

Verslag 36e Panama-conferentie. Rekenen een hele kunst

Het thema van de 36e Panama-conferentie was 'Rekenen een hele kunst'. De conferentie vormde een zoektocht naar de kern van het reken-wiskundeonderwijs. Dit verslag beschrijft deze zoektocht vanuit het perspectief van het gebruik van een methode (of niet), het leren in een digitale wereld, de lerarenopleiding en het toetsen van vaardigheden en kennis. De vraag wat er toe doet in het reken-wiskundeonderwijs werd tijdens de conferentie voor een deel beantwoord, maar het werken aan deze vraag riep verschillende nieuwe vragen op waarop in de toekomst antwoorden gegeven kunnen worden.

INLEIDING

Op 25 en 26 januari vond in Veldhoven de 36e Panama-conferentie plaats. Onder de titel 'Rekenen een hele kunst' richtte de conferentie zich op een genuanceerde dialoog tussen leraren, opleiders, adviseurs en studenten over de kwaliteit van het reken-wiskundeonderwijs. Dit zal evenwel niet de enige typering van de conferentie zijn die een aanzienlijk deel van de bezoekers zal bijblijven, als ze terugkijken op deze conferentie. In de ochtend van de laatste conferentiedag werd deelnemer Bert Claessens onwel en hij overleed korte tijd later in het ziekenhuis. Bert was een collega die de conferentie al ruim 30 jaar bezocht en verschillende keren een bijdrage verzorgde. Hij was voor velen een goede bekende. Zij kenden Bert als bevlogen lerarenopleider basisonderwijs, die op een geweldige manier in staat was zijn liefde voor het vak rekenen-wiskunde over te dragen op aanstaande leraren.

Het overlijden van Bert Claessens maakte dat het geanimeerde karakter van de conferentie op slag verdwenen was. Verschillende activiteiten kwamen te vervallen of kregen een aangepast karakter. Dit verslag zal in het verlengde van deze gebeurtenissen ook een aangepast karakter hebben.¹ We verslaan de activiteiten die doorgang vonden en gaan op zoek naar signalen voor het reken-wiskundeonderwijs van de nabije en minder nabije toekomst. We hopen dat we daarmee, in de geest van Bert Claessens, kunnen laten zien dat het vak rekenen-wiskunde bevlogenheid verdient.

Marc van Zanten (Panama-project) opent de conferentie en wijst daarbij op de activiteiten van Curriculum.nu.² Een groep leraren uit het primair en voortgezet onderwijs zal binnen Curriculum.nu in de periode maart-december 2018 bouwstenen formuleren voor nieuwe kerndoelen voor zowel het basisonderwijs als het voortgezet onderwijs. Daarvoor moeten leraren binnen Curriculum.nu op zoek naar de kern van het reken-wiskundeonderwijs. Van Zanten geeft aan dat hier ook een rol is weggelegd voor deelnemers van de Panama-conferentie. Zij kunnen immers verwoorden wat deze kern van het reken-wiskundeonderwijs is. Gaat het hierbij bijvoorbeeld om de creativiteit die nodig is voor het oplossen van reken-wiskundige problemen, gaat het om (louter) elementaire vaardigheden of gaat het om het verwerven van wiskundige middelen om bijvoorbeeld nepnieuws te kunnen ontmaskeren? Van Zanten laat zien wat kinderen zelf belangrijk vinden bij rekenen-wiskunde. Zij willen dat ze plezier kunnen beleven aan het vak. Van Zanten geeft voorbeelden waar beleidsmakers en beleidsbepalers systemati-

Ronald Keijzer,
Marie-José Bunck,
Anneke van Gool
Hogeschool iPabo,
Hogeschool Utrecht

Keijzer, R., Bunck, M.-J., & Van Gool, A. (2018). Verslag 36e Panama-conferentie. Rekenen een hele kunst. *Volgens Bartjens – ontwikkeling en onderzoek*, 37(5), 51-57

sche rekenfouten maken en vraagt zich hardop af of de doelen voor rekenen-wiskunde in het basisonderwijs zo moeten worden gesteld dat genoemde fouten tot het verleden gaan behoren. Hij formuleert ook een waarschuwing. Het doordenken van wat nodig is in het reken-wiskundeonderwijs vraagt niet om one-liners maar om nuance. Van Zanten vraagt de deelnemers aan de conferentie met hem mee te gaan in deze zoektocht naar nuance. Dat doen we ook in dit verslag, waar we achtereenvolgens ingaan op het leren met of zonder methode, leren in de digitale wereld, rekenen-wiskunde in de lerarenopleiding basisonderwijs en het toetsen van rekenen-wiskunde.

