

# TERUGKOPPELING

TECHNIEK- EN BÈTAONDERWIJS

Thema: mini

## **Kleuterlab**

*Leren onderzoeken op jonge leeftijd*

## **Nano-onderwijs**

*Wat kun je met nanowetenschap in de les?*

## **Kleine experimenten**

*Simpele opstellingen voor korte proefjes*

periodiek van de Nederlandse Vereniging  
voor het Onderwijs in de Natuurwetenschappen

herfst2017  
jaargang 26  
nummer 3

**NVON**

# INHOUD

## KLEIN BEGINNEN

Hoe behandel je nanotechnologie in de les?

## KLEUTERLAB

Verrassende didactiek met techniek en kleuters

## 5-MINUTEN-BIOLOGIE



# 14

# 21

Deze editie van de Terugkoppeling heeft als thema mini. Los van het thema vind je in elk nummer een noot van de redactie en de rubriek "mooi meegenomen" met wetenswaardigheden.

# 4

8

# 12

## MAAK HET MINI

16 11 EXPERIMENTEN MET (MAGNETISCHE) KOGELS

17 25 MINIDEMONSTRATIES  
Snelle experimenten in een kaal klaslokaal

## DRUPPELS WATER

22 MINILEDJES

23 NANOLAB

24 SCAPETOWN

25 EEN 'DROOM'HUIS BINNEN EEN KUUB

Leerlingen bouwen een klein huis met strenge ontwerpeisen

29 SPINNERS: MINI OF MAXI?

30 DE KWESTIE

32 MOOI MEEGENOMEN

34 AGENDA

# HET KLEUTERLAB

door Ed van den Berg, Vrije Universiteit en Hogeschool van Amsterdam



**Mini kan ook slaan op leerlingen -in dit geval kleuters- en op de simpelheid van materialen, zoals in een kleuterlab. De didactiek is verrassend en daar kunnen wij in het voortgezet onderwijs nog wat van leren.**

In het lokaal van basisschool De Ster in Amsterdam Zuid-Oost staat een aantal leerhoeken opgesteld: een tafel met spiegels, een zandtafel, een bouwhoek met constructiemateriaal, een tafel met allerlei verschillende tollen, een donkere hoek onder een tafel met lang tafelkleed en kubus met verschillende kleuren licht, etcetera. Twaalf kleuters komen binnen en gaan in duo's aan de slag, elk bij een andere tafel. Er wordt

meteen gespeeld en tijdens het spelen komen ze eigenschappen van spiegels tegen, van magneten, van bouwmaterialen en hoe je die kunt gebruiken om stevig te bouwen. Elke tien minuten wordt er gewisseld tussen leerhoeken, de kleuters zijn een uur geboeid bezig.

Geef kleuters materiaal en ze vinden zelf manieren om dit te gebruiken op hun ontdekkingstocht door de materiële wereld. Ze leren materialen en eigenschappen kennen. Ze zien hoe materialen op elkaar reageren (magneten), observeren natuurverschijnselen en verwonderen zich daarover, en ze ontwikkelen een woordenschat om over die ervaringen te praten. Dit alles verloopt spontaan als je maar slimme leerhoeken maakt, de kinderen de ruimte geeft, je open stelt



voor hun ontdekkingen, naar ze luistert, en af en toe een vraag stelt om het denken verder te stimuleren.

Natuurlijk zijn er ook enkele spelregels m.b.t. wisselen van leerhoek en opruimen, alleen werken of samenwerken, en het niet storen van anderen. Bij elke wisseling brengen de kleuters de leerhoek terug in de oorspronkelijke staat.

### Didactiek

Zowel vanuit de ontwikkelingspsychologie als vanuit taalonderwijs zijn er bekende redenen voor onderzoekende activiteiten in een kleuterlab, zoals (de Vaan & Marell, 2012; Klamer & Fleurke, 2016):

- Verkennen en onderzoeken, daarbij volop gebruikmakend van de zintui-

gen, is kenmerkend voor de kleuterleeftijd.

