

TAK

(= Techniek als kapstok)

DOOR THUIS RICHTER IN SAMENWERKING MET PIM VAN DORT EN MART VAN GOOL

In Nederland wordt al jaren veel subsidiegeld uitgegeven om techniek op de rails te zetten in het basisonderwijs. Maar net als bij de invoering van de PC vanaf 1990 (het zogenaamde Print-Comeniusproject) wil het met sommige onderdelen nog niet zo vlot lukken. Een van de knelpunten is de integratie van taal met techniek en rekenen met techniek. Veel leerkrachten denken dat techniek erbij komt, terwijl rekenen en taal (ook volgens de inspectie) het grootste gedeelte van de tijd in beslag neemt. Ik had een gesprek met Mart van Gool (techniekdocent op de Avans-Hogeschool in Breda) en Pim van Dort (projectleider en leermiddelenleverancier vanuit PMOT) over hun ideeën hierover.

Techniek bestaat uit 2 kerndoelen

Misschien is dat al het eerste misverstand voor veel leerkrachten. Immers op de TuLe (tussendoelen en leerlijnen)-website van het SLO staan *maar* twee kerndoelen genoemd voor techniek. Maar volgens Pim zijn er in totaal 32 kerndoelen die van toepassing kunnen zijn binnen wetenschap en techniek. En daar zitten een flink aantal taal- en rekenkerndoelen bij. Een mooi voorbeeld dat in dit artikel verder wordt uitgewerkt is kerndoel 12:

De leerlingen verwerven een adequate woordenschat en strategieën voor het begrijpen van voor hen onbekende woorden. Onder 'woordenschat' vallen ook begrippen die het leerlingen mogelijk maakt over taal te denken en te spreken.

En volgens Pim en Mart is het tweede misverstand dat geld alles wel oplost. Een flinke subsidie is geen garantie dat techniek goed geïmplementeerd wordt op de basisschool. Geef leerkrachten en teams liever een visie op techniekonderwijs en leer ze hoe ze dit moeten imple-

menteren. Dat was uiteindelijk ook de oplossing bij het Print-Comeniusproject!

Het gaat niet om het doen van leuke dingetjes, het gaat juist om de denk- en leerprocessen van kinderen te ontwikkelen, om een taal- en rekenmethode zo te gebruiken dat kinderen een goed beeld krijgen van techniek in hun dagelijkse leven. Hiervoor werkt de Avans-pabo samen met de Driestar in Gouda. Zowel in Breda als in Gouda is gewerkt aan het integreren van rekenen en techniek, Breda heeft ook nog een experiment met woordenschatuitbreiding gedaan met studenten.

En een derde misverstand is wellicht dat tweedimensionale afbeeldingen in boekjes erg effectief zijn om lessen mee te geven. Bij realistisch rekenen begin je in feite ook met echt concreet materiaal (een echte taart die je zelf in 4 stukken mag snijden). Die wordt na enige tijd vervangen door een schematische tekening van een taart (in stukjes gesneden) en uiteindelijk heeft een leerling een mentaal beeld van één vierde stuk van een taart, ofwel 25%. Bij techniek gaat het net zo: als je nooit met echte tandwielen hebt gewerkt kun je ook heel moeilijk problemen oplossen met tandwielen! Pim heeft daar een mooi voorbeeld van.

