

Uit de Grabbelton

voor de kleuterbouw



s | l | o

specialisten in leerprocessen

Vit de Grabbelton voor de kleuterbouw

Lessuggesties over
natuur, techniek
en milieu

Verantwoording

© 2002 Stichting leerplanontwikkeling (SLO), Enschede

Alle rechten voorbehouden. Mits de bron wordt vermeld is het toegestaan om zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren dan wel op andere wijze te verveelvoudigen.

Auteurs

Yvonne Baalhuis, Kees Bleijerveld, Wim van Bochoven, Kees Both,
Ineke Frederik, Joop Maissan, Paul Pilgram, Ellen Spaargaren,
Peter Timmermans, Rienke van de Veen, Toby Kwant, Anneke Zwerink

Met dank aan

Openbare basisschool Willem Wilmink, Enschede
Eindredactie: Kees Bleijerveld en Marja van Graft

Illustraties

Wim van Bochoven
Theo van Leeuwen
Queenie Productions - Delden

Vormgeving

Queenie Productions - Delden

Fotografie

De Fotografe - Hengelo

Productie

Diny Aalbers m.m.v. Anneke Gruyters

Druk

SDU Grafisch bedrijf - Den Haag

Besteladres

SLO, specialisten in leerprocessen
Afdeling Verkoop
Postbus 2041, 7500 CA Enschede
Telefoon (053) 4840 305

ISBN: 90 329 2084 7

AN: 4.041.8292

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Algemene inleiding	7
Onderzoek jezelf maar	11
In onze NOBjes met ons gebit	15
Ontdekdoos Handen	16
Vlinders	21
In onze NOB-jes met schelpen in de klas	24
Een steen kan veel vertellen...	25
In onze NOB-jes met stenen	27
Kleuters en spiegels	29
Ontdek zeep	33
Ontdekdoos water	35
Kleuters en magneten	39
Ontdekdoos magneten	41
Bouwen met kleuters	45

Voorwoord

Uit de Grabbelton

10 jaar geleden stopte bij de SLO een innovatieproject dat de toon heeft gezet voor een grondige vernieuwing van het natuuronderwijs in het basisonderwijs. Het project 'Natuuronderwijs in de basisschool', beter bekend als NOB, heeft op basis van schoolnabije leerplanontwikkeling een concept voor natuuronderwijs ontwikkeld. Dat concept is grotendeels gebaseerd op zeer praktische suggesties voor de inhoud en didactiek van het leergebied. Verschillende methoden zijn op het gedachtegoed gebaseerd en ook de huidige kerndoelen zijn in belangrijke mate het gevolg van de ontwikkelingen in dit project.

Een van de paradepaardjes was het door het onderwijsveld zeer gewaardeerde losbladige les- en ideeënboek 'De Grabbelton'. Van veel kanten, vooral door leraren, is de SLO benaderd om een heruitgave van het inmiddels niet meer beschikbare bronnenboek te verzorgen. We hebben aan deze dringende vraag gevolg gegeven.

Marja van Graft, projectleider 'Oriëntatie op mens & wereld' bij de SLO heeft samen met Kees Bleijerveld, een van de kartrekkers en inspirators van het NOB-project, een heruitgave voor haar rekening genomen. Ze hebben het beschikbare materiaal geanalyseerd, geselecteerd en geactualiseerd. Het resultaat is een zorgvuldig gewogen bloemlezing van het rijke materiaal. Het gaat om ideeën en suggesties die gericht zijn op een brede opvatting omtrent natuuronderwijs. Dat wil zeggen dat zowel biologische en natuurkundige aspecten zijn opgenomen, maar ook dat u ideeën aantreft gericht op de directe omgeving, het milieu en techniek.

In het materiaal treft u lesideeën aan en suggesties voor vernieuwende didactiek. U wordt geïnformeerd over ontdekdozen, het werken in hoeken, het onderzoeken, het ontdekkend leren.

De heruitgave bestaat uit een set van vijf boekjes: een per bouw en een didactiekboekje.

Ik ben er trots op dat de ontwikkelingen die zo beeldbepalend waren voor de SLO ook op dit moment nog zo'n grote actualiteitswaarde hebben. De zeer betrokken inspanning van de beide redacteurs, die meer deden dan redigeren, hebben in substantiële mate bijgedragen aan de hanteerbaarheid van het materiaal voor het onderwijs van nu. Het gaat om een product dat meer is dan een heruitgave. Het is een bewerking met oog voor het goede van vroeger en zicht op de wensen van nu. Ik dank de beide redacteurs voor hun inspanningen en feliciteer ze met het resultaat. Voor het onderwijs in dit zo belangrijke domein is het materiaal een bijzonder aantrekkelijk en kwalitatief hulpmiddel dat ik u van harte aanbeveel.

Dr. Jos F.M. Letschert

Afdelingsmanager primair onderwijs SLO

Inleiding

Voor u ligt 'Uit de Grabbelton voor de kleuterbouw', een heruitgave van een selectie uit de Grabbelton. De Grabbelton werd uitgegeven door het project Natuuronderwijs voor de Basisschool, voor velen bekend als het NOB-project, dat in de jaren 1980 - 1993 op de SLO werd uitgevoerd. De Grabbelton werd in die tijd enkele malen per jaar uitgegeven en was in de eerste plaats bestemd voor leraren basisonderwijs, maar werd ook veel door docenten en studenten van de lerarenopleiding gebruikt. Na 1993 is de Grabbelton verder gegaan als Natuur aan de basis, dat nu nog steeds wordt uitgegeven (1).

In de Grabbelton werden naast didactische aanwijzingen en achtergrondinformatie in de rubriek Ladenkast talloze lessuggesties, ideeën voor ontdekdozen en de zgn. NOB-jes opgenomen. In dit boek zijn voor de kleuters een aantal van die lessuggesties, ontdekdozen en NOB-jes na enige aanpassing opgenomen. Er is een apart boek over de verschillende didactische aanpakken.

In het NOB-project werden vier bouwen onderscheiden: de kleuterbouw (groep 1 en 2), de onderbouw (groep 3 en 4), de middenbouw (groep 5 en 6) en de bovenbouw (groep 7 en 8). In de heruitgave hebben we deze indeling gehandhaafd. Voor elke bouw is een apart boek gemaakt met een eigen kleuraccent. Voor de kleuterbouw is gekozen voor de kleur geel, de onderbouw heeft de kleur oranje gekregen, de middenbouw groen en de bovenbouw heeft paars gekregen. Het didactiekboek heeft als kleuraccent rood.

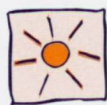
De onderwerpen zijn ondergebracht in de verschillende aandachtsgebieden van natuuronderwijs (2). De aandachtsgebieden zijn bovenaan elke bladzijde elk met een eigen pictogram aangeduid. Hieronder staat van elk aandachtsgebied het pictogram.



Eigen lichaam



Planten



Weer en seizoenen



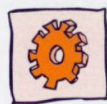
Materialen en voorwerpen



Dieren



Omgeving



Versijnselen uit natuur en techniek

Voor elke bouw zijn een tiental lessuggesties, ontdekdozen en NOB-jes bij elkaar gezocht. Omdat in het oorspronkelijke materiaal nooit sprake is geweest van een evenredige verdeling van de lessuggesties, ontdekdozen en NOB-jes over de aandachtsgebieden en de bouwen, zijn ook in de heruitgave per bouw niet alle aandachtsgebieden vertegenwoordigd, ook al omdat het hier een selectie betreft.

Lessuggesties

De lessuggesties zijn geen kant-en-klare lessen, maar beschrijven een aantal activiteiten die met kinderen bij een bepaald onderwerp uitgevoerd of ondernomen kunnen worden. Eventuele kopieerbladen zijn direct achter de lessuggestie opgenomen. In de meeste situaties gaan de kinderen na een klassikale inleiding in groepjes of tweetallen ontdekkend of onderzoekend aan de slag met concreet materiaal. De resultaten worden op verschillende manieren weergegeven: in tekeningen, concrete producten, staafdiagrammen, op kopieerbladen, verslagen en beschrijvingen van situaties. Na afloop worden de resultaten met de hele klas besproken (Zie: Uit de Grabbelton-didactiek, Natuuronderwijs in 5 stappen).

In de meeste lessuggesties staan de ervaringen beschreven die met de activiteiten in de praktijk zijn opgedaan. De benodigde materialen staan vermeld en eventuele kopieerbladen zijn aangeduid met een balk bovenaan de bladzijde, waarin 'Kopieerblad' staat.

Ontdekdozen

Ook de ontdekdozen zijn te herkennen aan de balk bovenaan de bladzijde met daarin 'Ontdekdoos'. Met ontdekdozen kunnen kinderen zelfstandig in tweetallen aan de slag. Ontdekdozen zijn handig te maken van afsluitbare plastic boxen, maar schoenendozen voldoen ook. In de beschrijving van de ontdekdozen is aangegeven welke materialen nodig zijn en waar u die kunt kopen, wat de gebruiksregels zijn en hoe er veilig met de doos gewerkt kan worden (Zie: Uit de Grabbelton-didactiek, Ontdekdozen..... meer dan alleen een handige organisatievorm).

Bij de ontdekdozen horen kopieerbladen: een opdrachtblad en een antwoordblad. Op het opdrachtblad staat bovenaan ook voor de leerlingen in een kader beschreven welke materialen er in de doos horen, wat de gebruiksregels zijn en hoe ze veilig met de doos kunnen werken.

Bij de kleuters zijn er in plaats van geschreven teksten pictogrammen en getekende instructies gebruikt.

NOB-jes

Een NOB-je is blad met ideeën over een bepaald onderwerp en is bestemd voor de leraar. Aan de hand van tekeningen, met beknopte tekst of enkele steekwoorden geeft een NOB-je op één bladzijde als een soort striptekening suggesties en tips voor activiteiten die de leraar rondom het onderwerp met kinderen kan uitvoeren.

Kerdoelen

Tijdens het NOB-project is naast voorbeeldlesmateriaal (3) een leerplan ontwikkeld (2), waarin aandachtsgebieden voor natuuronderwijs beschreven zijn. In die tijd waren er nog geen kerndoelen zoals we die nu kennen, maar het NOB-project heeft met het leerplan wel de basis gelegd onder de huidige kerndoelen voor natuuronderwijs, milieu en techniek(4).

In het overzicht op de volgende bladzijde zijn de inhoud van de vier boeken opgenomen. In het overzicht is de relatie tussen de kerndoelen voor natuur, techniek en milieu en de lessuggesties, ontdekdozen en NOB-jes aangegeven.

Literatuur

1. Natuur aan de basis. Tijdschrift voor natuur-, milieu- en techniekonderwijs. Kwintessens, Hilversum en Stichting Veldwerk Nederland, Apeldoorn.
2. Natuuronderwijs in grote lijnen, T. Kamer-Peeters, Enschede, SLO, 1991
3. Bronnenboek Natuuronderwijs Kleuterbouw. K. Bleijerveld, T. Kamer-Peeters, P. Pilgram. Enschede, SLO, 1990
Bronnenboek Natuuronderwijs Onderbouw. K. Bleijerveld, T. Kamer-Peeters, P. Pilgram. Enschede, SLO, 1990
Bronnenboek Natuuronderwijs Middenbouw. K. Bleijerveld, T. Kamer-Peeters (eindredactie), P. Pilgram, G. Talens. Enschede, SLO, 1991
Bronnenboek Natuuronderwijs Bovenbouw. K. Bleijerveld, T. Kamer-Peeters (eindredactie), P. Pilgram, G. Talens. Enschede, SLO, 1991
4. Kerndoelen basisonderwijs 1998. Ministerie OCenW, Den Haag, 1998

Overzicht van lessuggesties, ontdekdozen en NOB-jes van kleuter-, onder-, midden- en bovenbouw gerelateerd aan de kerndoelen voor natuur, milieu en techniek.

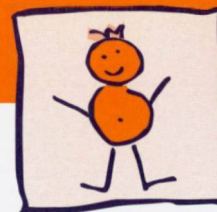
KLEUTERBOUW	
	natuur milieu techniek
Onderzoek jezelf maar	29
In onze NOBjes met ons gebit	29
Ontdekdoos Handen	29
Vlinders	22,30,31,32
In onze NOB-jes met schelpen in de klas	30
Een steen kan veel vertellen...	33
In onze NOB-jes met stenen	33
Kleuters en spiegels	33
Ontdek Zeep	33
Ontdekdoos Water	33
Kleuters en magneten	33
Ontdekdoos Magneten	33
Bouwen met kleuters	19,20

ONDERBOUW	
	natuur milieu techniek
Spelen met je stem	29,33
Wat voor kleren heb je aan?	31,33
In onze NOBjes met onze handen	29
In onze NOBjes met onszelf	29
Kruisspinnen bekijken	22,30
Slakken	20,30
In onze NOB-jes met knoppen	22,30,31
In onze NOB-jes met gallen	22,30,31
In onze NOB-jes met grond	33
Wat een weer	34
Een thermometer in de klas	33,34
Zeep	33
Spiegels	33
In onze NOB-jes met viltstiftkleuren	33
In onze NOB-jes met rodekoolsap	33
Van graan tot brood	19,20
Huizen bouwen	19,20

MIDDENBOUW	
	natuur milieu techniek
Heb jij ook een maskerbeen?	29
Vogels	30,31
In onze NOB-jes met een voederplak	19
Bodemdiertjes	22,30,32
In onze NOB-jes met het wormarium	22,30,32
In onze NOB-jes met meelwormen	22,30
Het Stadskaartenspel	21
Wie steeds op wind let	34
In onze NOB-jes met wind	34
Ontdekdoos Druppels	33
In onze NOB-jes met druppels	33
Batterijen en lampjes (1)	33
Batterijen en lampjes (2)	33
Ontdekdoos Stroomkringen	33
Luchtballonnen	33
Ontdekdoos Magneten	33
Op zoek naar stevigheid (1)	19,20
Op zoek naar stevigheid (2)	19,20
In onze NOB-jes met bruggen en torens	19

BOVENBOUW	
	natuur milieu techniek
Mens-en-kracht	29
Ontdekdoos Het oog	29
Kip, kuiken,ei	30,32
Spinnen	22,30,31,32
Grassen, een eerste verkenning	22,30,32
Schimmels	30,31,32
In onze NOB-jes met schimmels	31,32
Het heelal	35
In onze NOB-jes met sterren	35
In onze NOB-jes met maanvoorspellen	19,35
Licht en schaduw	35
In onze NOB-jes met de zon	35
Pret met poeders	33
In onze NOB-JES met geheimzinnige poeders	33
In onze NOB-jes met rodekoolsap	33
Spelen met laagjes	33
Stuiterbal	33
Ontdekdoos Electromagneten	33
In onze NOB-jes met een elektromagneet	33
Weerinstrumenten, om zelf te maken	19,20

Onderzoek je zelf maar



Paul Pilgram

Voor leraren uit de onderbouw werd een korte cursus gehouden over het thema "WIJZELF".

Tijdens de eerste bijeenkomst verrichtten de cursisten allerlei onderzoekjes aan hun eigen lichaam en konden ze snuffelen in allerlei informatie en ideeën voor klassenactiviteiten op doen. In de tweede bijeenkomst, drie weken later, deed iedereen verslag van wat men naar aanleiding van de eerste bijeenkomst over dit thema in de klas had gedaan. Daar waren zoveel leuke ideeën bij, dat wij u er graag een aantal van doorgeven.

Mond

- Laat de kinderen bij elkaar of in de spiegel de mond bekijken en vertellen wat er allemaal in zit.
- Hoe groot is je mond? Met een liniaal meten is lastig. Kinderen losten dit op door met een touwtje te meten en dat langs de liniaal te houden.
- Hoe goed kun je proeven? In een "smaakhoek" kunnen potjes staan met poedersuiker, zout, azijn, maar ook tuinkruiden zoals tijm en basilicum. Verder zijn theeblaadjes en verschillende jamsoorten ook geschikt. De smaak benoemen is op zich al moeilijk (zoet, zuur, bitter, zout, scherp, pittig). Maar kleuters hadden zelfs moeite om de smaken uit elkaar te houden. Ze zeiden rustig dat suiker en zout hetzelfde smaakten. Geblinddoekt steeds twee stofjes vergelijken en zeggen of het dezelfde zijn, helpt misschien de waarneming te verscherpen. In groep 4/5 ontdekten kinderen ook, dat sommige stoffen zoals kruiden en thee beter te proeven waren als je ze eerst in water liet weken. Verder gingen kinderen spontaan allerlei mengseltjes maken: tot jam met thee aan toe. Ze vonden soms een verrassend lekkere combinatie en leerden om het recept meteen op te schrijven, omdat ze anders niet meer wisten hoe het gemaakt was.

Ook al kiest u natuurlijk veilige eetbare stoffen, dan toch is het belangrijk kinderen meteen aan te wennen dat proeven niet hetzelfde is als opeten.

Proeven is een beetje op de tong doen en dan (met water) uitspoelen!!

Een laatste tip over proeven: laat kinderen eens het proeven met en zonder dichtgeknepen neus vergelijken. Ze zullen dan ontdekken dat het erg lastig is om bijvoorbeeld appel en ui te onderscheiden met hun neus dicht!

- Met lipstift kunnen kinderen een afdruk van hun mond maken op papier. Alle monden van de klas op een groot vel geven dan leuke vergelijkingen.
- Je mond kan ook stemmingen uitdrukken. Dat kunnen kinderen in spelvorm nagaan door allerlei gezichten te trekken. Ze kunnen ook typische voorbeelden uitknippen uit tijdschriften of tekenen.
- Met je mond kun je ook muziek maken. In een klein groepje onderzochten kinderen verschillende manieren om met je mond

klanken te vormen en maakten daarna met de klas een heel orkest. Ook de vorming van letters kwam daarbij vanzelf naar voren.



Neus

Een aantal sterk ruikende stoffen (anijs, zeep, pinda's, sinaasappelschil, diverse kruiden, ui, azijn) in margarinekuipjes of fotofilmendoosjes vormen een reukorgel. Deze zijn handiger dan jampotjes, omdat

- in het deksel makkelijk kleine gaatjes gemaakt kunnen worden
- de stoffen zelf niet zichtbaar zijn
- je in het kuipje kunt knijpen, zodat er wat lucht uitstroomt.

