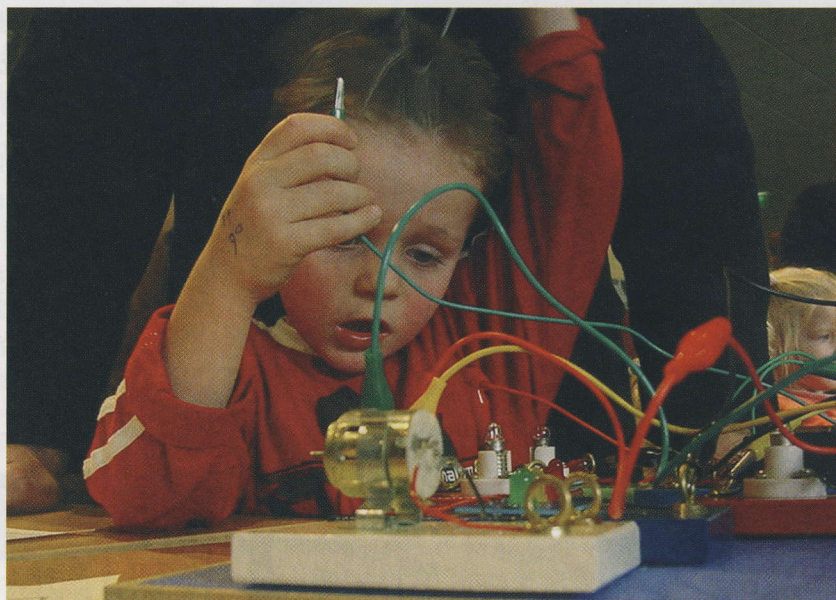


Techniek in de onderbouw: waar zijn we mee bezig?

Lou Slangen

In de herziene kerndoelen wordt 'Natuur en techniek' als één samenhangend geheel aangeduid. Eigenlijk zijn leerkrachten in de kleutergroepen al vaak met natuur en techniek bezig. Maar waarmee dan precies? Zomaar doen is niet genoeg; er is diepgang nodig om het kind zich cognitief te laten ontwikkelen.



Lou Slangen

'Juffrouw Els! Ik heb een nieuwe bril. Ik heb hem ook zelf uitgezocht. Ik heb in de spiegel gekeken en de mooiste bril genomen.'
'Dat is wel een heel mooie bril, Ferdi' zegt Els, *'zien jullie dat ook kinderen? Ferdi heeft een héél mooie bril uitgezocht.'*

Zo begint het kringgesprek op een maandagochtend in de kleutergroep van juffrouw Els. Een alledaagse gebeurtenis kan aanleiding geven tot heel wat technische activiteiten en ontdekkingen. Els laat Ferdi en de kinderen in het kringgesprek nog even doorvertellen over hun eigen ervaringen. Ze weten immers al van alles te vertellen over brillen en lenzen, over goed en minder goed zien, over de brillendokter (opticien) waar je door allerlei glaasjes mag kijken, over spiegels, over licht en donker. Het klimaat is rijp om technische en onderzoekende activitei-

ten te ondernemen. Els vraagt welke kinderen willen spelen met de ontdekkist 'Brillen en spiegels'. En natuurlijk willen veel kinderen daar eens mee aan de slag. Deze week zal die kist nog wel vaak gekozen worden. Els neemt zich voor het niet alleen te laten bij het onderzoeken van techniek en natuurverschijnselen via de ontdekkist. Ze wil ook samen met de kleuters enkele bij dit onderwerp passende technische ontwerp- en maakactiviteiten ondernemen.

Opgroeien in een wereld vol techniek

Vooral door de invloed van externe stimulansen, zoals het project Verbreding Techniek Basisonderwijs (VTB), zien we in het basisonderwijs een snel toenemende belangstelling voor techniek. Daarbij is het de trend om techniek zo geïntegreerd moge-

lijk en vanuit de concrete en herkenbare wereld van kinderen te benaderen.

