



Rekenen-wiskunde in perspectief

- verslag 33^{ste} Panama-conferentie -

R. Keijzer & S.A. Lit
Hs. iPabo Amsterdam/Alkmaar

1 Inleiding

Op 22 en 23 januari 2015 vond de 33^{ste} Panama-conferentie plaats. Ieder jaar kiezen de organisatoren een thema om een specifiek aspect van het reken-wiskundeonderwijs te belichten; in 2015 gaat het juist niet om een specifiek aspect, maar om alles wat het schoolvak rekenen-wiskunde beïnvloedt. Gekozen is voor het thema 'Rekenen-wiskunde in perspectief'. Dit conferentiethema biedt ruimte aan alle relevante bijdragen vanuit onderzoek en praktijk. Waar zijn reken-wiskundeprofessionals mee bezig anno 2015?

De auteurs¹ van dit verslag hebben de bijdragen geordend naar: de volgende perspectieven:

- het perspectief van de leerling;
- het perspectief van de onderzoekende leraar;
- het perspectief van de wiskundekennis die de leraar moet hebben;
- het perspectief van andere vakken;
- het perspectief van de professionals rond het onderwijs;
- het tijdsperspectief.

Na de beschouwing van bijdragen vanuit deze perspectieven sluiten we dit verslag af met een reflectie op de conferentie.

2 Het perspectief van de leerling

Goed reken-wiskundeonderwijs houdt rekening met de leerling. In het wetenschappelijk onderzoek richt men zich onder meer op het functioneren van de hersenen en de implicaties daarvan voor het leren rekenen. De invloed van het werkgeheugen op de ontwikkeling van het getalbegrip staat centraal in het proefschrift van Ilona Friso-van den Bos: 'Making sense of numbers: Early mathematics achievement and working memory in primary school children (2014). Friso-van den Bos (Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht) toont in empirisch onderzoek aan dat het werkgeheugen invloed heeft op de ontwikkeling van het getalbegrip. Daarom kunnen hulpmaterialen, geheugensteuntjes en weinig afleiding effectief zijn. Het getalbegrip verbetert niet door het werkgeheugen te trainen.

Florian Krause (Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour, Radboud University Nijmegen & Brain Innovation, Maastricht) onderzoekt hoe getallen worden gerepresenteerd in de hersenen. Krause veronderstelt dat we 'hoeveelheid' begrijpen door de grootte van getallen in de directe waarneming en door concrete lichamelijke ervaringen met grootte, ofwel fysieke omvang. Het zoeken van een afwijkend getal in een rij getallen is moeilijker als een kleiner getal groter afgebeeld is. Bij een computerspel waarin kinderen voorwerpen omhoog moeten brengen door op een knop te drukken, drukken ze harder op de knop naarmate er meer voorwerpen omhoog gebracht moeten worden. Duidelijk wordt dat ons lichaam een rol speelt bij het begrijpen van getallen, maar implicaties voor het onderwijs zijn er nog niet.

Marthe Straatemeier (Oefenweb.nl en Universiteit van Amsterdam) en Wilfred Hofstetter (Rijksuniversiteit Groningen & Cedin) doen onderzoek naar het hoofdrekenen. Straatemeier schreef het proefschrift 'Rekentuin: Math garden: a new educational and scientific instrument' (2014). De Rekentuin is een webapplicatie, waarmee kinderen spelenderwijs op hun eigen niveau kunnen oefenen met rekenen. De antwoorden van leerlingen worden opgeslagen en leveren een schat aan data op, zowel over de vaardigheden van leerlingen als over de moeilijkheidsgraad van opgaven. Zo blijkt dat de opgave $3 + 21$ makkelijker wordt gevonden dan $7 + 8$. Dit onderzoek stemt tot nadenken over de leerlijn van het rekenen tot honderd. Hofstetter (Rijksuniversiteit Groningen en CEDIN) volgt leerlingen gedurende langere tijd bij het leren hoofdrekenen tot 100. Hij benoemt een aantal cruciale basisvaardigheden als 'drempels', zoals het beheersen van optellen en aftrekken over het tiental. Deze drempel zou volgens de PO-raad halverwege groep vier bereikt moeten zijn, maar wordt door de zwakste rekenaars pas een jaar later gehaald. Hofstetter concludeert dat het automatiseren later plaatsvindt dan we verwachten.