Ook hier bleek het moeilijk goede namen te geven aan de geur. Maar je kunt wel proberen twee gelijke bakjes bij elkaar te zoeken. En als dan één van de twee doorzichtig is, heb je toch een mogelijkheid om te herkennen en te benoemen. Kinderen ontdekten dat je niet zo goed ruikt als je verkouden bent. En ze gingen ook schudden om informatie te krijgen over de inhoud! Omdat sommige kinderen bepaalde tuinkruiden van huis uit niet kenden was het ruiken eraan voor hen een verrijkende ervaring. Deze reuktafel werd elke dag door een paar kinderen tijdens het werken bezocht en ze bleven er 10 tot 15 minuten.



Oor

Verschillende leraren hadden kinderen in groepen allerlei experimentjes aangeboden rond het thema geluid. Het is niet gemakkelijk om kinderen te laten inzien dat geluid met trillingen te maken heeft. De denksprong vanuit een paar losse proefjes naar die algemene regel toe is vaak te groot. Niettemin kunnen kinderen best boeiende ervaringen opdoen met bijvoorbeeld:

- een blikjestelefoon
- stukje slang op een trechter als stethoscoop
- met je nagel voelen aan klankstaven
- aan je keel voelen als je praat
- vloeipapier op een kam, tegen de mond en dan zingen
- elastiek om dozen spannen en tokkelen
- tikkend horloge op tafel, en luisteren met je oor op tafel
- stemvork aanslaan en in water steken
- oude grammofoonplaat bekijken en er een papieren toeter met naald erop houden als hij draait
- enz., enz., (zie de vele experimenteerboekjes voor kinderen).

Voor jonge kinderen heeft het "doen" meer waarde dan de "verklaring".

- Kun je goed geluiden herkennen? Bijvoorbeeld voorwerpen die iemand achter een scherm laat vallen. Of de stem van een klas genootje als je geblinddoekt luistert (laat kinderen dan ook eens hun stem verdraaien). Of huisgeluiden die op een cassette recorder zijn opgenomen. Kinderen kunnen in school die opnames ook zelf maken. Maar de herkenbaarheid kan soms wel eens tegenvallen!
- Je hoort beter met een grote oorschelp. Die krijg je:
 - door je hand erachter te houden

- door een kartonnen toeter te maken
- door met een buis te luisteren.

- Geblinddoekt proberen te bepalen waar een bepaald geluid vandaan komt. (Met één oor dicht is dat heel moeilijk).
- Wat hoor je nog met je ogen dicht? In groep 3 volgde hieruit een gesprek over doof zijn. Ze vonden dat niet zo erg, omdat je

dan tenminste kon lezen. Dat dat voor doofstommen bijvoorbeeld heel erg moeilijk is konden ze zich niet voorstellen.

Oog

- Teken en kleur zorgvuldig het oog van je buurman. Hoeveel kleuren komen er in de klas voor?
- Laat de kinderen bij elkaar kijken wat de pupil doet, als een kind even de hand voor een oog houdt en daarna bij het raam in het licht kijkt.
- Wat zie je net nog helemaal links en helemaal rechts als je recht voor je uitkijkt? Doe dat ook eens voor elk oog afzonderlijk. Door langzaam je armen te spreiden, kun je dat goed meten.
- Hang bijgaande streepjeskaart eens op de muur. Wat is voor elk oog de grootste afstand waarop je nog net de afzonderlijke streepjes kunt zien? Is dat voor alle kinderen anders? Maakt een bril wat uit? (Kopieerblad Streepjeskaart)

Haren

Haren kunnen op vele aspecten vergeleken worden:

- op kleur: plukjes van elk opplakken, gelijke bij elkaar
- op krul: tekenen, verven of inklassen
- op lengte: opmeten en staafdiagram van maken
- op vorm van het kapsel.





Als werkje kunnen kinderen poppen maken met allerlei kunsthaar, bijvoorbeeld touw, vlas, stof, wol. Bij kleuters hadden deze activiteiten tot gevolg dat ze in de poppenhoek druk gingen haar wassen, föhnen, kammen en krullen. Ook kwamen in de gesprekken veel emoties over haardracht naar boven, bijvoorbeeld:

- uitgescholden worden als je rood haar hebt
- geplaagd worden als je beestjes in je haar hebt
- ruzie hebben met je moeder, want jij wilt het lang en je moeder wil het afknippen
- maar ook het fijne gevoel door bij jezelf of bij een ander in het haar te woelen.

Hand

- Er zijn verschillende manieren om afbeeldingen te maken:
 - verafdrukken, dan zie je meteen de lijntjes in je hand
 - eerst in zand en dan in gips afdrukken: dat is wel bewerkelijk
 - overtrekken op papier, en dan uitknippen. Daarna kunnen de knokkels en de nagels of de lijnen van de binnenkant ingetekend worden.
 - overtrekken op een plat stuk klei, uitsnijden en verdere lijntjes erop krassen en tenslotte drogen of eventueel bakken.
- Kleuters gingen met de uitgeknipte handen meten: hoeveel keer past jouw hand op jouw been? En toen kreeg juf er hetzelfde uit als het kind! Maar juf had voor de tafel wel minder handen nodig.
- Hoeveel bonen of knikkers kun je in je hand oppakken? Daar volgt weer een staafdiagram uit.
- Naast dit soort activiteiten had een leraar met haar kleuters ook klassengesprekjes gehouden over wat je allemaal met handen doet, opzeggversjes erbij gezocht en plaatjes uitgeknipt van mensen

die met hun handen bezig waren. Ze merkte een veel sterker bewustzijn van de kinderen op over het vele waarvoor je je handen nodig hebt.

Lengte

Natuurlijk is het vergelijken van lichaamslengte altijd weer een goede reden voor meten en grafieken. Zelfs jonge kleuters hebben hun lichaamslengte met een streepje aangegeven op een lange strook papier aan de muur. Elk kind zijn eigen strook. Elke dag gingen ze er weer voor staan en bij elkaars strook staan. Verbazing dat een jongen, die pas kort op school was toch de langste bleek te zijn. Iedereen is benieuwd of er over een maand al verschillen te zien zijn. In groep 3 waren kinderen reuze enthousiast bezig met elkaar helemaal op een groot vel om te trekken, uit te knippen en vervolgens op te schilderen. Het was opvallend hoe ze zich daarbij precies hielden aan de kleuren en vormen van kleding. Alle levensechte poppen hangen nu naast elkaar aan een waslijn, maar kunnen uitstekend dienen voor allerlei metingen aan lichaam en ledematen.

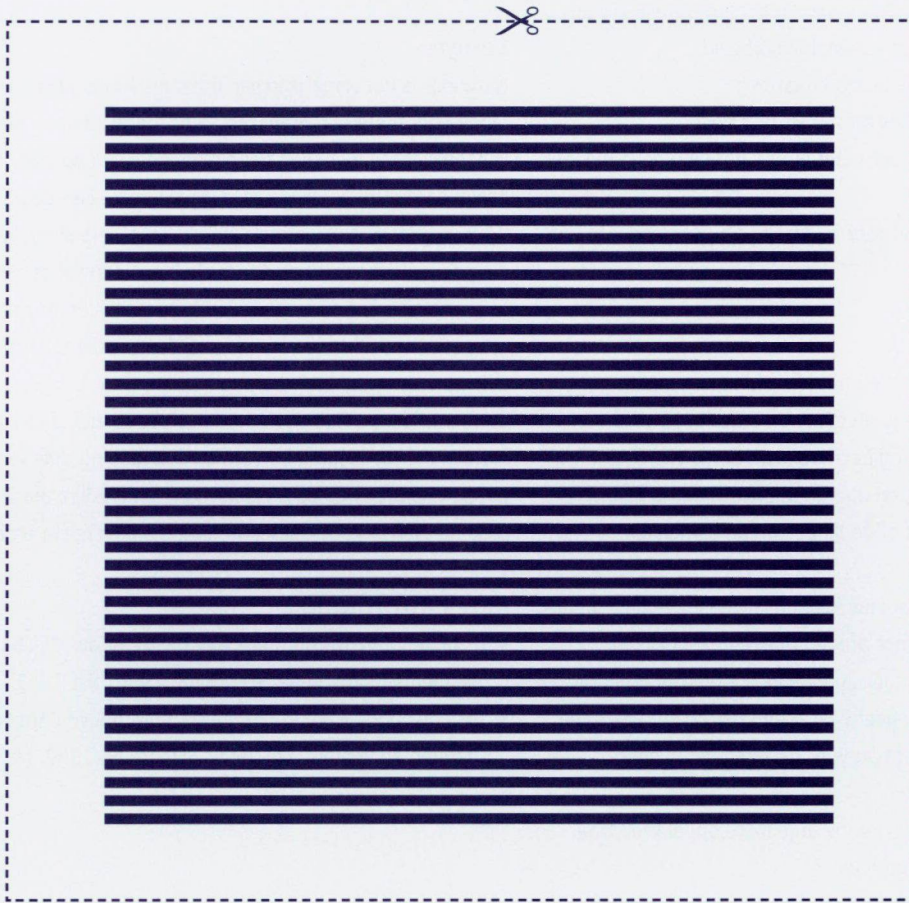
Extra informatie

- Bronnenboek Natuuronderwijs Kleuterbouw: "Lichaamsdelen benoemen" Enschede, SLO (NOB) 1990, blz. B 1-3.
- Bronnenboek Natuuronderwijs Kleuterbouw: "Armen en benen, handen en voeten" Enschede, SLO (NOB) 1990, blz. B.11-13.





Onderzoek je zelf maar



Hang de streepjeskaart aan de muur.
Wat is voor elk oog de grootste afstand
waarop je nog net de afzonderlijke
streepjes kunt zien?



*Vergelijk de getallen ook eens met die van een leerling uit groep 1 en 4. Vul dit lijstje dan eens in:

	leeftijd	snijs- tanden	hoek- tanden	kiezen
ikzelf				
klasgenoot				
leerling groep 1				
leerling groep 4				

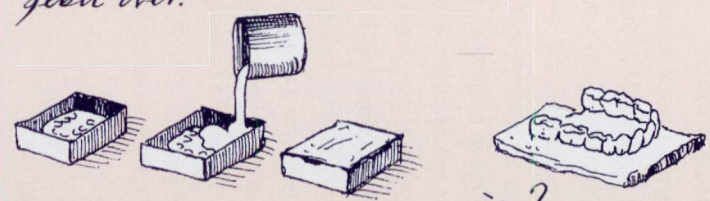
*Bekijk in een spiegel je onderkaak en teken je tanden en kiezen.



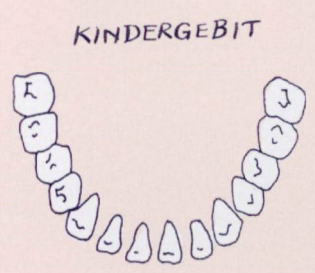
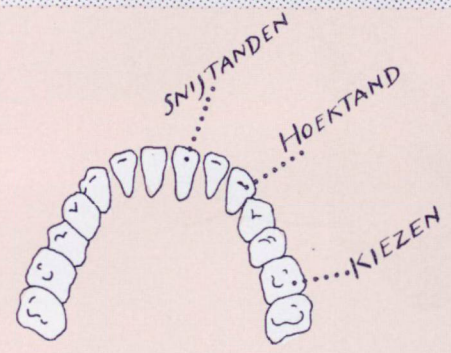
*Bekijk met twee spiegels je bovenkaak en teken je tanden en kiezen.

*Hoeveel vullingen tel je bij jezelf en de anderen?

*Maak een afdruk van je gebit in plasticine
 • maak een blokje van plasticine en leg dit op een stukje karton.
 • stop dit geheel in je mond en bijt in de plasticine.
 JE HEBT NU EEN AFDRUK
 • doe de afdruk in een passend doosje en giet er gips op.
 • laat dit drogen en haal 't doosje er weer vanaf.
 Als je de plasticine weghaalt heb je een afdruk van je gebit over.



LEUK HÈ?



lijken de tekeningen op de tekening van het gebit?
 - Hoeveel snijtanden, hoektanden en kiezen tel je?
 - Vergelijk jouw aantallen eens met die van een klasgenoot. zijn er verschillen?



ONTDEKDOOS

Handen

Waarom deze doos?

Handen zijn onmisbaar voor de mens. Vooral kinderen zijn constant bezig met hun handen. Op heel jonge leeftijd zijn de handen al heel belangrijke lichaamsdelen. Een baby graait naar alles wat beweegt. Hij/zij brengt het voorwerp met de handen naar de mond. Zo is het jonge kind bezig zijn wereld te ontdekken. Met je handen kan en doe je zoveel dat het niet op te schrijven is. Je grijpt, houdt iets vast en maakt gebaren met de handen. Bijna bij elke handeling gebruikt een mens zijn handen. Deze doos probeert kinderen een beetje bewust te maken van wat je allemaal met je handen kunt doen en hoe hun handen er precies uitzien. Een stukje van het lichaam wordt door het kind verkend. Iedere hand vertoont overeenkomsten en verschillen. Het kind vergelijkt zijn hand met die van een ander. Met handen kun je voelen. Zo komt een belangrijk zintuig aan de orde. Door de tastzin ontdekken jonge kinderen veel. Het is de bedoeling dat met deze doos twee kinderen samen aan het werk gaan.

Veiligheid

Wat kan er fout gaan?

Zonder goede instructie door de leraar bestaat er het gevaar dat de cassette recorder foutief bediend wordt, defect raakt.

Hoe kun je dit voorkomen?

- Door goede instructie van tevoren te geven.
- De leraar zet alles start klaar.
- Indien de recorder op het lichtnet werkt moet gezorgd worden voor een veilige aansluiting! Batterijen verdienen voorkeur!
- De kleuter alleen de gemerkte < start > en < stop > -knop laten gebruiken.

Welk materiaal en hoe kom je eraan?

- 2x2 vingerkaboutertjes zelfgemaakt van stukjes vilt, watten, naald en draad.
- 6 keer 2 kartonnetjes met daarop geplakt stukjes golfkarton(ribbel), vilt, plastic, papier, vitrage, schuurpapier
- Voelzakje, zelf te naaien van een lapje stof met bovenin een

koordje om dicht te doen. Net zoals een knikkerzakje.

- 3 fotofilmdoosjes met vingerverf.
- Cassettebandje 60 min. is meer dan voldoende.
- Beveilig de cassette na opname door het nokje te verwijderen!
- Merk de startknop met een GROEN stickertje en de stopknop met een ROOD stickertje.
- De serie kaartjes met foto's van handen. Kopieerblad uitknippen.
- Eventueel kunt u de vingerspelletjes vervangen of er iets aan toevoegen van wat de kinderen geleerd is.
- Door een belsemaal is voor de kinderen te horen dat ze de recorder moeten stoppen.

Regels voor het gebruik van de doos

Mondelinge instructie door de leraar.

Met deze doos mag je zo dadelijk ergens gaan zitten. In de cassette-recorder zit een bandje waarop staat wat je allemaal met de doos moet doen. Luister goed naar wat er gezegd wordt. Heb je iets niet goed gehoord, dan vraag je mij even. De startknop heeft een groen stickertje en stopknop heeft een rood stickertje duidelijk. Verder nergens aankomen!

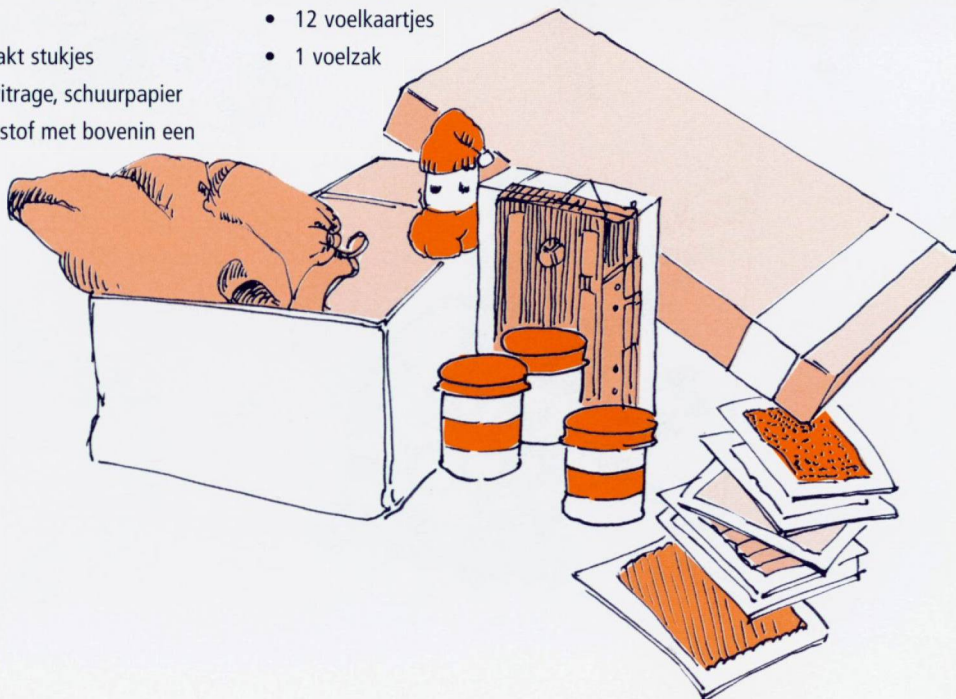
Als je klaar bent stop je alle spullen weer terug in de doos.

De leraar legt verder klaar:

- 2 grote vellen tekenpapier
- cassette recorder met bandje (aan het begin) erin.

Materialenlijst

- cassettebandje
- 2x2 vingerpoppes
- 6 kaarten met afbeeldingen van handen
- 3 verfpotjes
- 12 voelkaartjes
- 1 voelzak





Het nu volgende verhaal dient op de band te worden ingesproken. Spreek langzaam en duidelijk. Probeer eventueel even uit op verstaanbaarheid.

Hallo, kinderen.

Voor je de doos gaat openmaken moet je even goed luisteren. Op de band hoor je op sommige plaatsen een belletje. Hoor maar, zo klinkt het: (BEL). Als je die hoort moet je de rode knop van de cassette recorder indrukken. Dan stopt die en kun je rustig gaan doen wat er gezegd is. Ben je klaar? Dan druk je weer op de groene knop en gaan we weer verder.

