

Kijk, het beweegt¹

Mirjam Stefels

Wetenschap en Techniek (W&T) is een landelijk thema voor het primair onderwijs. Vanuit VTBpro (Platform Betatechniek) wordt vanuit speciale expertisecentra en Hogescholen een aanbod gedaan om W&T onder de aandacht te brengen en inhoudelijk vorm te geven in het onderwijs.

De Hogeschool van Amsterdam heeft een dergelijk expertisecentrum in huis en vanuit de pabo en het Centrum voor Nascholing Amsterdam worden er cursussen en begeleidingstrajecten voor leraren aangeboden. Daarnaast heeft het expertisecentrum verschillende werkgroepen geïnstalleerd. De onderwijsontwikkelgroep is daar één van. Deze ontwikkelgroep heeft als taak om vanuit het perspectief van vier onderwijsconcepten (OGO, EGO, Dalton en Montessori) W&T een plaats te geven in het bijbehorende onderwijs, waarbij naast het theoretische kader gedacht kan worden aan het ontwikkelen van een product. Ik heb deze taak voor het montessori onderwijsconcept gekregen.

Aanpak

In eerste instantie hebben we gekeken in hoeverre het thema W&T in het montessori-onderwijs past vanuit de theorie. Dit leidde tot een werkdocument, dat we voorgelegd hebben aan een aantal leraren uit het montessori-onderwijs dat zich hiervoor had opgegeven na een oproep voor een klankbordgroep W&T in de *MM Nieuwsbrief* (december 2008). Zij hebben de tekst gelezen en input geleverd om de plaats van W&T helder te krijgen.

Een dergelijke bijeenkomst was er ook voor de montessorischolen in Amsterdam die betrokken zijn bij een nascholings- of begeleidingstraject. Ook deze bijeenkomst leverde nieuwe informatie op. In de onderstaande tekst geef ik aan vanuit welk kader er gesproken en gedacht wordt.

Theoretisch kader

W&T onderwijs levert een bijdrage aan de brede ontwikkeling van kinderen. Kinderen komen in aanraking met de ontwikkeling van kennis en procesvaardigheden op het gebied van (natuur-)wetenschappen en techniek. Het gaat hierbij om denkvaardigheden en strategieën voor systematische probleemoplossing zoals logisch en mathematisch redeneren, systematisch gegevens verzamelen, hypothesen formuleren en verifiëren. Het is niet moeilijk om W&T een plaats te geven binnen de kosmische visie. Maria Montessori had immers al een voorkeur voor allerlei technische en wetenschappelijke onderwerpen. De Romeinse boog en het in de klas halen van een miniatuur stoomgemaal zijn typisch van die technische onderwerpen die al sinds lang in het montessori-onderwijs bestaan.

De term 'wetenschap' heeft een dubbele betekenis in montessori-onderwijs. Enerzijds zag Montessori haar theorie graag wetenschappelijk getoetst en anderzijds gaf zij de kinderen in de leeftijd van 9 tot 12 jaar de naam 'wetenschapper' mee. Je kunt stellen zowel 'wetenschap' als 'techniek' in haar vocabulaire voorkwamen. Maar wat zegt dit over de plaats in de montessori pedagogiek en didactiek? Eigenlijk nog helemaal niets, maar zeker is dat het invoeren van W&T een herschikking van onderwerpen kan betekenen voor de ene school en een nieuw uitgangspunt voor het montessoriaanser maken van de zaakvakken voor de andere school. Wat kunnen die uitgangspunten dan zijn vanuit de montessori pedagogiek en didactiek?

Pedagogiek

De opvoedende taak binnen de montessoritheorie is er één van observeren, proberen en ervaren. De leraar voedt onder meer op door op een afstand de kinderen te volgen in hun ontwikkeling. Hij observeert het (leer)gedrag van de kinderen en kan ervoor kiezen een interventie te plegen, met andere woorden hij kan kiezen om de activiteit van het kind te onderbreken om een (feedback)gesprek aan te gaan of een instructie te geven.