Els vindt dit een goede ontwikkeling. Ze weet dat jonge kinderen opgroeien in een wereld die steeds meer techniek bevat. Ze worden groot met auto's, computers, huishoudelijke apparatuur, mobiele telefoon, videoapparatuur, verwarmde huizen, enzovoort. Het is dan ook vanzelfsprekend dat de leerkracht van een kleutergroep al uitdrukkelijk aandacht geeft aan de dingen en verschijnselen van die wereld. De kinderen zelf ervaren de aanwezigheid van technische producten als vanzelfsprekend. Ze zijn nieuwsgierig naar de werking en de mogelijkheden ervan. Ze manipuleren en experimenteren met de producten. Maar er is nog weinig bewustzijn dat mensen zelf deze dingen ontwerpen en maken. Dit bewustzijn kan groeien door kleuters al op eenvoudige

wijze bij het proces van het bedenken, maken en gebruiken van techniek te betrekken. Het stimuleert de ontwikkeling van onderzoekend en technisch handelen.

Van fantasie naar werkelijkheid

Peuters en kleuters hebben in het begin nog weinig besef van het zijn en de wording van de dingen. Ze stellen zich daarover nog geen vragen. Allerlei dingen zijn er gewoon. Ze maken op die leeftijd aanvankelijk nog weinig onderscheid tussen fantasie en werkelijkheid. Zo kan een ballpoint in het spel net zo goed een vliegtuig zijn, maar ook even een vis worden. Gaandeweg ontwikkelt de kleuter een wereld waarin de werkelijkheid steeds meer de overhand krijgt. Het kind vormt denkschema's waarmee het de wereld probeert te begrijpen. In het begin zijn het onsamenhangende kleine stukjes van de werkelijkheid. Er is zeker nog geen sprake van volledige beelden en inzichten. Er is een behoefte deze wereld meer en meer te verkennen en te begrijpen. Het aantal vragen (Waarom, Wanneer, Hoe kan dat) neemt toe. Geleidelijk aan worden wetmatigheden van de wereld duidelijk. Gelijktijdig ontwikkelt de kleuter door het manipuleren met materialen en spullen ook het besef dat het de mensen zijn die allerlei dingen maken. Een stoel, bezem en een laken worden omgebouwd tot zeilboot. Met grote legoblokken wordt een 'echte' trein gebouwd.

Lang niet alles is al te begrijpen of te maken en daarom is de fantasie af en toe nog een uitkomst. Volgens Piaget raakt de fantasie pas op de leeftijd van zeven jaar op de achtergrond. Rond die leeftijd worden de dan nog onbegrepen dingen niet meer afgedaan via fantasieverklaringen. Het kind begrijpt dat het nog niet alles weet en gaat dan verder op onderzoek uit om de werkelijkheid completer te doorgronden. Door op school activiteiten te ondernemen om techniek te maken en te onderzoeken, wordt de ontwikkeling van de kleuter ondersteund. Maar wat zijn dan de doelen die daarbij nagestreefd worden?

Aansluiten bij nieuwe kerndoelen

In de indeling van de nieuwe kerndoelen is gekozen voor een benadering die berust op een zinvolle samenhang tussen onderwijsactiviteiten. Zo past de nieuwe rubriek 'Natuur en techniek' goed bij de opvatting dat de wereld in samenhang bekeken en begrepen moet worden. Kinderen zijn in hun verkenningen immers vaak zowel bezig met onderzoeken van techniek en natuurverschijnselen als met het ontwerpen en maken van dingen (techniek).

Drie kerndoelen gaan uitdrukkelijk over het onderzoeken

van natuurverschijnselen en over het onderzoeken en maken van techniek.

Kerdoel 42: De leerlingen leren onderzoek te doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.

Kerdoel 44: De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.

Kerdoel 45: De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.

Aansluiten bij de kerndoelen betekent dat een leerkracht bewust onderwijs (kansen tot ontwikkelen en leren) registreert in de lijn van deze doelen. Daardoor krijgen kinderen:

- gelegenheid voor onderzoekend handelen aan de natuurkundige verschijnselen;
- de mogelijkheid producten te onderzoeken en te maken, inzichten en relaties te ontwikkelen over de werking en het hoe en waarom van deze producten;
- problemen voorgelegd waarvoor ze technische oplossingen bedenken, maken en uitproberen.

