



Denken over W&T vraagt om een talige aanpak

Taal in de W&T-les

Er komt steeds meer aandacht voor de mogelijkheden om taal met wetenschap en technologie (W&T) te combineren. Door tijdens de voorbereiding van W&T-lessen expliciet aandacht te besteden aan de beoogde W&T-inzichten en de taal die daarvoor nodig is, kunnen leerkrachten zowel het denken van leerlingen als hun taalontwikkeling bevorderen (Gijssel & Smit, 2015). De beoogde taalontwikkeling wordt ondersteund door het gebruik van interactievaardigheden, denk- en redeneervragen en scaffoldingstrategieën. Zo is er veel gelegenheid om de leerlingen te laten denken en praten. Dat vraagt dus om een talige aanpak.

Edith Louman en
Anna Hotze zijn
docentonderzoeker en
lector aan de
Hogeschool iPabo

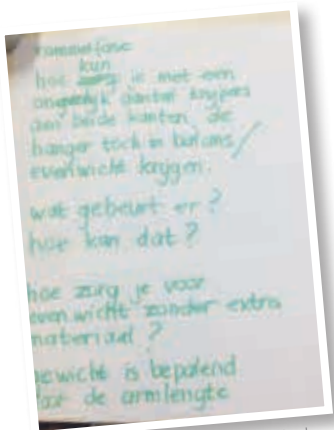
Martine Gijssel en
Jantien Smit zijn
associate lector bij
Saxion

Meie van Laar is
werkzaam bij
ScienceCenter NEMO

Bij W&T staat het doen van een onderzoeks- of ontwerpactiviteit centraal. Uit eigen ervaring als opleiders weten we dat leerkrachten het lastig vinden om bij W&T-lessen voldoende aandacht aan het denken en redeneren te besteden. Er gaat veel tijd en energie naar het uitvoerende deel van de lessen, en er blijft weinig tijd en rust over voor de lesfasen waarin leerlingen kunnen denken over de onderzochte verschijnselen. Ook hebben leerkrachten vaak moeite met de vakin-

houd van W&T-onderwerpen. Kortom, de nadruk ligt vaak meer op 'hands-on' dan op 'minds-on'. De uitdaging van W&T-onderwijs is om leerlingen te laten *redeneren met bewijsmateriaal* (hands-on én minds-on). Pas dan vindt inhoudelijk leren plaats (Van den Berg, 2014). Goede talige begeleiding is hierbij essentieel. Hoe geef je als leerkracht die goede begeleiding? In dit artikel beschrijven we de resultaten van het Taal en Techniek-project (TET-project), dat we met twee profes-

Leerdoel ->	Denkstappen->	Activiteit ->	Denk- en redeneervragen
De leerlingen begrijpen dat een voorwerp in evenwicht is als het zwaartepunt boven de plek zit waarop het voorwerp steunt.	<ul style="list-style-type: none"> - Elk voorwerp heeft een zwaartepunt. - Als het zwaartepunt niet boven het steunpunt ligt, zorgt de zwaartekracht ervoor dat het voorwerp omvalt. - Een voorwerp blijft beter staan als het steunpunt groter is. 	Eigen zwaartepunt opzoeken (liggend op een krukje); staand met een ei; een emmer water op het hoofd.	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe moet je gaan liggen om je lichaam in evenwicht te krijgen? - Waardoor valt het ei om, denk je? - Waardoor zorgt het zout ervoor dat het ei wel blijft staan? - Hoe kun je de emmer stabiel laten staan?
De leerlingen begrijpen dat niet alleen het gewicht van voorwerpen invloed heeft op het evenwicht, maar ook de afstand tussen de voorwerpen en het steunpunt.	<ul style="list-style-type: none"> - Als voorwerpen even zwaar zijn, moeten zij op gelijke afstand van het steunpunt liggen. - Voorwerpen die verschillen van gewicht kunnen in evenwicht zijn. - Het zwaarste voorwerp moet dicht bij het steunpunt liggen dan het lichtste voorwerp. 	Wip gemaakt van een linaal; een klee-hanger.	<ul style="list-style-type: none"> - Hoe kun je de wip in evenwicht brengen als het aantal paperclips aan beide zijden van de linaal ongelijk is? - Waar moet je de wasknijpers hangen om de klee-hanger in balans te brengen, denk je?