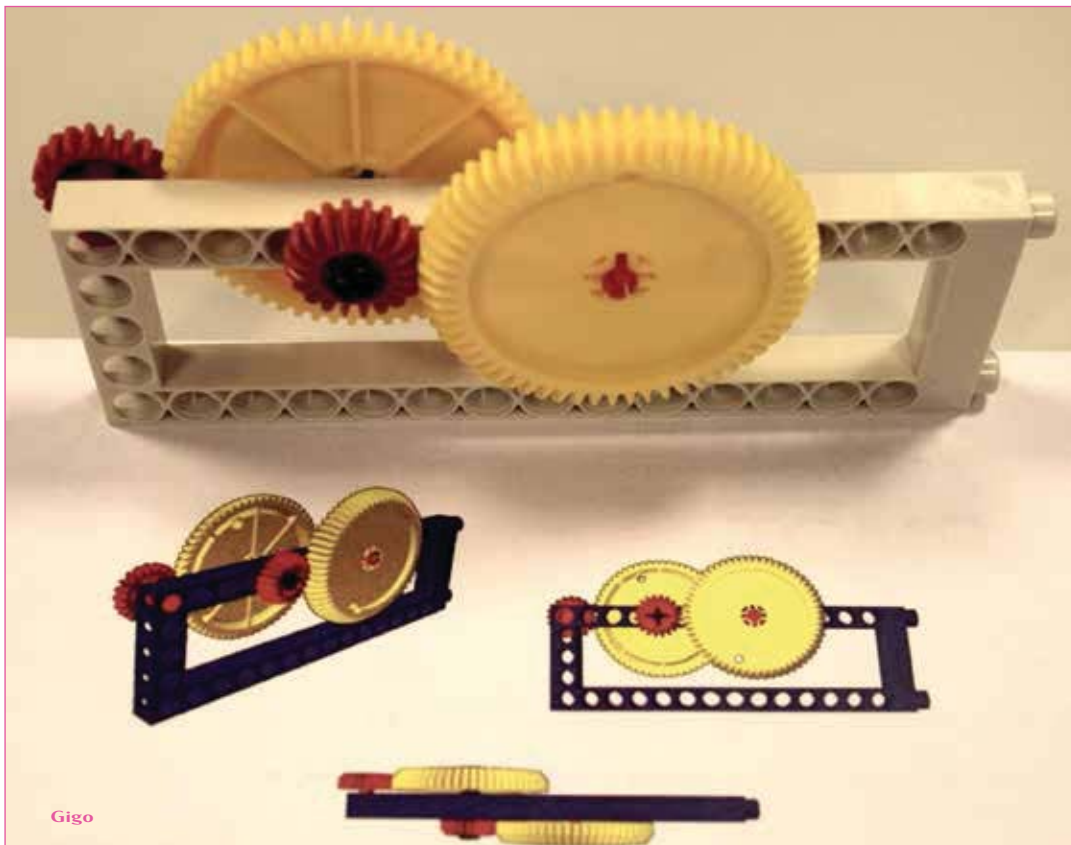
Uitgangspunten voor de aanpak

Als je iets wil veranderen op de basisschool is het noodzakelijk dat de directie meedoet en het proces monitort. De verandering moet passen binnen de ontwikkeling van de school. Vandaar dat een mogelijke nascholing door het hele team beter zal aanslaan dan dat individuele leerkrachten daar aan deelnemen. Of als tussenoplossing: leerkrachten uit de diverse bouwen doen mee en zorgen zelf voor verspreiding binnen het team.

Als je met technische activiteiten bezig bent moet het niet zo zijn dat leerlingen een ding nabouwen van een bouwplaat en dat de techniekactiviteit dan stopt. Dan begint het eigenlijk pas! De leerling moet kunnen verwoorden wat hij geleerd heeft, welk technisch principe hij toegepast heeft en waar hij dat nog meer tegenkomt. En als hij daar nog niet de technische woordenschat voor heeft moet dat aangereikt worden. De werkwijze van de zogenaamde woordenschatdidactiek is daar uitstekend voor geschikt: voorbereiden (wat weet je er al van, brainstormen over het onderwerp, woordweb maken), semantiseren (betekenis duidelijk maken), consolideren (inslijpen, herhaling op steeds andere manier) en controleren.



Het grote gele tandwiel heeft 60 tanden, het kleine rode tandwiel heeft 20 tanden.
Als ik het meest rechtse grote tandwiel 1 x ronddraai, hoe snel gaat het meest linker kleine tandwiel?



Kinderen moeten in hun leer- en denkproces in de gaten krijgen dat ze door een technische activiteit een aantal principes leren in de vorm van als dan (oorzaak- gevolg) redeneringen en vergelijkingen. Als je met een groot tandwiel een klein tandwiel beweegt gaat het kleine tandwiel sneller dan het grote tandwiel (= versnelling). Als je het aantal tandjes weet kun je voorspellen hoeveel keer sneller het tweede tandwiel gaat. En als ze uiteindelijk gaan ontwerpen passen ze deze principes toe in hun ontwerp en merken dan dat er misschien meerdere oplossingen zijn.

In één van de lessen voor groep 4 over constructies die door de Avans-studenten Marieke en Ilmy zijn ontworpen las ik het volgende:

niet. Via Brussel kreeg hij de tip om te kijken naar landen zoals België, Turkije en Frankrijk. Daar is genoeg kwalitatief goed techniekmateriaal te vinden voor de basisschool. En het grappige is dat die materialen soms al 10 jaar oud zijn, allemaal voorzien van brede achtergrondinformatie voor de leerkracht. Die moet in Nederland een breed scala van vakken aanbieden, dus alle achtergrondinformatie is welkom!

Tandwielen werden al in de molens van Kinderdijk rond 1750 gebruikt. Techniek is ook niet cultuurgebonden! Dus ook in Turkije, Spanje en Portugal moeten kinderen weten dat een groot gedeelte van de wereld om tandwielen draait.