- Maak nu de doos maar open. Weet je ook waarmee je dit gedaan hebt?
- Ja, goed zo, met je handen. En daar gaat deze doos nu ook over. Hoeveel handen heb je?
- Ja, het zijn er twee. Hoeveel vingers zitten er aan 1 hand?
- Tel ze maar eens! 1....2....3....4....5.....5 vingers. Elke vinger heeft een naam. We beginnen bij de dikste. De duim is de dikste. Dan komt de wijsvinger, daar kun je mee wijzen. Wijs maar eens naar de doos.
- Goed zo!
Dan komt de middelvinger, die is het langst en zit in het midden. Dan komt de ringvinger. Weet je waarom hij ringvinger heet?
- Ja, sommige mensen dragen om deze vinger een ring. En als laatste heb je nog een pink. Dat is de kleinste van allemaal.
- Je kunt met je vingers een spelletje doen.....
We beginnen bij de duim.
Dit is opa die is klein en dik.
Dit is oma die breit van rikketik.
Dit is papa die is sterk en groot.
Dit is mama die snijdt het brood.
De laatste is het kleine kind, hij heet Jantje
En de hele familie is je handje!
- Bekijk nu je handen eens goed. Zie je wat er allemaal aan en in zit? Nagels, knokkels, plaatsen waar je de vingers kunt buigen en allemaal lijnen. Die lijken wel sneetjes in je hand. Ga maar eens goed kijken en voel ook met je andere hand. Kijk ook bij je klasgenootje. Vergelijk jouw hand eens met die van hem/haar. Zie je dingen die hetzelfde zijn? Zie je dingen die verschillend zijn?

Druk nu op de rode knop. Dan kun je rustig kijken. (BEL)

Kijk nu in de doos. Kun je de vier kabouterjes vinden?

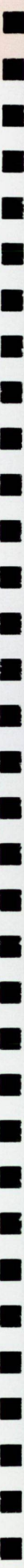
Voor allebei zijn er twee. Pak ze maar. Als je de kabouterjes hebt druk dan op de groene knop.

- De kabouterjes zijn Hompeltje en Pompeltje. Doe ze maar eens op je duimen!
- Je kunt er een versje mee doen. Luister maar goed en doe met de kabouterjes maar na wat er in het versje verteld wordt.
Hompeeltje en Pompeeltje die klommen op een berg.
Hompeeltje was een kabouterman en Pompeeltje een dwerg.
Ze klommen hoog tot in het topje.
En schudden, schudden met hun kopje.
Toen zijn ze in de berg gekropen.
En niemand zag ze ooit meer lopen.
Ze slapen zachtjes op een oor.
En snurken, ik geloof dat ik ze hoor.
Vond je het leuk?
Dan doen we het nog een keer en kun jij de bewe gingen er weer bij maken.
(Herhaling van versje)
- Doe Hompeltje en Pompeltje terug in de doos. Met je handen kun je heel veel doen. Kun je een paar dingen bedenken?
- Je kunt bijvoorbeeld klappen. Doe het maar eens.
- Je kunt er ook iets mee pakken. Pak de kaarten met de handen erop maar uit de doos.
- Onder aan die kaarten staan plaatjes. Pak de kaart waar het huisje op staat.
- Heb je hem? Bekijk hem maar eens goed. Wat denk je dat die hand doet?
- Ja, misschien zwaait hij wel naar jou, of zegt hij: stop, niet verder!
- Of misschien wel heel iets anders. Doe de hand maar eens na.
- Pak nu de kaart met het boompje.
- Wat doet die hand en waarom denk je?
- Kun je het ook?



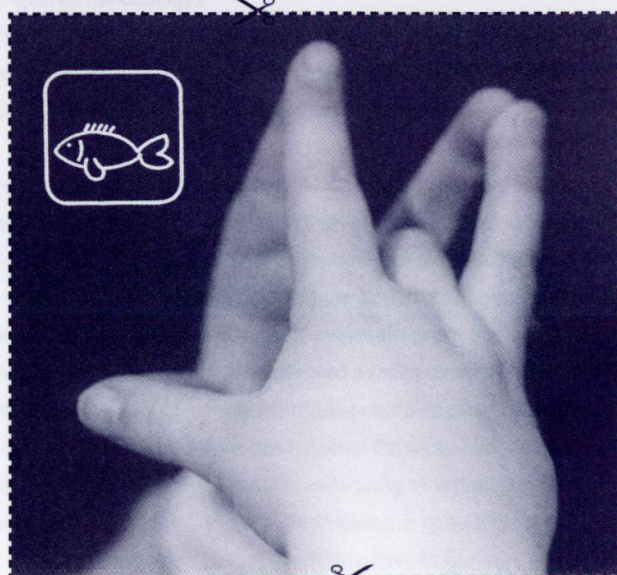
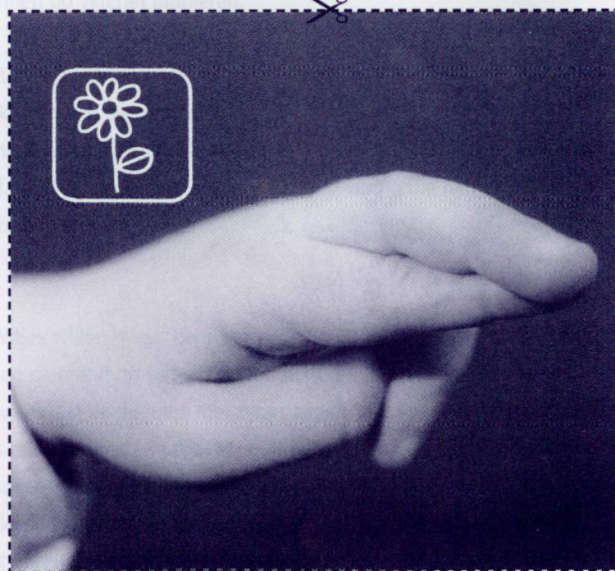
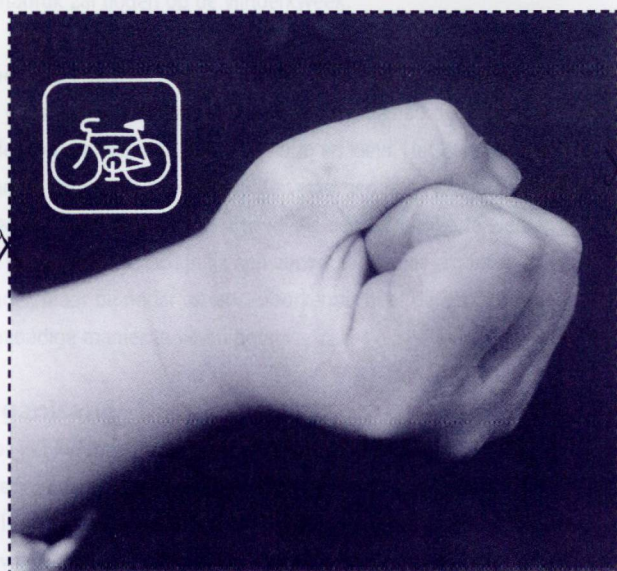
- Pak de kaart met de fiets.
- Oei, wat zou die vuist betekenen?
- Bal jij je vuist ook maar eens.
- Pak nu de kaart met de bloem.
- Oh, dat is een moeilijke. Kun jij dat ook? Probeer maar eens.
- Pak nu de kaart met het vlaggetje.
- Wat doen de handen?
- Kun jij je handen ook vouwen?
- De laatste kaart is die met een visje. Pak hem maar.
- Wat hebben de handen gemaakt?
- Het is een bruggetje. Kun jij ook zo'n bruggetje maken?
- Er is ook weer een versje over. Luister maar en doe maar mee als je het kent.
- Mag ik over je bruggetje gaan? 1, 2, 3, ik tover! Kijk, hier is mijn bruggetje al, ga er maar gauw over.
- Kon je met het versje meedoen? Goed dan doen we het nog eens. (Versje herhalen)
- Dat ging leuk hè? Met je handen kun je allerlei dingen uitbeelden. Maar kun je allebei hetzelfde? Ga het volgende spelletje eens doen. Een van jullie doet iets met zijn hand of met beide handen. De ander probeert het na te doen. Om de beurt proberen. Druk eerst weer op de rode knop. (BEL)
- Ging het goed? Of was het moeilijk?
- Doe nu je ogen eens dicht. Wrijf met je hand over de tafel
- En nu over je haar.
- Voel je verschil?
- Pak nu het zakje uit de doos maar laat het dicht zitten.

- Een kind kiest een kaartje uit het zakje. Wrijf er overheen. Wat voel je?
- Steek nu een hand in het zakje en zoek een kaartje dat net zo voelt. Je mag dus niet kijken!
- Heb je het kaartje gevonden, dan haal je het uit het zakje.
- Heb je het goed?
- Nu mag de ander. Pak een nieuw kaartje uit het zakje en voel in het zakje of je dezelfde kunt vinden.
- Ook gelukt? Of niet? Dan kun je het dadelijk nog eens proberen.
- Ga zo om beurten voelen. Maar druk eerst weer op de rode knop! (BEL)
- Maak nu het zakje leeg. We gaan een voel/raadspelletje doen. Eentje mag nu de klas ingaan en er een paar dingetjes in doen. De ander mag het niet zien. Die probeert dan zo dadelijk te voelen wat er in gestopt is.
- Doe eerst weer de cassette recorder uit. Druk op de rode knop. (BEL)
- Was het een leuk spelletje?
- Zo, we zijn bijna aan het einde gekomen van dit doe verhaal over handen.
- Ik ga jullie vertellen wat je als laatste mag gaan doen. Pak het grote vel papier uit de doos en de potjes. Hier mag je mee gaan verven. Maar zonder kwasten. Ja, precies, met je handen, je vingers.
- Je weet: verven is niet knoeien en knoeien is geen verven. Maak er wat moois van. Veel plezier. Daaaag?
- Zet eerst de cassette recorder weer uit. (BEL)



KOPIEERBLAD

Handen





Wat kinderen ervan kunnen leren

Aan het eind van een project is het altijd goed om te evalueren. Aan de reacties van de kinderen tijdens het vlinderproject kan je aflezen of ze enthousiast zijn. Als kinderen voor en na schooltijd en in de pauzes niet bij de vlinders en kikkers weg te branden zijn, kun je stellen dat ze intrinsiek gemotiveerd geraakt zijn. Tijdens lesmomenten (je wilt toch ook uitleggen wat er gebeurt en waarom!) luisteren de leerlingen geboeid en komen met allerlei, soms zeer onverwachte vragen, naast de uitleg door de leraar kunnen de kinderen zelf ontdekken en zien. Het visuele aspect in het onderwijs is immers zeer belangrijk. Zien dat een rups tot vlinder verandert en dat kikkerdril verandert in een kikker via tussenstadia, doet kinderen beseffen dat:

- leven voortdurend aan het veranderen is en dat er ontwikkeling is;
- de diversiteit in organismen overweldigend is;
- niet alle dieren voortdurend dezelfde verschijningsvorm hebben.

Deze opsomming geeft u een beeld tot welke ontdekkingen de leerlingen en de leraar kunnen komen. Ontdekkingen die je (misschien) je hele leven lang bij blijven.

De tweede school

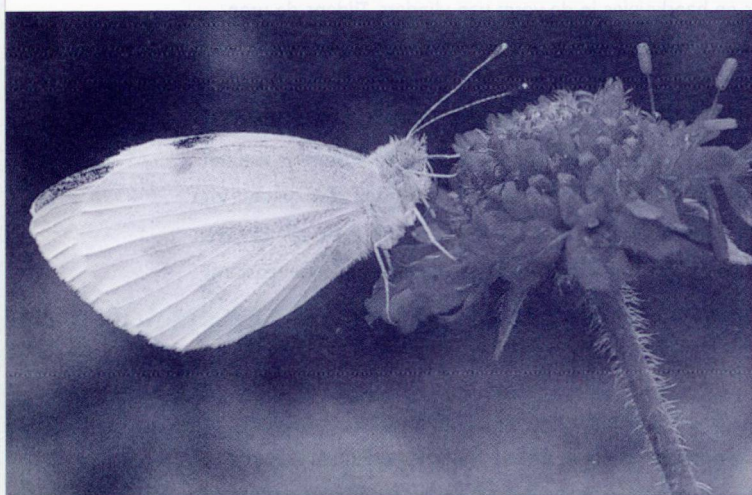
Onderwerpen die aan bod kwamen bij het thema vlinders waren:

- hoe ziet de vlinder eruit?
- wat eet hij?
- het bekijken van meegebrachte insecten
- het ei
- de rups
- de pop
- de vlinder.

De kinderen raakten geïnteresseerd, ze brachten zelf insecten mee. Dit was een belangrijk effect van de lessen. Zodoende komen meer aspecten over hetzelfde onderwerp aan de orde. De kinderen inspireren elkaar, ze komen iets aan de weet over vindplaatsen. En ze ervaren aan den lijve de verantwoordelijkheid voor de gevangen dieren. Bij de lessen is door de kinderen een groot deel van de tijd aan gerichte observaties besteed. We belichten daarvan twee aspecten: observaties in de klas en excursies.

De observaties in de klas

Met de kinderen bekeken we elke dag ons insectarium. Daarin zaten de rupsjes en we hadden bij onze excursie naar de schooltuin (zie hieronder) een pop van een nog onbekend beestje gevonden. Deze werd naast de vlinders neergezet in een glazen potje. Na twee dagen kwam die pop uit. De kinderen waren daar erg verwonderd over. En ook zagen ze dat het een lieveheersbeestje was. Ze verbaasden zich erover dat een lieveheersbeestje eerst geel was. Na enige tijd kwamen pas de rode kleur en de stippen tevoorschijn.





Nu gaan we weer naar de observatie van de vlinders. De rupsen waren in het begin niet zo interessant. Ze waren zo klein en ook nog groen, zodat die kinderen veel moeite hadden om ze tussen de koolbladeren te bespeuren. Voor eigen waarnemingen moet je nu eenmaal moeite doen, dat is leerzaam voor kinderen. Het is de moeite waard om de houding van doorzetten bij observaties met kinderen op hun niveau te bespreken en bewust te maken. Na enige tijd groeiden de rupsen zienderogen en de leerlingen vonden het prachtig. Rupsenobservaties zijn om deze reden ook geschikt voor jonge kinderen. Ze kunnen vrij snel de veranderingen zien.

Voor de pauwoogpijlstaart plukten ze zelf wilgentakjes. Ze zorgden voor de rupsen en zo kwamen de "plukkers" in contact met wilgen, ze zullen die takjes -zij het misschien oppervlakkig- ook bekeken hebben. En in ieder geval hebben ze impliciet iets geleerd over de relatie tussen rups (pauwoogpijlstaart, koolwitje) en voedselplant.

Toen de rupsen veranderden in een pop, werd de interesse weer iets minder. Dat hebben we ook zo gelaten. Wel keken ze elke dag of er al een vlinder tevoorschijn kwam. We hebben van het geheel een boekje gemaakt met de verschillende stadia van ontwikkeling.

Excursies

We zijn met de kinderen naar de schooltuin gegaan om de insecten te bekijken. We namen potjes mee om de gevonden insecten mee te kunnen nemen of om ze ter plekke beter te kunnen bekijken. In de klas gebruikten we vergrootglazen om de vangst beter te kunnen bekijken. Na de observaties in de klas hebben de leerlingen de beestjes naar de tuin teruggebracht. Door de verbinding van de observaties aan de vlinderrupsen met de observatie van andere insecten in de omgeving van de school hebben kinderen zelf verbanden (heel onbewust misschien) kunnen leggen tussen die verschillende dieren. Je weet nooit wat er allemaal in de denkwereld van jonge kinderen gebeurt als je ze naar overeenkomstige dieren laat kijken. Misschien zien ze de overeenkomsten of juist de verschillen. Het is de taak van de leraar om zowel gerichte als nauwkeurige waarnemingen te bevorderen, maar ook om verbanden, bijvoorbeeld overeenkomst in bouw bij insecten, uit te leggen. Ook zijn we met de kinderen naar een kinderboerderij geweest. Daar hebben de kinderen bijen in een doorzichtige bijenkast bekeken. Vooral de drukte in de bijenkast was leuk om te bekijken. Als je geluk hebt zie je de gemerkte lange koningin ook. Op de kinderboerderij is altijd wel iemand die de kinderen ergens op kan wijzen en je kunt zelf enig verband leggen met de andere waarnemingen.

Overige activiteiten: nog meer beestjes

Behalve de genoemde observaties, excursies en de boekjes zijn er nog meer beestjes in de aandacht van de kinderen geweest. We noemden het lieveheersbeestje en de bij al. Ook bij de "behandeling" van de kever hebben we dezelfde opzet gevolgd.

Eerst: hoe ziet hij eruit, wat betekenen de stippen van het lieveheersbeestje? Veel kinderen hebben daar een heel duidelijk idee over. Ze denken dat het aantal stippen overeenkomt met de leeftijd in jaren. Bij het uitkomen van de pop tot een gele kever die vervolgens vrij snel in een lieveheersbeestje met een aantal stippen verandert, zullen de kinderen uit eigen waarneming kunnen leren dat hun voorstelling van zaken niet met de werkelijkheid overeenkomt. Het is de moeite waard om bij dit verschijnsel (mening tegenover feit) stil te staan en er nog een enkel ander voorbeeld bij te noemen. De kinderen hebben ingezien dat de verschillende ontwikkelingsstadia bij de geobserveerde insecten overeenkomstig zijn: ei, larf, pop, volwassen dier.

Ter afsluiting

Bij de afsluiting van het project bleek dat de kinderen alles nauwlettend gevolgd hadden. Ze konden de verschillende stadia van de behandelde insecten precies vertellen. Maar ook kleine details waren hen niet ontgaan. Dat bleek uit verschillende opmerkingen: "Juf, op dit blad zitten twee bladluizen" (het waren geen bladluizen, maar wel volwassen insecten die op een blad zaten). Een kind vond dat de rups als boerenkool groeit en dat deze daarom ook zoveel poept. Een kind vertelde thuis dat vlinders overdag slapen. Die gedachte komt voort uit het werk met de pauwoogpijlstaart, een nachtvlinder. Het kind koppelt het geleerde idee nog niet aan de waarneming van andere vlinders overdag op een bloem. Misschien wordt met "vlinder" die pauwoogpijlstaart bedoeld en dan klopt alles weer. Een kind zei: "Juf, deze rups heeft ook voetjes". Deze mening berust op een gedetailleerde waarneming van de klauwtjes aan de uiteinden van de pootjes: goed gezien!