Technisch handelen en basisbehoeften

Vanuit hun natuurlijke behoefte tot ontwikkeling tonen jonge kinderen al vaak gedrag dat nauw verwant is aan kenmerken van 'echt' technisch handelen. Door dingen uit elkaar te halen of te gebruiken op bedoelde of onbedoelde manieren, ontdekken ze hoe de dingen in elkaar zitten en hoe ze functioneren; ze *exploreren en onderzoeken* voortdurend. Ook zijn ze steeds in de weer met zelf dingen bedenken en maken; ze *ontwerpen en produceren*. Door dit natuurlijke gedrag heeft een leerkracht in de onderbouw zeer veel kansen om met de kinderen 'echte' technische verkenningen te doen. Dat kleuters daarbij nog pendelen tussen de werkelijkheid en fantasie hoort bij deze ontwikkelingsfase. Dat het maken van technische producten dan ook nog beperkingen kent, is eerder stimulerend voor de ontwikkeling dan een beperking. Kwaliteit, vorm en functie van een product berusten soms op de eisen van de werkelijkheid en soms nog op inbeelding. Zo hoeft een zelfgemaakte bril nog geen echte geslepen glazen te hebben. In het onderwijs aan jonge kinderen is techniek daarmee een middel om greep te krijgen op de werkelijkheid. Het is juist het voordeel van de onderbouw dat de didactische benadering, de beschikbare middelen, materialen en de activiteiten veel kansen bieden voor technisch handelen.

Ervaringen oproepen en verdiepen

Een kind kan zich niet ontwikkelen zonder contact met de omgeving. De Russische psycholoog Vygotskij stelt dat de interactie met de sociale omgeving zelfs voorwaardelijk is voor de overdracht van verworvenheden van de cultuur en voor een goede mentale ontwikkeling. Naast de sociale omgeving zijn er ook de concrete ervaringen die het kind opdoet door de confrontatie met de kenmerken van de fysieke wereld. Deze leiden het kind naar meer inzicht in kennis. Door de combinatie van interactie met de sociale omgeving en confrontatie met de fysieke wereld ontwikkelt het kind zich op cognitief, talig, emotioneel en sociaal gebied. De intensieve dialoog met volwassenen en leeftijdsgenoten over de concrete ervaringen van deze fysieke wereld leidt dan tot innerlijke groei.

De leerkracht heeft daarom een belangrijke taak bij het inrichten van een leeromgeving waarin het kind zich kan ontwikkelen en kan leren. De leerkracht zorgt niet alleen dat er voldoende technische activiteiten te ondernemen zijn, maar neemt ook een zeer bewuste rol bij het duiden en verdiepen van de opgedane ervaringen. De leerkracht helpt het kind via didactische activiteiten (vragen stellen, problemen aanbieden, ondersteunen van classificeren, enzovoort) met het structureren van die ervaringen en het ontwikkelen van denkschema's.

Veel onderbouwleerkrachten melden dat ze ruim aandacht aan techniek besteden, toch blijft juist de verdiepende activiteit vaak buiten beeld. Zo wordt er veel met constructiemateriaal gebouwd, maar zelden worden experimenten met stevigheid en stabiliteit uitgevoerd en besproken. Er worden lampions gemaakt, maar wanneer wordt een eigen ontwerp als uitgangspunt genomen? Knikkerbanen worden uitgetest, maar wanneer wordt besproken waarom de knikker steeds uit de bocht vliegt en hoe dat voorkomen kan worden? Het belang van het duiden, het structureren en verdiepen van die ervaringen wordt vaak onderschat. De verinnerlijking blijft achterwege. De interactie tussen leerkracht en kind verrijkt die



Lou Slangen

technische ervaringen enorm en tilt ze uit boven het niveau van alleen doen. Deze pendel tussen doen en denken leidt tot een optimale ontwikkeling.