De activiteit doordenken

Figuur 1 – Deel van lesvoorbereiding balans voor groep 6/8 (twee lessen)



Foto's: Silvie Boekhorst

sionele leergemeenschappen van leerkrachten hebben uitgevoerd. In het TET-project hebben leerkrachten en docentonderzoekers gezamenlijk taalgerichte lessen ontworpen over 'drijven & zinken', 'geluid' en 'balans', op basis van de methode *Maakkunde* van NEMO. We gaan in dit artikel in op de stappen die je als leerkracht kunt zetten om taalgerichte W&T-lessen voor te bereiden. Ook laten we een voorbeeld zien aan de hand van het onderwerp 'balans'.

Balans in de bovenbouw

Hoe gaat zo'n taalgerichte W&T les in de praktijk? In de bovenbouwgroep van jenaplanschool De Keerkring in Schagen vinden de lessen over balans plaats binnen het thema 'Afrika/Azië'. In veel landen in deze werelddelen dragen mensen hun waren en voedsel via manden op hun schouders of hun hoofd. Dat is een prikkelend startpunt voor een serie lessen rondom evenwicht en krachten.

Een goede voorbereiding

Om deze taalgerichte W&T-lessen te geven, is een goede voorbereiding nodig. In het kort: start met het stellen van een W&T-leerdoel, formuleer denkstappen en specificeer de benodigde taal in termen van taaldoelen, kies vervolgens W&T-activiteiten en denk na over de interactie tijdens de les.

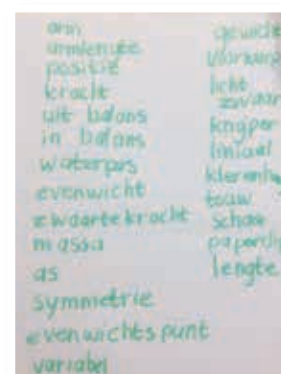
De lesvoorbereiding begint met het nadenken over het onderwerp en de vakinhoudelijke W&T-doelen. De leerdoelen werk je uit in zogenaamde denkstappen. Dit zijn opeenvolgende inzichten

die nodig zijn om een leerdoel te bereiken. De leerkrachten die meewerkten aan het TET-project hebben op grond van de Maakkundelessen over balans de beoogde denkstappen en benodigde taal doordacht en gespecificeerd. Dit heeft geresulteerd in een lesvoorbereiding (zie figuur 1 op de vorige pagina voor een deel hiervan voor twee lessen) en taaldoelen (zie figuur 2 boven aan de volgende pagina voor de beschreven taaldoelen). Na het vaststellen van de denkstappen kies je lesactiviteiten uit, waarmee de leerlingen ervaringen kunnen opdoen met deze denkstappen.

Taaldoelen vaststellen

In deze taalgerichte W&T-lessen komen allerlei talige doelen aan bod: deelname aan gesprekken, interactief leren, taalgebruik en woordenschat. Als leerkracht besteed je expliciet aandacht aan woordenschat en formuleringen. Je vraagt je af welke taal de leerlingen nodig hebben om over de W&T-leerdoelen te kunnen denken en praten. Het gaat om verschillende typen woorden, namelijk schooltaal, vaktaal en onderzoekstaal, en om zinnen die nodig zijn om over een onderwerp te kunnen redeneren, bijvoorbeeld over oorzaak en gevolg (zie figuur 2 op p. 34). Je formuleert taaldoelen op basis van de denkstappen. De beoogde taal (doeltaal) zit eigenlijk al 'in de denkstappen', omdat denken en taal zo nauw verweven zijn in deze aanpak. De foto hiernaast geeft de resultaten weer van een taal-brainstorm rondom het onderwerp balans. De taal-brainstorm vond plaats tijdens een professionaliseringsbijeenkomst.

Leerlingen experimenteren met het zoeken naar balans met hun eigen lichaam door hun eigen zwaartepunt op te zoeken



Resultaten taal-brainstorm

Schooltaal	Vaktaal	Formuleringen
Gewicht, evenwicht, in evenwicht, balans, in balans, afstand, middelpunt.	Kracht, tegenkracht, zwaartekracht, steunpunt, zwaartepunt.	- <i>Doordat</i> het zwaartepunt boven het steunpunt ligt, blijft het ei staan. - <i>Als</i> we het steunpunt groter maken, <i>dan</i> kan de emmer beter blijven staan.
Onderzoekstaal		
Experimenteren, experiment, voorspelling, conclusie, waarnemen, verklaren.		