Hiermee willen we de bespreking naar aanleiding van lessen over vlinders besluiten. De twee lesverslagen zijn uitzonderlijk in de zin dat er uitbreidingen "naar andere dieren zijn gemaakt". Ook is aanbevelenswaard om langere tijd met een onderwerp bezig te zijn. Wat het waardevolst van alles is: de kinderen zijn via eigen inspanning - gericht en genuanceerd observeren en daarover nadenken - met natuur in natuuronderwijslessen geconfronteerd. Het idee op zich is niet bijzonder, de uitvoering wel!

Extra informatie:

- Erik Carle, Rupsje Nooitgenoeg.
- Vlinderstichting: e-mailadres info@vlinderstichting.nl



Verzamel allerlei schelpen
Voel en ruik eraan
Zijn ze allemaal héél?
Let op:

VORM GROOTTE



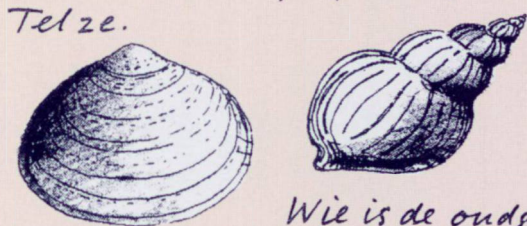
ribbeltjes streepjes
Je kunt ze natekenen of omtrekken.
Let op verschillen bij de



SCHELPE

MET

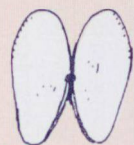
Elke schelp heeft groeilijnen.
Tel ze.



Wie is de oudste?

Leg een schelp in de azijn.
Wat zie je na: 1 minuut;
1 uur; 1 dag?

Heb je een schelp met twee kleppen.

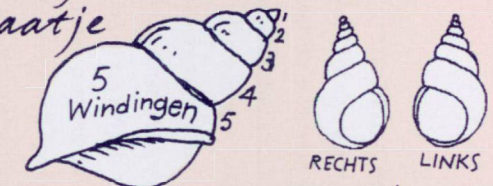


Zijn ze even groot? Passen ze precies?

In de schelp woont een weekdiertje. Peuter eens een mossel open dan weet je hoe zo'n diertje eruit ziet.



De tepelhoorn raspt met z'n tong gaatjes in schelpen om de inhoud op te eten. Heb je schelpen met zo'n gaatje



Bekijk een hoorntje. Hoeveel windingen zijn er?

Is je hoorntje rechts of links gedraaid.

Draaien alle hoorntjes dezelfde kant op? Welke kant?

Hebben andere dieren op de schelp gewoond?

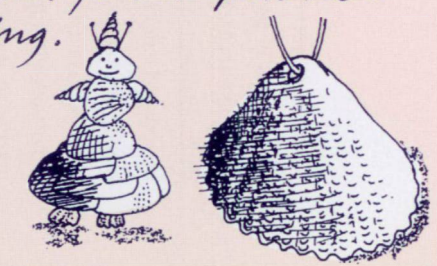


ZEEPOKKEN



KOKERWORM

Maak met je schelpen een versiering.



Een steen kan veel vertellen...



Kees Bleijerveld

Kinderen brengen vaak spontaan dingen mee naar school. Het is de kunst rondom deze dingen onderwijs te maken. Wat je zoal met meegebrachte stenen kunt doen met kleuters wordt hieronder beschreven.

Werken met stenen

Een paar kinderen brachten stenen mee naar school. In de kring hebben we ze bekeken, betast, eraan geroken etc. Het bleek dat de stenen een enorme aantrekkingskracht op de kinderen hadden, want 's middags brachten nog veel meer kinderen stenen mee. Daarom hebben we achter in de klas een stenenhoek ingericht (ontdektafel). Naast de meegebrachte stenen lagen er op een tafel ook nog loeps, een weegschaal (balans), een zakmes, een stukje ijzer, een bak water, een stuiver en schuurpapier.

In de stenenhoek mochten de kinderen (als keuzewerk of als ze klaar waren met ander werk) vrij met de stenen bezig zijn.

Geliefde activiteiten waren bijvoorbeeld:

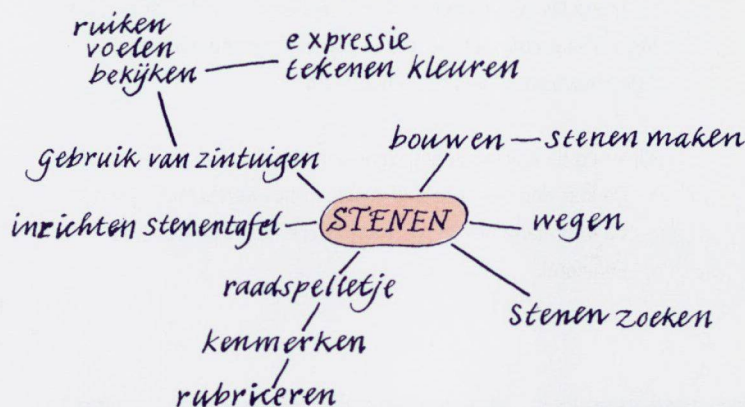
- wegen: vergelijken van stenen onderling
- geluiden onderzoeken: met de pen tegen een steen tikken
- stenen door een loep bekijken
- bouwen
- stenen in water leggen: steen wordt "mooier", "glimmender"
- voelgoed: zie raadspel (hier onder).

Daarnaast zijn we ook klassikaal bezig geweest. We begonnen met een raadspel. Een kind gaat de klas uit, de overigen kiezen een bepaalde steen uit. Het kind komt terug en moet door vragen stellen (bijvoorbeeld "Is hij dik? Is hij puntig?") er achter komen welke steen de klas in gedachten genomen had. De klas mag alleen "ja" of "nee" antwoorden. Op deze manier kwamen begrippen als ruw, rond, groot, etc. goed aan de orde. Dat legde de basis voor verder rubriceren: op grond van een gekozen of gegeven eigenschap een aantal stenen in twee groepen leggen. Zo kwamen de volgende blokdiagrammen tot stand:



Andere klassikale activiteiten waren:

- zelf een "steen" maken: in warm water zout oplossen; water laten verdampen waardoor zoutkristallen ontstaan. Veel kinderen deden dat ook thuis;
- stenen veranderen: er in krassen;
- steen in een doek kapot slaan en de losse stukjes als puzzel weer in elkaar passen;
- met (de vormen van) platte stenen dierfiguren plakken;
- stenen verven.



Na ongeveer drie weken was het enthousiasme voor de stenen een beetje weg. We hebben toen het onderwerp afgesloten.

Het schoolteam werkt met stenen

Een onderwerp wordt niet zomaar door een schoolteam overgenomen. In dit geval wilde het schoolteam in een werkbijeenkomst wat nader ingaan op het onderwerp stenen. In de hal van de school werd een "stenenwerkplaats" ingericht; de leraren gingen zelf met stenen werken. Hun activiteiten staan hieronder verder uitgewerkt.



Bepalen van de hardheid

Uit een hoeveelheid stenen wordt één steen genomen.

Achtereenvolgens wordt op de steen gekrast met de nagel van een vinger; een muntstuk; een spijker; een stuk glas.

Als met een nagel een kras te maken is, hebben we met een "zachte" steen te doen; de glasscherf laat een spoor in de "hardste" steen achter. Op deze manier kunnen stenen gerubriceerd worden. Later is deze activiteit zichtbaar gemaakt in een stenenwerkhoeke in de hal van de school, waar kinderen zelfstandig met stenen bezig konden zijn.

Metten van volume

Dit kan gebeuren door de steen in een gedeeltelijk met water gevuld maatglas onder te dompelen. De stijging van het vloeistof-niveau geeft de inhoud van de steen aan.

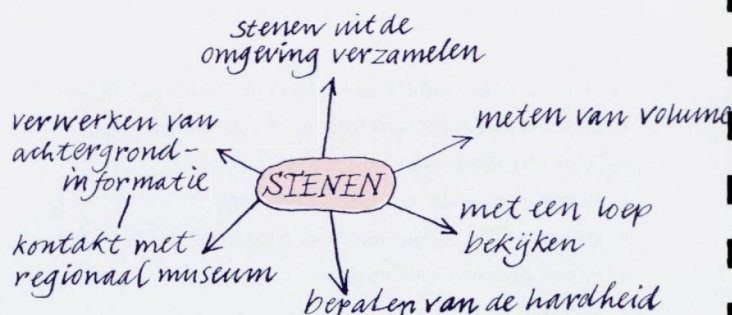
Een uitstapje naar de bovenbouw

Min of meer toevallig ging groep 8 door op het thema "stenen". De groep las de informatie over Stonehenge*. De leraar plaatste het verhaal automatisch tegen de achtergrond van de "stenenactiviteit" van het schoolteam.

Hij vroeg de leerlingen gegevens over Stonehenge te verzamelen.

- De klas dook de geschiedenis in. In het werkschrift verscheen nu informatie over het prehistorische bouwwerk in Zuid Engeland.

- Als apart onderwerp kwam het transportprobleem van grote keien naar voren. Er werd verband gelegd met onze hunebedden en met andere landen in Europa waar eveneens dit soort bouwwerken gevonden zijn; Carnac in Frankrijk, de runenstenen in Denemarken.
- Toen de diepere betekenis van Stonehenge werd besproken werd verband gelegd met het astronomische karakter van dit monument en het mogelijk religieuze leven van de bouwers. Stonehenge was waarschijnlijk een offerplaats.



Op dit moment werd zelfs de stap naar hemellichamen en ruimtevaart gezet. In de klas gingen deze onderwerpen dan ook naast elkaar voortbestaan. Het kon gebeuren dat één groep bezig was met het namaken van de reusachtige stenen van Stonehenge (papier maché), terwijl een andere groep druk was met het maken van raketten!

*Stonehenge

Stonehenge is een voor-historisch monument uit de jongste steentijd, in de vlakte van Salisbury, in het Engelse graafschap Wiltshire. Het monument bestaat uit twee concentrische cirkels van reusachtige stenen, die zo zijn opgesteld, dat astronomische waarnemingen verricht kunnen worden. Stonehenge kan in verband gebracht worden met soortgelijke grote steenformaties in Carnac, de runenstenen en met onze hunebedden.



in onze NOB-jes

met STENEN.

VERZAMELEN

- * kiezelstenen
- * kalksteensoorten;
b.v. mergel; blauwe stoepsteen
- * steenkool
- * marmer
- * leisteen
- * vuursteen
- * zwerfsteen (graniet)
- * metselzand (rivierzand)
- * geelzand
- * krijt

ONDERZOEKEN

- o Ruikt de steen?
(wrijf ze tegen elkaar)
- o Wat gebeurt er als je de steen nat maakt?
- o Wat doet azijn met de steen?
- o Is er verschil tussen de buiten- en de binnenkant?
- o Waaraan kun je de steen herkennen
- o Schud metselzand en geelzand in een potje met water. Wat gebeurt er?

VERZAMELEN

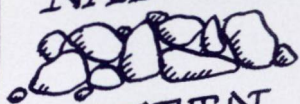
- * cement
- * rivierzand
- * geelzand
- * bouwkalk
- * kiezels
- * gips
- * bakstenen
- * dakpan
- * tegels
- * plastic bakjes
- * 'metselgereedschap'

DOEN en ONDERZOEKEN

- o Maak verschillende papjes specie in zelfgemaakte vormpjes
 - hoe verloopt het hard worden?
 - wat gebeurt er met de kleur?
 - hoe kun je sterke beton maken?
 - welke samenstelling geeft het beste resultaat?

- o Na hoeveel tijd is de gips hard?
- o Waardoor is rivierzand beter voor het maken van metselspecie dan geelzand?
- o Hoe kun je tegels tegen een wandje zetten?
- o Wat is het verschil tussen een dakpan en een baksteen?

NATUUR



STEEN

LET OP JE OGEN
BIJ EVENTUEEL
STUKSLAAN



BOUW STEEN



Kleuters en spiegels



Joop Maissan
Ellen Spaargaren
Riemke v.d. Veen

29

De school wilde een nieuw onderwerp voor natuuronderwijs uitwerken. Gekozen werd voor spiegels. Men voelde aan dat de leerlingen daar belangstelling voor zouden hebben en men dacht bovendien dat het onderwerp zich goed zou lenen voor eigen onderzoek door leerlingen. Bovendien komen spiegels en spiegelende oppervlakken veel in de omgeving voor. En inderdaad bleek dat de leerlingen in elke klas gefascineerd werden door de spiegels. Met een spiegel kun je dan ook dingen doen die je normaal niet kunt. Je kunt om een hoekje kijken, je kunt in je mond kijken, je kunt je oren zien, je kunt proberen te lopen terwijl je de wereld op zijn kop ziet, je kunt proberen met spiegels de achterkant van je hoofd te zien en ga zo maar door. Voor kinderen zijn dit in het algemeen ongewone belevingen die hun ervaringswereld uitbreiden. Zij verstoren het vertrouwde lichaamsschema, dit is het geheel van beperkingen die je van je eigen lichaam kent. Het zou wel eens kunnen dat door deze verstoring spiegels voor kinderen zo uitdagend zijn.

Spiegels bij de kleuters

Als inleiding op het onderwerp spiegels werd het sprookje van "Sneeuwwitje" verteld. Er werd wat extra nadruk gelegd op de momenten waarop de koningin de spiegel aan de wand raadpleegde. Daarna is er in de kring gesproken over spiegels: wat je erin zag, waar spiegels allemaal voorkomen en waar ze voor gebruikt worden. Er waren allerlei verschillende spiegels aanwezig waar de kinderen natuurlijk allemaal zelf in wilden kijken. Hoewel er alleen maar vlakke spiegels waren, dachten de leerlingen dat je in de verschillende spiegels jezelf op een andere manier zou zien. Er was ook een grote passpiegel aanwezig. De lerares greep de gelegenheid aan om de begrippen "veraf" en "dichtbij" te introduceren. Daarna konden de leerlingen werken in de spiegelhoek die in de gang was ingericht. Daar waren niet alleen de verschillende spiegels opgesteld (ook de grote passpiegel) maar ook:

- goed spiegelende voorwerpen (theepot, lepel);
- minder goed spiegelende voorwerpen (aardewerk, plastic, glas);
- niet spiegelende voorwerpen (stof, karton);
- vlakke oppervlakken (mes);
- gebogen oppervlakken (lepel, kerstboombal);
- buigspiegels (spiegels van karton die je kunt buigen).

De kleuters konden er voor kiezen om in de spiegelhoek te werken. Aanvankelijk reageerden ze erg aarzelend; ze vonden het wat vreemd. Maar na wat stimulerende opmerkingen van de lerares kregen de kleuters de smaak te pakken. Er werd nauwkeurig gekeken wat je in de verschillende voorwerpen allemaal kon zien en de voorwerpen werden soort bij soort neergelegd (sorteren). Omdat op een gegeven moment alle kleuters in de spiegelhoek wilden werken, werd besloten dat ze er in groepjes van twee om de beurt in mochten werken. Als de kleuters een tijdje zelfstandig gewerkt hadden, kregen ze van de lerares de vraag of ze zichzelf met behulp van een spiegel zouden kunnen tekenen. Dat vonden ze wel een moeilijke opdracht. De meeste kleuters wisten eigenlijk niet hoe ze daar aan moesten beginnen.

Zo vond bijvoorbeeld de één dat je met de ogen moest beginnen,

terwijl de ander vond dat je met de haren moest beginnen. Na wat discussie hierover werd men het erover eens dat je maar het beste met de omtrek van het gezicht kon beginnen.

Eerst werd met gewoon zwart potlood het gezicht getekend. Maar het gezicht moest natuurlijk ook gekleurd worden, precies zoals je eigen gezicht. Met kleurpotloden tegen hun wangen aangedrukt probeerden ze het juiste kleurpotlood te vinden. Alle kleuters kwamen aan bod om dit te doen.



Op hun tekening konden de kleuters hun naam schrijven met behulp van hun naamkaart. Toen ontdekten ze het spiegelbeeld van hun namen! Ze hadden helemaal niet verwacht dat hun naam er in de spiegel heel anders uit zou zien! Verschillende kleuters vonden het zo grappig, dat ze hun naam in spiegelbeeld probeerden te schrijven. De volgende stap was het werken met spiegelkaarten (zie kopieerblad). De lerares had zelf spiegelkaarten gemaakt, die nu de kinderen werden aangeboden. Eerst zagen ze er niets in, ze deden maar wat,



30

maar opeens zagen ze dat je van een halve boom een hele kunt maken (zie spiegelkaart 1). Dat was een verrassing. De spiegelkaarten werden in een bepaalde volgorde aangeboden. Na de halve figuren kwamen de spiegelkaarten waarbij aan het gecompleteerde beeld nog wat apart te zien is, zoals bijvoorbeeld een huis met twee deuren en twee schoorstenen (zie spiegelkaarten 8 en 9). Dan de kaarten waarop twee verschillende halve figuren staan (spiegelkaarten 10, 11 en 12). Na telkens maar weer proberen ontdekten de kleuters dan dat je daar twee figuren mee kunt krijgen. Ook waren er kaarten waarop de kleuters zelf de spiegellijn moesten zoeken. Deze kaarten vonden de kleuters het minst interessant (spiegelkaarten 1, 13 en 15). De kaart van het konijn en zijn hok wordt gebruikt om de begrippen "veraf" en "dichtbij" nog eens te verduidelijken (spiegelkaart 16). Vervolgens werd de mozaïekkaart geïntroduceerd (zie spiegelkaart 15). Als de kleuters op deze kaart een spiegel zetten ontstaat er een figuur, die in z'n geheel wordt nagelegd met mozaïekfiguren. De kleuters deden dit graag; het wekte hun verwondering op.

De kleuters hebben, om de opgedane ervaringen te verwerken, zelf spiegelkaarten gemaakt. Deze konden getekend worden, maar er werden ook plaatjes uit tijdschriften geknipt en opgeplakt. Daarna werden de caleidoscoopkaarten aangeboden. Dit zijn kaarten met een gekleurd figuur, waarop twee aan elkaar verbonden spiegeltjes gezet worden (bijvoorbeeld met plakband). Er ontstaan dan mooie, regelmatige figuren. De kleuters maakten zelf caleidoscoopkaarten en probeerden ze uit; hiervoor werd allerlei materiaal gebruikt, zoals gekleurde papiersnippers, rietjes, kraaltjes, fijnzand etc. wat met lijm op karton werd vastgeplakt.