- Kleuters zijn nieuwsgierig, ze observeren en vragen, het zijn natuurlijke onderzoekers.
- Kleuters leren *incidenteel* (in tegenstelling tot intentioneel), spelenderwijs. Een rijke leeromgeving is daarom beter dan een leertraject met veel sturing.
- Kleuters hebben een levendige fantasie, maak er gebruik van.

Het ervaren van eigenschappen (kleur, gewicht, vorm, hardheid, etc.) van dingen en materialen en het waarnemen van verschijnselen (optisch, magnetisch, elektrisch, etc.) kan uitgelokt worden door geschikte materialen en een rijke leeromgeving. Zie o.a. inspiratiebronnen als **OntwikkelingsGericht Onderwijs (OGO)**, Montessori, en Reggio Emilia.

## VOORBEELDEN VAN OPSTELLINGEN

1. Spiegels: kinderen spelen met allerlei soorten spiegels en spiegelende voorwerpen, zie ook een serie van 8 spiegellessen voor kleuters (Damsma, 2008).
2. Een tafel met vergrootglazen, kleurfilters, etcetera.
3. Een zandtafel waarvan het zand steeds met een latje kan worden gladgestreken. Een ijzeren kogel ligt op het zand en wordt een tekenpen door die met een magneet onder de tafel over het zand te trekken (figuur 3).
4. Allerelei soorten tollen, o.a. met kleuren die gemengd worden door het draaien.
5. Zandbak met vormpjes.
6. Magnetten in allerlei soorten: wat wordt aangetrokken, wat niet, wat voor vormen magneten zijn er? Wat kun je er allemaal mee doen?
7. Bouwmateriaal (stengels en verbindingsstukken), hiermee kan naar hartenlust gebouwd worden. De leerkracht kan vragen hoe het bouwwerk sterker kan worden, of hoger, of de kinderen vragen te beschrijven wat ze gemaakt hebben.
8. Een kleurenkubus onder de tafel met gekleurde lampen.
9. Een lichtbak met doorschijnende gekleurde vormen erop waar je patronen mee kunt maken.
10. Een watertafel met bakjes, eendjes, en allerlei voorwerpen.
11. Een loodgietershoek met de materialen en werktuigen die een loodgieter gebruikt. Hetzelfde kan natuurlijk geregeld worden voor elk ander beroep.
12. Het overgieten van allerlei materialen zoals mais, rijst, macaroni, zand. Kleuters doen ervaring op met eigenschappen van deze materialen en met volume.
13. Een herfst-hoek met een lichtbak en allerlei bladeren en herfstproducten als kastanjes.

De didactiek die hierbij past is dus een rijke leeromgeving organiseren, observeren van het spel, daarbij goed luisteren en meedenken en af en toe vragen stellen om het denken te stimuleren. Die didactiek is in elk geval 100 jaar oud (Montessori!). De belangrijkste uitdaging voor de leerkracht is om op de achtergrond te blijven om zo het spelend leren te laten gebeuren en met open vragen het denken te stimuleren in plaats van met gesloten vragen het spelend leren en denken te stoppen.

Aan taal kan gewerkt worden door kinderen in duo's te laten werken en door ze te laten vertellen wat ze zien en wat ze denken. De aanwezigheid van concrete materialen helpt enorm. Wat is een "magneet"? Dat leer je door ermee te spelen. Wat is "voor", "onder", "achter"? Dat kun je direct laten zien met voorwerpen. Dit helpt kinderen om hun woordenschat en zins- en redeneerconstructies uit te breiden en preciezer toe te passen. Die taalontwikkeling is extra belangrijk in een regio met veel 2<sup>e</sup>-taal-leerlingen zoals Amsterdam Zuid-Oost.