Hij kan er ook voor kiezen rustig de voortgang van het werken (met het materiaal) te volgen en op een ander moment het kind te stimuleren tot een nieuwe activiteit waar nieuwe ervaringselementen aan verbonden zijn.

Wanneer er op deze manier naar de ontwikkeling van het kind gekeken wordt, moet de leraar kennis hebben van de perioden van groei. Montessori heeft nauwgezet de perioden aangegeven. Iedere periode heeft zijn eigen kenmerken en vergt van de opvoeder weer een andere aanpak.

Zo kan de onderbouwer(4-6 jaar) eenvoudig een regel als 'we lopen om een kledje heen' uitvoeren, want de juf zegt het. Een bovenbouwer(9-12 jaar) daarentegen wil nauwkeurig weten wat de reden is van de regel. Voor de bovenbouwer moet de zingeving helder zijn en hij wil de redenering zelf goed kunnen volgen en op z'n minst bespreken. Bij iedere periode hoort een specifieke voorbereide omgeving (dynamische leeromgeving) en een manier van werken(gevarieerd en gedifferentieerd). Vanuit pedagogisch perspectief ziet iedere bouw in de basisschool er anders uit en sluit aan bij de ontwikkelingsbehoefte van de leerlingen in die groep. Bij de verschillende ontwikkelbehoefte past ook een didactische aanpak. Deze aanpak is ook niet hetzelfde bij iedere leeftijdscategorie, maar gaat wel uit van een zelfde soort principe.

Didactiek

Bij het introduceren van een onderwerp voor kosmisch onderwijs is de algemene les een geëigende werkvorm. De kinderen kunnen, op uitnodiging, deelnemen aan een korte inspirerende introductie van een onderwerp. Daarna worden er allerlei verwerkingen aangeboden, waarbij de kinderen individueel of in kleine groepjes met een deelonderwerp aan de slag kunnen. Hier komt het doen van onderzoek voor de groep aan de orde en het presenteren, spreekbeurt of tentoonstelling,.

Voor kinderen is wetenschap en techniek, zonder het te weten, een alledaags ontwikkelgebied. Kinderen komen in hun voorbereide omgeving van alles tegen dat roept om verder onderzoek. Jammer genoeg hebben kinderen, of de leraar, vaak niet de tijd en ruimte om op school hieraan te werken. Het experiment een volwaardige plaats bieden in het onderwijs geeft veel kinderen de ruimte om niet alleen te leren lezen, rekenen en schrijven, maar het leven te onderzoeken en te leren begrijpen.


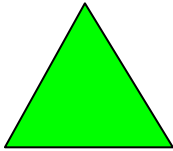
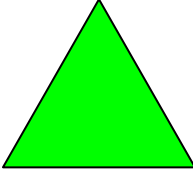
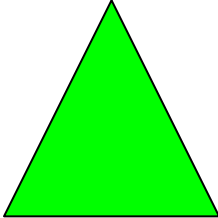
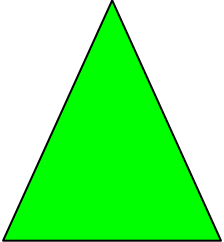
Binnen kosmisch onderwijs wordt de kinderen een structuur geboden die gebaseerd is op een aantal modellen. Nico van Ewijk heeft deze modellen als volgt op een rijtje gezet.

Ordering- en classificatieschema's


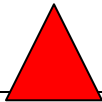
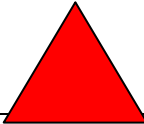

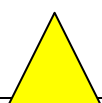
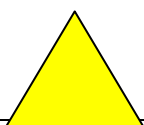

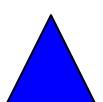
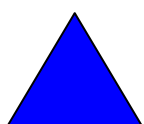
1. Statische ordering- en classificatieschema's

Deze schema's zijn te gebruiken voor het indelen en ordenen van dingen.