Figuur 2 – Taaldoelen balans voor groep 6/8

Interactievaardigheden	Scaffolding-strategieën
<ul style="list-style-type: none"> - Schep ruimte voor meer en langere bijdragen van kinderen. - Laat je interesse in de bijdragen van de leerlingen blijken. - Speel vragen en reacties door. - Stel minder vragen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Introduceren van of herinneren aan specifieke woorden en formuleringen. - Herformuleren van leerlinguitingen. - Vragen om taal te verbeteren. - Correcte en voorbeeldmatige taaluitingen van leerlingen herhalen. - De kwaliteit van de taaluitingen benoemen. - Leerlingen aanmoedigen om zelfstandig denkwijzen te verwoorden.

Figuur 3 – Interactievaardigheden en scaffolding-strategieën

Interactie tijdens de les

Nadat je de inhoud van de les hebt bepaald, kun je nadenken over de manier waarop je tijdens de les de leerlingen kunt aanmoedigen om te praten en hoe je ze talig kunt ondersteunen. Door gebruik te maken van interactievaardigheden kun je het voeren van gesprekken in de klas stimuleren (zie figuur 3 hierboven). Hiermee bevordert je de taalproductie en de taalontwikkeling in de W&T-les (Damhuis & Litjens, 2007). Je kunt onder andere vragen en reacties van kinderen doorspelen. Een gouden zinsnede is: 'Wie denkt dit ook?', of andersom: 'Wie denkt wat anders?' Zo nodig je alle kinderen uit om mee te doen. Dit is goed voor het denken en goed voor de taalontwikkeling. De gesprekken vinden plaats in verschillende lesfasen, met name tijdens het verkennen en voorspellen, het bespreken van bevindingen en het verwoorden van verklaringen en conclusies.

In de praktijk:

Tips voor een talige W&T-les:

- Formuleer in de voorbereiding W&T- en taaldoelen;
- Schep ruimte voor meer en langere bijdragen van kinderen;
- Gebruik scaffolding-strategieën tijdens de interactie.

Begeleidende vragen

Vragen stellen is een belangrijk onderdeel van interactie. Door denk- en redeneervragen te stellen, moedig je de leerlingen aan om te praten en te denken (zie ook figuur 1 op p. 32). Op die manier leren de leerlingen om de doeltaal (woorden en zinnen) adequaat toe te passen in hun eigen taalgebruik. Het gaat erom dat leerlingen redeneren met bewijsmateriaal, dat wil zeggen: praten over en redeneren aan de hand van hun waarnemingen van de materialen waar ze mee bezig zijn. Van den Berg (2014) noemt dat het heen-en-weer-denken tussen begrippen en verschijnselen.

Scaffolding-strategieën

Met het gebruik van scaffolding-strategieën bied je de leerlingen talige ondersteuning. Scaffolding van taal is adaptieve hulp van de leerkracht, die bijdraagt aan zelfstandig denken en communiceren in schoolse vakken, zoals W&T. Naarmate de leerlingen in talig opzicht meer op eigen benen staan, kun je de hulp weer afbouwen. Er zijn zes scaffolding-strategieën waarmee een leerkracht de taalontwikkeling van leerlingen kan bevorderen (zie hiervoor figuur 3 boven aan deze pagina) (Smit, 2014). Voorbeelden zijn: aandacht schenken aan de doelwoorden ('Dat noemen we het *steunpunt*'), vragen om preciezer taalgebruik ('Hoe noemen we dat ook alweer in de W&T-les?') en de kwaliteit van de taaluitingen benoemen ('Dat heb je goed gezegd').

Vervolg balans in de bovenbouw

In de eerste les hebben de leerlingen experimenten uitgevoerd met het zoeken naar balans met hun eigen lichaam; ze hebben hun eigen zwaartepunt opgezocht en ervaren hoe ze een emmer water op hun hoofd kunnen dragen (zie figuur 1 op p. 32). Ze hebben kennisgemaakt met de begrippen evenwicht, balans, kracht, zwaartepunt en steunpunt (zie figuur 2 boven aan deze pagina). De tweede les begint met een klassengesprek over deze inzichten. Tijdens dit gesprek zet de leerkracht scaffolding-strategieën in. Hij ondersteunt de taal van de leerlingen door te vragen: 'Dat is niet het steunpunt, maar...?' Een andere leerling helpt: 'Het is het *zwaartepunt*.' Op de vraag 'Wat gebeurt er als je het zwaartepunt niet boven het steunpunt zet?' antwoordt een leerling: 'Dan valt-ie om.' De leerkracht herformuleert dit: 'Ja, dan is het *niet in evenwicht*.' En als een leerling demonstreert hoe je met een emmer op je hoofd kunt lopen, vraagt de leerkracht: 'Wil je uitleggen wat je nu doet?' Daarmee schept ze spreekruimte voor leerlingen.



