

Bij ieder nummer van het tijdschrift *Volgens Bartjens* verschijnen twee artikelen in Volgens Bartjens - Ontwikkeling en Onderzoek. Deze verdiepende artikelen zijn op de site van *Volgens Bartjens* beschikbaar. Bij dit nummer gaat is het eerste artikel van Erika Schlatter en Marian Hickendorff. Zij beschrijven hoe leerlingen aan het eind van het basisonderwijs rekenopgaven uitrekenen.

Hoe rekenen leerlingen aan het eind van het basisonderwijs rekenopgaven uit?

Hoewel een rekenopgave meestal maar één goed antwoord heeft, zijn er verschillende manieren om tot dat antwoord te komen. Dat er verschillende manieren zijn om rekenopgaven op te lossen is een cruciaal aspect van het rekenonderwijs, maar zien we niet terug in de periodieke peilingsonderzoeken, die de Inspectie van het Onderwijs uitvoert om een representatief beeld te krijgen van de vaardigheden van leerlingen in een bepaald domein. Die vaardigheden worden enkel in kaart gebracht aan de hand het aantal goed beantwoorde opgaven. Deze resultaten zijn daarom beperkt tot het *product* van het oplossen van opgaven, en geven geen inzicht in het *oplossingsproces* - in hoe leerlingen tot hun antwoord zijn gekomen. In het beschreven onderzoek is gekeken welke oplossingsstrategieën schoolverlaters in het basisonderwijs gebruikten, aan de hand van de uitwerkingen die zij opschreven bij elf meercijferige optel-, aftrek-, vermenigvuldig- en deelopgaven in 'Peil. Rekenen-Wiskunde 2018-2019' (Inspectie van het Onderwijs, 2021). Het gaat om opgaven als $7849 : 12$ en $14,72 + 3,13 + 5,28$. In totaal zijn daarvoor 10.287 uitwerkingen van 4983 leerlingen geanalyseerd. Een dergelijke aanpak is ook al bij drie eerdere rekenpeilingen aan het eind van het basisonderwijs toegepast: de afnames van 1997, 2004 en 2011 van PPON (Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau, uitgevoerd door Cito). Met het huidige onderzoek wordt een vierde peiling aan de reeks toegevoegd: Peil. Rekenen-Wiskunde 2018-2019, kortweg Peil-2019. De resultaten laten zien dat het strategiegebruik afhangt van de bewerking en de complexiteit van de rekenopgave. Opgaven die in één of twee stappen kunnen worden opgelost worden vaak – succesvol – zonder schriftelijke uitwerking beantwoord.

Bij aftrek- en vermenigvuldigopgaven die meerdere rekenstappen vereisen, wordt vaak gecijferd, en dat was ook de meest succesvolle strategie op die opgaven. Deelopgaven worden zoals verwacht cijferend, kolomsgewijs of anders schriftelijk opgelost, en cijferen is op één van de deelopgaven het meest succesvol.

Zoals verwacht rekenen meisjes meer met standaardstrategieën en jongens vaker zonder uitwerking, cijferen bo-leerlingen vaker dan sbo-leerlingen en passen leerlingen die kolomsgewijs delen aangeboden hebben gekregen deze strategie ook vaker toe. Tegen de verwachtingen in rekenen sterke rekenaars vaker zonder schriftelijke uitwerking dan gemiddelde of zwakke rekenaars en rekenen leerlingen op scholen waar met Snappet of Gynzy werd gewerkt voor de verwerking vaker op papier dan leerlingen op scholen die niet met deze digitale methodes werken. Tot slot blijkt uit een vergelijking van het strategiegebruik op twee opgaven die ook in de eerdere peiling zaten dat leerlingen in 2019 op deze opgaven vaker schriftelijk rekenden dan in 2011. In grote lijnen lijken leerlingen dus goed in staat om een afweging te maken welke strategie ze toepassen: bij relatief eenvoudige opgaven rekenen zij vaak zonder iets op papier te zetten, terwijl complexere opgaven wel vaak schriftelijk worden uitgerekend. Cijferen is een veelgebruikte strategie bij alle vier de bewerkingen, terwijl kolomsgewijs rekenen vrijwel uitsluitend bij delen wordt toegepast, wat aansluit bij de leerlijnen voor de vier bewerkingen. Sbo-leerlingen lijken vaak nog niet toegekomen aan de complexere opgaven, en ook niet aan het cijferen of kolomsgewijs rekenen.

Lees het volledige artikel op www.volgens-bartjens.nl

Kosteloos downloaden

Artikelen van Volgens Bartjens – Ontwikkeling en Onderzoek zijn voor iedereen te lezen via <https://www.volgens-bartjens.nl/>. Kies in het menu voor 'Ontwikkeling en Onderzoek'. Je kunt ook de QR-code scannen.



Ronald Keijzer,
hoofdredacteur
Volgens Bartjens
– Ontwikkeling en
Onderzoek.
R.Keijzer@ipabo.nl

Literatuur

- Inspectie van het Onderwijs. (2021). *Peil rekenen-wiskunde einde (speciaal) basisonderwijs 2018-2019*. Den Haag: Inspectie van het Onderwijs.

Het tweede artikel is van Jorine Vermeulen, dat zij schreef in het verlengde van het promotieonderzoek naar reken-wiskundeassessment in groep 5.