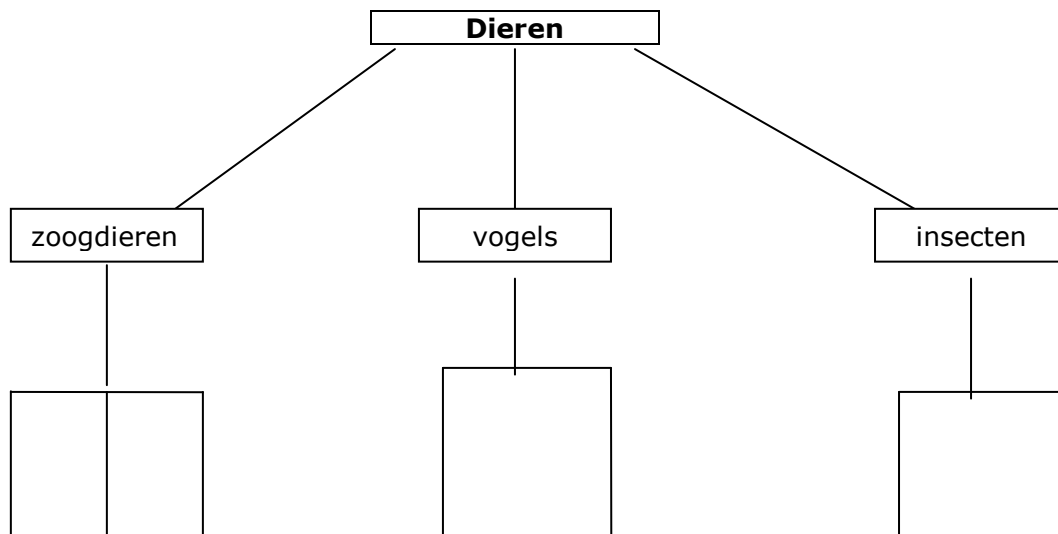
a) **Tabel:** om in te delen in categorieën, bijvoorbeeld van klein naar groot

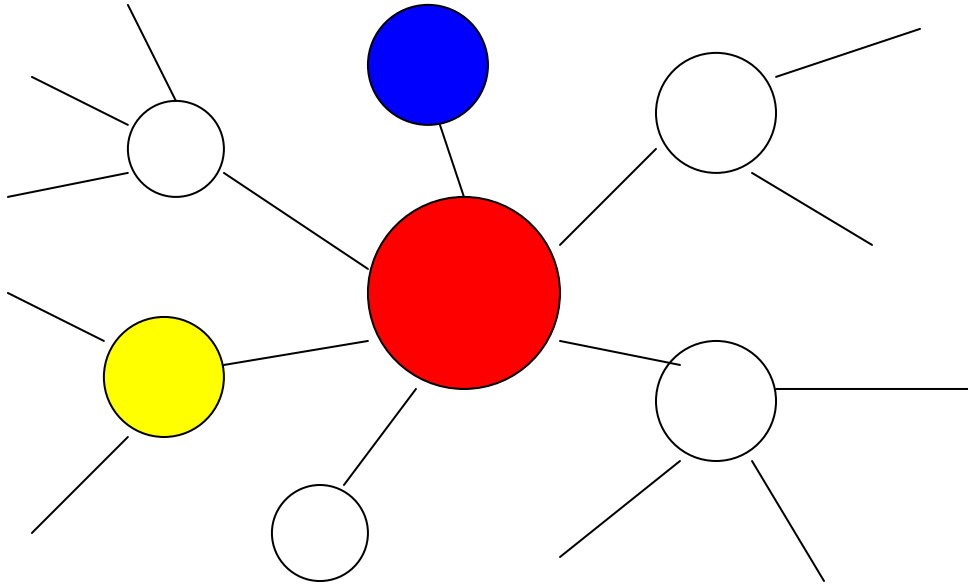
b) **Matrix:** twee categorieën of eigenschappen worden met elkaar verbonden, bijvoorbeeld een matrix voor driehoeken

	klein	middelgroot	groot
rood			
geel			
blauw			

c) **Taxonomie:** Classificatie van levende wezens/ gebeurtenissen in categorieën of groepen (met overeenkomst) in een hiërarchisch systeem



d) **Concentrisch classificeren:** Vanuit één centrum in verschillende richtingen ordenen/analyseren. Hierbij kan gewerkt worden met een vragenstructuur.