Wat kinderen ervan kunnen leren

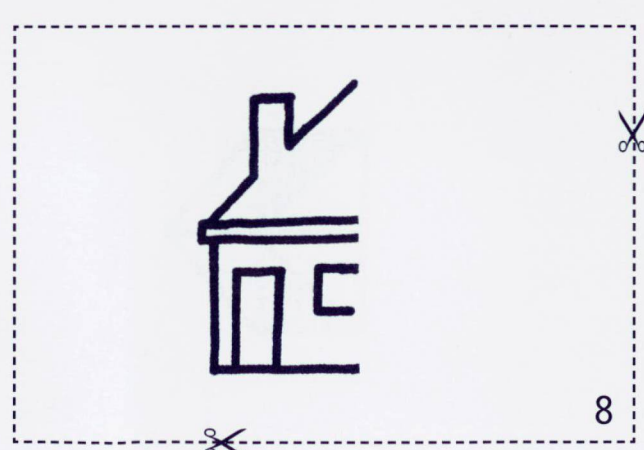
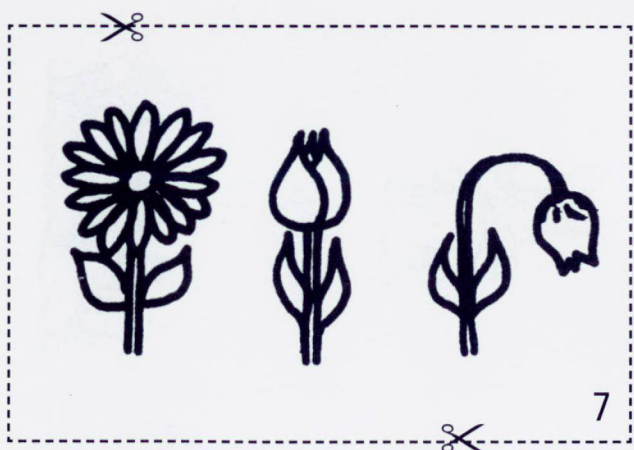
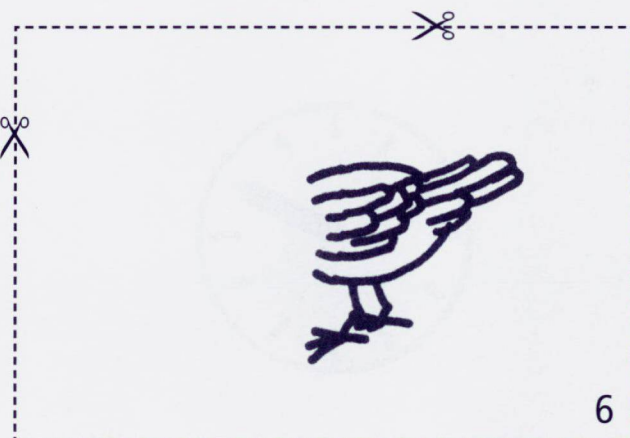
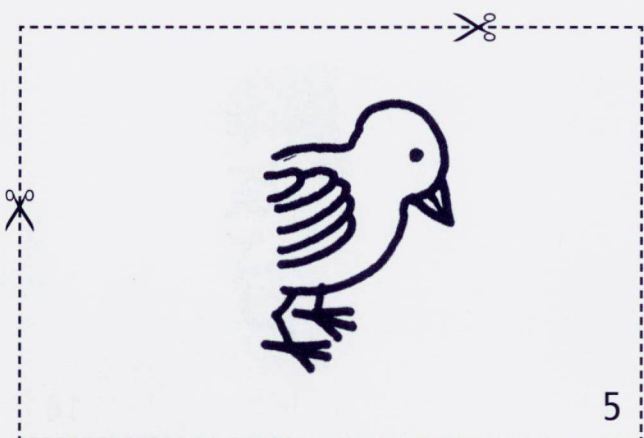
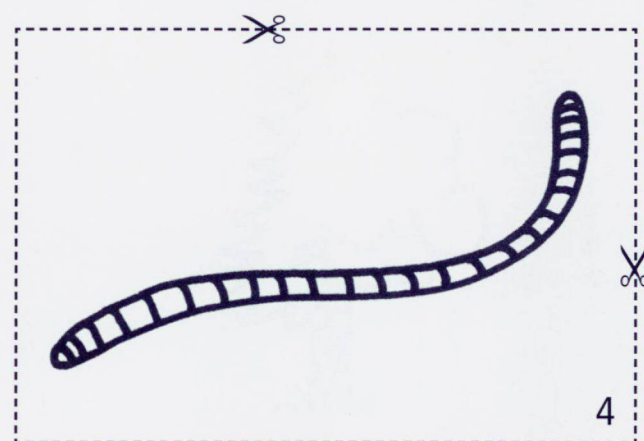
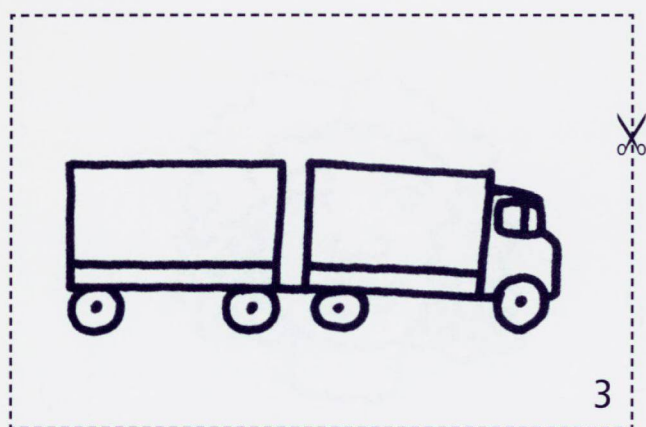
- het werken met de spiegelkaarten vergt nauwkeurig waarnemen;
- het maken van de kaarten door de kleuters bevordert de inventiviteit en de onderzoeksdrang;
- de kleuters worden zich bewust van de symmetrie in veel objecten;
- door het bekijken van zichzelf leren de kinderen zichzelf beter kennen;
- de kleuters vormen begrippen als "veraf", "dichtbij" etc.;
- de kleuters sorteren spiegels en spiegelende voorwerpen;
- de kleuters worden zich bewust van spiegels en spiegelende voorwerpen in hun omgeving.

Extra informatie

- Vrede, Angela de; Wat zie je dan? Schaduwspeel en spiegelingen. Amsterdam, Leopold 1998.
- Bronnenboek Natuuronderwijs Kleuterbouw: "Spelen met spiegels" Enschede, SLO (NOB) 1990, blz. B. 87-88.
- Bronnenboek Natuuronderwijs Kleuterbouw: "Spiegels maken dubbel" Enschede, SLO (NOB) 1990, blz. B. 89-92.



Spiegels (1)

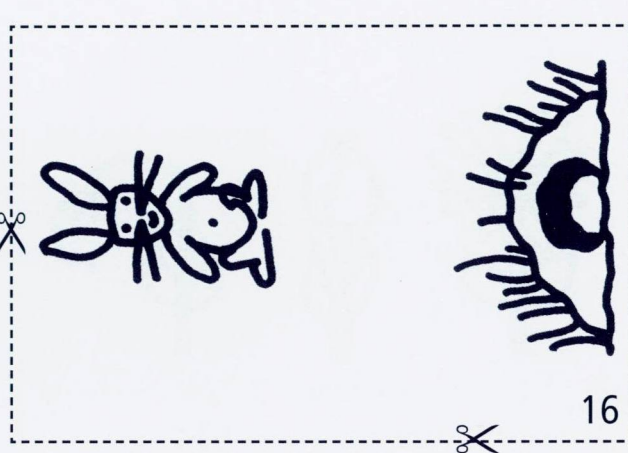
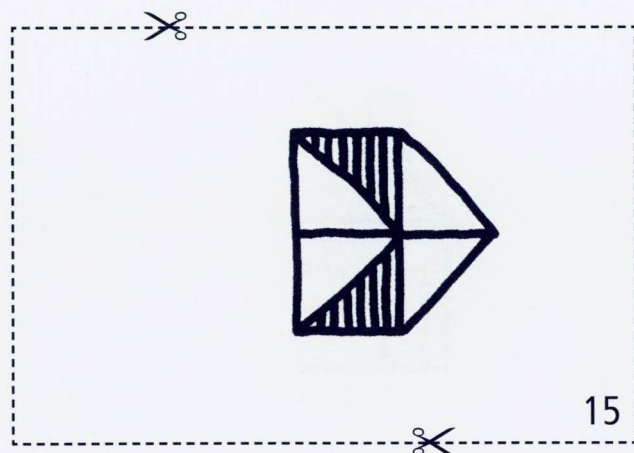
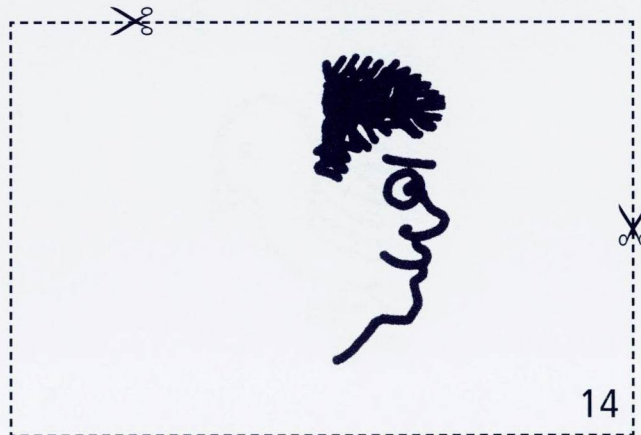
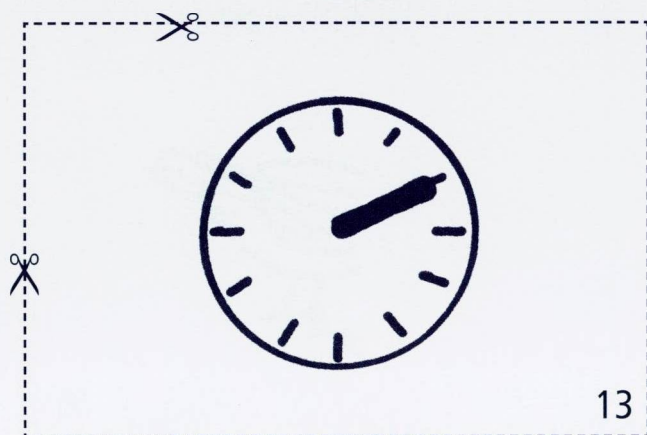
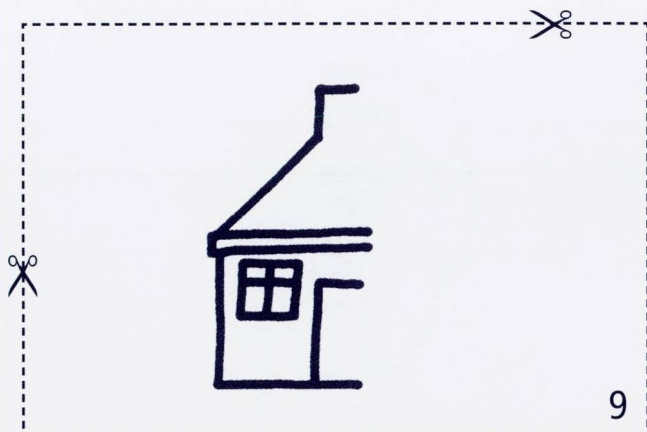




KOPIEERBLAD

Spiegels (2)

32



Ontdek Zeep



Wim van Bochoven

Elke dag gaan we met zeep om: we wassen onze handen, onze kleren worden gewassen, we lezen in de krant over fosfaten in wasmiddelen, we doen de afwas, we wassen de auto. Zeep is een wonderlijk spul als je er, wat preciezer naar gaat kijken. Zeep geeft mogelijkheden tot zeer verschillende activiteiten, zeep geeft veel mogelijkheden voor onderzoek, zeep helpt bij het ontwikkelen van onderzoeksvaardigheden en inzicht in een aantal wetmatigheden. Een aantal activiteiten rond zeep wordt hieronder beschreven.

Zeepbellen

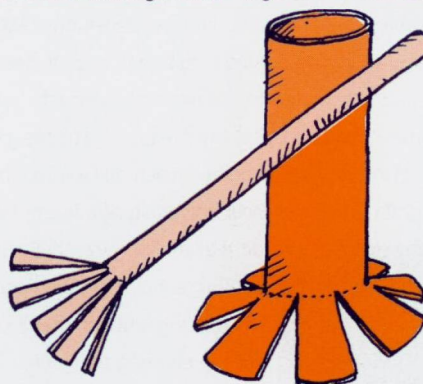
Het blazen van zeepbellen heeft ieder kind wel gedaan, dachten we. De praktijk blijkt anders te zijn. Veel kinderen hebben weliswaar al eens met een bellenblazer in hun mond gestaan, maar of ze ook bellen produceerden?

We ontdekten dat veel kinderen de fijne ademtechniek die nodig is voor het blazen van (grote) bellen niet beheersten. Vandaar dat ze oneindig lang wilden "oefenen" in het bellenblazen¹ (overigens vertonen leraren hetzelfde gedrag!). Eén van de eerste zeepactiviteiten kan dus het blazen van zeepbellen zijn. Kleuters produceren daarbij vrijwel uitsluitend schuim en werken daarbij vaak alleen. Het wordt vaak spannend als kinderen zoveel mogelijk verschillende zeepbellenblazers proberen te verzamelen.

En dan blijkt vrijwel alles waar een gat in zit te voldoen, zelfs postbode-elastiek en de mond! Alleen, met een rietje krijg je hele kleine bellen, en met een grote ring hele grote. Een leuke, en tevens zinvolle opdracht kan dan zijn om te proberen de zeepbellenblazers "op volgorde" te krijgen: een opeenvolging van telkens grotere bellen. Tijdens het bellen blazen doen de kinderen onbewust nog veel ervaringen op. Zo merken ze dat als je te lang wacht het zeepvlies dat je tot bel wilt blazen uitdroogt: de levensduur neemt af. Er valt ook te ervaren hoe het komt dat met kleine buizen toch grote bellen zijn te blazen: een kwestie van zeep "reservoir".

De bellen die ontstaan geven aanleiding tot vele ontdekkingen. Een bel blijft langer heel in een rustige tochtvrije (stofvrije) omgeving, in een bel kun je allerlei "regenboog" kleuren ontdekken, op een harige ondergrond (bijvoorbeeld wol) blijft een bel als bol liggen, je kunt bellen opvangen, je kunt er een nat rietje doorheen steken

en dan met zijn tweeën blazen, etc., etc. We merkten dat de kinderen zelf zo verschrikkelijk inventief zijn, dat het nauwelijks mogelijk is om hier alle ontdekkingen weer te geven. Laat ze hun gang maar gaan.



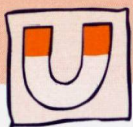
Sop

Om goede bellen te kunnen blazen heb je een goed sop² nodig. Zo'n sop kun je eenvoudig maken door één deel (goedkoop) afwasmiddel te nemen en dat te verdunnen met drie delen water. Alleen blijkt dat lang niet alle afwasmiddelen het even goed doen, en dat bovenstaande verdunningsregel ook niet altijd opgaat. Als leraar zul je dat van te voren goed moeten nagaan! N.B. Voor de hogere klassen biedt dit een uitstekende mogelijkheid om uit te zoeken welke zeepsoorten de beste bellen geven. Dat hierbij het eerlijk vergelijken alsmede het meten en wegen aan de orde komt lijkt geen twijfel.

¹ De logopediste kan dit zeepbellenblazen ook waarderen!

² Officiële recepten gaan uit van zuivere zeep, gedistilleerd water en glycerine.





Reuzenbellen

Een fantastisch experiment is het maken van reuzenbellen. Deze zijn niet te blazen, maar worden met behulp van een grote ring in de lucht gevormd. Maak hiervoor van stevig (eventueel geplastificeerd) ijzerdraad een grote, vlakke, ring (diameter 20-50 cm.) met een handvat. Zorg dat deze ring in een hele grote deksel³ of iets dergelijks past. Giet dan in de deksel wat sop. Als de ring nu uit het sop gehaald wordt zit er een zeepvlies in. Door nu de ring rustig door de lucht te bewegen ontstaat een hele grote zeepbelzak. Een zaklengte van één meter kan gemakkelijk worden gehaald met een ring met een diameter van ca. 25 cm. Nauwkeurige observatie leert ons dat de zak insnoert op verschillende plaatsen en dat daar bellen ontstaan. Door tijdens het maken van zo'n grote zeepbelzak opzij te bewegen kan de bel loskomen van de ring en kunnen wel zwevende bellen van 80 cm doorsnee ontstaan. Opvallend hierbij is dat deze grote bellen niet meer bolvormig zijn! Kinderen vinden dit heel spannend, vooral omdat de grote bellen niet meer bolvormig zijn. Tevens vereist

dit maken van reuzenbellen een geschikte motoriek. Overigens is het ook erg leuk om met zo'n vlies in een ring te jojoën. Hiertoe moet de ring horizontaal worden gehouden en voorzichtig een klein stukje op-en-neer worden bewogen..

Gekleurde bellen

Tenslotte nog een aantrekkelijke activiteit voor kinderen: het maken van gekleurde zeepbellen. Hiervoor moet het bellenblaassop gekleurd worden met één of andere kleurstof. Zelf gebruikten we hiervoor voedselkleurstof dat we bij een supermarkt of toko

haalden. Als je bellen blaast met gekleurd zeepsop is dat aan de bellen zelf nauwelijks of niet te zien. Maar als de kinderen deze bellen op een groot stuk tekenpapier (dat op de grond ligt) laten vallen komen er vanzelf gekleurde belafdrukken. Dit is een ontzettend leuke manier om tenminste iets van al die mooie bellen vast te leggen.