LEREN ZONDER METHODE?

In diverse presentaties en werkgroepen wordt een pleidooi gehouden om het leren van kinderen minder te laten bepalen door de voorgeschreven stappen uit de methode. Onderzoekend leren is daarbij een belangrijke ingang.

Dolf Janson (JansonAdvies) presenteert de 'rekenmethode zonder methode'. Hij benadrukt het belang van het benutten van voorkennis, kinderen helpen betekenis te geven aan getallen, conclusies trekken en zelf actief zijn, uitproberen en zelf doelen stellen, en kinderen hun eigen oefenwerk laten formuleren. Het is belangrijk dat kinderen ontdekken dat leren te maken heeft met inspanning. De praktische invulling hiervan was nog wel een vraagpunt voor de deelnemers.

Je kunt zelfs bij kleuters al beginnen met onderzoekend leren. Vrijwel alle kleuters zijn nieuwsgierig en willen onderzoeken. Joep van der Graaf (Universiteit Twente) laat in zijn presentatie zien dat kleuters echt in staat zijn om onderzoekend te leren. Het verbale werkgeheugen en de inhibitie zijn beide voorspellend. Belangrijk is dat kleuters wel moeten leren om te onderzoeken (Van der Graaf, 2017).

Beide presentaties sluiten aan bij het pleidooi voor geleid heruitvinden van Annette Markusse (Hogeschool iPabo) en Frans van Galen (Universiteit Utrecht). Zij laten zien hoe pabostudenten in een practicum de meerwaarde van het zelf ontdekken hebben ervaren (Van Galen & Markusse, 2018). Geleid heruitvinden is een vorm van onderzoekend leren waarbij het gaat om het heruitvinden van wiskundige ideeën en procedures onder leiding van de leerkracht. Studenten die zelf moeite hadden met rekenen-wiskunde hadden het idee dat kinderen op deze manier sneller door zouden kunnen hebben waar het eigenlijk om gaat.

Onderzoekend leren wordt gemakkelijker door het gebruiken van ICT. Een voorbeeld hiervan wordt gepresenteerd in de werkgroep over Go-lab. Deelnemers bekeken enkele labs en keken hoe hiermee een leeromgeving gecreëerd kan worden. De omgeving biedt de mogelijkheid om zelf online-lessen te maken en deze te delen.

De verzorgers van de werkgroep 'Denken in doelen' pleiten voor een andere aanpak dan het volgen van de reken-wiskundemethode. Zij zijn geïnspireerd door levend rekenen en leggen het accent op het leren met hoofd, hart en handen.³ Er is gekozen voor het clusteren van de leerstof. Leerlingen werken nu een langere periode aan één onderwerp. Alle leerlingen werken dan aan hun eigen doelen binnen dezelfde leerlijn en in hun eigen klaslokaal. De leerlingen zijn meer betrokken en eigenaar van hun eigen leerproces. Deelnemers aan de werkgroep vragen zich af of en in hoeverre wat gepresenteerd is haalbaar is.

Een mooie toepassing van onderzoekend leren in de echte wereld komt naar voren in de werkgroep Meetkunst. Sinds enkele jaren is het museum Boijmans-van Beuningen samen met een groot aantal onderwijs- en onderzoeksinstellingen betrokken bij een onderwijsproject Meetkunst dat stoelt op de volgende drie pijlers:

- kunstzinnige oriëntatie;
- rekenen-wiskunde, in het bijzonder meetkunde;
- creativiteit (Schoevers, Kroesbergen, Keijzer, & Jonker, 2016).