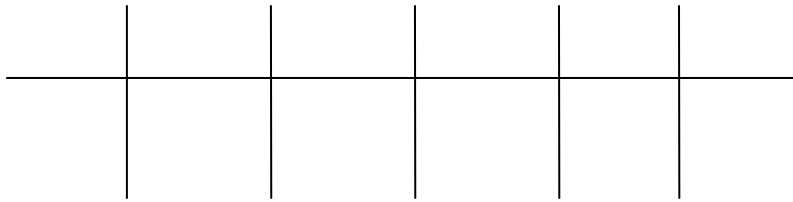


2. Dynamische ordening- en classificatieschema's

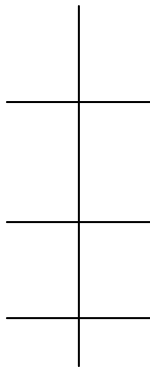
Deze schema's zijn te gebruiken voor processen; analyse van ontwikkelingen in tijd en ruimte

a) Horizontale en verticale tijdlijnen

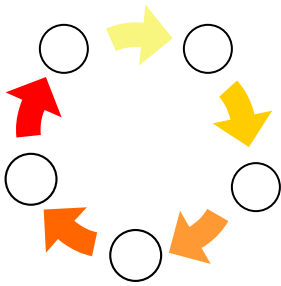
horizontaal



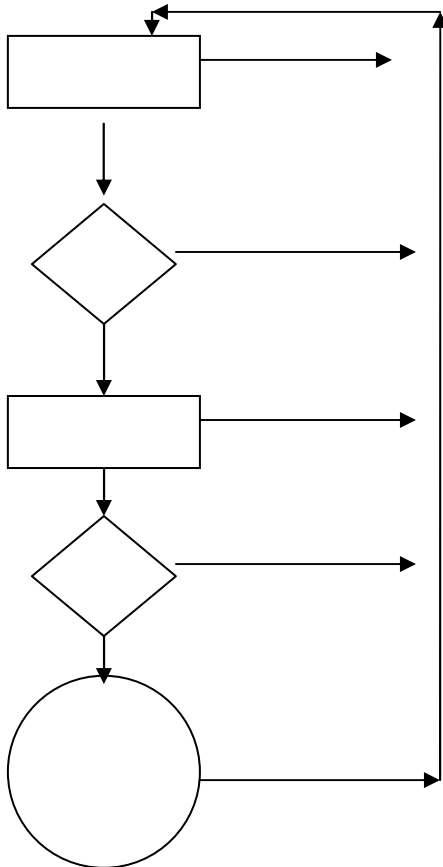
verticaal



b) **Kringloop**



c) **Stroomdiagram**



Deze modellen zijn naast het gebruik bij het kosmisch onderwijs terug te vinden in allerlei ontwikkelingsmaterialen (geometrisch kastje, driehoekenspel en bijvoorbeeld zinsontleding). De classificatiemodellen onder a en b zijn duidelijk herkenbaar in gebruik van de onderbouw. De andere modellen passen echter beter bij de midden- en bovenbouw.

Naast de korte introductie van een onderwerp tijdens de algemene les is het doen van onderzoekjes bij W&T een veel voorkomende werkvorm. Een onderzoekje wordt in de dagelijkse praktijk vaak uitgevoerd op basis van variaties op de geprogrammeerde instructie.

Nu kan een kind veel ontdekkingen doen bij het uitvoeren van een onderzoekje, maar werkelijk zelf het antwoord vinden op een vraagstuk hoeft dan nog niet aan de orde te zijn. Het stimuleren van de onderzoekende houding komt meer voort vanuit een interesse en een vraagstelling bij een onderwerp. Het ontwikkelen van een onderzoekende houding vraagt meer. Het inzetten van het ontwikkelen van een onderzoekende houding zal moeten beginnen bij de houding van de leraar.