Samenvatting

Zeep

- nodig: allerlei bellenblazers (rietjes, pijpjes, bekers met een gat in de bodem, ringen, etc.)
zeepsop (één deel gewoon afwasmiddel met drie delen water)
- activiteiten: bellen blazen (ademtechniek)
bellenblazers ordenen
- doel: ademtechniek
bellenblazers "uitvinden"
ordenen

Reuzebellen

- nodig: grote ring van stevig ijzerdraad
grote deksel of iets dergelijks
- activiteiten: superbellen maken
zeepzakken maken en observeren (insnoering)
- doel: motoriekoefening
motivatie verhogen door verbazing
processen in bewegend zeepvlies (insnoering)

Schuimkleuren

- nodig: sop in bekertjes
bellenblazers
diverse kleuren voedselkleurstof
- activiteiten: van gekleurd sop allerlei bellen en schuim op papier laten vallen en drogen
diverse kleuren na elkaar
- doel: basisstructuur van schuim herkennen (niet meer dan 3 bellen bij elkaar)
werken met kleuren

N.B. voor de bovenbouw:

Sop

- nodig: diverse afwasmiddelen
maatglazen
bellenblazers
stopwatch
liniaal

- activiteit: uitzoeken welke zeep het beste bellenblaassop geeft
- doel: systematisch leren onderzoeken
eerlijk vergelijken
meten en wegen.

³ van bijvoorbeeld een verfemmer





ONTDEKDOOS

Water (2)

Regels voor het gebruik van de doos

In de deksel van de doos zit een (getekende) overzichtslijst, aan de hand waarvan de leerling kan zien wat er in de doos hoort te zitten (zie kopieerblad 2). De lerares kan het kind erop wijzen dat het vooraf de inhoud van de doos moet controleren; verder dat hij alles moet afdrogen en in de doos terugleggen en controleren of aan het eind alles weer in de doos zit. Bovendien dat hij niets mag drinken of proeven.

Verder bevat de doos een viertal opdrachtkaarten met daarop getekend wat het kind achtereenvolgens moet doen (zie kopieerkaart1). In een kader boven aan iedere kaart staat steeds weergegeven wat het kind nodig heeft. Er is een kaart over zeepbellen maken (kaart 1), een kaart over drijven/zinken (kaart 2), een kaart over diffusie (kaart 3), en een kaart over oppervlaktetension (kaart 4). De lerares kan aan het eind met het kind een gesprekje voeren over de doos.

Veiligheid

Wat kan er fout gaan?

Het kind kan zeepsop in de mond krijgen. Het kind kan een voorwerp in de mond nemen en doorslikken.

Hoe kun je dat voorkomen?

Het kind moet niets proeven, drinken of in de mond nemen.

Wat moet je doen als er toch iets fout gaat?

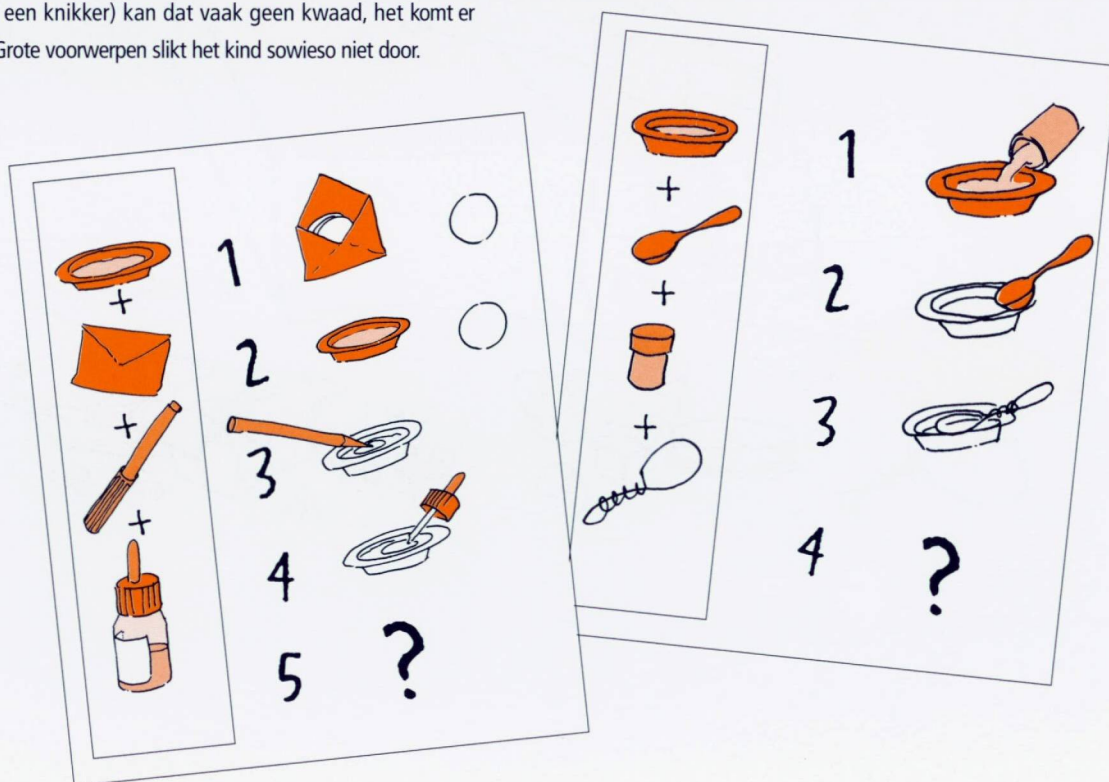
Als het kind zeepsop slikt: mond spoelen en wat water laten drinken. Eventueel wondjes verbinden. Als het kind wat doorgeslikt heeft (bijvoorbeeld een knikker) kan dat vaak geen kwaad, het komt er wel weer uit. Grote voorwerpen slikt het kind sowieso niet door.

Materialenlijst

- plastic bakjes (margarine kuipjes, ijsdoosjes)
- doosje met o.a.;
- houten blokje
- kurk
- dekseltje
- schijfje schuimrubber
- knikker
- punaises
- schoteltje
- gebogen draad
- pipetflesje met water (blauw etiket)
- pipetflesje met afwasmiddel (geel etiket)
- eventueel reserveflesje afwasmiddel
- enveloppe met filtreerpapier (koffiefilters)
- viltstiften

Hoe kom je aan het materiaal?

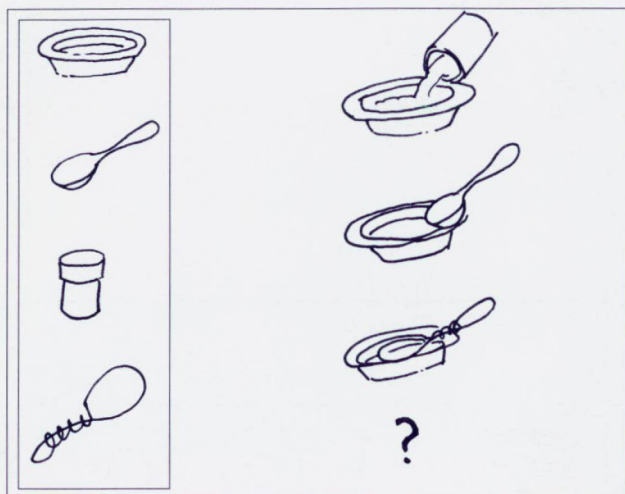
Druppelflesjes zijn per stuk te koop bij de apotheek. Punaises zijn te koop bij supermarkten. De kinderen kunnen zelf allerlei plastic bakjes van huis meenemen. Zo ook kurken en dekseltjes. Buig de zeepbellenring van een stuk draad van zo'n 50 cm, verkrijgbaar in bijvoorbeeld een doe-het-zelf zaak. Het schuimrubber is verkrijgbaar bij een stoffeerder (afvalstukjes). De andere benodigdheden (schoteltje, gieter, knikker, houten blokje, eventueel een dobbelsteen, stiften en luciferdoosjes) zijn meestal wel aanwezig, zo niet, gemakkelijk verkrijgbaar.



Opdrachten voor de kleuters

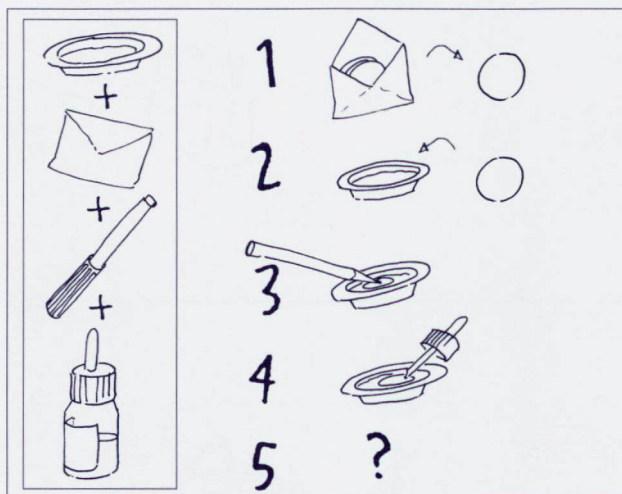
Kaart 1 Zeepbellen maken

- Nodig:** fotofilm doosje met water, plat bord of dekseltje, theelepeltje, afwasmiddel, ring van ijzerdraad.
- Stap 1:** Giet het water uit het fotofilm doosje op het bord
- Stap 2:** Roer er twee theelepeltjes afwasmiddel doorheen
- Stap 3:** Haal het ijzerdraad door het zeepsop
- Stap 4:** Beweeg het door de lucht of blaas er tegen aan. Wat zie je dan?



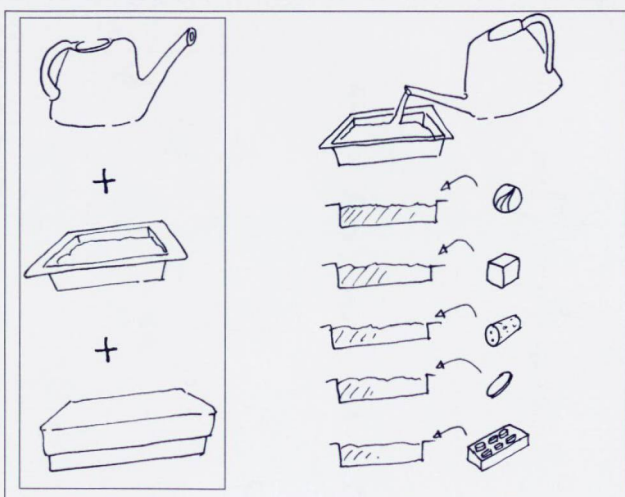
Kaart 3 Diffusie proefje

- Nodig:** filtertjes in enveloppe (zelf knippen uit koffiefilters), schotel of deksel, viltstiften, druppelflesje met water
- Stap 1:** pak een filter uit de enveloppe
- Stap 2:** Leg het filter op het schoteltje
- Stap 3:** Maak met een viltstift een dikke stip midden op het filtertje
- Stap 4:** Druppel er uit het druppelflesje enkele druppels water op zodat het filter nat is.
- Stap 5:** Wat gebeurt er met de inkt uit de viltstift? Hoe kan dat?



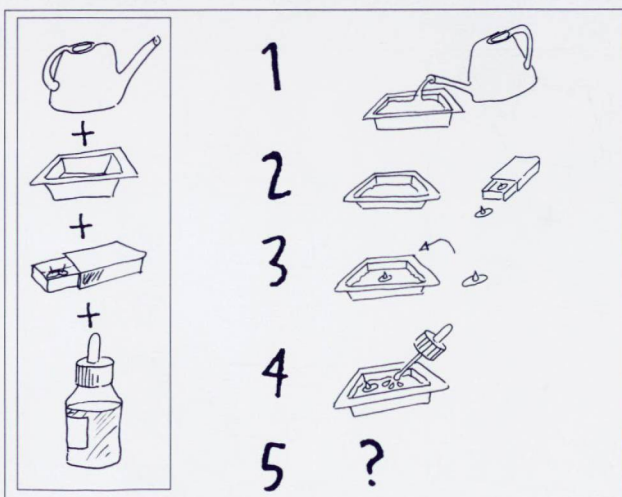
Kaart 2 Drijven en zinken

- Nodig:** gieter, plastic bak, doosje met onderzoeksmaterialen als knikker, stukje schuimrubber, blokje hout, munt, dobbelsteen, steentje, kurk, Duplo-blokje, luciferdoosje etc.
- Stap 1:** Vul de plastic bak met water
- Stap 2:** Welke materialen blijven drijven en welke zinken? Hoe kan dat?



Kaart 4 Oppervlakte spanning

- Nodig:** plastic bak, gieter, doosje met punaises, druppelflesje met afwasmiddel
- Stap 1:** Vul de plastic bak met water
- Stap 2:** Pak een punaise uit het doosje
- Stap 3:** Leg de punaise voorzichtig met de platte kant op het water
- Stap 4:** laat een druppel afwasmiddel op het water vallen
- Stap 5:** Wat gebeurt er met de punaise? Hoe kan dat?

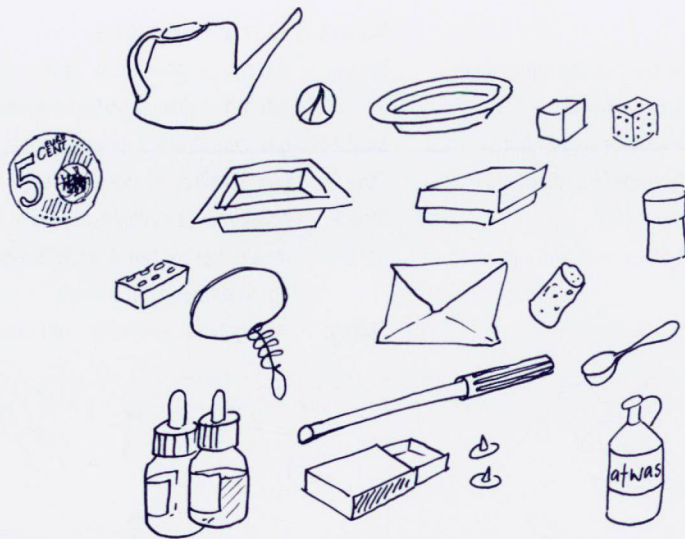




KOPIEERBLAD

Water

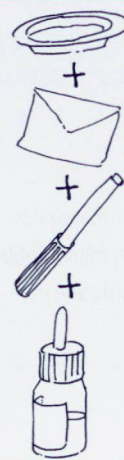
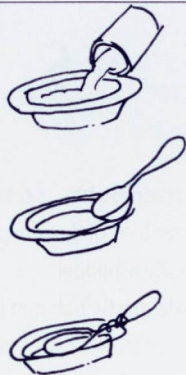
38



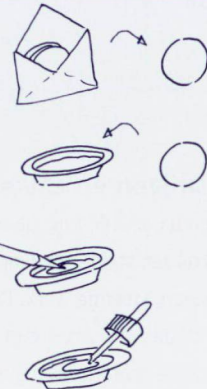
1



1
2
3
4 ?

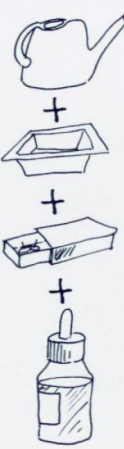
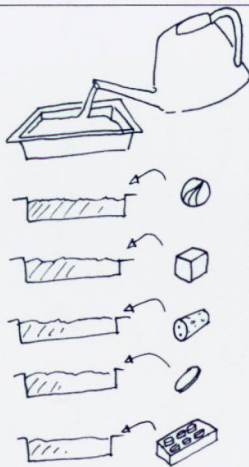
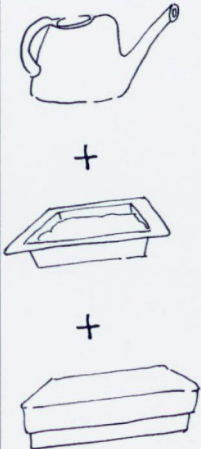


1
2
3
4
5 ?

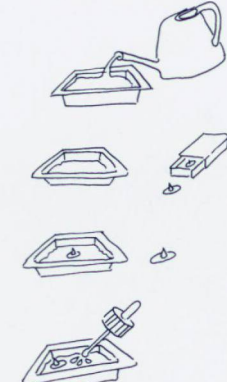


3

2



1
2
3
4
5 ?



4

Kleuters en magneten



Ineke Frederik

Kleuters leren zo speels. Ze staan open en omdat faalangst bijna nog niet voorkomt, proberen ze van alles en nog wat. Ze zijn nieuwsgierig en ongeremd trots op hun successen. Ze gebruiken het liefst al hun zintuigen tegelijk. Voelen, kijken, praten, daar is natuuronderwijs erg geschikt voor. Maar tussen natuuronderwijs en magie is voor hen nog weinig verschil. Als je met de ene magneet de ander kunt laten voortrollen zonder aanraken, dan roepen de kleuters verrukt: toveren! Veldwerking is toveren. Eigenlijk vind ik dat ook wel een beetje....

Dertig enthousiaste kleuters. Dat is me nogal wat. Ik ga proberen, met hulp van dochter Inge (5 jaar), met hen iets aan magneten te doen. Gelukkig hebben ze een erg goede juf, die er al aardig in geslaagd is wat sociale vaardigheden bij te brengen. Ze luisteren naar elkaar en praten om de beurt, mits je ze daar maar voortdurend aan herinnert. Wat leren ze? Het woord "magneet". Ze houden magneten in hun handen en merken dat sommige dingen aan magneten blijven plakken en andere niet. Ze voelen de krachten tussen magneten. Aantrekken en afstoten ook op afstand. Raadselachtig.

In de kring

De kinderen beginnen de middag in de kring. Ik heb een grote doos meegenomen waar van alles uitsteekt. Nieuwsgierig vragen ze waar dat allemaal voor is. Liefst willen ze de doos direct uitpakken. Dat schikt mij niet zo erg, want ik ben nog niet zo ver. Een magneet aan een hengel en ik vang er een vis met paperclip mee.

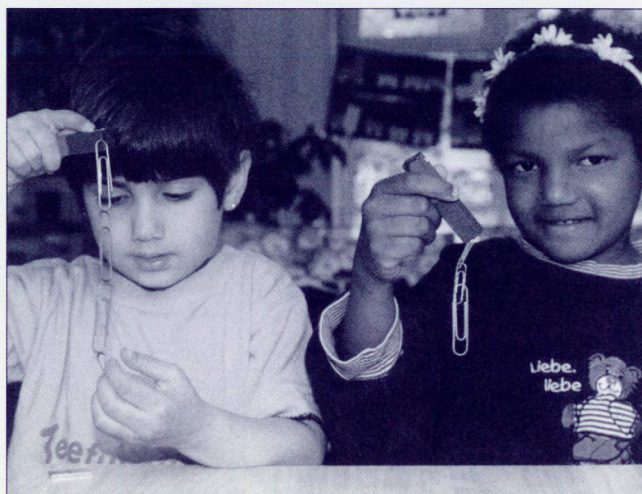
Goed luisteren: plop, daar heb ik hem. Ook spijkers kun je vangen. Ik laat het zien en horen en zeg dat we iets met magneten gaan doen.