De deelnemers kunnen zelf ervaren hoe het werkt aan de hand van een voorbeeld. Eerst beschrijven wat je ziet. Ontdekken dat 'er iets niet helemaal klopt.' En vervolgens worden de deelnemers ook zelf uitgedaagd om te 'spelen' met perspectief. Als je de meetkundelessen uit de methode wilt vervangen door dergelijke activiteiten, vraagt dat wel om een extra dimensie. Dan moet er niet alleen sprake zijn van ervaren, maar zeker ook aandacht naar het verklaren en verbinden gaan.

Op het moment dat je de methode als organiserend principe voor je lessen loslaat, vraagt dat om nieuwe keuzen voor de inrichting van je onderwijs. Je kunt daarbij de huidige leerstof anders ordenen of denken aan andere leerstof. Bij de vraag wat dan nodig is het belangrijk om te kijken naar de maatschappij in de toekomst. Computers nemen steeds vaker het rekenwerk over. Je moet dan wel begrijpen welke processen er worden uitgevoerd. Er is daarvoor meer conceptueel begrip nodig, en dat betekent dat er dus een ander soort wiskunde(onderwijs) nodig is. Geeke Bruin-Muurling (EBD) en Ronald Keijzer (Hogeschool iPabo) laten zien hoe je door te denken vanuit doelen een andere insteek kunt kiezen voor het voorbereiden van je lessen. Je kunt op zoek gaan naar 'welk probleem werd opgelost met dit concept?' Denk bijvoorbeeld aan de standaardmaten. Je kunt ook op zoek gaan naar het 'big idea' of kerninzicht achter de lesinhoud. Bijvoorbeeld aandacht voor inzicht in de bewerking 'delen' voor je gaat leren hoe je een deling moet uit-



Afbeelding 1. Meetkunst

rekenen. Bijkomend voordeel van deze manier van denken is dat je, als je zelf een goed overzicht hebt van de leerlandschappen, concepten en de verbindingen daartussen, je gemakkelijker mee kunt bewegen met de ontdekkingen van de kinderen waardoor je het denken in grotere gehelen ook bij je leerlingen stimuleert.

Nadenken over rekenen met het oog op het ontwikkelen van vaardigheden die in de toekomst steeds belangrijker zullen worden, staat ook centraal in de presentatie van Marc van Zanten (SLO) en Marieke Verschoor (op persoonlijke titel) over factchecking, nieuws onderscheiden van nepnieuws. Er is onderzocht of kinderen al in staat zijn, om dit onderscheid te maken. Er valt nog veel te bereiken op dit gebied met leerlingen gezien hun redeneringen bij de berichten. Dit onderwerp verdient meer aandacht, maar zou niet alleen gekoppeld moeten worden aan rekenen-wiskunde, het moet juist vakoverstijgend aangeboden worden en daarbij ook aan andere vakgebieden zoals begrijpend lezen of filosoferen met kinderen verbonden worden.

De methode loslaten, over de rand van je boek heen kijken, naar de leerlingen en ook naar de maatschappij om je heen, is een aantrekkelijk idee. In de beschreven presentaties ging het nogal eens over kinderen activeren om te leren, door onderzoek of door grotere betrokkenheid. De vraag is of dat niet ook kan met de door de methode aangeboden leerlijnen. Veel leerlingen hebben te maken met meer dan één leerkracht voor de groep. Het zou interessant zijn om te onderzoeken wat het effect daarvan op de reken-wiskundige ontwikkeling van kinderen is. Samen kinderen begeleiden bij hun ontwikkeling zonder houvast van de methode vraagt een gedegen vakinhoudelijke kennis en een zorgvuldige gezamenlijke doordenking van het leerstofaanbod op conceptueel niveau zodat de duopartners elkaar daarin goed verstaan en kinderen niet als toekijker tussen de leerkrachten in komen te staan.