Houding van de leraar

De rol van de leraar in het montessori-onderwijs is er altijd één geweest van 'goed voorbeeld doet goed volgen', met andere woorden de leraar toont het gewenste gedrag. Dit betekent in de dagelijkse praktijk het tonen van een geïnteresseerde houding naar de kinderen toe. Dat lijkt slechts een klein aspect, maar heeft als gevolg dat de leraar die interesse in het leven kinderen breed toont en voorleeft. Concreet zal de leraar een onderzoekende houding moeten tonen om mee te denken en te spreken met de kinderen. Het tonen van interesse, motivatie, iets te willen weten en respect for evidence (onderzoeksuitkomsten interpreteren en niet manipuleren) leidt tot een onderzoekende houding bij de kinderen. Het stimuleren van een onderzoekende houding bij kinderen vergt echter tijd en ruimte. Het bieden van tijd in de meest letterlijke zin van het woord, namelijk werktijd die gelegenheid geeft om dieper het onderwerp in te duiken dan slechts vragen beantwoorden naar aanleiding van een les. Het geven van ruimte hangt nauw samen met tijd geven, maar vraagt tegelijkertijd iets van de voorbereide omgeving. Waar kan het onderzoek plaatsvinden in de klas of school? Hoe bewaken we het proces van het onderzoek. Welke momenten begeleidt de leraar en welke momenten kiest de leraar voor ruimte voor het kind?

Dit is slechts één onderdeel, want de leraar moet beschikken over een zeker kennisniveau in het geval van techniek. Daarnaast moet de leraar beschikken over de mogelijkheden om het proces van onderzoek doen en ontwerpen te begeleiden. Welke uitgangspunten worden er gehanteerd vanuit het landelijke project VTBpro?

Didactisch model van VTBpro

Voor W&T wordt het LOOL-model 'Leren Onderzoeken en Ontwerpend Leren' (Van Graft en Kemmers) toegepast. In zeven stappen wordt een hele klas door hun leraar meegenomen naar het opstellen van een eigen onderzoekje of eigen ontwerp. Bij een onderzoek staat een vraag centraal die moet worden opgelost, bijvoorbeeld 'Hoe verloopt de geluidsterkte (lawaai) van onze klas gedurende de dag?'. Bij het ontwerpen bedenken kinderen een oplossing voor een technisch probleem; 'Hoe kan ik dit rauwe ei van 3 meter hoogte laten vallen zonder dat het stuk valt?'

Het gebeurt op basis van interactie, waarbij bij stap 5 eventueel een conclusie getrokken kan worden rond het technisch aspect van het onderwerp.

Stap 1: confrontatie/probleem

Stap 2: verkennen

Stap 3: opzetten/ontwerpen

Stap 4: uitvoeren/maken

Stap 5: concluderen/testen

Stap 6: communiceren

Stap 7: verbreden/verdiepen

Typerend voor het model is dat er gewerkt wordt met concreet materiaal. Het LOOL-model vormt een geschikt stappenplan voor het opzetten van een onderzoek. Het model heeft op basis van de organisatievorm weinig overeenkomsten met de werkvormen die in het montessori-onderwijs geëigend zijn. Hoe kunnen we kinderen in de montessorischool dan wel kennis laten maken met onderzoekend en ontwerpend leren? Hiervoor moet er naar twee zaken gekeken worden, namelijk de didactische opbouw naar het doen van onderzoek en de werkvorm.

