



Universiteit Utrecht

De 38^e Panama-conferentie



Rekenen-wiskunde
van... tot...

donderdag 9 en vrijdag 10 januari 2020
Woudschoten Hotel en Conferentiecentrum, Zeist

Colofon

De Panama-conferentie wordt georganiseerd door Onderwijsadvies & Training (O&T), Faculteit Sociale Wetenschappen (FSW), Universiteit Utrecht.

De Panama-conferentie 2020 wordt mede mogelijk gemaakt door bijdragen van de Freudenthal Group (FG) van de Universiteit Utrecht, de Hogeschool iPabo, de Nederlandse vereniging voor ontwikkeling van het reken-wiskundeonderwijs (NVORWO) en Woudschoten Hotel en Conferentiecentrum.

Zoals elk jaar kan deze 38^e Panama-conferentie alleen gerealiseerd worden dankzij de inzet en medewerking van alle inleiders en personen die anderszins belangeloos een bijdrage leveren.

Panama projectteam

Michiel Veldhuis

Karin Kwint

Sonja Stuber

Inhoud

Voorwoord	4
Panama programmacommissie	5
Mededelingen	6
Programmaoverzicht donderdag 9 januari 2020	7
Ronde 1: Opening en plenaire lezing	8
Ronde 2: Werkgroepen	9
Ronde 3: Presentaties	13
Ronde 4: Werkgroepen.....	18
Ronde 5: Recreatieve wiskunde	23
Programmaoverzicht vrijdag 10 januari 2020	27
Ronde 6: Presentaties en parallelezing	28
Ronde 7: Werkgroepen	32
Ronde 8: Werkgroepen.....	36
Ronde 9: Afsluiting van de conferentie.....	40
Inleiders, medewerkers en organisatoren.....	41

Voorwoord

De Panama-conferentie is de jaarlijkse ontmoetingsplek voor opleiders, leraren basisonderwijs, docenten, onderzoekers, onderwijsadviseurs en ontwikkelaars van het reken-wiskundeonderwijs. Van jong tot oud, van school tot de beroepspraktijk, van 1 tot oneindig, van kinderopvang tot mbo; rekenen-wiskunde is en blijft overal en altijd van belang. De titel van deze 38^e Panama-conferentie reflecteert dit en is daarom:

Rekenen-wiskunde van ... tot ...

Het reken-wiskundeonderwijs staat vaak ter discussie, zo ook in de huidige tijd van de voorgenomen curriculumherziening curriculum.nu. Deze plannen vormen een rode draad door de programmering van de conferentie heen. Zo staan Suzanne Sjoers en Marc van Zanten in de openingslezing stil bij deze plannen voor rekenen-wiskunde en vergelijken die in hun analyse met de huidige kerndoelen. In haar slotlezing zal Geerke Bruin-Muurling een overstijgend perspectief nemen op cijfermatige informatie en kijkt ze naar de ideale les bij rekenen-wiskunde. Hoe zou die eruit kunnen zien en wat is daarvoor nodig?

Hier is niet genoeg ruimte om alle overige mooie programmaonderdelen toe te lichten – leest u vooral de rest van het programmaboek – toch licht ik graag twee onderdelen extra uit:

- Met het oog op de verbinding tussen onderzoek en de praktijk, een speerpunt van de Panama-conferentie, zijn in de tweede ronde collega's van de *NRO Kennisrotonde* aanwezig om deelnemers kennis te laten maken met hun verbindende werk.
- De recreatieve wiskunde blijft niet beperkt tot de avond: in elke ronde is er de mogelijkheid om onze nieuwe lommerrijke omgeving te verkennen in het kader van een prachtige wiskunde-wandeling. Startpunt bij de registratiebalie.

Zonder de bijdragen van inleiders en andere betrokkenen zou deze conferentie niet plaats kunnen vinden, daarom vanaf deze plek: hartelijk dank!

Namens het projectteam en de programmacommissie wens ik u allen een leerzame, prikkelende en vooral inspirerende 38^e Panama-conferentie toe.

Michiel Veldhuis
Voorzitter Panama

NB - De ogenschijnlijk brede thematiek kan door eenieder naar eigen believen nog verder worden aangescherpt: bij de registratiebalie zijn textielstiften te verkrijgen waarmee u de inscriptie op uw tasje kunt personaliseren voor de eeuwigheid.

Panama programmacommissie

Gerard Boersma

HAN Faculteit Educatie

Petra van den Brom-Snijders

Hogeschool Inholland: Pabo Rotterdam

Arlette Buter

Rekenadvies Buter

Marja van den Heuvel-Panhuizen

*Universiteit Utrecht: Freudenthal
Instituut & Freudenthal Group /
Universiteit Nord, Noorwegen*

Vincent Jonker

*Universiteit Utrecht: Freudenthal
Instituut & Freudenthal Group;
Onderwijsadvies & Training*

Ronald Keijzer

Hogeschool iPabo

Marjolein Kool

*Hogeschool Utrecht: Instituut Theo
Thijssen*

Evelyn Kroesbergen

Radboud Universiteit

Alette Lanting

Lanting Rekenadvies

Jenneken van der Mark

*Nederlandse Vereniging voor
Ontwikkeling van het Reken-
Wiskundeonderwijs (NVORWO)*

Cathe Notten

Volgens Bartjens

Patricia de Reuver

J.H. Snijdersschool, Rijswijk

Michiel Veldhuis

*Hogeschool iPabo / Universiteit
Utrecht: Freudenthal Group;
Onderwijsadvies & Training, Panama /
NVORWO*

Iris Verbruggen

Stichting Cito

Marc van Zanten

*SLO / Universiteit Utrecht:
Freudenthal Instituut & Freudenthal
Group*

Mededelingen

Locatie

De 38e Panama-conferentie wordt gehouden in Woudschoten Hotel en Conferentiecentrum, Woudenbergseweg 54, 3707 HX Zeist

Website

Actuele informatie over de conferentie vindt u op de Panama-website <http://panamaconferentie.sites.uu.nl>

De programmaonderdelen van uw keuze

Net als vorig jaar kiest u op de conferentie de werkgroepen en presentaties die u bij wilt wonen. Hierbij hanteren we als spelregel **vol=vol**. Wij verzoeken alle conferentiedeelnemers vriendelijk om hieraan mee te werken.

Twitter

@panamapraat #panama38

Conferentiesecretariaat

Het secretariaat van de conferentie bevindt zich in de foyer. Hier kunt u met uw vragen en opmerkingen terecht.

En verder

- U kunt uw jas kwijt bij de ingang bij de foyer. Eventueel kunt u kostbare bagage bij het secretariaat in de foyer achterlaten.
- Woudschoten beschikt over gratis wifi, hiervoor is geen wachtwoord benodigd.
- Drinken bij het diner (inclusief water) is voor eigen rekening. U kunt bij de receptie van Woudschoten muntjes kopen om uw drankjes te betalen.
- Wij verzoeken u vrijdag vóór 09.00 uur uit te checken bij Woudschoten Hotel.