### Hoe breng je dit in de school?

Scholenstichting Sirius in Amsterdam-Zuidoost heeft het kleuterlab gekozen als speerpunt in de ontwikkeling van natuur- en techniekonderwijs en van de didactiek van onderzoekend en ontwerpnd leren. Onder leiding van HvA (Hogeschool van Amsterdam)-jonge-kind-specialist Constance van Kesteren en met financiële ondersteuning van EWT Noord-Holland en Flevoland werd een concept gemaakt en uitgeprobeerd. Constance en Melina Fleurke van Sirius organiseren al enkele jaren "inspiratie-theetjes" waarin kleuterleerkrachten vier maal per jaar samenkomen in een lokaal met steeds weer nieuwe leerhoeken en waar ze de activiteiten zelf ervaren en didactiek bespreken. Stagairs van de HvA en

van de universitaire Pabo van HvA en UvA ontwierpen leerhoeken met meer voorbeelden van activiteiten. Vervolgens werd besloten om in elke school gefaseerd zo'n kleuterlab te ontwikkelen en het lab-idee voort te zetten in midden- en bovenbouw. Elk van de 14 Sirius-scholen heeft nu een kleuterlab. Er zijn verschillende uitvoeringsvormen:

- Een permanent lokaal specifiek ingericht voor het kleuterlab (op een school werd een halletje afgesloten en geconverteerd tot lab)
- Leerhoeken verpakt in dozen die uitpakkt kunnen worden in een bestaand lokaal
- Een kast met wielen en laden voor magneten, knikkers, ballen en andere leerhoekmaterialen die de klas in gereden kan worden.

### Voortgezet onderwijs

Die kleuters staan toch wel erg ver van onze leerlingen in het voortgezet onderwijs, of niet? Dat valt qua onderzoekend leren eigenlijk best mee! Maak bij een nieuw onderwerp eens een circuit van experimenten waarin leerlingen kennismaken met de verschijnselen van het nieuwe onderwerp (bijvoorbeeld warmte, chemische reacties, of electrostatica). Verzamel wat herkenbare verschijnselen, maar ook wat verrassende. Leerlingen reageren dan net als kleuters, de zintuigen worden gevoed, er zijn onverwachte verschijnselen, ze raken betrokken! Ze circuleren in kleine groepjes van experiment naar experiment met als eindopdracht een korte en kernachtige presentatie van één van de experimenten aan klasgenoten. Na zo'n kennismakingsles volgt de normale systematische behandeling van het onderwerp. Geen tijd voor "spelen met zo'n nieuw onderwerp"? Het zijn juist dit soort lessen die leerlingen kunnen motiveren en dat betaalt zich altijd terug! Veel ideeën voor proefjes in zo'n circuit zijn te vinden in Liem's Invitations to Science Inquiry, een boek met meer dan 400 experimenten met eenvoudige

hulpmiddelen. Echt spelend verkennen in plaats van gerichte proefjes kan ook. Start de optica met een collectie

### *In een rijke leeromgeving leren kleuters bijna vanzelf*

lenzen, spiegels en kleurfilters, en laat de leerlingen daar eerst maar mee spelen. De eindopdracht is dan om één van de speelresultaten te documenteren in een tekening. De docent bewaakt de spelregels en is vraagbaak, maar stuurt niet.



### MEER KLEUTERLAB

- De Vaan, E., Marell, J. (2012). Praktische didactic voor natuuronderwijs (7<sup>de</sup> herziene druk). Bussum: Coutinho.
- Damsma, W. (2008). 8 lessen over spiegels: nvon.tk/spiegelles
- Tom van Eijck: Rijke leeromgeving met voorbeelden: nvon.tk/leerrijk
- Klamer, M., Fleurke, M. (2016). De kracht van het kleuterlab. Het Jonge Kind, oktober 2016 p16-19. nvon.tk/krachtkleuterlab
- Liem, T. (1987). Invitations to Science Inquiry. Een pdf circuleert op internet.