Evelien Hoogendoorn (Atalante Onderwijs op maat en Rijksuniversiteit Groningen) pleit voor meer beweging in de rekenles, omdat bewegen tot betere doorbloeding van de hersenen en activering van neurale netwerken leidt. In haar onderzoek deden leerlingen bewegingsoefeningen tijdens drie lessen rekenen en spelling per week. Bij alle leerlingen was een kleine toename in taakgedrag en een afname van beweeglijk gedrag, maar de minst taakgerichte en meest beweeglijke leerlingen hadden het grootste profijt van het bewegen. Hoogendoorn concludeert dat bewegen niet alleen leidt tot betere gezondheid maar ook tot verbeterde leeruitkomsten.

De werkgroepen van Evelyn Kroesbergen en Femke Kirschner (Faculteit Sociale Wetenschappen, Universiteit Utrecht), Marie José Bunck (Hs. Utrecht) en Anna Hotze en Greetje van Dijk (Hs. iPabo respectievelijk Surplus expertisecentrum hoogbegaafden) zijn heel direct gericht op het zo goed mogelijk tegemoet komen aan de behoeften van leerlingen. Kroesbergen en Kirschner onderzoeken hoe ze een computerspel het best kunnen opzetten om het voorbereidend rekenen in groep 1 en 2 te oefenen. Bij de ontwikkeling van het spel Teljezoo! is aan de ene kant rekening gehouden met onderwijskundige principes van leren, zoals interactiviteit, feedback en adaptiviteit, en aan de andere kant met motivationele aspecten, zoals aantrekkelijkheid van het spel, beweging, kleur en geluid. Bunck ontwikkelt een diagnostisch instrument op basis van het handelingsmodel van het Protocol ERWD (Van Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011). Met behulp van dit instrument moet een gespecialiseerde leraar het handelingsniveau kunnen vaststellen van rekenzwakke leerlingen in groep 1 tot en met 5. Dezelfde leerlingen zijn twee keer onderzocht en er wordt ervaring opgedaan met een digitaal systeem. Op deze manier krijgt het Protocol ERWD een praktische uitwerking waarmee de begeleiding optimaal kan aansluiten op het niveau van de leerlingen.

Hotze en Van Dijk zetten zich met 'De uitdager van de maand' in voor excellente leerlingen (Hotze, Van Dijk, Visser & Keijzer, 2015). Op verzoek van 'School aan Zet' werkten zij 26 activiteiten uit op het gebied van rekenen-wiskunde, natuur en techniek. De excellente leerlingen zijn een maand bezig met zo'n onderwerp. Daarna delen zij hun leerervaringen met de groep, waarmee de andere leerlingen geprikkeld worden mee te denken in het oplossen van problemen. Leerlingen en leerkrachten zijn enthousiast en de eerste ervaringen laten zien dat activiteiten van excellente leerlingen kunnen leiden tot extra opbrengsten voor de hele klas.

3 De onderzoekende leraar

Leraren worden geacht om via praktijkonderzoek systematisch aan de verbetering van hun eigen praktijk te werken (Joint Quality Initiative informal group, 2004). Tijdens de conferentie kwam deze onderzoekende leraar op verschillende manieren in beeld. Dat gebeurde bijvoorbeeld in de werkgroep van Stefan Haesen, Liesbeth Lefevre, Marijke Van de Ven en Sabine Vranckx van de Vlaamse lerarenopleiding basisonderwijs Thomas More. Zij presenteren een leerlijn probleemoplossen, waarin in iedere fase van de opleiding een ander accent is gekozen. Probleemoplossen is daarbij niet alleen het doel in de opleiding, maar vormt ook de kern van het onderwijs dat de studenten ontwikkelen voor leerlingen. Op die manier richt deze focus van de opleiding zich niet alleen op onderzoekende studenten, maar ook op onderzoekend lerende kinderen in de basisschool.

Het onderzoeken vormt ook de kern van een nieuw opgezette opleiding voor leraren uit het mbo. Deze leraren bekwamen zich in het verzorgen van rekenonderwijs, omdat het rekenen inmiddels een belangrijk vak in het mbo is geworden. In de werkgroep van Vincent Jonker (Universiteit Utrecht), Fokke Munk (Hs. iPabo), Rinske Stelwagen (CINOP) en Monica Wijers (Universiteit Utrecht) komt naar voren dat het hier gaat om praktijkonderzoek waarin de leraar laat zien hoe hij weloverwogen zijn praktijk verbetert en leert overzien, wat hier het doel van de nascholing is.