Wie heeft er wel eens een magneet gezien? Ik pak m'n magneet-knikkers (clickets), laat de deur van m'n keukenkastje met sluiting zien en toon een oude fietsdynamo. De kleuters horen de namen van de dingen en merken dat het kennelijk belangrijk is dat je met magneten paperclips kunt vangen. Ze hebben zelf ook een bijdrage. In de klas is een treintje, waarvan de wagonnetjes magnetisch aan elkaar gekoppeld zijn. Ik laat ook mijn magnetische oorbellen zien. Niet alleen paperclips blijven plakken aan een magneet. Ook spijkertjes. Ik hang één kopspijkertje aan de magneet. En nog één.

Nog één, plop erbij. Zou ik nog verder durven gaan? Het idee dat er straks iets gaat mislukken staat de kleuters wel aan. Nog één. Enzovoort tot de ketting eraf wiebelt. Toch verbazingwekkend hoeveel spijkers er blijven hangen. Zullen we nu eens kijken of we er een "puinhoop" van kunnen maken? Ik steek de magneet in de spijkerpot. Wat een tros!

Zelf onderzoeken

De kleuters krijgen allemaal een magneet. Natuurlijk heb ik geen 30 dezelfde magneten. Ik bezit staaf-, hoef- en ronde magneten. Rood-wit geverfde en ongekleurde. Ik beveel de niet-geverfde van harte aan: dié zijn héél sterk. De kleuters moeten in de klas dingen zoeken die wél en die níét blijven plakken aan de magneet. Ook de niet-plakkers zijn belangrijk en dat benadruk ik nog eens, opdat ze het niet-plakken niet als een mislukking zien. De ontdekkingsreis door de klas is erg mooi. Ze komen stralend bij me met elke ontdekking. Ze staan in de rij met scharen, kwasten, prikpenen en paperclips. Ze melden dat de onderkant van de stoel van de lerares ook blijft plakken. Ook de tafelpoten doen het! Jammer dat de verwarming zo aan de muur vast zit, want ze zouden hem graag met de magneet eraan naar me tóe brengen: opgebracht wegens aantrekkingskracht! Eén nieuwe kleuter, pas op school en krap 4 jaar begint te huilen. In de kring zag hij het nog wel zitten, maar met zo'n enge magneet de klas in gestuurd worden, brengt hem in verwarring. De andere kinderen vliegen vrij en doelbewust in het rond en hij... hij huilt. Gelukkig laat hij zich knuffelen door het vreemde mens. Even later brengt hij de prikpenen met zijn magneet. Er zijn ook kleuters die hardnekkig glimmende dingen proberen. Zouden ze denken dat vooral glimmende dingen aan magneten blijven plakken? Ze proberen de deurknop, de kraan, mijn brilmontuur en de spiegel. Helaas... Waar ze normaal trots de welplakkers komen melden, vertellen ze nu -toch teleurgesteld- dat iets niet lukt. Het is voor hen het vermelden kennelijk waard. Kunnen we dit al het trekken van conclusies noemen? Ik zie er in ieder geval een begin van begripsvorming in: voorbeelden en bijna-voorbeelden worden genoemd. Vlak bij mij is het ook erg spannend bij het groepje dat een doos met allerlei metalen voorwerpen heeft gekregen. Er is een potje met munten, waaronder stuivers. Er ligt een kluwentje koperdraad, een bakje van aluminiumfolie en diverse potjes met spijkers en schroeven. De potjes met spijkers vinden veel aftrek.





De kleuters vinden het prachtig om zo'n hele tros spijkers te vangen. Ze netjes terugdoen in het potje is veel minder populair. Terug in de kring verzamel ik de magneten en laat de kinderen vertellen wat er allemaal wel en niet bleef plakken. Een jongetje vertelt dat ook de magneet aan de rits van z'n gupl blijft plakken. Trots laat hij het zien. De lijst van dingen die niet blijven plakken wordt wel erg lang...

Demonstraties

Ik kan nog iets bijzonders. Ik kan een paperclip laten bewegen zonder dat ik er aan kom. Let maar op. Onder een plaat hardboard houd ik een magneet. Erbovenop ligt de paperclip. Naar wie moet de paperclip toe wandelen? Daar komt-ie!

Hoe kan dat nou? Dat moet door die magneet komen! Werkt een magneet ook door glas heen? En door je trui? En door de lucht? Eigenlijk weten ze het wel, maar voor de zekerheid laat ik het nog even zien. Inge, m'n vijfjarige dochter zegt bestraffend dat ik nog iets vergeten ben. Ze demonstreert hoe je de ene ronde staafmagneet kunt laten weggrollen met de andere. Dat willen de andere kinderen zelf ook wel eens proberen. Straks, beloof ik hen. Ik pak een zogenaamd draaitafeltje (een soort draaikompas) leg er één magneet op en ga die plagen met een andere magneet. Welke kant moet hij opdraaien? Naar de juffrouw toe met z'n rode punt? Kunnen jullie dat ook? Natuurlijk! Denk niet dat weten hoe het moet goed genoeg voor kleuters is. Ze nemen geen genoeg met geziene ervaringen. Ze willen zélf voelen, zélf doen. De waarde van een demonstratie is bij kleuters bescheiden. Het is een manier om hen op ideeën te brengen, maar zelf doen is het enige echte en afkijken is daarbij

enorm belangrijk. Ze mogen zelf de krachten tussen verschillende polen van een magneet voelen. De draaitafeltjes hebben scherpe punten om soepel te draaien en eisen dus veel toezicht. De lerares krijgt twee groepjes kinderen onder haar hoede en ik ook. Inge neemt het vijfde groepje voor haar rekening. Ik vermoed dat zij het strengst is. Met de magneet het draaitafeltje zo snel mogelijk laten draaien, dat is de kunst. Zo hebben ze in de verte het principe van een motor ontdekt. Iedereen wil het proberen. Om de beurt is moeilijk als het leuk is. Ze kunnen hier geen genoeg van krijgen, zeker niet als ze twee of meer draaibare magneten tegelijk mogen beïnvloeden.

Tenslotte

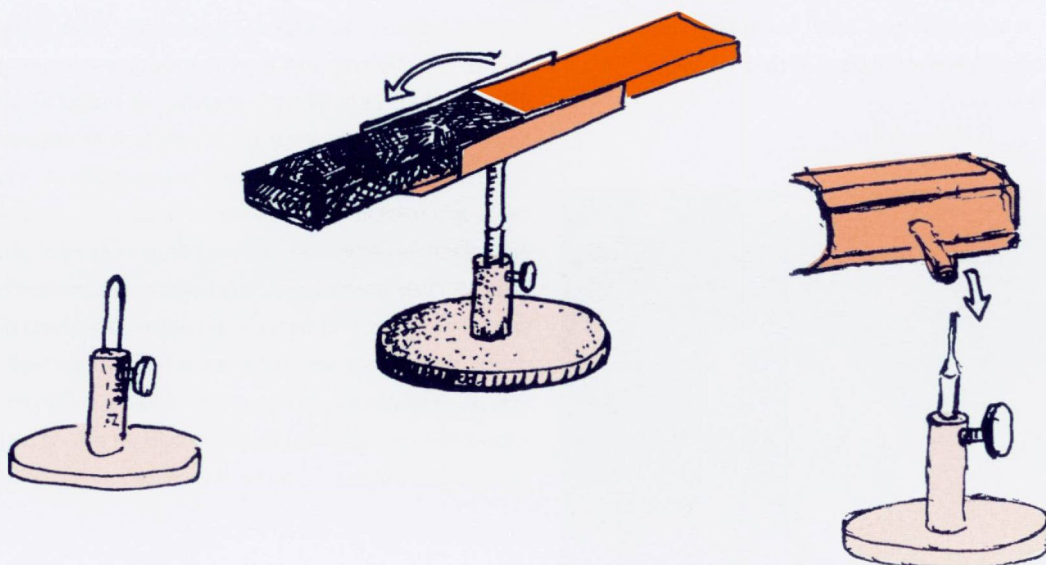
We zijn vijf kwartier bezig geweest op vrijdagmiddag en de weeksluiting wenkt. Ik mag mee, want ik hoor er een beetje bij. Na school vertelt één van hen trots aan haar moeder dat ze (met mij) met magneten heeft gewerkt. Ma kijkt me geschokt aan. Die kleuterscholen van tegenwoordig toch!

Materialen

- 30 magneten: staaf-, hoef- en cilindervormig
- magneten uit het dagelijks leven: knickers (clickets), keukenkastje-sluiting, oorbellen, fietsdynamo enz.
- een bakje met paperclips (klein en groot)
- spijkers in potjes, diverse maten
- koperdraad, aluminiumfolie, munten
- draaitafeltjes (goedkope kompasjes kan ook)

draaitafeltje

- enkele schetsen -



ONTDEKDOOS

Magneten



Waarom deze doos?

Magneten hebben iets wonderlijks. Ze roepen op tot uitproberen wat wel en wat niet kan. Voor kinderen hebben magneten een grote "aantrekkingskracht". Ze gaan er graag mee aan het werk. Deze ontdekdoos biedt hun die mogelijkheid.

Aantrekken - afstoten, een magneet heeft twee kanten. Er is onderscheid te maken tussen verschillende stoffen. Sommige worden door een magneet aangetrokken, andere niet. De magneetkracht werkt op afstand en kan ook ergens doorheen gaan.

Het kind ondervindt spelenderwijs wat magneten kunnen of netter gezegd welke speciale eigenschappen een magneet heeft.

Veiligheid

Er kan weinig misgaan bij het werken met deze doos. De meeste kleine materialen komen ook wel bij andere activiteiten voor deze leeftijd wel voor. Gevaren zijn er niet. Voorkom alleen dat de magneten vallen.

Hoe kom je aan het materiaal?

Allerlei klein materiaal: wat spijkers, knikkers, kurken, plastic figuurtjes, stukjes hout, elastiekjes, een moer, wat grote paperclips en kleine muntstukken. Een kijkje in de bureaula en de handenarbeidkast moet deze materialen kunnen opleveren.

Doe in een doosje een aantal paperclips en doe in een ander doosje het kleine materiaal. Magneten: de hoof- en staafmagneten zijn verkrijgbaar bij een leermiddelengroothandel.

Verder moet in de doos een plaatje hardboard en een plaatje acrylglas (beide bij de doe-het-zelfzaak te krijgen). Beide plaatjes moeten in de doos kunnen (ong. 15 x 20 cm).

Knip de opdrachtkaarten uit en doe ze in de doos. Plak de getekende materialenlijst in het deksel.

Regels voor het gebruik van de doos

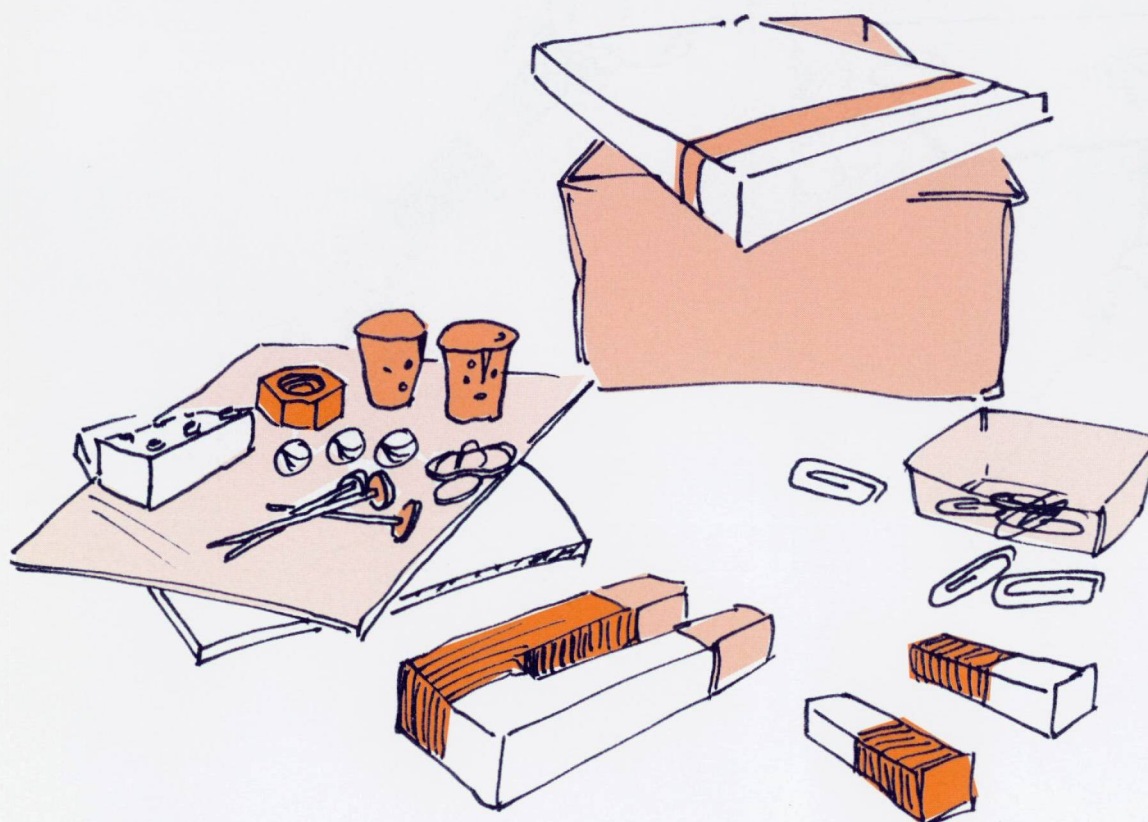
Geef de kinderen de materialenlijst en laat ze kijken of alles in de doos zit. Een controle door de leraar kan af en toe ook gebeuren nadat kinderen er mee bezig zijn geweest. Zeg de kinderen dat ze na afloop alles netjes moeten opruimen op de daarvoor bestemde plek in de doos. Vertel dat de kinderen er zelf mee mogen "experimenteren", maar dat ze op de kaarten ook dingen zien die ze na kunnen doen: kunnen proberen.

Geef de kinderen een werkblad, potloden en tekenpapier.

Laat ze één van de experimenten tekenen!

Veiligheidsregels

Zeg de kinderen dat ze geen magneet moeten laten vallen.

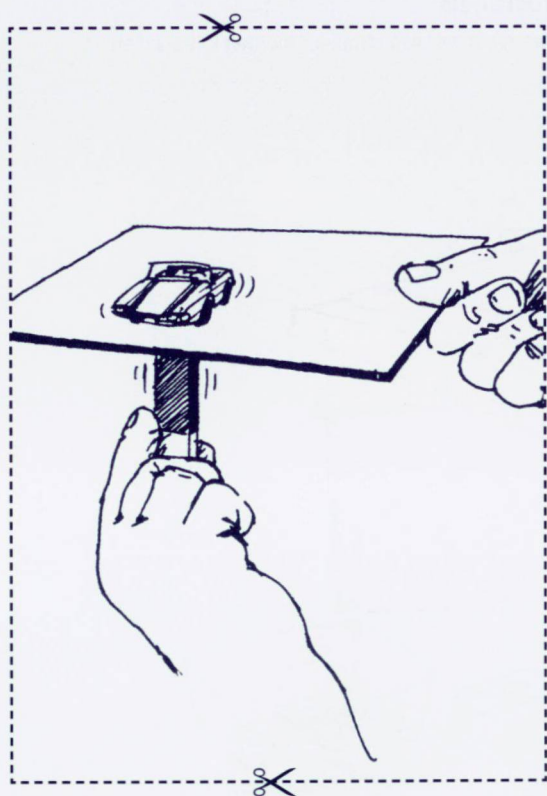
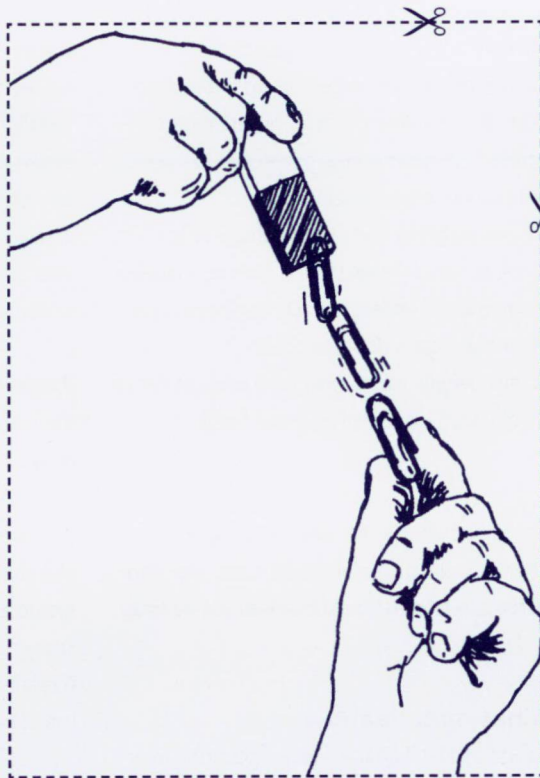
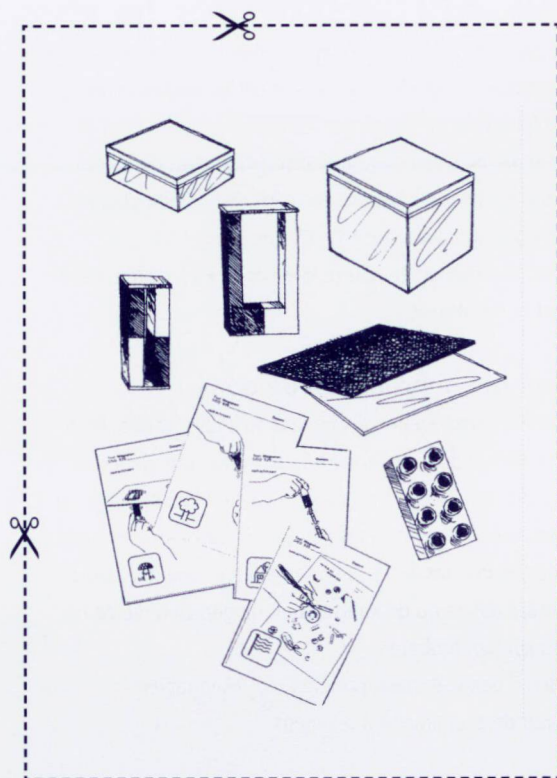




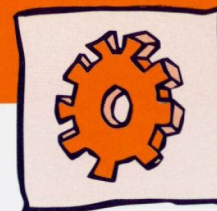
KOPIEERBLAD

Magneten (1)

42







Om te beginnen

In alle kleutergroepen wordt gebouwd, vooral met blokken, en wel in twee vormen:

- in een gebonden vorm: bouwlessen;
- in een vrije vorm: vrij bouwen in de bouwhoek.

