

Meesterschap is vakmanschap

Hoe leerkrachten de ‘Kennisbasis rekenen-wiskunde’ in kunnen zetten in hun onderwijs

Om goed reken-wiskundeonderwijs te kunnen geven moeten leerkrachten ‘boven de stof staan’, zoals dat heet. Maar wat houdt dat eigenlijk in? Onlangs heeft de HBO-raad de ‘Kennisbasis rekenen-wiskunde’ voor aanstaande leerkrachten basis-onderwijs uitgebracht. Hierin staat beschreven welke kennis een leerkracht op zijn of haar² repertoire zou moeten hebben. In dit artikel geeft Marc van Zanten, voorzitter van de ontwikkelgroep van deze kennisbasis, een doorkijkje aan de hand van het domein verhoudingen.

Om kinderen goed te leren rekenen, moet je heel wat in je mars hebben. Natuurlijk moet je zelf goed kunnen rekenen, maar dat is niet genoeg. Een vakbekwame leerkracht weet ook veel over hoe kinderen rekenen-wiskunde leren en daarmee samenhangend, hoe je rekenen-wiskunde kunt onderwijzen. In de ‘Kennisbasis rekenen-wiskunde’ zijn vier vakspecifieke competenties voor rekenen-wiskunde op de basisschool beschreven. Allereerst moet de leerkracht zelf beschikken over een voldoende niveau van rekenvaardigheid en gecijferdheid. Ten tweede moet hij rekenen-wiskunde betekenis kunnen geven. In de derde plaats gaat het om het realiseren van oplossingsprocessen en niveauverhoging bij kinderen. Tenslotte moet de leerkracht het wiskundig denken van kinderen kunnen bevorderen.

Deze vier vakspecifieke competenties bieden houvast en ordening bij het (verder) grip krijgen op het omvangrijke kennisbestand dat is vastgelegd

in de Kennisbasis. Om een indruk te geven, wordt in dit artikel aan de hand van voorbeelden ingegaan op het domein ‘verhoudingen’.

Zelf beschikken over voldoende rekenvaardigheid en gecijferdheid

Zelf goed zijn in rekenen-wiskunde is de eerste belangrijke voorwaarde om goed rekenonderwijs te kunnen geven. Een goede leerkracht kan reken-wiskundeopgaven correct en inzichtelijk oplossen. Hij beheerst verschillende aanpakken en doorziet onderlinge verbanden. Bij het domein ‘verhoudingen’ gaat het om verhoudingsge-

wijs redeneren en rekenen, zowel bij concrete situaties als op formeel niveau. Wat dit inhoudt wordt duidelijk als we een paar opgaven voor groep 8 bekijken.

In de opgave uit afbeelding 1 moet de prijs van koffie worden vergeleken. Om de gestelde vraag te beantwoorden, moet je snappen wat ‘in verhouding’ betekent, en weten hoe je de prijzen kunt vergelijken. Dat kan door te kijken wat eenzelfde hoeveelheid koffie van de verschillende merken kost, of door te berekenen hoeveel koffie je voor eenzelfde prijs krijgt. Ook (in)schatten is hier zinvol, want voor bijvoorbeeld het vergelijken van ‘Super koffie’ en ‘Ons merk’, volstaat het om te constateren dat je van ‘Ons merk’ voor slechts 17 eurocent méér, maar liefst driekwart kilo koffie meer krijgt. Omdat kinderen bij dergelijke opgaven verschillende aanpakken hanteren, is het nodig dat de leerkracht deze allemaal doorziet en dat hij kan beoordelen of ze correct zijn. Daarvoor kent de leerkracht de eigenschappen van het rekenen met verhoudingsgetallen. Bijvoorbeeld dat de onderlinge verhouding steeds intact moet blijven; wanneer het ene getal

EEN VAKBEKWAME LEERKRACHT WEET HOE KINDEREN REKENEN-WISKUNDE LEREN EN DAARMEE SAMENHANGEND, HOE JE REKENEN-WISKUNDE KUNT ONDERWIJZEN.

wordt verkleind (of vergroot), wordt het andere getal met dezelfde factor verkleind (of vergroot).