Een leraar toont zich onder andere een onderzoekende leraar als hij of zij nieuwsgierig is naar het leren van kinderen en zijn observaties analyseert om het leren van de kinderen op een hoger niveau te brengen. Tijdens de conferentie kwam in de werkgroepen van Aafke Bouwman en Annemarieke Kool (CPS), die van Marja van den Heuvel-Panhuizen (Universiteit Utrecht), in die van Jantien Smit (Hs. Saxion), Fokke Munk en Ronald Keijzer (Hs. iPabo) en in de werkgroep van Belinda Terlouw (KPZ) naar voren hoe leraren daarbij ondersteund kunnen worden. In de werkgroep van Bouwman en Kool ging het om het stellen van rijke rekenvragen bij prentenboeken, om zo te voorkomen dat aan kinderen louter vragen worden gesteld op lagere (Bloom)niveaus. De werkgroep leiders ontwikkelden een stappenplan om leraren te leren rijkere rekenvragen te stellen. Ook de werkgroep van Van den Heuvel-Panhuizen ging over prentenboeken. Zij ontwikkelde voor de leraar een kijkwijzer, waarmee leerkrachten de leerzame kenmerken van prentenboeken kunnen bepalen (Van den Heuvel-Panhuizen, Elia, & Robitzsch, 2014).

Smit, Munk en Keijzer gingen aan de slag met netwerken van rekencoördinatoren, die zich binnen de scholen richten op taal in de reken-wiskundeles. De onderzoekers en docenten van de scholing van deze specialistleraren ondersteunen hen bij praktijkonderzoek in de school. Dat onderzoek ging over het verbeteren van taal in de rekenles. De ondersteuning door de opleiders bestond verder uit *scaffolding*. Bij *scaffolding* vormt de leraar de ‘steiger’ die de leerling ondersteunt zo lang dat nodig is. Smit en collega’s bieden in de scholing het *scaffolding* ook aan als strategie om kinderen te ondersteunen (Smit, 2013).

Terlouw kiest weer een andere invalshoek. Zij ondersteunt leraren met paradigmatische voorbeelden om na te denken over hun praktijk. Haar aanpak motiveert leraren en nodigt hen uit op natuurlijke wijze vaktaal (‘theorie’) in verband te brengen met praktijk.

4 Wiskundekennis van de aanstaande leraar

Al lange tijd is er aandacht in het maatschappelijk debat voor het rekenniveau of de wiskundekennis van (aanstaande) leraren. De KNAW stelde in haar rekenrapport dat de geringe aandacht voor het vak rekenen-wiskunde op de lerarenopleiding basisonderwijs reden was voor het vermeende lage rekenniveau van leraren en dat dit ook de oorzaak was van vermeende terugloop in de rekenvaardigheid van leerlingen in het basisonderwijs (KNAW, 2009). In de slipstream van het KNAW-rapport werd een ‘Kennisbasis rekenen-wiskunde voor de lerarenopleiding basisonderwijs’ ontwikkeld (Van Zanten, Barth, Faarts, Van Gool & Keijzer, 2009). Het wiskundedeel uit deze ‘Kennisbasis’, zo besloten de opleidingen vervolgens, zou landelijk getoetst worden (Keijzer, 2011).

Al deze aandacht voor het rekenen op de opleiding leidde er toe dat de gemiddelde studielast voor het vak rekenen-wiskunde in de periode 2009-2013 behoorlijk toenam (Keijzer, 2013). Ronald Keijzer (Hs. iPabo) gaat in zijn presentatie in op de ontwikkeling na 2013. Hij laat zien dat de eertijds geconstateerde grote verschillen tussen de lerarenopleidingen niet veel kleiner zijn geworden en dat de gemiddelde studielast voor rekenen-wiskunde in de periode 2013-2015 teruggelopen is naar het niveau van 2011 (Keijzer, 2015b).

De aandacht voor de wiskunde in de ‘Kennisbasis’ maakt dat een deel van de studenten stevig moet investeren in hun wiskundekennis. Tijdens de conferentie passeerden twee van de vele initiatieven om studenten hierbij te ondersteunen de revue. Martine van Schaik (Hs. Marnix) en Peter Ale (Hs. van Amsterdam) hebben bemerkt dat er een groep pabo-studenten is die veel oefent, maar voor wie ‘elke som een nieuw avontuur’ blijft. Deze studenten herkennen geen opgaventypen en ontwikkelen te weinig begrip van de rekenregels. Zij moeten niet zozeer meer, maar kwalitatief beter oefenen. Van Schaik en Ale laten studenten in groepjes ‘reken-spinnen’ maken: de studenten noteren bij elke opgave een goede context, een model en minstens twee verschillende formele aanpakken.

