bewegingen van de stoep

Deze excursie, binnen loopafstand van de school, kan afgerond worden binnen ongeveer twee uur, afhankelijk van de interesse van de kinderen. Het gaat vooral over bewegingen van het 'aardoppervlak', in dit geval de stoep, de straat of het schoolplein. Doel is het begrijpen van zaken als plooiing en het ontstaan van breuken en barsten. Kies een stuk van een stoep uit dat vervormende kracht heeft moeten verwerken. Observeer de richting van

barsten in de straat en kijk of de kinderen de richting van de barsten kunnen verbinden met een bepaalde oorzaak.

- Hoe bewoog de stoep?
- Hoeveel is het materiaal verplaatst?
- Welk deel werd opgeduwd? Welk deel neergedrukt?
- Hoe zou dit deel van de stoep er van opzij uitzien?
- Kun je een schema tekenen van de beweging?
- Waardoor werd de beweging veroorzaakt?
- Is de stoep gebroken? Waar?

Deze activiteit kan uitgebreid worden door het noteren van resultaten van metingen en door enkele maanden later terug te komen en weer metingen te verrichten om te zien of er nog meer beweging geweest is. Het maken van een kaart van het gebied en nauwkeurige beschrijvingen, met inbegrip van de richting van de beweging, kunnen ook in het werk van de kinderen opgenomen worden.

Erosie en afzetting

Van bovenstaand onderzoek van de straat komen we gemakkelijk in deze problematiek terecht. Als kinderen zand, stenen en ander materiaal opmerken dat is afgezet in de goot kunnen ze enkele hypothesen vormen over de afzetting van materiaal.

- Waar is materiaal afgezet?
- Hoe komt het dat het is afgezet?

Door een leergesprek kan het idee ontwikkeld worden dat daar waar de stroom niet genoeg kracht meer heeft om het zand, etc. te vervoeren, het afgezet zal worden. Plaatsen waar afzetting plaatsvindt zijn dus relatief ondiepe, grotere wateren (poelen, plassen en meren), achter planten, en in barsten.

Laat eens met een slang water in de goot lopen, zodat de kinderen het water en de materialen die door het water mee gespoeld worden uit de eerste hand kunnen bestuderen. Deze activiteit kan enkele ideeën demonstreren die de kinderen produceerden tijdens dat deel van het onderzoek dat aan het observeren werd besteed.

- Welke materialen worden door het water mee gespoeld?
- Waar kwamen ze vandaan en waar gaan ze heen?
- Hoe groot zijn de deeltjes?
- Kunnen deeltjes van verschillende grootte met het water meegevoerd worden?
- Tot hoe groot? Kunnen grote deeltjes altijd meegevoerd worden?
- Wanneer wel? Wanneer niet? Waar en door welke oorzaak worden grond en stenen, enz. soms door het water afgezet?

Als samenvatting van deze les kunnen de kinderen praten over de volgende punten.

- Wat is erosie? Wat is afzetting?
- In welke volgorde kunnen verweering, erosie en afzetting in jouw studieterrein voorkomen?
- Op welke andere plaatsen op aarde denk je dat je deze principes zou kunnen toepassen?

De geschiedenis van een 'ruig' terreintje

Voordat de kinderen een ruig terreintje gaan bestuderen moeten ze weten dat het erom gaat een overzicht van de geschiedenis van het terrein op te stellen zoals die mogelijk verlopen kan zijn. De kinderen moeten zelf beslissen hoe ze het ruige terreintje zullen gaan bestuderen.

Begrippen zoals superpositie en correlatie, die bij de andere voorbeelden al ontwikkeld werden, zullen nuttig zijn in hun studie. Als er behoefte aan is kan de leraar de kinderen aan deze begrippen herinneren. Zorg ervoor dat de kinderen noteren welke materialen verzameld werden, waar ze gevonden werden, in welke positie en op welke diepte. Bij dit onderzoek kan ook een gedetailleerdere kaart van het terrein gemaakt worden dan bij de vorige kaarttekenactiviteiten.