Programmaoverzicht donderdag 9 januari 2020

- 10.00 – 11.00 **Ronde 1: Opening van de conferentie**
1 Openingslezing: Op weg naar nieuwe kerndoelen voor rekenen-wiskunde
- 11.15 – 12.30 **Ronde 2: Werkgroepen**
2.1 Kansen voor wiskunde-talenten op de pabo
2.2 Rekenen met tussenstappen in digitale toetsen
2.3 Wiskundig redeneren op de basisschool: algebra in groep 7
2.4 Kennisrotonde onderwijsspel
2.5 Leergang statistiek voor groep 4 t/m 7
- 14.00 – 14.45 **Ronde 3: Presentaties**
3.1 TORPEDO een digitale leeromgeving voor de ontwikkeling van het reken-wiskundig probleemoplossend vermogen van pabostudenten
3.2 Van bouwstenen en aanbevelingen naar onderwijs voor sterke rekenaars
3.3 Rekenen met een rekenmachine in de Centrale Eindtoets
3.4 Over de claim van wetenschappelijke onderbouwing
3.5 Handelingsbekwaamheid en ondersteuningsbehoefte van professionals in het reken-wiskundeonderwijs
3.6 Hoe werk je aan een rekenvisie op je school
- 15.15 – 16.45 **Ronde 4: Werkgroepen**
4.1 Halve ballonnen? Realistische overwegingen bij leerlingen uit groep 7-8 bij het oplossen van niet-standaard contextopgaven
4.2 75% van € 40,- of 75% van 40?
4.3 Meedenken over de NVORWO onderzoeksagenda
4.4 Rekenen op Spel: wiskunde voor het jonge kind
4.5 Klopt dit wel? Lessen reken-wiskundige *factchecking* voor groep 3 t/m 8
- 16.45 – 18.00 **Informele ontmoeting - informatiemarkt**
- 19.30 – 21.30 **Ronde 5: Recreatieve wiskunde**
5.1 De Getallenfabriek
5.2 *The mad mathematician* escaperoom
5.3 Programmeer je eigen broodje hamburger
5.4 Verdraaid (veel)hoekige vouwkunst
5.5 Informele reflectie op de wiskunde-wandeling

Ronde 1: Opening conferentie

1. Op weg naar nieuwe kerndoelen voor rekenen-wiskunde

Suzanne Sjoers en Marc van Zanten (SLO)

De huidige wettelijke kaders voor rekenen-wiskunde in het basisonderwijs worden gevormd door de kerndoelen uit 2006 en de referentieniveaus uit 2008. Dit zogenoemde *beoogde curriculum* gaat dus al meer dan een decennium lang mee. In 2018 en 2019 hebben teams van leraren en schoolleiders daarom – onder de noemer Curriculum.nu – voorbereidingen getroffen voor een actualisering van het beoogde curriculum. De teams hebben hulp en feedback gekregen van onder meer leraren, wetenschappers en vakverenigingen zoals de NVORWO. Oktober 2019 zijn de voorstellen van de teams van Curriculum.nu aangeboden aan de minister van OCW en naar verwachting debatteert de Tweede Kamer er in februari 2020 over.

Wat is de reikwijdte van de voorstellen voor rekenen-wiskunde? Hoe verschillen deze voorstellen van de huidige kerndoelen en referentieniveaus en wat is vergelijkbaar? We voerden een gedetailleerde analyse uit om dit goed in beeld te krijgen. In deze lezing presenteren we onze bevindingen.



Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers.

Referenties

- Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen. (2008). *Referentiekader Taal en Rekenen*. <http://www.taalenrekenen.nl/downloads/referentiekader-taal-en-rekenen-referentieniveaus.pdf/>
- OCW. (2006). *Kerndoelen Primair Onderwijs*. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2006/04/28/kerndoelenboekje>
- Ontwikkelteam Rekenen & Wiskunde Curriculum.nu. (2019). *Leergebied Rekenen & Wiskunde*. <https://www.curriculum.nu/voorstellen/rekenen-wiskunde/>

Ronde 2: Werkgroepen

2.1 Kansen voor de wiskunde-talenten op de pabo

Petra Hendrikse en Randy Bosch (Katholieke Pabo Zwolle)

Pabostudenten met een reken-wiskundetalent worden op dit moment in hun studie onvoldoende uitgedaagd. In een Comenius project wordt onderwijs(materiaal) ontwikkeld voor de talentvolle reken-wiskunde pabostudent. Geïnspireerd door de *situativity learning theory* (Durning & Artino, 2011), waarin de sociale dialoog en argumentatieve zoektocht centraal staan, streven we ernaar dat een dialoog gevoerd blijft worden tussen de talentvolle reken-wiskundestudenten en de overige studenten, ondanks een verschillend onderwijsaanbod. Wij willen onderwijsaanbod voor de talentvolle reken-wiskundestudent ontwikkelen dat dezelfde wiskundige kerninzichten centraal heeft staan als het reguliere aanbod, maar dat toewerkt naar een hoger wiskundeniveau.

Tijdens deze workshop ervaren de deelnemers hoe het is om een gesprek te voeren wanneer er verschillen zijn qua opdrachten, waarbij toch aan eenzelfde kerninzicht wordt gewerkt, zij het op verschillende moeilijkheidsniveaus. De deelnemers zullen daartoe eerst zelf aan een opdracht (regulier of plus) werken. Daarna zullen de onderliggende kernconcepten besproken worden. Tot slot zullen we gezamenlijk terugkijken op het gevoerde gesprek, de mate waarin de beoogde doelen bereikt zijn en de uitdagingen en obstakels die daarbij getroefd moesten worden.

Doelgroepen

Rekencoördinatoren, lerarenopleiders en andere belangstellenden.

Referenties

- <https://www.kpz.nl/comenius-project/>
- Durning, S.J. & Artino, A.R. (2011). Situativity theory: A perspective on how participants and the environment can interact: AMEE Guide no. 52, *Medical Teacher*, 33 (3), 188-199.

2.2 Rekenen met tussenstappen in digitale toetsen

Martijn Slob (AlgebraKIT) en Maryse de Smet (Bureau ICE).

Leerlingen die tussenstappen noteren bij het uitrekenen van rekenopgaven, maken over het algemeen minder fouten. Veel docenten stimuleren hun leerlingen dan ook om tussenstappen te noteren. Bij digitale rekentoetsen wordt momenteel alleen het eindantwoord gewaardeerd en worden geen deelpunten toegekend aan correcte tussenstappen. Het is echter wel mogelijk om in digitale toetsen tussenstappen te waarderen. Een tool die dit mogelijk maakt is *AlgebraKIT*.

Deze tool wordt al in sommige rekenmethodes voor het vo en mbo gebruikt. Tijdens het oefenen krijgen leerlingen directe feedback en hints naar aanleiding van de gemaakte tussenstappen. Binnen Bureau ICE onderzoeken we wat de consequenties zijn bij het gebruik van *AlgebraKIT* in rekentoetsen. Zo is het wenselijk dat de tool in een toets geen directe feedback toont aan de leerling, de opgaven automatisch nakijkt en punten toekent aan tussenstappen. Vooral dit laatste punt leidt tot discussie.

Tijdens de werkgroep laten we zien hoe *AlgebraKIT* werkt en kunt u er ook zelf mee aan de slag. Daarna gaan we graag met u in gesprek over de gevolgen van het waarderen van tussenstappen. We horen graag uw reactie en eventuele aanvullingen op onze bevindingen. Vragen die hierbij centraal kunnen staan, zijn:

- Is het toekennen van deelpunten bij een foutief eindantwoord altijd gewenst?
- Aan welke tussenstappen moeten deelpunten worden toegekend en hoeveel punten is een tussenstap waard?
- Welke invloed heeft het waarderen van tussenstappen op de toetsmatrijs en de cesuur?
- Is het haalbaar om alle manieren waarop leerlingen een som kunnen berekenen te achterhalen en dus automatisch te beoordelen? Of blijft eindcontrole door een docent gewenst?

Aangezien we u graag zelf laten kennismaken met AlgebraKIT, is het handig als u een tablet of laptop mee heeft.