Marjolein Kool (Hs. Utrecht) en Ronald Keijzer (Hs. iPabo) lieten een groep talentvolle studenten oefenopgaven maken voor andere studenten. Deze werkwijze komt tegemoet aan de behoefte aan oefenmateriaal,²

maar ook aan de noodzaak excellente studenten aan te spreken op hun excellente rekenvaardigheid (Kool & Keijzer, 2015a; Kool & Keijzer, 2015b). *Scaffolding* - geleidelijk de begeleiding verminderen op weg naar zelfstandig denken en handelen - blijkt een effectieve manier om excellente pabostudenten te motiveren om de opgaven voor de site te maken en zo een voor hen gepast niveau van professionele gecijferdheid te tonen.

Peter Eskens (Haagse Hs.) vraagt zich af of het wel nodig is leraren veel wiskundekennis bij te brengen. Een verkennend onderzoek laat zien dat de wiskundekennis van veel goed functionerende leraren achterblijft bij de huidige norm. Eskens concludeert voorzichtig dat er op de lerarenopleiding basisonderwijs misschien wat minder hoge eisen aan de rekenvaardigheid gesteld kunnen worden en dat er meer rekening gehouden moet worden met de manier waarop in de praktijk lesgegeven wordt.

5 Rekenen-wiskunde en andere vakken

Bijdragen aan de conferentie vanuit de vakken natuur & techniek, informatica, tekenen en kunstonderwijs kunnen een nieuw licht werpen op het reken-wiskundeonderwijs. Er is momenteel veel aandacht voor wetenschap & technologie. De combinatie met rekenen-wiskunde is voor beide vakgebieden interessant: het vak wetenschap & technologie krijgt er een duidelijker plaats mee in het curriculum en voor rekenen-wiskunde is het goed als de lessen meer loskomen van de reken-wiskundemethode.

Frans van Galen (Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht) laat de conferentiedeelnemers kennismaken met een serie activiteiten ‘drijven en zinken’ voor groep 7 en 8. De deelnemers vinden dat de activiteiten voldoende kansen bieden om te gaan meten, maar daar moet de leerkracht wel op aansturen, anders blijft het wiskundige aspect te oppervlakkig.

Jan Bergstra, Inge Bethke en Alban Ponse (Instituut voor Informatica, Universiteit van Amsterdam) kijken vanuit de informatica naar rekenen-wiskunde. Informatica richt zich op de syntax, op de vorm. Dat is anders dan rekenen-wiskunde, waar het vooral om de inhoud gaat. De presentatoren pleiten ervoor om de syntax te gebruiken bij het vormgeven van de reken-wiskundededidactiek, door die niet te laten aangrijpen bij de betekenis, maar bij de syntax, namelijk: hoe ziet een procedure er uit.

Perspectief is letterlijk een onderwerp binnen het tekenonderwijs: tekenen in perspectief. Bij schilderijen en foto's gaat het om projecties op een verticaal vlak. In het reguliere tekenonderwijs leren kinderen hoe ze verdwijnpunten en lijnen daar naartoe kunnen gebruiken om een kloppend perspectief in hun tekening te krijgen. Heel anders is dat bij straattekeningen. Bij 3D-tekeningen op straat maken tekenaars op zo'n manier gebruik van perspectief dat de kijker de tekening vanaf één punt overtuigend driedimensionaal kan zien. Frans van Galen neemt de deelnemers aan de conferentie mee in een van de activiteiten van de dertiende ‘Grote Rekendag’ (Keijzer, 2015a). Hij laat de conferentiedeelnemers ‘tekeningen’ maken met afplakband op de vloer en zelf ontdekken wat in die platte wereld de regels zijn. Figuur 1 laat een ‘tekening’ met afplakband op de vloer zien vanuit twee verschillende standpunten.



figuur 1

Kijken naar kunst kan een bijdrage leveren aan de wiskundige ontwikkeling van kinderen. Inèz Veldman, hoofd educatie van het Museum Boijmans Van Beuningen in Rotterdam, investeert hierin, mede omdat scholen aangeven veel tijd nodig te hebben voor taal en rekenen en minder tijd over te hebben voor kunstonderwijs (Veldman, 2015). Kunstenaar Wolf Brinkman laat leerlingen van groep 1-2 en groep 3-4 in hun eigen klas foto's zien van schilderijen met personen ervoor. Hoe groot denken de kinderen dat die schilderijen in het echt zijn? Ze mogen dat met A-tjes op de grond neerleggen. Bij de rondleiding in het museum krijgen de kinderen de vraag hoe je op een schilderij kunt zien wat dichtbij is of veraf. Welk deel van het kunstwerk van Serra, dat uit twee grote stalen platen bestaat, is het grootst? De kinderen gaan ernaast liggen, voetje aan voetje, om dat uit te zoeken.³