LEREN IN EEN DIGITALE WERELD

Tijdens de openingslezing bespreekt Zalman Usiskin (University of Chicago) het verschil tussen de traditionele (papieren) methodes voor rekenen-wiskunde versus een digitaal aanbod hiervan. Tijdens zijn verhaal gaat hij in op de vraag of het reken-wiskundeonderwijs volledig digitaal aangeboden kan worden en wat dit vervolgens betekent voor het onderwijs. Aan de hand van vijf aspecten die een rol spelen bij het leren van rekenen-wiskunde, namelijk wiskundetaal en de daarbij horende notatie, de representatie, het deductief redeneren, het modelleren en algoritmes, neemt Usiskin de conferentiegangers mee richting het digitale leeraanbod. De vraag is of een volledig digitaal aanbod zalig-makend is. Usiskin stelt dat dit zeker niet het geval is wanneer het digitale aanbod alleen een 'vertaling' van de papieren methode is. Het leren van bepaalde aspecten, zoals bijvoorbeeld het deductief redeneren blijkt bijvoorbeeld meer gediend met een papieren aanbod. Terwijl *modeling* juist goed op een digitale manier aangeboden kan worden, bijvoorbeeld door het inzetten van filmpjes. De vraag is of je algoritmes moet leren van papier of dat de computer daarbij behulpzaam kan zijn. Volgens Usiskin leer je geen wiskunde door mechanistisch te oefenen. Je kunt je volgens hem afvragen of het goed leren van een staartdeling al die onderwijstijd waard is. En of je die tijd niet beter aan iets anders kunt besteden, omdat smartphones en computers tegenwoordig prima in staat zijn om dit rekenwerk uit te voeren. Usiskin pleit voor een aanbod met methodes die zowel uitko-

men op papier als digitaal. Dat maakt het voor de leraar echter moeilijker, want er moeten voortdurend keuzen gemaakt worden samenhangend met het doel van de les (Usiskin, 2013).

Een ander aspect dat wellicht een plek kan krijgen in het reken-wiskundecurriculum is het leren programmeren. Tijdens een bijeenkomst recreatieve wiskunde presteert Sjoera Buurma 'Bomberbot'. Bomberbot is een lesmethode die zij samen met Job Caljé ontwikkelde. Deze lesmethode, waarmee leerlingen leren programmeren, is bedoeld voor leerlingen van groep 5 tot en met 8 van de basisschool. Programmeren is niets anders dan instructies geven aan een computer om opdrachten uit te voeren, stellen zij. Een programmeertaal leren is niet nodig, de grammatica leren is voldoende.

Door programmeerlessen werken leerlingen aan 21^e eeuwse vaardigheden, zoals computational thinking, ICT-basisvaardigheden, mediawijsheid, kritisch, creatief en probleemoplossend denken, samenwerken en communiceren. Vanaf groep 8 kunnen leerlingen zelf games maken met Scratch en Bomberbot2 waarbij het mogelijk is om te werken met echte programmeercodes.

Mission Control wordt aangeboden door docent Wim Koersen en studenten Coen Stoop, Hajo Degeling, Jorien Klaver en Eva van der Velde van de Pabo Inholland Alkmaar. Het doel is om de deelnemers te laten ervaren dat deze toepassing van rekenen-wiskunde, in de vorm van verstrengeling met andere vakken, kan leiden tot mooie opbrengsten. Tijdens deze activiteit vragen de presentatoren de deelnemers om een drone dusdanig te programmeren dat deze een aantal opdrachten goed kan uitvoeren. Deelnemers gaan onder tijdsdruk aan het werk om bijvoorbeeld afstanden en hoeken te meten die noodzakelijk zijn om de drone de juiste baan te laten vliegen. Zij merken dat het programmeren van de drone niet eenvoudig is.

LERARENOPLEIDING

Tijdens verschillende parallelsessies brengen lerarenopleiders naar voren hoe zij onlangs het opleidingsonderwijs op een nieuwe manier hebben ingericht. Het gaat daarbij in alle gevallen om modernisering van het opleidingsonderwijs. Dat geldt zeker voor de bijdrage van Nicole Poulussen, Esther Woertman en Cindy Stienen (Avans Hogeschool). Zij schetsen hoe zij binnen hun hogeschool ICT inzetten in het opleidingsonderwijs. Om studenten te ondersteunen bij het werken aan de eigen gecijferdheid zijn kennisclips gemaakt. Daarin zijn zaken uitgewerkt die studenten telkens opnieuw voor problemen stellen. De kennisclips bieden studenten de mogelijkheid om de daarin gegeven toelichting zo vaak als nodig is, te herhalen. In een andere toepassing van ICT krijgen studenten de opdracht om een film te maken voor kinderen. Het gaat daarbij om het tonen van een rijke context, die kinderen aan het denken zet over een aspect van de wiskunde.