Zintuiglijke ervaringen

De zintuigen zijn voor jonge kinderen de poort naar de verkenning van de omringende wereld. Door te zien, te horen, te voelen, te ruiken en te proeven wordt de wereld waargenomen. Hoewel jonge kinderen zeer zintuiglijk ingesteld zijn, is de kwaliteit van die waarneming nog vluchtig, onvolledig en beperkt. We zien dan ook dat leerkrachten in de onderbouw veel aandacht besteden aan activiteiten die de waarneming versterken. Technische onderzoek- en maakspelletjes die aansluiten bij het versterken van de zintuigen zijn dan ook zeer dankbare activiteiten. Voor elk zintuig zijn er wel activiteiten te bedenken.

Bij wijze van voorbeeld verdiepen we hieronder de technische activiteiten rond het zien.

Licht, kleur, spiegels en lenzen

Activiteiten met licht, kleur, spiegels en lenzen bieden veel beleevingswaarde. Je kunt er leuk mee spelen en ontdekken wat je er allemaal mee kan. In een dialoog kunnen de ervaringen worden besproken en waar mogelijk inhoudelijk verdiept. Dit kan door

vragen te stellen die gericht zijn op het onderzoeken van technische producten en natuurverschijnselen. Anderzijds zijn het vragen om kinderen op het spoor te zetten van het zelf bedenken en maken van technische producten.

Een leerkracht moet op een aantal punten (inhoudelijk) kunnen inzoomen en de verdieping kunnen voeden. Dat betekent dat een leerkracht de techniek van het stellen van vragen beheerst en zelf enigszins inhoudelijke kennis van de materie heeft. Er is veel (achtergrond)informatie te vinden over licht, kleur, spiegels en lenzen. Een onderbouwleerkracht hoeft natuurlijk geen natuurwetenschappelijke kennis te hebben.

Zien: ontdekken en beleven

Een ontdekkist 'lenzen en spiegels' kan tot verrassende ervaringen leiden. Ontdekkisten zijn in eerste instantie bedoeld voor het vrije exploreren door kinderen. Eventueel kan het exploreren ook begeleid worden door vragen van de leerkracht. Er moet dus wel genoeg te ontdekken zijn in zo'n kist. Het zijn de waarnemingen en ervaringen die leiden tot verdiepende gesprekjes, verwondering, redeneren, conclusies trekken, argumenteren, veronderstellen, enzovoort. Gerichte vragen van de leerkracht zorgen voor uitbreiding, verrijking, herziening en

verwoording van denkschema's.

Met eenvoudig gebruiksmateriaal en spulletjes uit de speelgoedwinkel is een ontdekkist al snel gevuld. Sommige schoolleveranciers hebben ook geschikte spullen en via een fotograaf of opticien is al veel te krijgen. Wat kan er zoal in zo'n kist zitten?

- Grote stukken spiegeland karton (in verschillende kleuren en buigbaar).
- Spiegelende voorwerpen (eetlepels, gekleurde kerstballen, blikjes, cd).
- Twee handspiegels (om jezelf van achteren bekijken).
- Twee spiegeltegels die met tape aan elkaar gemaakt zijn, zodat je ze in een hoek kunt zetten.
- Gekleurde kartonnen figuurtjes, voorwerpen, (halve) tekeningen om voor de spiegels te leggen.
- Bol/hol geslepen lenzen en spiegels (scheerspiegel, buitenspiegel van een auto, spionnetje, tandarts Spiegel-tje).
- Een eenvoudige periscoop waarvan de kijkrichting te veranderen is.
- Caleidoscoop (zelf gemaakt of uit een speelgoedwinkel).
- Brilmonturen en brillen met verschillende soorten lenzen.
- Brillen met gekleurde glazen, zonnebril of 3D-brilletjes.
- Gewoon vergrootglas en/of een borduurvergrootglas.
- Eenvoudige kindermicroscop, verrekijker of telescoop.
- Speciaal geslepen doorzichtige kralen.
- Lampje om door de lenzen te schijnen en in de spiegel.

Zelf maken, gebruiken en verbeteren

Jonge kinderen willen niet alleen onderzoeken maar ook zelf dingen bedenken, maken, gebruiken en verbeteren. We noemen hier enkele activiteiten die goed met jonge kinderen uit te voeren zijn.