De leerkracht kan ook formeel verhoudingsgewijs redeneren, zoals in de deelopgave van afbeelding 2. Hij kan dit bovendien begrijpelijk maken: bijvoorbeeld door te laten zien dat de verhouding tussen deeltal en deler in deze opgave hetzelfde blijft en dat de deler dus even vaak in het deeltal past. Het redeneren en rekenen met verhoudingen heeft een vervolg in het voortgezet onderwijs. Vanwege de doorgaande lijn van basis- naar voortgezet onderwijs, beheerst de basisschoolleerkracht ook de leerstof van de onderbouw van het VO. Daarbij gaat het niet alleen om rekenen op formeel niveau en met lastiger getallen, maar ook om uitbreiding van inzicht, zoals in afbeelding 3.



1. Uit Rekenrijk 2e editie, groep 8



2. Uit Pluspunt 3e editie, groep 8



3. Uit Getal & Ruimte, klas 1 havo/vwo.

EEN GOEDE LEERKRACHT KAN REKENWISKUNDEOPGAVEN CORRECT EN INZICHTELIJK OP VERSCHILLENDE MANIEREN OPLOSSEN EN DOORZIET ONDERLINGE VERBANDEN

Rekenen-wiskunde betekenis geven voor kinderen

Begrip is belangrijk bij het leren van rekenen-wiskunde. Als kinderen begrijpen wat ze doen, leren ze makkelijker en beter. Een goede rekenleerkracht kan daarom de leerstof inzichtelijk maken voor kinderen door gebruik te maken van reële, betekenisvolle situaties. In het dagelijks leven spelen verhoudingen een grote rol. Allerlei verschijningsvormen van verhoudingen komen in de reken-wiskundemethodes voor, zoals:

- de sterkte van koffie of de zoetheid van oploslimonade;
- schaal op plattegronden, landkaarten en voor maquettes;
- benzineverbruik (de auto verbruikt 1 op ...)
- samengestelde grootheden als snelheid (kilometer per uur) en bevolkingsdichtheid (aantal inwoners per vierkante kilometer).

De leerkracht weet zulke verschijningsvormen te benutten. Zo is het voor leerlingen niet vanzelfsprekend dat vermenigvuldigen en delen in een verhoudingstabel anders gaan dan optellen en aftrekken (afbeelding 4). Door te refereren aan de betekenis van de getallen, maakt de leerkracht duidelijk wat wel en wat niet kan. Zo staat een 1 aan de bovenkant van deze verhoudingstabel voor 1 kilometer, maar aan de onderkant voor 1 minuut. Je mag dus niet zomaar eenzelfde ge-

tal aan boven- en onderkant optellen. Dan zou immers de verhouding veranderen.

De leerkracht benut ook voorbeelden buiten het boekje, zoals afbeelding 5. Hier wordt schaal 1 : 1 gebruikt om aan te geven dat het legopoppetje op ware grootte is afgebeeld. Door met leerlingen te bespreken wat zo'n afbeelding nu betekent, wordt hun begrip verder vergroot.

		x2		
afstand	4 km	—		
tijd	15 min.	30 min.		
		x2		

afstand	4 km	8 km	—	
tijd	15 min.	30 min.	45 min.	

4. Rekenen in de verhoudingstabel.



5. Een lego-poppetje afgebeeld op schaal 1 : 1.

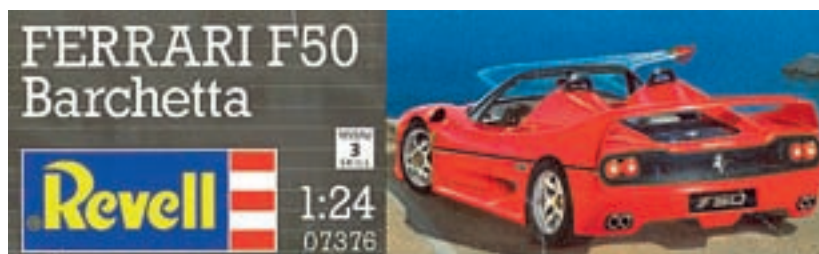
Oplossingsprocessen en niveauverhoging bij kinderen realiseren

Kinderen laten leren is de kerntaak van de leerkracht. Bij rekenen-wiskunde gaat het om het realiseren van oplossingsprocessen en niveauverhoging. Het domein verhoudingen komt in de hele basisschool aan de orde. In de onderbouw gaat het om verhoudingen waaraan nog geen getal te pas komt, zoals in afbeelding 6. Daarbij gaat het om het ontwikkelen van verhoudingsgewijs redeneren. De leerkracht weet dat te stimuleren met bijvoorbeeld conflictsituaties (heeft iedereen die ouder is ook een grotere schoenmaat?) en eigen producties (een tekening maken waarbij de onderdelen van de tekening qua grootte bij elkaar passen, of juist niet).