<p>Begrippen</p> <p>Constructie uit delen samengevoegd tot één geheel</p> <p>Stabiel niet bewegend</p> <p>Stevig sterk</p> <p>Flexibel beweegbaar</p> <p>Vierkant vier gelijke delen</p> <p>Ontwerp idee</p> <p>Schets eerste tekening/ruwe tekening</p> <p>Driehoek een vorm bestaande uit drie hoeken</p> <p>Piramides bouwwerk in Egypte (in verband met het maken van een rekenpiramide, hebben de kinderen in de ochtend al een filmpje over piramides gezien).</p>	<p>De basisinzichten van constructies</p> <ul style="list-style-type: none"> - Constructies moeten sterk zijn. Je kunt hiervoor gebruik maken van profielen. - Constructies worden steviger door het gebruik van driehoeken of bogen. - De verbindingen van constructies zijn erg belangrijk. - Constructies staan steviger als ze een brede, zware basis hebben en een lichte top.
<p>Met behulp van deze woorden kunnen kinderen met elkaar communiceren: ze begrijpen waar de ander het over heeft!</p>	<p>In een volgend ontwerp zullen deze kinderen bedenken dat ze in het proces goed moeten nadenken over het te gebruiken profiel, over driehoeken en de soort verbinding tussen de onderdelen</p>

Het wiel uitvinden?

In Nederland is het erg moeilijk om te zien wat er met al die miljoenen belastinggeld van het VTB(pro)-traject is geproduceerd. Er zijn wel een paar landelijke websites waar producten op staan, maar het is lastig om de parels te vinden. Je zult maar net op school behoefte hebben aan lesmateriaal en ideeën over tandwielen en je kunt niets vinden. Dan ga je zelf maar iets ontwerpen, maar dat kost wel tijd en je moet van goeden huize zijn om goed lesmateriaal te ontwikkelen. Tja, en dat geef je dan niet zomaar cadeau aan de rest van Nederland en zo blijft het aantobben.

Zo dacht ook Pim van Dort. Hij vroeg aan onze Europarlementariër waar hij moest zijn voor (techniek)onderwijs op zowel basisschool als op de Pabo, dat vergelijkbaar is met Nederland. Je krijgt dan al gauw de suggestie om te kijken naar de Angelsaksische gebieden en Scandinavië. Maar die zijn juist niet goed vergelijkbaar omdat bijvoorbeeld in Zweden de basisschoolleerkrachten universitair geschoold zijn en in Nederland absoluut

Pim liet het materiaal vertalen en aanpassen aan de Nederlandse situatie en via uitgeverij Eduforce en schoolbegeleidingsdienst Cedin (Groningen, Friesland en Drenthe) is er nu een map vol geschikt techniekmateriaal beschikbaar. Handleidingen die tips geven wat je kunt doen rondom taal en rekenen, en hoe je ontwerpend leren in deze lessen kunt verwerken.

T&W, een doorlopende leerlijn voor de hele basisschool,
Auteur Niels Bron, isbn 978.94.91510.41.0,
uitgeverij Eduforce (Drachten), januari 2013

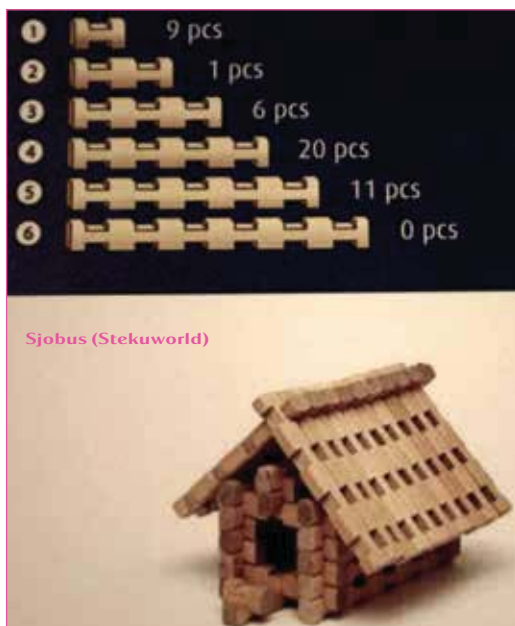
Ontwerpend leren: constructie, tandwielen, chemie, electriciteit, duurzame energie, natuurkunde en meer!

Hoofdstukken: Techniek en wetenschap, instructie begeleiding en feedback, inhoud van de box techniek en wetenschap. Verder bevat de map kopieerbladen en opdrachtkaarten.

Aanpak binnen de T&W map

De map is opgebouwd volgens het DTMC model. Volgens Pim is het ideale ontwerpteam een mix van twee 'soorten' leerlingen, denkers en doeners. Het DTMC model bevat vier stappen. Zie kader voor een toelichting. >>

Gebruikt materiaal bij de map is veelal constructiemateriaal wat toch al in veel kleutergroepen is te vinden! Voor het gigo-materiaal: zie de afbeelding met de tandwielen.