Onderzoekend en ontwerpend leren in de montessorischool

Een kenmerk van het montessori-onderwijs is de doorgaande lijn. Naast de doorgaande lijn bestaan er nog vele dwarsverbanden. Het inzichtelijk maken van de doorgaande lijn

en de dwarsverbanden is meer dan een lijstje met onderwerpen en materialen die gedurende de basisschoolperiode behandeld moeten worden. Bij de doorgaande lijn gaat het om stappen zetten behorend bij de periode van groei van het kind dat een aanzet geeft tot. Het uiteindelijke doel van de activiteit kan veel verder in de ontwikkeling van het kind zitten. Ter illustratie een voorbeeld:

In de onderbouw maakt het kind kennis met de 'boerderij'. Het kind kan hier ontdekkingen bij doen rond de diersoorten en naamgeving ervan (woordenschat). Het kind kan de boerderij gebruiken om het lezen te oefenen of het schrijven. Het kind kan de boerderij gebruiken om een verhaal te spelen of dieren en mensen op een bepaalde plaats te positioneren (ruimtelijke ontwikkeling). De onderliggende structuur die hierbij aangereikt wordt zonder dat het kind hier kennis van neemt, is die van de woordsoorten. Bekijken we de lijn van de woordsoorten richting middenbouw dan volgt daar naast het ervaren van de woordsoort de naamgeving en het bijpassende symbool. Eind middenbouw en begin bovenbouw zijn we daadwerkelijk bezig met de structuur van de taal gericht op de woordsoorten en werken de kinderen aan analyseren en synthetiseren. Bovenstaand voorbeeld geldt eveneens voor kosmisch onderwijs. Dat is helaas iets minder inzichtelijk. Als het gaat om de onderwerpen in de midden- en bovenbouw werken we vanuit het grote geheel naar de delen vooral aan de hand van tijdlijnen. In onze didactische aanpak werken we precies omgekeerd. We bieden kleine delen (stappen) naar het grote geheel en doen dit veelal vanuit een bepaalde structuur. Om onderzoek te doen staat de vraagstelling centraal. Een juiste vraag weten te formuleren hangt nauw samen met verworven kennis over soorten vragen en thema gerelateerde vragen.

De dierenbak(Nico van Ewijk) kent een aanpak waarbij gebruik gemaakt wordt van concentrisch classificeren: vanuit één centrum in verschillende richtingen ordenen/analyseren. Hierbij kan gewerkt worden met een vragenstructuur. Deze aanpak laat kinderen kennismaken op welke wijze een onderzoek naar het leven van een dier tot stand kan komen. De dierenbak dient als middel om zelfstandig een dierbeschrijving te kunnen maken, dat een werkstuk op zichzelf vormt of een onderdeel is van een groter project.

Dergelijke vragen zijn in sommige delen van ons land beter bekend als kernvragen. Zo zijn er kernvragen voor een landbeschrijving of het beschrijven van een volk in omloop. Vanuit vtbpro worden er suggesties gedaan voor het gebruik van bepaalde onderwerpen. Daar is 'beweging' er één van. Is het mogelijk om met behulp van kernvragen een thema als 'beweging' te kunnen doorgronden?

Didactische werkvormen

Eerder in dit artikel werd de algemene les genoemd als geëigend middel om een nieuw onderwerp onder het voetlicht te brengen bij de kinderen. In het kader van W&T is het interessant om ook andere werkvormen onder de aandacht te brengen en deze te bekijken vanuit het perspectief van de perioden van groei. De vraag is of een 'wetenschapper' bij een gedegen vooropleiding voor het doen van onderzoekje niet veel meer aan kan als het gaat om introductie van een thema door gebruik te maken van een algemene les.

Onderzoekend en ontwerpend leren rond W&T vraagt van het montessori-onderwijs het gebruik maken van de herkenbare structuur en het passend maken bij de periode van groei. Een didactische werkwijze die past binnen kosmisch onderwijs, ruimte laat aan de ontwikkeling van het kind zelf en tóch structuur geeft die noodzakelijk is bij het krijgen van grip op het dagelijks leven en opbouwt naar de werkwijze in het vervolgonderwijs. Binnenkort zal een opzet voorgelegd worden aan de klankbordgroep. Reacties van lezers zijn natuurlijk ook meer dan welkom!

Voor meer informatie:

www.ewt-nh.nl

www.vtbpro.nl

ⁱ Dit artikel is met toestemming overgenomen uit *Montessori Mededelingen*, maart 2010, jaargang 33, nr 3.