6 Het perspectief van professionals rond het onderwijs

Verschillende professionals zien verschillende aspecten van het reken-wiskundeonderwijs, afhankelijk van hun functie. We starten met de brede kijk van onderwijsadviseurs om via de blik van onderwijsontwikkelaars uit te komen bij de gespecialiseerde kijk van toetsdeskundigen.

Kris Verbeek (M&O Groep) (2015) presenteert de vragen en problemen die adviseurs op basisscholen tegenkomen: scholen die zelf niet weten hoe goed of slecht hun rekenresultaten zijn, scholen waar maar tweeënhalf uur per week gerekend wordt, leerkrachten die niet weten waar ze doelen of leerlijnen kunnen vinden, scholen met mooie rekenbeleidsplannen die niet landen op de werkvloer. Verbeek gebruikt de metafoer van de waterval om de samenhang in problematiek te laten zien. Wat bovenin start, heeft effect op wat daaronder gebeurt: als het bestuur geen visie en ambitie heeft, is de kans groot dat de directie denkt dat de referentieniveaus wel gedekt zullen worden door de methode, in plaats van dit als kans te zien om nog eens over de doelen te praten; de leerkrachten volgen dan kritiekloos de methode en wijken daar niet van af. Uit de gepresenteerde problematiek vloeit een groot aantal aanbevelingen voort, waaronder: laat leerkrachten aandacht besteden aan de doelen, in plaats van het 'afmaken' van het methodewerk; laat leerkrachten zelf de toetsen van hun leerlingen analyseren; meer aandacht voor leerzame interactie en spel in de rekenles. Verder vindt Verbeek het belangrijk om kinderen eigenaar te laten worden van hun eigen leerproces.

Peter Gerrits (CPS) en Suzanne de Lange (Hs. Inholland) vinden het belangrijk dat leerlingen rekenproblemen leren doorgronden. Daarvoor zijn dan wel geschikte rekenproblemen nodig: problemen in een betekenisvolle context, die leerlingen uitnodigen tot horizontaal en verticaal mathematiseren. De deelnemers gaan aan de slag met een selectie van rekenproblemen uit methodes. Die blijken de leerlingen toch te vaak niet echt aan het denken te zetten. Gerrits en De Lange presenteren drie technieken uit Japan en de Verenigde Staten om tot verdieping te komen: 'Bansho', 'Journaliseren' en 'Evalueren'. Bij Bansho werken leerlingen in kleine groepjes aan een rekenprobleem en leidt de leraar een interactieve nabespreking. Bij Journaliseren is het de bedoeling dat leerlingen zelf beschrijven wat ze geleerd hebben, bijvoorbeeld: 'Ik kan de optelsommen maken met het rekenrek'. Bij Evalueren vullen de leerlingen een formulier in, waarop ze aangeven wat ze geleerd hebben, wat goed en wat minder goed ging en wat ze nodig hebben om de doelen te bereiken.

De nadruk op de ontwikkeling van fundamentele wiskundige inzichten en onderzoekend leren is uitgangspunt geweest in het project 'Mathe 2000' in Nordrhein-Westfalen. Erich Wittmann (Technische Universität Dortmund) vertelt over dit project en laat een aantal pagina's zien uit Duitse rekenboekjes, waarin de rechthoekstructuur gebruikt wordt om de eigenschappen van het vermenigvuldigen te verduidelijken. Met behulp van de rechthoekstructuur maakt Wittmann duidelijk hoe bij het leren van de tafels van vermenigvuldiging de producten één keer, twee keer, vijf keer en tien keer als ankerpunten gebruikt kunnen worden. De gedachtegang is voor het Nederlandse publiek bekend en goed te volgen; alleen de vormgeving is anders. Een interessante aanvulling is het overzicht, waarin per jaargroep tien onderwerpen staan die geautomatiseerd moeten worden.