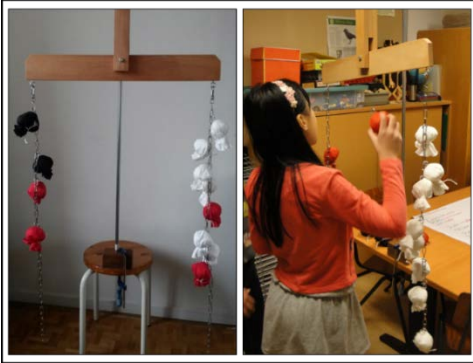
Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers.

2.3 Wiskundig redeneren op de basisschool: algebra in groep 7

Mara Otten, Marja van den Heuvel-Panhuizen en Michiel Veldhuis (Freudenthal Groep, Universiteit Utrecht)

Steeds vaker wordt benadrukt hoe belangrijk het is om al voordat leerlingen naar het voortgezet onderwijs gaan een basis te leggen voor algebraïsch redeneren. Binnen het *Beyond Flatland Algebraproject* hebben we onderzocht hoe dit algebraïsch redeneren al op de basisschool kan worden gestimuleerd. We hebben een zesdelige lessenserie ontworpen met als doel om leerlingen uit groep 7 kennis te laten maken met algebraïsche strategieën om informele vergelijkingen op te lossen. Deze strategieën kunnen de leerlingen zelf ontwikkelen door te werken met een *hangmobiel* (zie afbeelding). Dit is een balansmodel bestaande uit een balk met aan weerszijden een ketting waaraan balletjes met verschillende gewichten gehangen kunnen worden. Leerlingen kunnen concrete handelingen uitvoeren op de hangmobiel, met als doel deze in balans te houden.



Op deze manier worden algebraïsche strategieën uitgelokt die later gebruikt kunnen worden voor het oplossen van andere, moeilijkere vergelijkingen in een nieuwe context.

De werkgroep zal uit twee delen bestaan. Gedurende het eerste deel zullen de deelnemers zelf aan de slag gaan met de hangmobiel. Op deze manier kunnen ze zelf ervaren welke algebraïsche

strategieën uitgelokt worden tijdens het werken met dit model. In het tweede deel zullen we meer inzicht geven in de opbouw en inhoud van de lessenserie en zullen we ingaan op enkele onderzoeksresultaten van het *Beyond Flatland Algebra* project.

Doelgroepen

PO bovenbouw (5-8), VO onderbouw, mbo, andere belangstellenden

2.4 Kennisrotonde onderwijsspel

Desirée de Langen en Ottelien Rikhof (Kennisrotonde NRO)

Win jij het grote Kennisrotonde spel? Doe mee met het interactieve spel van de Kennisrotonde waar je samen met andere onderwijsprofessionals gaat voor de winst! Wat is de Kennisrotonde? Wat doen we? Welke vragen zijn er gesteld vanuit de praktijk en wat waren daarop de antwoorden? Naast eeuwige roem win je ook op het gebied van onderwijsweetjes en leer je andere onderwijsprofessionals kennen.

De Kennisrotonde zet zich in om kennis uit onderzoek toe te passen in het onderwijs. Professionals uit het po, vo en mbo vinden steeds vaker hun weg naar dit unieke platform waar vragen uit hun praktijk beantwoord worden met wetenschappelijk onderzoek. Door inzet van verschillende onlinekanalen deelt de Kennisrotonde bovendien elk gegeven antwoord met honderden tot duizenden onderwijsprofessionals in Nederland. Daar wordt iedereen wijzer van.



www.kennisrotonde.nl en @Kennisrotonde

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers

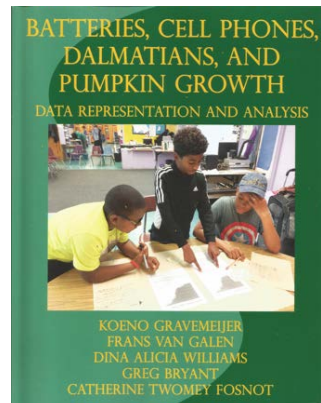
2.5 Leergang statistiek voor groep 4 t/m 7

Frans van Galen (voorheen Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht)

In het huidige Nederlandse onderwijs is er op zich aandacht voor het analyseren en weergeven van gegevens, maar de nadruk ligt op het interpreteren van kant en klare grafieken en een duidelijke leerlijn ontbreekt.

Met de Amerikaanse Cathy Fosnot hebben Koeno Gravemeijer en ik vier lessenseries gemaakt over het werken met data waarmee juist zo'n leerlijn wordt voorgesteld. Deze lessenseries zijn bedoeld voor Grade 2 tot en met 5 (in Nederland: groep 4 tot en met 7). Steeds is er stof voor twee weken onderwijs. Wij denken dat de lessen passen bij wat door curriculum.nu beschreven wordt als 'Data, statistiek en kans'.

In de werkgroep laat ik zien hoe de door ons gekozen opbouw van de lessen leerlingen helpt om zich stap voor stap belangrijke inzichten eigen te maken. Aan de hand van een aantal praktische opdrachten komt ook de rol van de leerkracht aan de orde. De lessen die we beschrijven zijn erop gericht dat leerlingen op onderzoek gaan; redeneren en discussiëren staan centraal. Uitgangspunt is steeds een open probleem dat leerlingen op verschillende manieren aan kunnen pakken. Omdat nooit precies te voorspellen valt wat leerlingen in zullen brengen stelt dergelijk onderwijs hoge eisen aan de leerkracht. De leerkracht zal zich steeds moeten inspannen om te begrijpen hoe de leerlingen redeneren, en tegelijkertijd goed voor ogen moeten houden waar het in de discussies om hoort te gaan.



Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers

Referentie

- Ontwikkelteam Rekenen & Wiskunde Curriculum.nu. (2019). *Leergebied Rekenen & Wiskunde*. <https://www.curriculum.nu/voorstellen/rekenen-wiskunde/>

Ronde 3: Presentaties

3.1 TORPEDO, een digitale leeromgeving voor de ontwikkeling van het reken-wiskundig probleemoplossend vermogen van pabostudenten

Marjolein Kool (Hogeschool Utrecht) en Ronald Keijzer (Hogeschool iPabo)

Pabostudenten met reken-wiskundig probleemoplossend vermogen zijn beter voorbereid op de Landelijke Kennistoets Rekenen, en zullen later als leerkracht hun leerlingen beter kunnen helpen bij het oplossen van non-routine rekenopgaven (Oonk & de Goeij, 2006). Probleemoplossend vermogen kun je ontwikkelen door na het werken aan een non-routine rekenopgave te reflecteren op je rekenwerk: op de probleemstructuur, de oplossingsmanieren en het oplossingsproces (Gravemeijer, 1994). Onderzoek wijst echter uit dat pabostudenten tijdens zelfstudie nauwelijks reflecteren (Kool & Keijzer, 2018). Daarom is, met financiële steun van Comenius, TORPEDO ontwikkeld. Dat is een digitale leeromgeving met non-routine rekenopgaven op het niveau van de Landelijke Kennistoets, die studenten stimuleert tot en ondersteunt bij reflecteren tijdens zelfstudie. In een pilotstudie van een maand werkten 271 studenten van 12 pabo's in TORPEDO. De vraag is: hoe en in welke mate hebben deze studenten gereflecteerd? Deelnemers aan deze presentatie krijgen daar antwoord op. Ze worden rondgeleid in TORPEDO, krijgen inzicht in het programma, het onderzoek en de resultaten, en worden uitgenodigd te discussiëren over verbetering van TORPEDO. Met dat laatste dragen ze bij aan de verbeterde versie van TORPEDO die op termijn vrij beschikbaar kan komen.