Laat de kinderen tenslotte door redeneren de geschiedenis van het terrein, zoals die mogelijk verlopen is, opstellen, gebaseerd op hun waarnemingen.

Nodig ze uit om zich voor te stellen dat het tienduizend jaar later is en dat ze in dat geval het terrein onderzochten.

Wat zou je dan over onze beschaving kunnen bedenken?

Wat over de laatste tienduizend jaar?

Is het terrein veranderd?

Hoe?

Gebruik kernwoord bij waarnemen

Als de kinderen eenmaal enkele van deze ontdekkingen hebben gedaan in hun eigen omgeving is het af en toe aardig om hen alleen een kernwoord te geven aan de hand waarvan ze moeten gaan waarnemen.

Woorden die gebruikt kunnen worden zijn:

Overleven, harmonie, systemen en subsystemen, fijn en niet fijn, onderlinge afhankelijkheid, kleur, samenhang, herhaling, verscheidenheid, verandering, vervuild, schoon, en evenwicht.

Er zijn andere ideeën om zich op de omgeving te richten, zoals de ontwikkeling van een stad, waterkringloop in de stad, weer in de stad en het microweer en –klimaat op het schoolterrein.

Als de vraag "Hoe leren kinderen over de natuur" wordt uitgebreid tot "Hoe zullen kinderen verdergaan met leren over de natuur?", dan kan het antwoord niet zoiets zijn als het aanbieden van een systematisch geheel van feiten over de natuur. Zorg ervoor dat hun belangstelling voor de natuur groter wordt, help hen hun faalangst te overwinnen en laat hen hun natuurlijke omgeving bestuderen.

Natuuroriëntatie is niet het luisteren naar een lezing of lezen in een boek, het is betrokkenheid, experimenteren, hanteren van materialen, discussiëren en in één woord: doen. Van daaruit ontstaat kennis voor nieuwe theorieën en feiten of wordt al aanwezige kennis opnieuw geordend.

Veel leraren zullen tegenwerpen: "Maar natuurwetenschappers beginnen hun onderzoek met een grote dosis aan kennis". Mijn antwoord is - het jonge kind ook. Probeer te weten te komen wat een kind al weet, breid zijn ervaring op positieve wijze uit en richt zijn aandacht op nieuwe ervaringen in zijn omgeving.

Slotopmerkingen van de vertaler

Toen de vertaler van dit artikel dit stuk vele jaren geleden voor het eerst las, was hij verbaasd over de mogelijkheden die de eigen omgeving biedt om fundamentele geologische principes te bestuderen.

Met de kinderen van zijn klas ging hij naar buiten om stoepranden, het tegelplein en dergelijke te bestuderen.

Een mogelijkheid die hij toen ook ontdekte was de studie van de verwerking van stoepranden onder invloed van de groei van korstmossen. Met loeps werden stoepranden afgezocht, de korstmossen werden getekend. Verschillende stoepranden werden vergeleken (verschillend materiaal, verschillende staat van verwerking etc.). Via de studie van stoepranden en muren kon het verband gelegd worden met natuurlijke rotsen en hun verwerking. Verder werd opeens ingezien dat in de tegels met gleuf om het voorwiel van fietsen in te zetten ook afzetting in lagen plaatsvindt en werd met de kinderen geprobeerd deze lagen in beeld te brengen en te interpreteren.

Tenslotte werden kleine hoogteverschillen op het schoolplein bestudeerd aan de hand van plassen na regen:

- Waar zijn plassen?
- Hoe drogen ze op? Het proces van opdrogen werd vastgelegd door met krijt de omtrek van de plas te tekenen en dat om het half uur of uur te herhalen. Je krijgt dan feitelijk een patroon van hoogtelijnen.

Auteur: Rodger W. Bybee

Vertaling uit *Science and Children*, september 1971:

door Kees Both

Eerder uitgebracht als Werkpapier 9 van het project Natuuronderwijs voor de Basisschool (NOB), SLO, Enschede