Licht en donker zijn voor kinderen spannende zaken. Spelen met projecties van licht en donker (schaduw) is zeer spannend. Je kunt er zelfs bewegende figuren van maken. Het maken van een schimmenspel is gericht op het opdoen van ervaringen met het natuurverschijnsel licht. Kinderen hebben vast al eens hun eigen schaduw gezien. Als je speelt met een lampje kun je met voorwerpen schaduwen maken. Voor sommige kinderen is het natuurlijke spel van licht en donker, zeker rond het slapen gaan, geheimzinnig. Je ziet de dingen anders en soms denk je dat er in je kamer echte monsters zijn. Het zelf ontwerpen, maken en spelen (gebruiken) met voorwerpen past goed bij technische ervaringen. Spelen met licht en kleur door het gebruik van doorzichtig gekleurd cellofaan, levert ook weer allerlei nieuwe ervaringen op. Kinderen kunnen er dingen van maken

zoals een raamversiering die lijkt op een glas-in-loodraam. Maar ze kunnen ook een echte kleurenmachine maken op een manier zoals ze zelf willen. Deze twee activiteiten laten kinderen ervaren dat met licht en kleur bijzondere decoratieve effecten bereikt worden. Mensen maken ook technische decoratieproducten zoals een glas-in-loodraam. De kleurenmachine sluit aan bij de technische ervaring om zelf een werkend apparaatje te maken.

Jonge kinderen kunnen technische producten onderzoeken en hierover gesprekjes aangaan, zoals in de klas van Els. Een kind kan bijvoorbeeld de verschillen tussen brillen ontdekken (kleur, materiaal, samenstelling, onderdelen), soorten brillen herkennen (sportbril, gewone bril, veiligheidsbril, duikbril, zonnebril), de samenstelling van de onderdelen bespreken (armpjes, scharnieren en vleugels). Met vragen kan de leerkracht verdieping realiseren. Sommige brillen hebben donkere of gekleurde glazen. Waarom? Een montuur heeft twee draaibare armpjes (scharnier). Waarom of hoe kan dat? Waarom zit er een bocht in de arm? Ook zelf een bril bedenken is uitdagend. Het geeft ruimte aan de drang van kinderen om zelf iets te bedenken (ontwerpen) en maken. Hoe zou jouw bril er moeten uitzien? Dat is de start van een ontwerp-gesprek. Van een model uit karton kan een bril gemaakt worden. Kinderen ervaren concreet het herontwerpen door deze om te bouwen tot een eigen feestbril. Een toverkijker of caleidoscoop maken, is weer een andere ervaring om te ontdekken dat je zelf werkende apparaten kunt maken. In het katern *Spelendleren*, dat bij dit artikel hoort, staan deze activiteiten om te maken beschreven. Kijk snel op pagina 160 voor de **NOT-aanbieding!**

Lou Slangen is werkzaam bij Fontys Pabo Limburg.

Literatuur

Slangen, L. (2005), *Techniek: leren door doen*. H. Buitgevers, Baarn.

Ervaringen die kinderen opdoen bij techniek:

- In een spiegel kun je jezelf zien, om een hoekje kijken, de wereld achter je bekijken, je zelf van achteren zien, licht weerkaatsen.
- Spiegels kunnen figuren verdubbelen, kunnen halve figuren heel maken, symmetrische figuren vormen.
- Spiegels draaien letters om, gebogen spiegels vervormen beelden of keren ze om.
- Er zijn apparaten waarin spiegels zitten (periscoop, caleidoscoop, spiegelreflexcamera).
- Bolle lenzen maken iets groter (vergrootglas), holle kleiner.
- Apparaten ontdekken waarin lenzen zitten: verrekijker (kijk eens van beide kanten, dichtbij/veraf of groot/klein), telescoop.



De redactie van **De wereld van het jonge kind** wenst alle lezers een gezond en voorspoedig 2007!

Wij ontmoeten u graag persoonlijk tijdens de **Nationale Onderwijs Tentoonstelling** van 23 t/m 27 januari 2007: **Hal 11 Stand D003**.