Doelgroepen

Lerarenopleiders en andere belangstellenden.

Referenties

- Gravemeijer, K. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. (Diss.) Utrecht: Freudenthal Instituut.
- Kool, M. & Keijzer, R. (2018). To what extent do student teachers develop their mathematical problem solving ability by self-study? *Proceedings, EAPRIL-conference 2017*, Hämeenlinna, Finland, 80-90.
- Oonk, W., & Goeij, E. de (2006). Wiskundige attitudevorming. *Panama-post* 25(4), 37-39.

3.2 Van bouwstenen en aanbevelingen tot kansen voor sterke rekenaars

Suzanne Sjoers (SLO)

Hoe zou een rekenles er in 2025 uitzien als de voorstellen uit Curriculum.nu en alle aanbevelingen uit het onderzoek van de Inspectie van het Onderwijs zijn uitgevoerd?

Zou er dan voor de sterke rekenaar echt elke rekenles iets te leren zijn? Zou elke reken-wiskundemethode standaard een uitdagend aanbod bieden?

In de eindopbrengsten van het leergebied Rekenen-wiskunde van Curriculum.nu beschrijft het ontwikkelteam dat ze het dalende beheersingsniveau van vooral betere leerlingen een zorgwekkende ontwikkeling vinden. Met de door hen beschreven bouwstenen voor aanpassing van het curriculum willen ze bereiken dat leerlingen meer naar hun potentie gaan presteren. De Inspectie van het Onderwijs deelt deze zorg naar aanleiding van hun onderzoek 'Reken- en wiskundeonderwijs aan (potentieel) hoogpresterende leerlingen' (2019) en beschrijft ook enkele aanbevelingen.

Tussen bouwstenen en aanbevelingen en realisatie hiervan ligt nog een hele weg. In deze presentatie worden deelnemers meegenomen naar een rekenles in 2025 waarin bovenstaande bronnen samenkomen in uitgewerkte kansen voor het rekenonderwijs aan sterke rekenaars: uitwerkingen voor aanbod, voorbeelden van onderwijsaanpassingen en aandachtspunten voor reken-wiskundeonderwijs aan sterke rekenaars. Daarnaast volgen praktische tips om nu al met de aanbevelingen en bouwstenen aan het werk te gaan. Na deze uiteenzetting gaan we hierover in gesprek.

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers

Referenties

- Inspectie van het onderwijs (2019). *Reken- en wiskundeonderwijs aan (potentieel) hoogpresterende leerlingen*. Utrecht: Inspectie van het onderwijs.
- Ontwikkelteam Rekenen & Wiskunde Curriculum.nu. (2019). *Leergebied Rekenen & Wiskunde*. <https://www.curriculum.nu/voorstellen/rekenen-wiskunde>
- Sjoers, S. (2017). *Sterke rekenaars in het basisonderwijs*. Amersfoort: CPS Onderwijsontwikkeling en advies.

3.3 Rekenen met een rekenmachine in de Centrale Eindtoets

Iris Verbruggen en Melinda Olthuis (Stichting Cito)

De aandacht voor technologie in het (reken-wiskunde)onderwijs neemt toe. Ter voorbereiding op hun rol in de maatschappij zouden leerlingen technologie moeten leren gebruiken om diverse problemen op te lossen. Hieronder wordt ook het kunnen inzetten van de rekenmachine verstaan (Bruin-Muurling, 2019). In de kerndoelen en het referentiekader is de rekenmachine opgenomen als een onderdeel dat in het primair onderwijs aan bod moet komen. In de Toetswijzer, waarin de inhoud voor eindtoetsing zijn beschreven, staat dit onderdeel als optioneel omschreven. Geen van de eindtoetsen biedt op dit moment een onderdeel waarbij leerlingen een rekenmachine mogen gebruiken.

In deze presentatie tonen we de resultaten van een onderzoek waarin bij leerkrachten in het primair onderwijs is geïnventariseerd of er behoefte is aan een rekenmachine-onderdeel in de Centrale Eindtoets. Het aanbod van de rekenmachine in verschillende reken-wiskundemethoden is hierbij meegenomen. Daarnaast is kleinschalig onderzoek uitgevoerd naar de inzet van de rekenmachine bij leerlingen met dyscalculie. De uitkomsten van deze onderzoeken bespreken we in het licht van de ontwikkelingen in onderwijs en toetsing.

Doelgroepen

PO bovenbouw en S(B)O en andere belangstellenden.

Referenties

- Bruin-Muurling, G. (2019). Meer dan rekenvaardig. *Volgens Bartjens*, 38(3), 4-8

3.4 Over de claim van ‘wetenschappelijke onderbouwing’

Wim van de Hulst (Leraar wiskunde, op persoonlijke titel)

Al sinds mensenheugenis bestaan er verschillende visies op onderwijs. De laatste decennia is er wat betreft het reken-wiskundeonderwijs sprake van een soms felle visiestrijd tussen voorstanders van de mechanistische aanpak (directe instructie en het inslijpen van vaardigheden) tegenover de meer begripsgerichte benadering (werken met realistische contexten en leerlingen begeleid kennis laten construeren). Relatief nieuw is dat de voorstanders van de traditionele aanpak steeds nadrukkelijker claimen dat hun inzichten *evidence-based* effectiever zijn, terwijl de meer begripsgerichte benadering in hun ogen niet zelden “op ideologie” gegrond zou zijn (Kirschner et al., 2018; Schmeier, 2017).

In mijn presentatie zal ik trachten te achterhalen waar deze claims vandaan komen en in hoeverre deze terecht zijn. Daartegenover zal ik reconstrueren hoe de constructivistische visie zich de laatste decennia binnen het wiskundeonderwijs ontwikkeld heeft (Confrey & Kazak, 2006). Dit doe ik als relatieve buitenstaander, namelijk als een ‘gewone’ docent die, vanuit interesse in de kloof tussen praktijk en onderzoek, de laatste jaren internationale conferenties bezoekt en literatuur bestudeert. Ik hoop de verschillende visies op zo’n manier te presenteren dat een basis ontstaat voor een afweging op basis van heldere wetenschappelijke en theoretische argumenten, zonder dat vooringenomenheid en emotie de toon bepalen. Op basis hiervan ga ik graag met de deelnemers in discussie.

Doelgroepen

Iedereen die op professionele wijze bij het reken- wiskundeonderwijs betrokken is en bereid is om daarover op een theoretisch/wetenschappelijke wijze met elkaar van gedachten te wisselen (al dan niet vanuit de eigen praktijkervaring, uiteraard).

Referenties

- Confrey, J., & Kazak, S. (2006). A thirty-year reflection on constructivism in mathematics education in PME. In Guitiérrez, A., Boero, P. (Eds) *Handbook of research on the psychology of mathematics education* (pp. 305-345). Brill Sense.
- Kirschner, P.A., Claessens, L. & Raaijmakers, S. (2018). *Op de schouders van reuzen. Inspirerende inzichten uit de cognitieve psychologie voor leerkrachten*. Meppel: Ten Brink Uitgevers
- Schmeier, M. (2017). *Effectief rekenonderwijs op de basisschool*. Huizen: Pica Uitgevers.

3.5 Handelsbekwaamheid en ondersteuningsbehoefte van professionals in het reken-wiskundeonderwijs

Jarise Kaskens (Hogeschool Windesheim) en Anja van den Broek (ResearchNed)

In opdracht van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap is in 2019 een evaluatie uitgevoerd naar de invoering en werking van de protocollen ernstige rekenwiskunde problemen en dyscalculie (ERWD). De centrale vragen hierbij waren:

- hoe ervaren professionals hun handelingsbekwaamheid?
- wat zijn hun ondersteuningsbehoeften?
- welke belemmeringen ervaren zij?