Eric Ansems, Joost van Berkel, Vronie Disselhorst en Michel van Ingen (Fontys Hogescholen) construeren vakconcepten voor rekenen-wiskunde voor hun opleiding, die zij hebben afgeleid van kerninzichten (Oonk, et al., 2015). Deze vakconcepten staan wekelijks centraal in een gesprek met studenten over de lesvoorbereiding. De ervaring is dat studenten op deze manier zowel vakinhoudelijk als vakdidactisch groeien.

Jorine Vermeulen en Erik Hoogenberg (Hogeschool Inholland) schetsen hoe bij hun hogeschool theorie en praktijk worden verbonden door het inzetten van zgn. learninglabs. Tijdens een learninglab, dat twee keer in een periode van zes weken plaatsvindt, krijgen studenten op de basisschool les van een docent van de opleiding. Na dit aanbod gaan de studenten meteen de groepen in om met gerichte opdrachten, die verbonden zijn met de theorie die in de les van de docent naar voren kwam, aan de slag te gaan. Vermeulen en Hoogenberg rapporteren zowel positieve als minder positieve ervaringen bij de learninglabs.

Randy Bosch en Sonja Stuber (KPZ) gaan op zoek naar uitdaging voor begaafde studenten binnen hun opleiding. Het gaat daarbij om studenten die in de reguliere lessen niet altijd voldoende uitgedaagd worden. Daarom starten zij een pilot om de wiskundige attitude van deze studenten te stimuleren (Oonk & De Goeij, 2006). Zij formuleren daarvoor aparte uitdagende opdrachten voor deze begaafde studenten.

De bijdrage van Ronald Keijzer (Hogeschool iPabo), Jos van den Bergh (Avans Hogeschool) en Wim Brouwer (Fontys Hogeschool) richt zich ook op de inrichting van het opleidingsonderwijs, maar start bij een probleem dat veel studenten ervaren bij een specifiek onderdeel van de kennisbasistoets, namelijk het kubisch vergroten. Keijzer en collega's zochten uit wat dit kubisch vergroten voor studenten nu zo moeilijk maakt (Keijzer, Brouwer, & Van den Bergh, in voorbereiding). Zij legden een probleem aan studenten voor, analyseerden werkwijzen van studenten en gingen vervolgens met studenten in gesprek. Ze concludeerden dat de context bij problemen van kubisch vergroten slecht ondersteunt en dat studenten veelal struikelen over de wiskundetaal die nodig is om de problemen aan te pakken en dat dit daarom mogelijk meer aandacht verdient in de opleiding.

Vincent Jonker (Universiteit Utrecht) Anneke Noteboom (SLO), Belinda Terlouw (KPZ), Ronald Keijzer (Hogeschool iPabo), Francis Meester (NVORWO) en Petra van den Brom-Snijders (Inholland) gaan in hun werkgroep aan de slag met het opleiden en begeleiden, van rekencoördinatoren. Aanleiding voor de werkgroep is de wens het grote aantal initiatieven dat is ontwikkeld om rekencoördinatoren op te leiden en te begeleiden bij elkaar brengen. In de bijeenkomst is onder meer aandacht voor de vernieuwde posthbo-opleiding rekencoördinator (Compagnie & Keijzer, 2016). Daarnaast is er aandacht voor andere scholingstrajecten en netwerken voor rekencoördinatoren. De conclusie van de bijeenkomst is dat het bij elkaar brengen van deze initiatieven nog niet zo eenvoudig is.

Dat neemt niet weg dat de initiatieven zelf interessant zijn. Dat geldt bijvoorbeeld voor het spel 'De beurs op' dat werd gepresenteerd door Liesbeth Groen-Flinterman en Mariët Lubbers (Saxion Hogeschool). 'De beurs op' doet op verschillende niveaus een beroep op de gecijferdheid van leerlingen. Het terugblikken op het niveau van gecijferdheid zit in het spel ingebed. Groen-Flinterman en Lubbers hebben dit spel voor de basisschool ingebracht in de opleiding rekencoördinator om zo op een andere manier aandacht te besteden aan gecijferdheid.