6. Uit *RekenRijk* 3e editie, groep 3

In de loop van de basisschool komen steeds vaker verhoudingen aan de orde en wordt naast redeneren, ook gerekend met verhoudingen. Hoewel verhoudingen vooral in toepassings-situaties aan bod komen, wordt het rekenwerk wel steeds formeler. Neem bijvoorbeeld de verhoudingstabel. In eerste instantie is dat een denkmodel, waarin zichtbaar is waar de getallen voor staan (zoals in afbeelding 4). Later wordt het steeds meer een gestructureerd kladblaadje, waarbinnen op formeel niveau wordt gerekend. Als leerlingen daarbij veel tussenstappen zetten, helpt de leerkracht hen om tot verkorting te komen. Om het inzicht van leerlingen te bevorderen, weet de leerkracht ook andere modellen te benutten bij verhoudingen, zoals de



7. Een schaalmodel van de Ferrari F50.

dubbele getallenlijn. Daarbij kent hij ook verschillende verwoordingen: van '1 op elke 4', via '1 op de 4' tot uiteindelijk het formele '1 staat tot 4'.

Wiskundig denken van kinderen bevorderen

Tenslotte kan een goede rekenleerkracht het wiskundig denken van kinderen bevorderen. Daarbij gaat het er bijvoorbeeld om dat kinderen leren probleemoplossen en wiskundig redeneren. Hiervoor heeft de leerkracht zelf goed zicht op alle aspecten van een domein. Naast de eerdere voorbeelden in dit artikel gaat het ook om kerninzichten en –moeilijkheden van een bepaald domein. Bij verhoudingen is een kerninzicht bijvoorbeeld schaalbegrip. Dat is het inzicht dat hoe kleiner de schaal is (of: hoe groter het schaalgetal is), des te sterker een afbeelding is verkleind. Er kan dan een groter gebied worden afgebeeld, maar met minder details. Vergelijk maar eens de schaal van een landkaart met die van een stadsplattegrond.

Een ander kerninzicht is de samenhang tussen verhoudingen en niet-evenredige verbanden. Zo is een veelgebruikte schaal voor modelauto's 1 : 24 (afbeelding 7). Dat betekent dat alle afmetingen 24 keer zo klein zijn. Maar hoe zit dat met de tankinhoud? Als conflictsituatie geformuleerd: in de tank van een echte Ferrari F50 past maar liefst ruim 100 liter benzine. De-

len door 24 geeft ruim 4 liter. Maar dat past echt niet in het schaalmodel van maar zo'n twee decimeter lang. Hoe zit dat nou?

Tot slot

In dit artikel is een doorkijkje gegeven in de 'Kennisbasis rekenen-wiskunde' aan de hand van het domein verhoudingen. Veel is hier onbesproken gebleven, zoals de samenhang met procenten, breuken en kommagetalen, of bijzondere verhoudingen als de gulden snede.

Al met al bestrijkt de kennis die is vastgelegd in de Kennisbasis een omvangrijk terrein. Leerkrachten die zich hierin (verder) willen bekwamen, hebben houvast aan de vier beschreven vakspecifieke competenties.

De auteur is werkzaam aan Hogeschool Edith Stein en het Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht.

Noten

1. De kennisbasis rekenen-wiskunde is te vinden op www.kennisbasis.nl.
2. Omwille van de leesbaarheid wordt in dit artikel verder alleen de hij-vorm gebruikt.

Literatuur

Zanten, M. van, F. Barth, J. Faarts, A. van Gool & R. Keijzer (2009). *Kennisbasis rekenen-wiskunde voor de lerarenopleiding basisonderwijs*. Den Haag: HBO-raad.

EEN GOEDE REKENLEERKRACHT KAN DE
LEERSTOF INZICHTELIJK MAKEN VOOR
KINDEREN DOOR GEBRUIK TE MAKEN VAN
REËLE, BETEKENISVOLLE SITUATIES.