Het ministerie wilde ook graag inzicht in de werking van de protocollen in de dagelijkse onderwijspraktijk:

- hoe is het gesteld met de kennis van leerkrachten, de ondersteuning van scholieren met ERWD?
- welke belemmeringen staan die ondersteuning (nog) in de weg?

In dit onderzoek zijn deskundigen geraadpleegd en is een enquête uitgezet. Daaraan hebben 630 respondenten deelgenomen uit po, vo en mbo, waaronder leraren, zorgcoördinatoren, remedial teachers en rekencoördinatoren. We presenteren de bevindingen en schetsen wat de resultaten betekenen voor beleid en praktijk. Graag gaan we daarna met deelnemers in gesprek over de vraag wat dit voor hen betekent.

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers.

3.6 Hoe werk je aan een rekenvisie op je school

Arjanne Hoogerman en Daphne Verrest (Uitgeverij Malmberg)

Werken aan goed reken-wiskundeonderwijs begint met een visie. *Wat vinden wij op school belangrijk? Hoe komen we het beste tegemoet aan de onderwijsbehoeften van de kinderen op school? Welke keuzes maken we? Hoe geven wij reken-wiskundeonderwijs, en hoe geven wij dit vorm?* Dat alles leg je als school vast in je rekenvisie.

Een rekenvisie maak je niet alleen dat doe je met het team, de leerkrachten, intern-begeleiders, rekencoördinator en de directie. Alleen bij het samen aan de slag gaan met een rekenvisie ontstaat er draagvlak en kan $1+1=3$ zijn. Een rekenmethode is gereedschap wat het reken-wiskundeonderwijs (mede) vorm kan geven. Daarbij is het van belang dat de vakman en -vrouw, de leerkracht, weet met welk gereedschap hij/zij de doelen behaalt.

Malmberg ontwikkelde rekenpijlers. Pijlers die goed reken-wiskundeonderwijs ondersteunen. *Maar welke pijlers zijn het fundament voor jullie school?* Tijdens deze presentatie nemen we de rekenpijlers met jullie door die het fundament van de nieuwe rekenmethoden van Malmberg, *Pluspunt* en de *Wereld in Getallen*, zijn. Daarnaast zijn ze ook handreikingen om vorm te geven aan de eigen rekenvisie. Want ook bij het bouwen van jullie eigen rekenvisie helpt goed gereedschap bij het bereiken van het beste resultaat.



Doelgroepen

Rekencoördinatoren, IB'ers, schooldirecties, ict-coördinatoren.

Ronde 4: Werkgroepen

4. Halve ballonnen? Realistische overwegingen bij leerlingen uit groep 7-8 bij het oplossen van niet-standaard contextopgaven

Marian Hickendorff (Universiteit Leiden)

Om de realiteit in het rekenen te brengen zijn er in het rekenwiskundeonderwijs en in rekentoetsen veel contextopgaven. In hoeverre zien leerlingen deze contextopgaven als een beschrijving van een realistisch probleem? Vaak volstaat het om de getallen uit het verhaaltje te vissen en daar de meest voor de hand liggende bewerking op toe te passen. Maar wat gebeurt er als die 'oppervlakkige' strategie niet tot het realistische antwoord leidt, bijvoorbeeld bij de opgaven: *'Opa heeft zijn 4 kleinkinderen 18 ballonnen gegeven. Deze verdelen zij eerlijk. Hoeveel ballonnen krijgt ieder kind?'* of *'Karel heeft 4 planken van 2,5 meter gekocht. Hoeveel plankjes van 1 meter kan Karel hiervan zagen?'* Eerder onderzoek in verschillende landen laat zien dat veel kinderen op de eerste voorbeeldopgave 4,5 ballon antwoorden en op de tweede 10 plankjes, en dus geen realistische overwegingen maken. In Nederland was dat nog niet eerder onderzocht.

In de werkgroep zal ik eerst de resultaten van twee deelstudies met leerlingen uit groep 7-8 bespreken, waarin we hebben onderzocht in hoeverre Nederlandse leerlingen geneigd zijn realistische overwegingen te maken. Ook bekeken we in hoeverre het hielp als de leerlingen een waarschuwing kregen dat de opgaven anders konden zijn dan ze gewend waren, en als we ze vroegen een tekening te maken bij het oplossen van de opgaven.

Vervolgens zullen we met elkaar proberen niet-standaard contextopgaven te ontwikkelen die leerlingen misschien meer stimuleren de realiteit te betrekken en zullen we met elkaar in discussie gaan hoe we dit in het rekenonderwijs meer kunnen stimuleren (en of dat überhaupt wel gewenst is).

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers.

Referenties

- Verschaffel, L., De Corte, E., & Lasure, S. (1994). Realistic considerations in mathematical modeling of school arithmetic word problems. *Learning and instruction*, 4(4), 273-294.

4.2 75% van €40,- of 75% van 40?

Bernadette Kruijver (Stichting Cito) en Ernie Schouten (Hogeschool Arnhem en Nijmegen)

Wat leren we inhoudelijk gezien van de rekentoetsen die we bij Cito ontwikkelen? Een interessant inkijkje in hoe de leerlingen rekenopgaven maken. Vorig jaar vertelden we op de Panama-conferentie vooral hoe leerlingen contextloze opgaven maken. Dit jaar kijken we naar contextopgaven.

Vroeger kreeg iedereen dezelfde toets op een vast moment op een vaste plaats. Denk bijvoorbeeld aan de eindexamens in de gymzaal. Nu worden toetsen steeds flexibeler. Met lange afnameperiodes en adaptieve toetsen die zich aanpassen aan de leerling. Onze ervaring met rekentoetsen heeft heel veel informatie opgeleverd over hoe leerlingen opgaven maken. Wat vinden leerlingen moeilijk en makkelijk? Welke fouten maken leerlingen?

Wat gebeurt er als extra rekenstappen worden toegevoegd? Wordt de opgave dan moeilijker? En hoeveel dan?

Op basis van deze informatie experimenteert Cito met voorspellen van de moeilijkheid van nieuwe items. Als we vooraf nauwkeurig kunnen inschatten wat een item makkelijker en moeilijker maakt, kunnen we de items specifiek ontwikkelen en hoeven we ze niet telkens te proeftoetsen om de moeilijkheid te bepalen. Dat maakt het mogelijk om flexibelere toetsen te ontwikkelen.

Tijdens de werkgroep gaan we met de deelnemers aan de slag met dit onderwerp. De deelnemers krijgen een aantal opgaven voorgelegd met de vraag te voorspellen hoe de leerlingen deze opgaven hebben gemaakt en wat volgens hun de meest voorkomende (foute) oplossingen van leerlingen zijn. Vervolgens worden sets van opgaven gepresenteerd die verschillen in moeilijkheidsgraad en mogen de deelnemers inschatten welke opgaven moeilijker of makkelijker zijn en waarom. Daarna gaan we met de deelnemers in gesprek over deze opgaven en presenteren we de resultaten die uit onze eigen toetsafnames zijn gekomen.

Deze workshop is interessant voor iedereen die zelf opgaven maakt.

Doelgroepen

Betrokkenen bij rekenen in vo en mbo en andere belangstellenden.