Genoemde vernieuwingen in het opleidingsonderwijs tonen dat de lerarenopleiding in beweging is en dat verschillende opleiders goed in staat zijn om in die beweging kansen te grijpen om het reken-wiskunde-onderwijs te verbeteren. Daarbij blijven opleidingen niet hangen in het werken voor de kennisbasistoets, maar klinkt door dat de vakkennis van de student moet worden verbonden met kennis van het onderwijzen en het leren van kinderen (vgl. Keijzer, 2017). Samenwerking en uitwisseling van ervaringen kan helpen om gepresenteerde ideeën ook bij andere instellingen vorm te geven. Samenwerking is ook nodig in het post initiële traject, met name als dat zich richt op het opleiden en begeleiden van rekencoördinatoren.

Tijdens een serie recreatieve activiteiten op de donderdagavond tonen veel conferentiedeelnemers in de bijeenkomst rond de Grote Rekendag hun vermogen tot samenwerking en hun creativiteit bij het werken aan uitgestalde puzzels en spelletjes. Ze scherpen hun eigen enthousiasme, maar ontwikkelen zo zeker ook ideeën om dat over te brengen op anderen, waaronder studenten aan de lerarenopleiding basisonderwijs.

TOETSEN

Toenemende digitalisering van het onderwijs beïnvloedt ook het toetsen. In haar presentatie bespreekt Eva Hamhuis (Universiteit Twente) het verschil in uitkomst tussen de tablet versie van TIMSS toets (Trends in International Mathematics and Science Study) en de oorspronkelijke papieren versie hiervan. De TIMSS toets die bij tienjarige leerlingen in meer dan 60 landen wordt afgenomen, zal vanaf 2019 op de tablet worden afgenomen. In 2017 is er een proefafname geweest van de digitale versie, zodat inzicht verkregen is in de verschillen. Tot nu toe worden de items in de papieren versie beter gemaakt. Mogelijke verklaringen zijn dat er bij de tablettoets minder vaak kladpapier wordt gebruikt. Ook kan het typen en tekenen op een tablet lastiger zijn en ook het invullen van breuken is een punt van aandacht. De leerlingen werken sneller op de tablet en controleren hun antwoorden minder goed. Het blijkt lastig om de manier van toetsen zo maar te veranderen. Aanpassen van items kan de resultaten beïnvloeden. Een voorkeur voor toets op tablet of op papier is verder persoonsgebonden. In een vervolgstudie wordt gekeken of er een verschil is in tabletgebruik tussen jongens en meisjes en naar de hoeveelheid leestekst op papier en op de tablet.

Linda Horsels en Iris Verbruggen (Cito) geven informatie over de digitale volgsystemen voor het VSO en het Praktijkonderwijs. Zij gaan in op het tot stand komen van de toetsen, waarbij intensief is samengewerkt met de praktijk. Een proeftoets leverde belangrijke informatie op over bijvoorbeeld de vormgeving. Op verzoek van betrokkenen in de praktijk is, naast de digitale toetsen per domein, een praktijkcheck ontwikkeld waarmee vastgesteld kan worden hoe goed leerlingen hun taal- en rekenvaardigheden kunnen toepassen in alledaagse, praktische situaties. De resultaten voor rekenen-wiskunde kunnen worden vertaald naar de positie op de leerlijnen van de Rekenboog en CED (voor VSO dagbesteding) of naar functioneringsniveaus basisonderwijs en referentieniveaus (voor VSO Arbeid en Praktijkonderwijs).⁴

In een gemeenschappelijke sessie zijn, na een algemene inleiding door Jacob Raap van het College voor Toetsen en Examens, verschillende toegelaten eindtoetsen gepresenteerd, namelijk ROUTE 8 Eindtoets van A-Vision, Dia-eindtoets, Centrale eindtoets van het CITO, de IEP Eindtoets van bureau ICE en de AMN Eindtoets.