Voor educatieve uitgeverij anno 2015 is digitalisering een uitdaging. Natasja van Boxtel & Anneke van Gool (Uitgeverij Malmberg) laten de conferentiedeelnemers kennismaken met 'Pluspunt Digitaal', waarbij leerkracht gewoon zelf instructie blijft geven, maar de kinderen de oefenopdrachten op een tablet of computer maken. De leerkracht kan met behulp van de resultatenmonitor zien wat de kinderen hebben gedaan.

De kinderen krijgen meteen feedback, de leerkracht bespaart tijd doordat hij niet meer na hoeft te kijken, het differentiëren wordt eenvoudiger en de lessen verlopen rustiger. In de praktijk worden de volgende nadelen ervaren: technische (opstart)problemen, soms te weinig zicht op wat de kinderen precies doen. Verder zijn er bij deze digitale methode ook opdrachten op papier.

Irene van Stiphout en Geeke Bruin-Muurling zetten de doelen rondom rekenen met procenten niveau 1F in een ander licht. Zij passen met de deelnemers de werkvorm geleid heruitvinden toe, vertrekkend vanuit de concrete doelen die gericht zijn op 'het kunnen maken van opgaven zoals korting berekenen door leerlingen'. Nadat de deelnemers in tweetallen een conceptmap hebben gemaakt rond de verschillende doelen vragen Irene en Geeke om welke wiskunde het bij elk van de doelen nu eigenlijk gaat. Duidelijk wordt dat een beeld bij procenten, in relatie tot een breuk, een verhouding of een plaatje, nodig is. Als kernconcepten noemen de deelnemers relatief, wat is 100 procent, deel-geheel, toe- en afname. De presentatoren bevelen aan om denkopgaven ook al aan het begin van het leertraject aan te bieden, waarbij verwarring aangegrepen moet worden als basis voor discussie.

Floor Scheltens (Cito) en Jorine Vermeulen (Cito & Universiteit Twente) ontwikkelen een diagnostische toets aftrekken in groep 5, die de leerkracht informatie geeft over misconcepties van leerlingen. Gebleken is dat leerlingen halverwege groep 5 systematische fouten maken in plus- en minsoorten; in tegenstelling tot vermenigvuldigen en delen, waar geen duidelijke foutpatronen worden gevonden. Bij aftrekken over het tiental of honderdtal maken leerlingen splitsfouten bij het inwisselen. Scheltens en Vermeulen hebben een adaptieve toets ontwikkeld die geschikt is om juist die problemen te signaleren. De toets bestaat uit verschillende opgavetypes, zowel kale opgaven als contextopgaven en zowel open vragen als meerkeuzevragen. De scoring is geautomatiseerd. De betrokken leerkrachten zijn enthousiast over de toets en de rapportage.

Gerdineke van Silfhout (Bureau ICE & Universiteit Utrecht) & Nicole Bonouvrie (Bureau ICE) besteden aandacht aan de kwaliteit van toetsvragen. Een toetsvraag moet de rekvaardigheid meten en niet teveel beroep doen op taalvaardigheid en algemene kennis. Vijf check's kunnen helpen de geschiktheid van toetsvragen te beoordelen: aansluiting bij doel en doelgroep; eenduidige, functionele tekst; functionele afbeelding, ook logisch geplaatst; heldere eenduidige vraag; afleiders echt fout en realistisch.

7 De tijdgeest

Op tal van plaatsen hoort men dat het onderwijs zich moet richten op de toekomst. Dat ligt ook voor de hand, want het duurt even voor leerlingen geleerde kennis echt in de praktijk kunnen brengen. De overheid denkt hierbij in haar actieplan aan het jaar 2032. Het richten van het onderwijs op de toekomst geldt zeker voor kennis opgedaan in de reken-wiskundeles. Koeno Gravemeijer stelt daarover hardop de vraag: 'Wanneer computers onze wiskunde doen, wat moeten we dan met ons wiskundeonderwijs?'. Hij stelt dat actuele problemen in het onderwijs het gevolg zijn van te lang én teveel traditioneel denken, waarbij de nadruk ligt op het 'voordoen-nadoen' en het oeverloos oefenen. Gravemeijer vindt het tijd om de focus te veranderen; van terugkijken naar vooruitkijken. Hij vindt dat het onderwijs keuzen moet maken. Gravemeijer formuleert wat voor werknemers van de toekomst van belang is. Zij moeten veel informatie kunnen beoordelen en analyseren, zelf kritisch kunnen denken, complexe problemen kunnen oplossen en daar dan ook nog helder over kunnen communiceren. Om dit te realiseren voorziet Gravemeijer een verandering van het didactisch contract en het cultiveren van een probleem-georiënteerde klassencultuur, die leerlingen permanent uitnodigt om vragen te stellen.