De uitdaging van W&T-onderwijs is om kinderen te laten redeneren met bewijsmateriaal

Vervolgens onderzoeken de leerlingen hoe ze voor balans kunnen zorgen bij een wip, die gemaakt is van een linaal. Ze experimenteren met paperclips op de linaal. De leerkracht gebruikt begeleidende vragen en zorgt voor interactie. Ze laat de leerlingen goed kijken: 'Wat gebeurt er als je aan de ene kant meer paperclips neerlegt dan aan de andere kant?' Daarna vraagt ze: 'Hoe kun je ervoor zorgen dat je de wip weer in evenwicht brengt?' De leerkracht praat met alle groepjes, terwijl de andere leerlingen verder werken. Zij schept ruimte voor bijdragen van leerlingen en laat haar interesse in hun bijdrage blijken. De leerlingen hebben ontdekt dat het verschil maakt of je de paperclips aan het eind van de linaal legt of dicht bij het middelpunt. Tijdens het nagesprek probeert de leerkracht om de leerlingen over een verklaring te laten redeneren: 'Hoe komt dat denk je? Hoe wordt iets zwaarder, terwijl het eigenlijk niet van vorm of gewicht verandert?' Een van de leerlingen antwoordt: 'Als de paperclip dicht in het midden ligt, dan heeft-ie dat effect niet meer.' De leerkracht herformuleert dit en introduceert het

woord *kracht*: 'Je kunt eigenlijk zeggen: "Er komt meer *kracht* op de paperclips die op het uiteinde van de linaal liggen, waardoor de wip *in evenwicht* komt". De uitgebreide voorbereiding werpt zijn vruchten af. In deze aanpak worden de taalmogelijkheden van W&T-lesser goed benut. Bovendien komt het inhoudelijke deel van W&T-lesser beter tot zijn recht dan we vaak zien. Er is daadwerkelijk sprake van 'hands-on' én 'minds-on'. ●

Dankwoord

Met dank aan Silvie Boekhorst en haar leerlingen van basisschool De Keerkring. En aan Katja van der Geer (NEMO) en Arthur Bakker (Universiteit Utrecht) voor hun bijdrage aan het TET-project. Het project is tot stand gekomen dankzij subsidie van TechYourFuture.

VERDER LEZEN!

- Meer over het TET-project: www.techyourfuture.nl.
- Lesmethode Maakkunde NEMO: www.maakkunde.nl.

LITERA TUUR!

- Berg, E. van den (2014). *Heen- en weer denken tussen begrippen en verschijnselen*. Onderzoeken en ontwerpen met 4- tot 14 jarigen. Utrecht: NVON.
- Damhuis, R. & Litjens, P. (2007). *Mondelinge communicatie*. Nijmegen: Expertisecentrum Nederlands.
- Gijssels, M. & Smit, J. (2015). Drijven en zinken. *Meertaal*, 1 (3), 10-13.
- Smit, J. (2014). En nu in de rekentaal! *Levende Talen Tijdschrift*, 15 (3), 28-37.

Wil jij op de hoogte blijven van de ontwikkelingen in het basisonderwijs?

Neem nu een abonnement op JSW



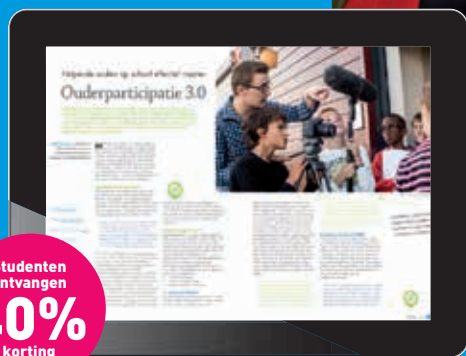
Wil je niets missen, neem dan een abonnement op HJK én JSW en betaal slechts €119,50 per jaar



JSW lezen op tablet en pc via Schooltas

Ontvang 10 x JSW

Krijg toegang tot het digitaal archief 



Studenten ontvangen **40%** korting



Samen voor €78,- per jaar

Meer weten? Ga naar www.jsw-online.nl of bel 088-2266692