De variabelen die verschillen per toets zijn: soort vragen (open/meerkeuzevragen), afnametijd, afnameperiode, adaptief per item of twee verschillende niveaus na een voortoets, digitaal/papier, niveau-aanduiding ten opzichte van de referentieniveaus 1F en 1S, speciale versies voor blinde, kleurenblinde en slechtziende leerlingen. Afstemming tussen de verschillende eindtoetsen ten aanzien van het niveau van items

is nodig om te voorkomen dat, bij leerlingen die vergelijkbaar presteren, verschillende adviezen gegeven worden.

In de discussie komt naar voren dat sommige aanbieders in hun toetswijzer richtlijnen geven voor de tijd die een leerling aan de toets mag werken, terwijl anderen dit door de leerkracht laten bepalen. Dat roept de vraag op hoe goed de uitslag van de toets dan het gewenste brugklastype voor de leerling voorspelt. Ook komt in de discussie de relatie tussen het onderwijs en de toets naar voren. Een eindtoets is geen afspiegeling van het hele onderwijs, maar alleen van datgene wat getoetst kan worden. Het noteren van antwoorden en het handig gebruik en van de rekenmachine zijn belangrijk, maar worden niet getoetst.

Abe Hofman (UvA/Oefenweb) en Marthe Straatemeier (Oefenweb) onderzochten of leerdoelen adaptief te meten zijn. Oefenweb, met duizenden opgaven uit de Rekentuin, zou kunnen zorgen voor een directe koppeling tussen leerdoelen en digitaal lesmateriaal.

Rekentuin is ontstaan vanuit een promotieonderzoek (Straatemeier, 2014). Deze online leeromgeving wordt gebruikt om leerlingen digitaal te laten oefenen. Uit het veld kwam de vraag of het mogelijk is om de rekenopgaven van Rekentuin te koppelen aan specifieke leerdoelen. Er is daarom onder andere gekeken naar rekenen met getallen tussen 10 en 20 en vermenigvuldigen met tientallen. De resultaten van leerlingen zijn vervolgens vergeleken met de tussendoelen, zoals gepubliceerd op de website www.taalen-rekenen.nl (SLO).

Duidelijk is geworden dat bij sommige clusters er sprake zou kunnen zijn van twee leerdoelen in één cluster opgaven. Deze conclusie kon worden getrokken omdat leerlingen in een dergelijk cluster twee patronen laten zien met opgaven binnen die 'leerlijn'. Welke twee leerlijnen dit zouden kunnen zijn is de onderzoekers niet helemaal duidelijk geworden. Zij zijn immers geen vakdidactici.⁵

REFLECTIE

Rekenen is een hele kunst, voor leerlingen en leraren. De 36^e Panama-conferentie liet zien dat dit creativiteit en, bovenal, bevlogenheid vraagt van alle betrokkenen. Bevlogenheid en creativiteit werden onder andere zichtbaar in de presentatie 'Kunst over wiskunde' van Rinus Roelofs die de conferentie afslot. Roelofs laat zich onder andere inspireren door het werk van de kunstenaar Escher. Roelofs neemt de deelnemers aan de conferentie mee in zijn denken en toont hoe dit denken leidt tot nieuwe spannende kunstwerken. Roelofs laat zien hoe zijn 'dromen over constructies' samengaat met het gebruik van een 3D-printer om ogenschijnlijk onmogelijke figuren te maken. Deze afsluiting was een van de vele momenten tijdens de Panama-conferentie dat creativiteit en bevlogenheid zichtbaar werden.



Afbeelding 2. Kunstwerken van Rinus Roelofs

Rekenen als hele kunst slaat niet alleen op creativiteit maar ook op de inspanning die nodig is om het reken-wiskundeonderwijs van hoge kwaliteit te realiseren. Die inspanning bestaat tijdens de conferentie uit analyses van toetsen, die iets weergeven van deze kwaliteit, maar ook uit verschillende werkgroepen en presentaties rond de lerarenopleiding en vanuit scholen en adviseurs die tonen hoe daar gewerkt wordt aan het rekenen. En ondertussen laten onderzoekers zien wat er nodig is om kwaliteit te bereiken