Diagnostisch rekenen-wiskunde assessment in groep 5



Diagnostisch assessment is een cyclisch proces gericht op het vaststellen van domein-specifieke onderwijsbehoeften. Met diagnostische instrumenten wordt binnen een klein onderdeel van de leerlijn ingezoomd op de conceptuele en procedurele ontwikkeling van individuele leerlingen (Leighton & Gierl, 2007; Vermeulen, 2021). Het onderzoek zoomde in op de leerlijn van rekenen-wiskunde in groep 5. Diagnostische taken worden daarbij gebruikt om het reken-wiskundig denken van leerlingen uit te lokken. Vervolgens is een diagnostisch raamwerk gebruikt om het antwoordgedrag van leerlingen op de diagnostische taken te analyseren en interpreteren in termen van onderwijsbehoeften. Een diagnostisch raamwerk is gebaseerd op leerpsychologische en didactische inzichten over rekenstrategieën en veel voorkomende misconcepties en fouten. Geïnspireerd op internationale visies op reken-wiskunde ontwikkeling (e.g., Rittle-Johnson, 2017), is uitgegaan van een iteratieve relatie tussen procedurele en conceptuele kennis en vaardigheden.

In het onderzoek is onderzocht wat kenmerken van diagnostische instrumenten zijn die leraren in groep 5 ondersteunen bij het formatief handelen binnen het aftrekken tot 1000. Hierbij staan de volgende onderzoeksvragen centraal:

1. Welk type antwoordgedrag is diagnostisch relevant voor formatieve beslissingen in rekenen-wiskunde in groep 5?
2. Welke kenmerken moeten diagnostische taken hebben om antwoordgedrag dat relevant is voor formatieve beslissingen te verzamelen?

Toetsresultaten van LVS-toetsen en methodetoetsen geven weinig specifieke informatie over de onderwijsbehoeften van leerlingen. Dergelijke toetsen geven vooral informatie over welke doelen zijn bereikt en welke nog niet. Om te bepalen welke instructie en/of oefenstof leerlingen nodig hebben om eerder aangeboden en/of nieuwe doelen te bereiken heeft een leraar specifiekere informatie nodig. Zoals eerder genoemd worden diagnostische instrumenten ontwikkeld vanuit een diagnostisch raamwerk waarin beschreven staat hoe een specifieke vaardigheid – zoals aftrekken tot 1000 – zich ontwikkelt. Veel voorkomende fouten en misconcepties maken deel uit van zo'n diagnostisch raamwerk. Ook de beschrijvingen van het reken-wiskundig denken en handelen volgens het handelingsmodel kunnen deel

uitmaken van zo'n diagnostisch raamwerk. Rekenspecialisten, ib'ers en leraren maken vaak bewust of onbewust gebruik van diagnostische raamwerken als ze een (diagnostisch) rekengesprek met leerlingen voeren om de onderwijsbehoeften van een leerling vast te stellen. Dergelijke gesprekken vinden echter voornamelijk plaats als er sprake is van (tijdelijke) reken-wiskunde problemen en worden niet met alle leerlingen gevoerd (Veldhuis et al., 2013). Diagnostische instrumenten maken gebruik van taken die – in principe – voor alle leerlingen in te zetten zijn. In dat opzicht zijn ze vergelijkbaar met methoden LVS-toetsen. Doordat de taken in het diagnostische instrument zijn gebaseerd op een diagnostisch raamwerk is het mogelijk om strategiegebruik en/of misconcepties bij groepen leerlingen vast te stellen. Kortom, diagnostische instrumenten zijn een noodzakelijk onderdeel van formatief assessment. Het meest verrassende resultaat van mijn proefschrift is dat sommige misconcepties – zoals overbruggingsfouten – vaker voorkomen bij rekennaarvige leerlingen. Dat betekent dat het zinvol is om niet alleen diagnostische instrumenten te ontwikkelen voor leerlingen met milde en/of ernstige reken-wiskunde problemen. Op basis van het onderzoek kan voor de eerste vraag geconcludeerd worden dat vanuit een theoretische didactisch oogpunt zowel strategiegebruik als fouten relevant zijn. Hierbij gaat het met name om de relatie tussen conceptuele en procedurele kennis. Bij zowel de getallenlijnoplossingen als bij de overbruggingsfouten ging het om de interactie tussen conceptuele en procedurele kennis die leidde tot bepaald antwoordgedrag op de diagnostische taken. Voor de tweede vraag kan dus gezegd worden dat diagnostische taken in staat moeten zijn om antwoordgedrag uit te lokken waaruit afgeleid kan worden welke procedurele en/of conceptuele kennis leidde tot dit antwoordgedrag. Bij het bepalen van de kenmerken van diagnostische taken moet niet alleen oog zijn voor de reken-wiskundige kenmerken zoals de getallen, maar ook naar technologische kenmerken. Ondanks dat technologie kansen biedt voor het geautomatiseerd scoren van antwoordgedrag, blijkt uit mijn onderzoek dat technologische kenmerken het antwoordgedrag negatief kunnen beïnvloeden. Deze negatieve invloed kan ten koste gaan van de validiteit van het diagnostische instrument.

Lees het volledige artikel op www.volgens-bartjens.nl

Literatuur

- Leighton, J. P., & Gierl, M. J. (Eds.) (2007). *Cognitive Diagnostic Assessment for Education: Theory and Applications*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Rittle-Johnson, B. (2017). Developing Mathematics Knowledge. *Child Development Perspectives*, 11(3), 184–190. <https://doi.org/10.1111/cdep.12229>
- Veldhuis, M., van den Heuvel-Panhuizen, M., Vermeulen, J. A., & Eggen, T. J. H. M. (2013). Teachers' Use of Classroom Assessment in Primary School Mathematics Education in the Netherlands. *CADMO*, 21(2), 35–53. doi:10.3280/CAD2013-002004
- Vermeulen, J. A. (2021). *Diagnostic Mathematics Assessment in the Third grade*. [Dissertation]. University of Twente. DOI: 10.3990/1.9789036552295