4.3 Meedenken over de NVORWO onderzoeksagenda

Ronald Keijzer (Hogeschool iPabo) en Michiel Veldhuis (Hogeschool iPabo, NVORWO en Universiteit Utrecht)

Onderzoeksresultaten zijn vooral bruikbaar in het onderwijs als ze aansluiten bij vragen die leven in het veld. De NVORWO inventariseert deze vragen, om ze vervolgens te verwerken tot een onderzoeksagenda voor het reken-wiskundeonderwijs. Deze breed gedragen onderzoeksagenda moet een impuls geven voor het beantwoorden van vragen die van belang zijn voor het reken-wiskundeonderwijs van nu en de toekomst. Daarom hebben wij veel mensen betrokken bij de totstandkoming. Er zijn hiervoor in het najaar gesprekken gevoerd met leraren, lerarenopleiders en onderwijsadviseurs. Daarnaast zijn er via een online-vragenlijst vragen binnengekomen.



In de werkgroep presenteren we de (onderzoeks)vragen die in het najaar van 2019 met ons zijn gedeeld. In de werkgroep gaan we vanuit deze opbrengst verder aan de slag met het interpreteren van de vragen, het ordenen van de vragen, het zoeken naar onderzoeksvragen die van belang zijn, maar nog niet naar voren kwamen, en het bepalen van grote onderliggende thema's voor het reken-wiskundeonderwijs van de toekomst.

De deelnemers aan de bijeenkomst nemen kennis van vragen die er leven in het onderwijsveld. De bijeenkomst is daarnaast een werkbijeenkomst, waarin deelnemers aan de werkgroep daadwerkelijk kunnen bijdragen aan de NVORWO onderzoeksagenda.

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers

4.4 Rekenen op Spel, wiskunde voor het jonge kind

Henk Logtenberg (Marnix Academie), Karin Weisbeek en Jan Willem van Slijpe (Hogeschool iPabo)

Professionals in voorschool en onderbouw van de basisschool gingen met onderzoekers van Marnix Academie en Hogeschool iPabo na hoe ze wiskunde kunnen stimuleren in het spontane spel van kinderen. Geleide rekenactiviteiten zijn gangbaar in de praktijk.

In ons onderzoek *Rekenen op Spel* hebben we ontdekt hoe je het synergetisch effect van het pedagogisch handelen middels verkennen, verbinden, verrijken en het grijpen van kansen voor de wiskundeontwikkeling kan realiseren. Deze aanpak bij het jonge kind leidt tot samenhangende en bruikbare wiskundige kennis die past bij de leefwereld van de peuter en kleuter.

Kenmerkend voor onze aanpak is het werken in een professionele leergemeenschap met professionals vanuit verschillende disciplines rondom het jonge kind: specialisten vanuit de pedagogische en wiskundige hoek, pedagogisch medewerkers van de voorschool en leerkrachten. De eigen praktijk van professionals is aangegrepen voor het verkennen van wiskunde in spontaan spel. De reflectie op het handelen was vanuit multi-perspectiviteit. Zowel vanuit de interactiekenmerken die passen bij spontaan spel als vanuit reken-wiskundeontwikkeling.

Tijdens de werkgroep gaan we met de deelnemers in gesprek over onze conclusies en reflecties:

- Professionals herkennen interactiekenmerken, maar koppelen die nog onvoldoende aan wiskunde
- De wiskundekennis van onderwijsprofessionals is nog vrij basaal, met name op het gebied van verhoudingen en verbanden
- Kijken met een 'wiskundebril' is een vaardigheid die ingeoeffend moet worden
- Onderwijsprofessionals hebben sterk de neiging om snel over te stappen naar het verrijken, vanwege externe druk om doelen te bereiken. De stappen van het verkennen en verbinden worden hierdoor snel overgeslagen.

Doelgroepen

Lerarenopleiders, onderwijsadviseurs en onderwijsprofessionals jonge kind.

4.3 Klopt dit wel? Lessen reken-wiskundige factchecking voor groep 3 t/m 8

Marc van Zanten (SLO / Freudenthal Instituut & Freudenthal Groep, Universiteit Utrecht), Geeke Bruin-Muurling (Educatieve Dienstverlening Bruin-Muurling) & Marike Verschoor (op persoonlijke titel)

In het project Reken-wiskundige factchecking gaat het om kwantitatieve informatievaardigheid en kritisch wiskundig denken op de basisschool. Meer dan ooit hebben we te maken met numerieke informatie, die steeds vaker – bedoeld of onbedoeld – niet klopt, of misleidend wordt weergegeven. Om adequaat om te kunnen gaan met numerieke informatie zijn kwantitatieve informatievaardigheden nodig.

De interpretatie van numerieke informatie vraagt niet alleen om technische vaardigheden, maar ook om een gezonde dosis kritisch wiskundig denken. Ons eerdere onderzoek (Van Zanten, Bruin-Muurling & Verschoor, 2018) liet zien dat je hier met kinderen al vroeg – lees: op de basisschool – aan kunt werken.

Op de Panama-conferentie van 2018 hebben we verslag gedaan van deze onderzoeksresultaten, en in 2019 hebben we onze eerste ideeën over mogelijke uitwerkingen in onderwijsmateriaal gedeeld. Nu, in januari 2020, zijn we een stuk verder: er zijn materialen uitgeprobeerd in verschillende groepen en we hebben ideeën voor een ontwikkelingsleerlijn voor de genoemde groepen van de basisschool uitgewerkt.

In deze werkgroep laten we zien hoe ver we zijn met de ontwikkeling van het materiaal en delen we de ervaringen die er tot nu toe mee zijn opgedaan. We vragen de deelnemers aan de werkgroep om kritisch te reflecteren op een en ander, en om zo bij te dragen aan uiteindelijke versie van de leermaterialen. Deze definitieve materialen zullen dankzij subsidie van de NVORWO in de loop van 2020 gratis ter beschikking komen voor het basisonderwijs.

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers.

Referenties

- Van Zanten, M. (2015). Informatievaardigheid. Werken aan gecijferdheid voor de 21e eeuw. *Volgens Bartjens, 34(5), 24-27.*
- Van Zanten, M, Bruin-Muurling, G., & Verschoor, M. (2018). Klopt dit wel? Reken-wiskundige factchecking in het basisonderwijs. *Volgens Bartjens, 37(5), 22-26*
- Verschoor, M. & Bruin-Muurling, G. (2017). Rekenen in de 21^e eeuw. In: M. van Zanten (Red.) *Rekenen-wiskunde in de 21^e eeuw. Ideeën en achtergronden voor primair onderwijs.* Enschede/Utrecht: SLO/Universiteit Utrecht.

Ronde 5: Recreatieve wiskunde

5.1 De Grote Rekendag: de Getallenfabriek

Vincent Jonker (Universiteit Utrecht), Annette Markusse (Hogeschool iPabo) en Monica Wijers (Universiteit Utrecht)

Hoe maak je eigenlijk getallen? We hebben maar 10 cijfers (0 t/m 9), maar daarmee kunnen we verder tellen dan het aantal atomen in het heelal...



Tijdens de 18e Grote Rekendag op 25 maart 2020 gaan de kinderen aan de slag in de tot Getallenfabriek omgebouwde school. Op een andere manier dan ze meestal gewend zijn tijdens de rekenlessen. Door op een nieuwe manier naar getallen te kijken, ontstaan er nieuwe leermomenten. In deze Grote Rekendag:

- gaan we op zoek naar de getallen om ons heen;
- pakken we de getallen op en gaan er mee spelen;
- verbazen we ons erover hoe het zou zijn als er helemaal geen getallen waren;
- kijken we naar de (soms heel bijzondere) relaties tussen de getallen;
- en gaan we getallen maken.