of wat de aard is van de kwaliteit van het reken-wiskundeonderwijs anno 2018. In dit laatste kader gaat Marian Hickendorff (Universiteit Leiden) in op welke factoren verantwoordelijk zijn voor de opbrengsten van het reken-wiskundeonderwijs. Zij geeft aan dat deze opbrengsten voor het overgrote deel bepaald worden door leerlingkenmerken. Dat neemt niet weg dat de school er zeker toe doet, met name als de school niet aansluit bij naïeve 'overtuigingen' over rekenen-wiskunde, rekenangst weet te voorkomen en lage resultaten niet extern attribueert. Daarnaast is de leraar van belang. Die kan het verschil maken als die passende feedback geeft en in staat is de instructie aan te passen als dat nodig is. Maar, zo maakt deze presentatie duidelijk, er liggen nog voldoende vragen die om een antwoord vragen. Zo is bijvoorbeeld nog niet duidelijk wat een rekencoördinator bijdraagt aan de kwaliteit van een school en ook niet hoe leraren hun vakdidactisch repertoire zo kunnen verbreden dat die echt het verschil kan maken. De vraag wat er nu echt toe doet in het reken-wiskundeonderwijs, kent tal van aspecten en zal daarom voortdurend gesteld moeten blijven worden. Dat zal ook het geval zijn tijdens de 37^e Panama-conferentie, die plaatsvindt op 31 januari en 1 februari 2019.

Literatuur

- Compagnie, C., & Keijzer, R. (2016). Actualiseren van de post-hbo-opleiding rekencoördinator. *Volgens Bartjens - ontwikkeling en onderzoek*, 35(2), 50-54.
- Keijzer, R. (2017). Ontwikkeling studielast rekenen-wiskunde op de lerarenopleiding basisonderwijs 2009 – 2017. *Volgens Bartjens - ontwikkeling en onderzoek*, 37(2), 51-60.
- Keijzer, R., Brouwer, W., & Van den Bergh, J. (in voorbereiding). Begripsproblemen bij kubisch vergroten.
- Oonk, W., & De Goeij, E. (2006). Wiskundige attitudevorming. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 25(4), 37-39.
- Oonk, W., Keijzer, R., Lit, S. A., Barth, F., Den Engelsens, M. L., & Van Waveren-Hogervorst, C. (2015). *Rekenen - wiskunde in de praktijk: Kerninzichten* (2e ed.). Groningen: Noordhoff uitgevers.
- Schoevers, E. M., Kroesbergen, E., Keijzer, R., & Jonker, V. (2016). Meetkunde, kunst en creativiteit. *Volgens Bartjens*, 36(2), 26-28.
- SLO. (sd). *Uitwerkingen referentieniveaus rekenen*. Opgeroepen op oktober 12, 2017, van Doorlopende leerlijnen taal en rekenen: http://www.taalenrekenen.nl/ref_niveaus_rekenen/uitwerkingen/
- Straatemeier, M. (2014). *Math Garden: A new educational and scientific instrument*. Amsterdam: UvA.
- Usiskin, Z. (2013). Studying textbooks in an information age - a United States perspective. *ZDM*, 45(5), 713-723.
- Van der Graaf, J. (2017). *Scientific thinking in kindergarten*. Nijmegen: Radboud Universiteit.
- Van Galen, F., & Markusse, A. (2018). *Rekenen met verhoudingen op de basisschool*. Groningen: Noordhoff Uitgevers.

The 36th Panama conference's theme was 'The art of mathematics'. The conference participants searched for the key points in mathematics education. This report describes this search from the perspective of textbook use, learning in a digital world, teacher education and testing knowledge and skills. The question what is central in mathematics education was answered only partly. Working on this question led to several new questions to be addressed in the future.

Noten

- 1 Aan de totstandkoming van dit verslag werkten mee Conny Bodin, Marian Steverink, Anja van der Hoek, Frank van Merwijk, Jeannette Fölsche, Karen Heinsman, Maaike Kenter, Madeleine Vliegthart, Marije Bakker, Marjolein Fekkes, Liselot Schuringa, Monica Wijers en Gerard Boersma.
- 2 Zie <https://curriculum.nu>
- 3 Zie www.denkenindoelen.nl
- 4 Meer informatie en filmpjes zijn te vinden op http://www.cito.nl/onderwijs/voortgezet%20onderwijs/toetsen_speciale_leerlingen/leerlingvolgsystemen-vso-pro
- 5 Zie ook <http://www.abehofman.com/publications/>.