Arjen de Vetten (Hs. iPabo en Vrije Universiteit) richt zijn onderzoek op het statistisch redeneren van aanstaande leraren. Aanleiding voor zijn onderzoek ligt ook in leren voor de toekomst. Hij stelt dat er veel geklaagd wordt over de statistische gecijferdheid van burgers. Hij ziet daarnaast dat gegevens in kranten nogal eens verkeerd worden geïnterpreteerd. Door leerlingen in de basisschool al ervaring te laten opdoen met het statistisch redeneren, kan de gecijferdheid op dit domein verbeteren. Dit is overigens niet wat De Vetten nu in het primair onderwijs ziet gebeuren. Daar wordt vooral aandacht besteed aan het analyseren van grafieken.

Martijn Smoors, Ine van de Sluis (Onderwijs maak je Samen) en Linda Dekkers (De Mudershof) stellen dat het bij 21^{ste} eeuwse vaardigheden onder meer gaat om samenwerken, kritisch denken, creatief denken en probleem oplossen. Zij ontwikkelden DenkBeelden, visuele leermodellen om denkprocessen van kinderen te ondersteunen en creatief denken te stimuleren. Hun ervaring is dat deze modellen kunnen bijdragen aan 21^{ste} eeuwse vaardigheden.

Marc van Zanten en Marja van den Heuvel-Panhuizen proberen juist te leren van het verleden. Zij analyseerden enkele oude reken-wiskundemethodes en vonden daarin verschillende (kiemen voor) karakteristieken die men tegenwoordig vindt bij moderne realistische reken-wiskundemethodes. Zij tonen de aanwezigheid onder andere twee opgaven uit oude methodes die niet zouden misstaan in methodes anno 2015 (fig.2).

De uitkomst van $2,4 \times 7,6$ is groter dan .. en kleiner dan ..
Gehele getallen invullen.

Schrap in de volgende getallen de nullen die overbodig zijn:

1000 1,000 0,03 0,30 0,800 800 0,08 15,00

figuur 2: voorbeelden uit 'Functioneel Rekenen' en 'Nieuw Rekenen'

8 Overzicht

De 33^{ste} Panama-conferentie was met het ruime thema 'Rekenen-wiskunde in perspectief' een platform waar reken-wiskunde-professionals konden laten zien waar zij mee bezig zijn. We hebben bekende perspectieven teruggezien als onderzoek naar hoofdrekenen en automatiseringsprocessen, de ontwikkeling van diagnostische instrumenten, initiatieven om leerkrachten te ondersteunen bij hun taak, de toegenomen aandacht voor rekenen-wiskunde in het mbo en de implementatie van de 'Kennisbasis op de pabo's'. Verrassend vonden wij het perspectief van het kunstonderwijs en de aandacht voor beweging en voor het motiveren van de leerling.

Ondanks de veelzijdigheid van de verschillende bijdragen, zien wij twee thema's boven komen waar verschillende professionals mee bezig zijn: het stimuleren van het denken en de gerichtheid op de toekomst. Die twee thema's hangen ook weer samen, want in deze snel ontwikkelende wereld hebben leerlingen andere vaardigheden nodig dan voorheen. Duidelijk is dat zij veel informatie moeten kunnen beoordelen en analyseren, zelf kritisch moeten kunnen denken en complexe problemen moeten kunnen oplossen. Helaas wordt er in de onderwijspraktijk nog weinig gewerkt aan het zelf (wiskundig) leren denken. Zo krijgen we in ieder geval van onderwijsadviseurs. Veel materialen zijn daar ook nog niet op gericht, alhoewel het denken van de leerling in de theorie van de reconstructiedidactiek al velen decennia belangrijk is geweest. In de wereld van de pabo's komt men tot de ontdekking dat studenten meer wiskundig moeten leren denken om de landelijke 'Kennisbasistoets' te halen; veel oefenen blijkt niet genoeg op te leveren. Aanzetten voor het bevorderen van (wiskundig) denken hebben we deze conferentie onder meer gevonden in onderwijsarrangementen voor excellente leerlingen, in het buitenland en in de aandacht voor een onderzoekende houding van leerkrachten.