A. Denken

Bedenk wat je wilt gaan maken.

- Wat is het probleem?
- Wat is de functie van het apparaat?
- Wat heb je nodig om het ontwerp te bouwen?
- Kan dit zoals je het voor ogen had?

B. Tekenen

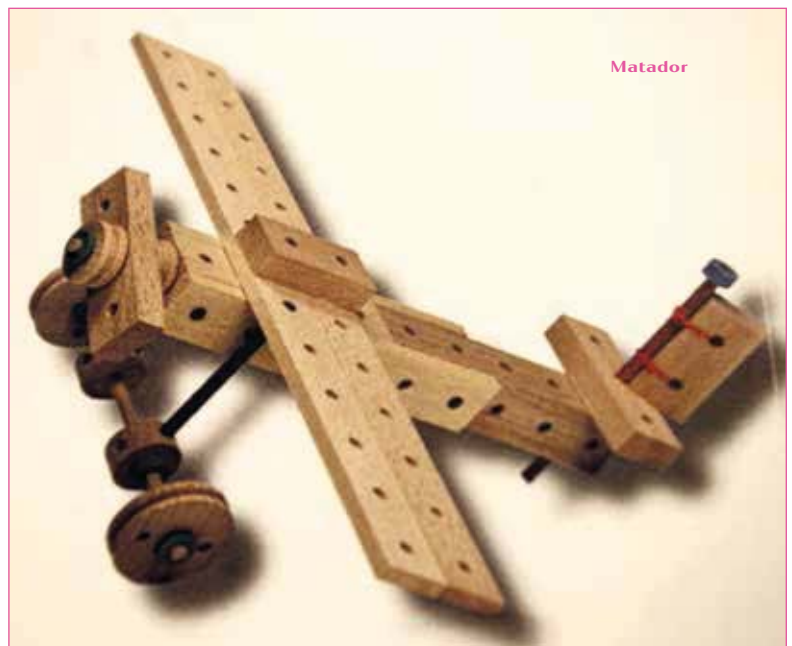
Teken het ontwerp op papier. Houd rekening met het beschikbare materiaal. Dit kan een eenvoudige of juist een uitgebreide tekening zijn.

C. Maken

- Bouw het getekende ontwerp.
- Maak je tekening met echte materialen.
- Gebruik de materialen uit de doos en/of zoek er andere materialen bij.

D. Controleren

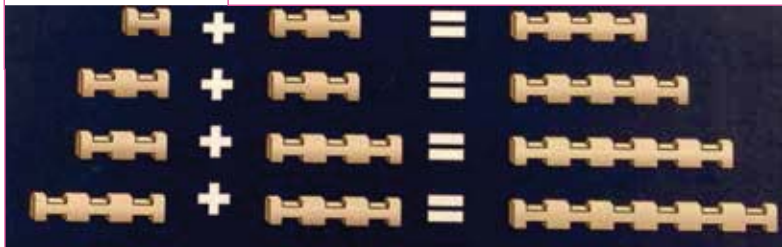
- Controleer of de constructies die je hebt gemaakt, voldoen.
- Voldoet de constructie aan de vooraf gestelde eisen?
- Werkt de aanpassing van het bestaande ontwerp?
- Klopt er iets niet, pas het ontwerp dan aan.
- De denkfase begint weer opnieuw



Voor de kleuters zijn er een aantal werkbladen waarin problemen verstoppt zijn. Maar die kunnen opgelost worden met bijvoorbeeld constructiemateriaal. Er zit ook een 'antwoordenblad' bij. Niet om ze dat na te laten bouwen, maar om achteraf bespreekbaar te maken dat er voor de meeste problemen meerdere soorten oplossingen mogelijk zijn.



En alvast een voorproefje over de rekenen en techniek integratie: in de map zit het volgende werkblad. Zie je de mogelijkheden al zitten?



Volgende keer ga ik op bezoek bij rekencollega Johan de Wilde van pabo de Driestar om hem te interviewen hoe hij met studenten de integratie tussen rekenen en techniek aanpakt.

Educatieve uitgeverij Eduforce www.eduforce.nl,
Lavendelheide 21, 9202 PD Drachten
T 088 – 0200 300

Stekuwold (Sjobus) www.stekuwold.com
(firma uit Estland)

Leermiddelen PMOT
Pim van Dort, www.pmot.nl, T 0597 – 591 596
Voor meer achtergrond over Pim: Tondeldoos juni 2009

Met dank aan Mart en Pim voor hun tijd, informatie en materiaal.

Thijs Richter, bestuurslid techniekvereniging VONK
m.richter@onsneteindhoven.nl