Over de waarde van het bouwen voor kinderen is al heel wat afgeschreven. Over de waarde in het kader van natuur-onderwijs worden aan het eind van dit artikel enkele opmerkingen gemaakt. Bij de gangbare bouwactiviteiten door de kleutergroepen ontbreekt vaak de relatie met bouwen en bouwwerken in de omgeving van de kinderen, de werkelijkheid buiten de school en de school-als-gebouw.

De activiteiten die hier beschreven worden zijn gebaseerd op ervaringen met oudste kleuters. Achtereenvolgens komen aan de orde:

- een excursie naar de bouwplaats
- metselen
- het na-leggen van bestaande patronen in het plaveisel.

Het is niet noodzakelijk dat deze onderdelen alle binnen een project aan de orde komen. Om de praktijkgetrouwheid te bewaren wordt in onderstaande beschrijvingen onderscheid gemaakt tussen wat er gebeurd (gepland) is door de leraar en wat we daar achteraf aan toe kunnen voegen. Dit artikel wordt besloten met een overzicht van mogelijke leermomenten.

Waarom is goed speelgoed o.a. de blokkendoos, toch zo belangrijk?

Gewone kinderen, die men vrij laat spelen, spelen met blokken. Wat kinderen ook maar vinden aan mogelijkheden in dit opzicht in de vrije natuur, zet hen aan het werk. Het eerste dat kinderen bij voorkeur gaan bouwen, zijn hutten of huizen, in een grootte, die afhankelijk is van de ruimte, die voor het spelen beschikbaar is.

Het is niet zo, dat kinderen in Nederland met blokken spelen, omdat dat dat goed voor ze is?

Natuurlijk spelen kinderen uit zichzelf met blokken, dat kan iedereen constateren, die kinderen heeft geobserveerd. Het enige dat opvoedkundigen doen is dit gedrag bevestigen. In de praktijk blijken talloze kinderen als gevolg van onvoldoende spel, bijv. rekenstoornissen te vertonen tijdens de basisschoolperiode. Dat kan komen doordat de kinderen in flats gewoond hebben, waar onvoldoende speelmogelijkheden aanwezig waren; het kan ook andere oorzaken hebben. We moeten proberen kinderen niet alleen maar plaatjes voor te houden, waardoor ze niet voldoende kennis maken met de driedimensionaliteit, doch alleen maar geconfronteerd worden met het zgn. 'platte vlak'. Ook het spelen met Legobouwsteentjes, die in elkaar klikken is onvoldoende om ruimtelijke ervaringen op te doen,

omdat ze altijd vast blijven zitten en niet kunnen omrollen, hetgeen voor de fijne motoriek niet goed is en kinderen onvoldoende bewust maakt van de principes van de zwaartekracht. Zulke kinderen lopen kans, dat ze bij het rekenonderwijs ook geen benul hebben van verhoudingen en die kinderen worden geholpen door hen beter te leren voldoen aan rekenvoorwaarden, middels het bouwen met blokken e.d.

De excursie naar de bouwplaats

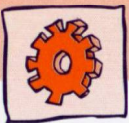
In de omgeving van de school wordt een flat gebouwd. De betonconstructie is klaar, het metselwerk begint juist. De bouwplaats is omgeven door hekken en is (terecht) verboden terrein voor kinderen. Om allerlei bouwactiviteiten in de school te kunnen verbinden met echte (dit is "dagelijks leven") bouwactiviteiten wordt geprobeerd een excursie te organiseren naar de bouwplaats. In verband daarmee wordt overleg gevoerd met de uitvoerder:

- mogen we een keer komen met de kinderen?
- wanneer? onder welke voorwaarden?

De uitvoerder vindt het goed dat de groep komt en er wordt een tijd afgesproken. De overige afspraken hebben vooral betrekking op het veiligheidsaspect: waar wel gelopen mag worden en waar niet en de begeleiding van de groepen kinderen (ouders). Materiaal dat los op de grond ligt mag door de kinderen verzameld worden en verder kunnen ze wat stenen en een emmertje specie meenemen naar de school, zodat daar gemetseld kan worden. Het "verboden de bouwplaats te betreden" geldt nu even niet, de kinderen mogen nu eens binnen het hek kijken en zoeken. Om de kinderen die ochtend te begeleiden wordt een aantal ouders opgetrommeld en geïnstrueerd over de bedoeling van de excursie en de gedragsregels onderweg en op de bouwplaats. Elke ouder krijgt enkele kinderen toegewezen.

De bedoeling van de excursie is vooral een verkennende, het opdoen van indrukken van een bouwplaats om latere activiteiten op school te kunnen plaatsen in de context van een levensechte situatie.

Je zou kunnen zeggen dat de excursie het karakter zou moeten hebben van een "aanrommelfase": een open verkenning aan het begin van het werken met een thema. Inmiddels is aan de kinderen en de ouders gemeld dat "we over bouwen gaan werken" en wordt over de start, de excursie naar de bouwplaats alvast iets verteld. De leraar heeft ook wat materialen verzameld, zoals een troffel, stukken board om op te bouwen etc.



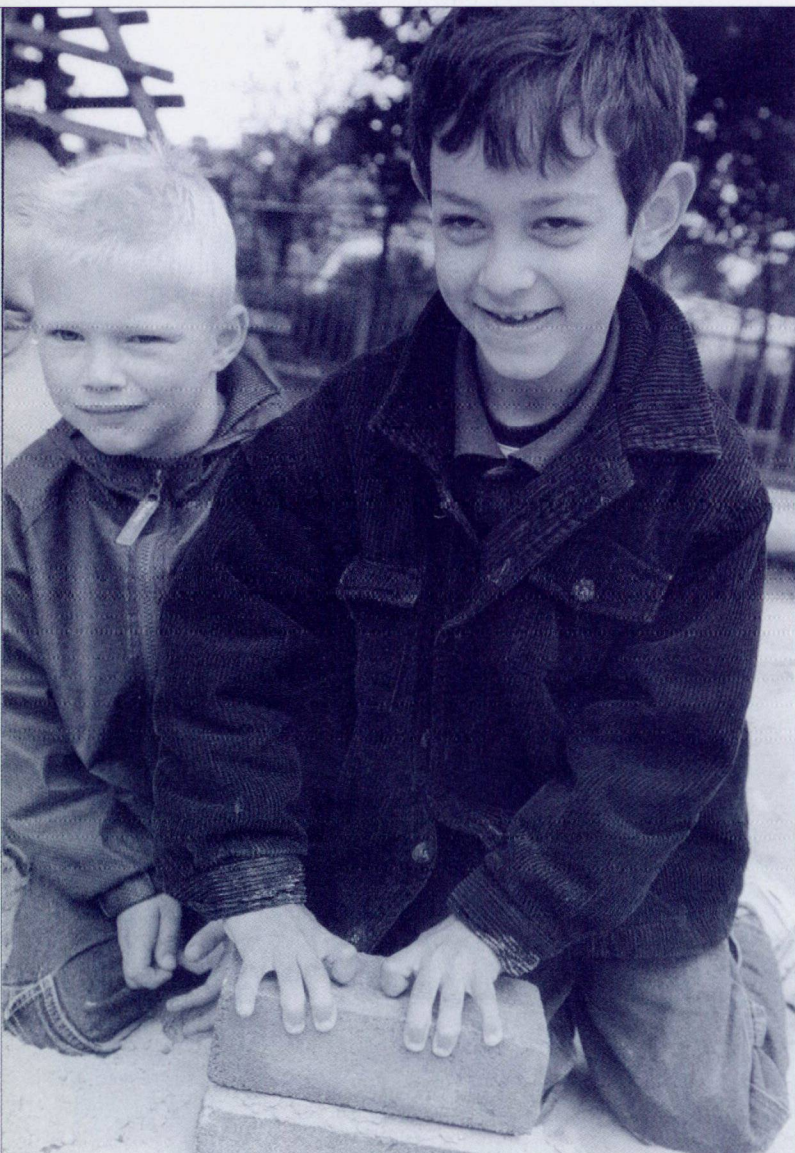
Op de afgesproken ochtend gaat de stoet, onder leiding van de leraar en de ouders op weg, nadat:

- de regels nog eens goed zijn ingeprint
- er grote plastic zakken zijn uitgedeeld, om gevonden materialen in mee te nemen
- "wat los op de grond ligt en wat je leuk vindt om mee te nemen mag je meenemen" als je het niet zeker weet even aan je leraar vragen.

De excursie duurt totaal anderhalf uur. Terug op school worden de meegenomen spullen op de klaarstaande (met plastic bedekte) tafel gelegd, maar dan is het al tijd om naar huis te gaan.

Na de lunchpauze vindt eerst een nagesprek plaats:

- wat hebben de kinderen opgemerkt?
- hoe hebben ze het beleefd?



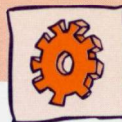
De kinderen noemen o.a.:

- de man met de helm; "je moet oppassen dat je niets op je hoofd krijgt"
- bouwkraan, "want de flat is heel hoog"
- metselen, stenen op elkaar met cement ("cement is plaksel voor stenen")
- je moet stenen stukslaan, anders passen ze niet
- "ze gebruiken een metselschep" (= troffel)
- "dat het aardig is van die mensen dat we zomaar metselingen mochten meenemen".

Pogingen van de leraar om meer systematisch dingen aan de orde te stellen "wat is er allemaal nodig om een huis te bouwen" leverden niet zoveel op. Dat brengt ons bij de nabeschouwing.

Denkt u erom dat:

- verschillende bedoelingen, namelijk een open verkenning en meer gerichte waarneming van bepaalde aspecten niet door elkaar mogen spelen; de bouwplaats is zo rijk en indrukwekkend, levert zoveel indrukken op (allereerst het lawaai!) dat het onmogelijk is om van kleuters bij een eerste bezoek gerichte waarneming te vragen
- gerichte waarnemingen op de bouwplaats beter later kan plaatsvinden (indien mogelijk!), na een verwerking van de individuele indrukken; eventueel in een minder afleidende (en dus "kunstmatiger") omgeving bijvoorbeeld door de metselaar op school een muurtje te laten metselen; maar dit niet als vervanging van de "natuurlijke" context, als die voorhanden is!
- je niet teveel mag verwachten aan bewuste, onder woorden te brengen indrukken; de kinderen zijn er vaak wat "confuus" van; het tekenen over het bezoek, voorafgaande aan het praten erover kan wellicht meer opleveren
- je na de excursie niet te snel moet afstevenen op één probleem, om dat centraal te stellen, in dit geval het metselen; als je specie meeneemt van de bouwplaats vraagt dit erom dat je nog diezelfde dag metselt; met het overige meegenomene kan daardoor nauwelijks iets gedaan worden, terwijl dat toch een goede aanleiding is om bijvoorbeeld een tentoonstelling te maken over de hierboven gememoreerde vraag: "wat is er allemaal nodig om een huis te bouwen?", inclusief het nagaan van de functie van verschillende dingen; dit wil niet zeggen dat er na de excursie geen plaats is voor meer specifieke activiteiten, maar dat deze later komen, zodat er ruimte is voor de verwerking van indrukken en er beter kan worden aangesloten bij de interesse van de kinderen die willen misschien allereerst wel een bouwkraan maken!



Metselen in de klas

Het metselen vindt plaats met:

- de meegekeregen stenen en specie
- kleine steentjes met bijbehorende specie.

Het metselen met de grote stenen gebeurt in de kring. Op de tafel ligt alles klaar: de stenen (hele en halve), de specie, een troffel, een plaat spaanplaat van 100 x 80 cm.

Wie weet hoe dat moet? Wie heeft gekeken hoe dat gaat? Aan vrijwilligers geen gebrek. De anderen kijken toe als één kind metselt.

Hoe begin je?

Eerst een verticalevoeg. Het is opvallend dat met hele kleine beetjes specie gewerkt wordt. Als een kind een keer een grote schep neemt, levert dat hilariteit op.

Hoe leg je de stenen op elkaar?

De meeste kinderen bouwen verspringend, al blijven er kinderen die er moeite mee houden. Op de vraag of ze wel zeker weten of het goed is, wijzen kinderen naar de muur van het lokaal. "Waarom moet je het zo doen?", vraagt de leraar. "Als de stenen recht boven elkaar gestapeld worden is dat niet mooi", is het antwoord. De overtollige specie wordt als vanzelfsprekend weggeschraapt. Het is opvallend dat het metselen na de eerste laag verder één-dimensionaal verloopt: de verticale voegen worden verder vergeten.

Hoe maak je het uiteinde recht?

Direct wijzen kinderen weer op de muur van het lokaal de halve stenen aan op de uiteinden.

Zelf specie maken

- Het is aardig om ook zelf specie te maken; Bij bouwmaterialenhandel en doe-het-zelf-winkel zijn metselzand en cement te koop in kleine hoeveelheden; Het "recept" staat op de zak cement aangegeven. Alleen al het maken van specie (in een grote, oude emmer of op plastic) is een boeiende ervaring!

Het metselen met kleine steentjes gebeurt in een hoek, terwijl andere groepen kinderen met andere activiteiten bezig zijn. Deze activiteit vraagt bij kleuters om veel instructie en begeleiding en daarom is er een ouder in de klas om andere groepen mede te begeleiden, zodat de leraar meer aandacht kan hebben voor de metselgroep. Het betreft commercieel verkrijgbaar bouw materiaal-in-het-klein, waarmee in dezelfde verhoudingen gebouwd kan worden als met "echte" stenen. De leraar maakt in een margarinekuipje de specie aan de hand van het bijgevoegde "recept" (laten zien aan de kinderen, uitleggen wat je doet). Iedereen mag daarna

voelen of de specie goed is (niet te nat, niet te droog). Wat moet je doen als het te droog is? Als het te nat is? Het bouwen gaat verder net zoals bij grote stenen. In plaats van een troffel wordt een spatel gebruikt. Bij het maken van halve stenen ("tegels") met een nijptang is veel hulp nodig.

De kinderen mogen een huis bouwen. Het hoeft niet helemaal af. Ze mogen zelf weten hoe. Het is opvallend dat diverse kinderen een huis "tekenen", de steentjes gebruiken om in het platte vlak te gaan werken. Ook worden veel hoeken opengelaten en met halve stenen "opgevuld" in plaats van verspringend "om de hoek heen" te bouwen. Als je bedenkt dat veel kinderen ervaring hebben met Lego, is het merkwaardig om te zien dat ze bij dit materiaal de hoeken heel anders construeren.

Verder....

- kunnen kinderen onder leiding van de leraar zelf wel de specie maken
- kunnen kinderen die ervaring hebben met het maken van specie en het metselen andere kinderen instrueren
- is een klassikale bespreking (achteraf) van het probleem van de hoeken (met Lego-materiaal ter vergelijking) op z'n plaats.

Het naleggen van patronen van het plaveisel

Straatstenen kunnen in verschillende patronen liggen. Om deze verschillen loopt men meestal heen - bijna niemand ziet ze. Zoek de patronen in de omgeving van de school, in de binnenstad of tuinen of misschien het schoolplein zelf. Laat een groepje kinderen deze patronen met blokken ("bouwstenen") naleggen, op onderleggers van triplex. Het is opvallend dat:

- het "visgraat"-patroon wordt afgetast met de vingers
- de twee "rechte" patronen die haaks op elkaar staan aansluitingsproblemen geven
- de stenen (met uitzondering van het visgraatmotief) met grote tussenruimten neergelegd worden
- deze activiteit nog niet zo eenvoudig uit te voeren is (wat geen bezwaar is).

Het is het leuk de kinderen zelf ook nog een patroon te laten bedenken en leggen.



Wat kinderen ervan kunnen leren

Hierbij worden mogelijke (potentiële) leermomenten of doelen aangegeven. De meeste hiervan zijn themaoverstijgend, d.w.z. ze kunnen ook met andere inhouden gerealiseerd worden.

1. De excursie naar de bouwplaats

- het beleven van arbeid, in dit geval iets bouwen, construeren
- bij één werk zijn er verschillende werkzaamheden: taakverdeling, complexiteit
- uitvoerder
- metselaar
- stenensjouwer
- kraandrijver
- bij het werk worden diverse machines en gereedschappen gebruikt; van enkele de functie begrijpen
- veiligheid op het werk is belangrijk (helm!)
- diversiteit aan (bouw-)materialen, door middel van verzamelen
- verzamelen is leuk en je kunt van het verzamelde materiaal nog van alles leren
- constructies, patronen
- gedragsregels onderweg.

2. Metselen in de klas

- vakjargon hanteren, in gegeven reële situatie goede termen gebruiken: specie, cement, troffel, voeg
- structuur en stevigheid (stenen in verband)
- patronen en verhoudingen (halve stenen op eind, hoeken maken)
- materiaal ervaringen (specie en stenen)
- veranderingen in stoffen (harden van specie)
- receptuur: alleen als kinderen zelf specie maken (of als deze onder leiding van de leidster gemaakt wordt) ingrediënten, verhoudingen, volgorde van handelingen
- relatie tussen het materiaal en de functie ervan.

3. Naleggen van patronen

- herkennen en vergelijken van patronen
- onderscheiden van afzonderlijke elementen in een structuur
- vergelijking van zelfgemaakte afbeelding (nabootsing, model) en de afgebeelde werkelijkheid, controle
- meetkundige indeling van een vlak
- beleven van verticaal, horizontaal, diagonaal, zigzag.

Extra informatie

- Bronnenboek Natuuronderwijs Kleuterbouw: "Huizen bouwen" Enschede, SLO (NOB)1990 blz. B. 93-94
- Bronnenboek Natuuronderwijs Kleuterbouw: "Een hoge toren" Enschede, SLO (NOB)1990 blz. B. 95