Kortom: Kom even bij ons langs in de tijdelijke Fabriekshal tijdens de Panama-conferentie -> kun je zelf even een getal maken!

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers

Referenties

- Visée, J., Broekhuizen, M. en Jonker, V. (2019). Lerarenopleidingen basisonderwijs zetten de Grote Rekendag in om onderzoekend leren bij studenten te stimuleren. *Volgens Bartjens - ontwikkeling en onderzoek*, 39(2).

5.2 Mad mathematician escaperoom

Maaike Kenter (Windesheim Flevoland)

Ter voorbereiding op de landelijke kennisbasistoets Rekenen/wiskunde voor de pabo is een college ingericht als escaperoom. Studenten moeten al hun rekenwiskundige kennis en vaardigheden inzetten om binnen een uur het lokaal weer uit te mogen. Aangezien verwacht mag worden dat uw reken- en wiskundige kennis op peil is, dagen we u uit het binnen een half uur voor elkaar te krijgen! Lukt het u ook?

45 minuten per ronde en max. 6 personen per ronde, u kunt zich inschrijven bij de registratiebalie.

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers

5.3 Programmeer je eigen broodje hamburger

Sandra Driessens & Marike Barendregt (Thomas More Hogeschool)

Met onze eerstejaars studenten werken we tijdens de introductieweek aan onderzoekend en ontwerpend leren. In dit kader hebben we een spel ontwikkeld: Programmeer een broodje hamburger. Met een groepje laat je iemand over een levensgroot spelbord bewegen om een zo compleet mogelijk broodje hamburger te verzamelen. Je krijgt kaartjes waarmee je een route kunt programmeren en natuurlijk zijn er hindernissen op het bord waar je rekening mee moet houden, net als met de andere spelers die misschien in de weg staan.

Doelgroepen

Iedereen die houdt van een spelletje spelen en andere belangstellenden.

Referenties

- Het idee is gebaseerd op een bordspel: Roborally van Richard Garfield, uitgegeven door 999games.

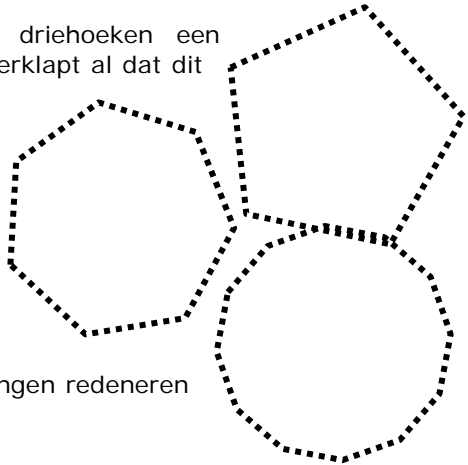
5.4 Verdraaid (veel)hoekige vouwkunst

Marike Verschoor (op persoonlijke titel) & Marc van Zanten (SLO / Freudenthal Instituut & Freudenthal groep, Universiteit Utrecht)

Een gelijkzijdige driehoek heeft u mogelijk al eens gevouwen op deze conferentie. Maar kunt u ook een gelijkzijdige oftewel regelmatige vijfhoek, zeshoek, zevenhoek, achthoek, tienhoek en twaalfhoek vouwen? Let wel: zonder hulpmiddelen als een liniaal of geodriehoek! In deze vouwgroep kunt u het leren.

Verder kunt u met gelijkzijdige driehoeken een hexaflexagoon vouwen. De naam verklapt al dat dit figuur iets te maken heeft met zeshoeken (hexagoon = zeshoek) én flexibel is: een verdraaid figuur met zowel zijden als zijvlakken, zowel twee als drie ...

De meeste vouwsels zijn ook geschikt om te maken met basisschoolleerlingen vanaf groep 5 of 6. Het vouwen leidt tot een mooi resultaat en lokt uit dat leerlingen redeneren over vormen en verhoudingen.



Doelgroepen

Alle creatieve wiskunstenars en wiskunstemakers.

Referenties

- Montroll, M. (2012). *Origami and math. Simple to complex*. New York: Dover Publications.
- Robinson, N. (2017). *Fantastic flexagons*. New York: Racehorse for Young Readers / Skyhorse Publishing.

5.5 Informele reflectie op de wiskunde-wandeling

Sonja Stuber (Hogeschool iPabo) en Randy Bosch (Katholieke Pabo Zwolle)

Op zoek naar ontspanning? Wandel dan door de mooie omgeving van Woudschoten en bekijk de omgeving door een wiskundige bril. Op de route zijn verschillende wiskundige vragen te vinden. Deze vragen kun je openen door de QR-code te scannen en ter plekke beantwoorden met de *ActionBound* app. Dezelfde vragen hebben we ook voorgelegd aan leerlingen uit groep 7 en 8. Tijdens de wandeling kom je erachter hoe zij de opgaven hebben aangepakt. Is dit wat je had verwacht of verbazen de kinderen je?

Op de kaart (te vinden in je conferentietas) staat aangegeven waar de vragen te vinden zijn. Het is aan jullie om de route uit te zetten, waarbij je zelf de lengte van de wandelroute kunt bepalen. Het is niet noodzakelijk om alle vragen te volbrengen en je kunt er zelfs voor kiezen om de route op te splitsen. Zo heb je een goed excuus om vaker naar buiten te gaan. Dat betekent ook dat je de route op elk moment kunt lopen.

Om de QR-codes te scannen heb je de app *ActionBound* nodig. Een gewone QR-codescanner werkt niet. De *ActionBound* app kun je gratis downloaden in de appstore van je device. De vervolgstappen om de wiskundewandeling te kunnen starten staan achterop de kaart beschreven. We raden aan om de wandeling met meerdere personen te lopen.

Wil je meteen naar buiten en hoef je niet precies te weten waar de vragen te vinden zijn? Download dan de *ActionBound* app en scan deze QR-code.

Veel plezier!

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers



Programmaoverzicht vrijdag 10 januari 2020

- 09:00 – 09:45 **Ronde 6: Presentaties & parallellezing**
Presentaties
6.1 Reken- en wiskundeonderwijs aan (potentieel) hoogpresterende leerlingen
6.2 Grip op leerpotentieel: formatief toetsen bij rekenen in mbo
6.3 Hoe zet je verschillende vormen van rekentoetsen optimaal in?
Parallellezing
6.4 Meetkunst: het bevorderen van creativiteit in het primair reken-wiskundeonderwijs
- 10.15 – 11.45 **Ronde 7: Werkgroepen**
7.1 Hoe is het gekomen dat iedereen kan leren rekenen?
7.2 Rekenlessen of levenslessen: een *good practice* uit het mbo
7.3 Rekentoetsen bakken anno 2020
7.4 Leren optellen en aftrekken van 1970 tot nu
7.5 De toegevoegde waarde van de rekencoördinator
- 13:00 – 13:45 **Ronde 8: Werkgroepen**
8.1 Wiskundige attitudes in de praktijk
8.2 Materialen in de rekenles, van begrip tot formeel
8.3 Wiskundig denken, juist ook voor zwakkere rekenaars!
8.4 Bewegend leren: interpreteren en construeren van grafieken over beweging
- 15:20 – 16:10 **Ronde 9: Afsluiting van de conferentie**
9.1 Slotlezing: De cijfers liegen niet!