De overheid richt de blik inmiddels op 2032, het jaar waarin de kinderen die nu op de basisschool starten op de arbeidsmarkt zullen komen. Wij richten onze blik op 2016. In dat jaar verdient het wiskundig denken meer aandacht. Daar speelde de programmacommissie van de 34^{ste} Panama-conferentie op in en koos als thema voor deze conferentie: over()denken.⁴

Noten

- 1 Dit verslag werd mogelijk gemaakt door bijdragen van Conny Bodin, Petra van den Brom-Snijders, Daan Doing, Dolly van Eerde, Yvonne van der Eerden, Anneke van Gool, Ton van der Heiden, Anja van der Hoek, Ruud Janssen, Trudy van der Kolk, Josje van der Linden, Marlin Nijhof, Wil Oonk, Iris Verbruggen en Hans van 't Zelfde.
- 2 De site met deze materialen is bereikbaar via www.elwier.nl.
- 3 Online lesmateriaal is te bekijken op de website van het museum:
<http://www.boijmans.nl/nl/590/het-boijmans-taal-en-rekenprogramma>
- 4 De 34^{ste} Panama-conferentie Rekenen-wiskunde over()denken vindt plaats op 21 en 22 januari 2016 in conferentietoord 'Koningshof'. Vanaf juni 2015 kunt u een voorstel indienen voor een conferentiebijdrage. Vanaf najaar 2015 kunt u zich inschrijven voor deelname en een kamer boeken voor overnachting.

Literatuur

- Friso-van den-Bos, I. (2014). *Making sense of numbers: Early mathematics achievement and working memory in primary school children*. Utrecht: Universiteit Utrecht (proefschrift).
- Groenestijn, M. van, C. Borghouts & C. Janssen, C. (2011). *Protocol Ernstige RekenWiskunde-problemen en Dyscalculie*. Assen: Van Gorcum.
- Heuvel-Panhuizen, M. van den, I. Elia & A. Robitzsch (2014). Effects of reading picture books on kindergartners' mathematics performance. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*.
- Hotze, A., G. van Dijk, C. Visser & R. Keijzer, R. (2015). Een uitdaging voor de hele groep. *Volgens Bartjens*, 34(5), 28-30.
- Joint Quality Initiative informal group. (2004). *Shared 'Dublin' descriptors for Short Cycle, First Cycle, Second Cycle and Third Cycle Awards*. Dublin: JQI.
- Keijzer, R. (2011). Toetsing kennisbasis. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk* 30(1), 16-27.
- Keijzer, R. (2013). Ontwikkeling studielast rekenen-wiskunde op de pabo in de periode 2009-2013. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 32, 33-40.
- Keijzer, R. red.). (2015a). *Meeikunde uit de kunst in de klas (Grote Rekendag 2015)*. Utrecht/Den Bosch: Universiteit Utrecht / Malmberg.
- Keijzer, R. (2015b). Studielast rekenen-wiskunde: ontwikkeling 2009 – 2015. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 34, 55-61.
- KNAW (2009). *Rekenonderwijs op de basisschool. Analyse en sleutels tot verbetering*. Amsterdam: KNAW.
- Kool, M. & R. Keijzer (2015a). Excellent student teachers of a Dutch teacher education institute for primary education develop their ability to create mathematical problems. In: G. Makrides (red.). *EAPRIL Conference Proceedings 2014* (pp. 160-177). Nicosia, Cyprus: EAPRIL.
- Kool, M. & R. Keijzer (2015b). Excellentie op de pabo, balans tussen uitdagen en ondersteunen. *Tijdschrift voor Lerarenopleiders*, 36(2), 47-59.
- Museum Boijmans Van Beuningen (sd). *Het Boijmans taal- en rekenprogramma*. Opgeroepen op juni 1, 2015, van Museum Boijmans Van Beuningen: <http://www.boijmans.nl/nl/590/het-boijmans-taal-en-rekenprogramma>
- Smit, J. (2013). *Scaffolding language in multilingual mathematics classrooms*. Utrecht: Universiteit Utrecht (proefschrift).
- Straatemeier, M. (2014). *Math garden: a new educational and scientific instrument*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam (proefschrift).
- Veldman, I. (2015). Kijken, verwonderen en onderzoeken. *Volgens Bartjens*, 34(5), 8-11.
- Verbeeck, K. (2015). Steeds met een schone lei beginnen - de wondere wereld van het reken-advieswerk. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 34, 65-74.
- Zanten, M. van, F. Barth, J. Faarts, J A. van Gool & R. Keijzer (2009). *Kennisbasis Rekenen-Wiskunde voor de leraaropleiding basisonderwijs*. Den Haag: HBO-raad.