Ronde 6: Presentaties en parallelezing

6.1 Reken- en wiskundeonderwijs aan (potentieel) hoogpresterende leerlingen

Bauke Milo, Heleen Vinckemöller en Hans van den Berg (Inspectie van het Onderwijs)

Uit internationaal onderzoek blijkt dat het deel van de Nederlandse leerlingen dat hoog en excellent presteert op het domein rekenen en wiskunde in de afgelopen vijftien jaar steeds kleiner is geworden. Dit geldt zowel voor basisschoolleerlingen als voor leerlingen in het voortgezet onderwijs. Dat is onwenselijk, omdat er een aanzienlijke groep (potentieel) hoogpresterende leerlingen is in het Nederlandse onderwijs.

Om de dalende trend te doorbreken, zijn aanpassingen nodig in het reken-wiskundeonderwijs. Maar welke aanpassingen zijn dan raadzaam? Er bestond nog weinig zicht op de in de praktijk aanwezige kenmerken van effectief reken-wiskundeonderwijs voor leerlingen die hoog presteren of de potentie hebben om hoge prestaties te behalen. We hebben daarom in de maanden april tot en met september 2018 een onderzoek uitgevoerd op basisscholen, scholen voor speciaal onderwijs en havo/vwo-afdelingen om het reken-wiskundeonderwijs aan de (potentieel) hoogpresterende leerlingen in beeld te brengen. In april 2019 hebben we ons rapport hierover uitgebracht.

In deze presentatie gaan we in op de aanleiding, de vormgeving van het onderzoek, onze conclusies en aanbevelingen. Daarna gaan wij graag in dialoog met de deelnemers over vragen als: “Welke conclusies zijn herkenbaar, welke niet?”, “Welke aanbevelingen naar aanleiding van deze resultaten zou het (onderwijs-)veld zelf nog kunnen doen?” en “Hoe zou de onderwijsinspectie het onderwijsveld hierin het beste kunnen bereiken?”. We zullen hierbij vooral inzoomen op het basisonderwijs.

Doelgroepen

Leraren, rekencoördinatoren, onderwijsadviseurs, methodeontwikkelaars en andere belangstellenden.

Referenties

- Inspectie van het Onderwijs (2019). *Reken- en wiskundeonderwijs aan (potentieel) hoogpresterende leerlingen*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.

6.2 Grip op leerpotentieel: formatief toetsen bij rekenen in het mbo

Vincent Jonker (Universiteit Utrecht), Monica Wijers (Universiteit Utrecht) en Esther Woertman (Cinop)

In hoeverre kan het gebruik van formatieve toetstechnieken door taal- en rekendocenten in het mbo bijdragen aan het inlopen van taal- en rekenachterstanden? In deze presentatie laten we zien wat we bij rekenen onderzocht en ontwikkeld hebben in het NRO-project *Grip op leerpotentieel*.

Bij het begeleiden van mbo-docenten rekenen zetten we een vierstappenplan in wat betreft formatief toetsen:

1. Wat is het doel?
2. Wat wil je precies te weten komen?
3. Hoe dit te weten te komen?
4. Wat daarna te doen?

Van de hiermee, met en door de docenten, ontwikkelde formatieve toetstechnieken laten we tijdens de presentatie voorbeelden en inblikjes in de klas zien. Ondanks het enthousiasme van docenten en de door hen uitgesproken waardering van de technieken kunnen op basis van onze ervaringen tijdens het onderzoek helaas geen eenduidige conclusies getrokken worden over de effectiviteit van de aanpak.

The screenshot shows the 'Grip op leerpotentieel' website interface. At the top, it says 'Prudentiaal Instituut voor Onderzoek en Innovatie in Natuurwetenschappen' and 'Grip op leerpotentieel Formatief evalueren in het mbo | Over deze collectie | 1 sessies/maand |'. Below this is a navigation bar with tabs for 'trefwoord', 'Alles', 'Grafieken', 'Verhoudingen', 'Meten', 'Merkwoorden', and 'Verbinden'. A search bar is present with the text '11 items' and 'volgorde'. The main content area displays a grid of assessment tasks, each with a title, a brief description, a 'werkblad' (worksheet) icon, and a 'weergaven' (views) count. The tasks include: 'Procenten: makkelijk of moeilijk...', 'Samen 10, 100, 1000 (omcirkel...)', 'Hetzelfde antwoord', 'Hoe lang is...?', 'Meten met een touw', 'Gewicht schatten', 'Verhoudingstabel, nu eens niet...', 'Optellen en aftrekken: makkelijk...', 'Tafelproducten herkennen (1)', 'Samen 10, 100, 1000 (omcirkel...)', 'Tafelproducten herkennen (2)', and 'Wiekje opzet- of afbreken kan je makkelijk uitrekenen?'. Each task also shows a 'werkblad' icon and a 'weergaven' count.

Doelgroepen

Vmbo en mbo docenten rekenen-wiskunde

Referenties

- Veldhuis, M., Van Meelis, I. & Scheltinga, F. (2019). Grip op leerpotentieel bij rekenen en Nederlands. Formatief evalueren in entree en mbo-2. *Vaktijdschrift Profiel*, 2019(8).

6.3 Hoe zet je verschillende vormen van rekentoetsen optimaal in? *Floor Scheltens (Cito BV) en Iris Verbruggen (Stichting Cito)*

De rekenvaardigheid van leerlingen kun je op verschillende manieren toetsen. In het primair- en speciaal onderwijs wordt veel gebruik gemaakt van methodetoetsen en een leerlingvolgsysteem (Scheltens et al., 2020). Ook formatief toetsen en leerdoelgericht toetsen zijn vormen van toetsing die we terugzien in het rekenonderwijs. In deze presentatie geven wij een overzicht van de verschillende toetsvormen voor het rekenonderwijs.

Met welk doel neem je een bepaalde toets af? Welke informatie levert het op? En voor wie is deze informatie van belang? Welke vorm zet je wanneer en waarvoor in? Om een bewuste keuze te maken zoomen we in op hoe je de toetsvormen in relatie tot elkaar in kunt zetten. Wanneer je dit scherp hebt levert toetsing optimale informatie over de rekenvaardigheid van de leerling. Deze informatie kun je inzetten om de rekenvaardigheid van de leerling in beeld te krijgen. Met de informatie uit de verschillende vormen van toetsing heb je een hulpmiddel om het rekenonderwijs goed in te richten. Om dit te illustreren gebruiken we voorbeelden waarin we ook nadrukkelijk ingaan op leerlingen met een eigen leerlijn.

De deelnemers krijgen inzicht in verschillende toetsvormen om de rekenvaardigheid in kaart te brengen. Ze krijgen informatie over hoe verschillende vormen van toetsen gecombineerd kunnen worden zodat optimaal informatie verzameld wordt over de rekenprestaties van alle leerlingen.

Doelgroepen

Leraren, IB'ers, rekencoördinatoren en andere belangstellenden.

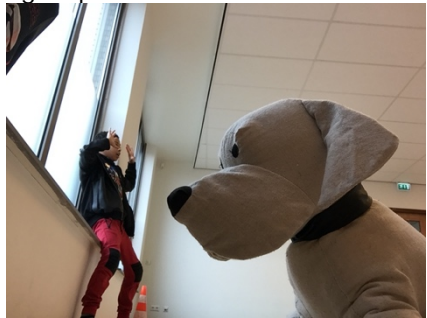
Referenties

- Scheltens, F., Hollenberg, J., Limpens, G., & Stolwijk, R. (2020). Testing in mathematics education in the Netherlands. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Reflections from inside on the Netherlands didactic tradition in mathematics education*. Berlin/Heidelberg: Springer.

6.4 Meetkunst: het bevorderen van creativiteit in het primair reken-wiskundeonderwijs

Eveline Schoevers (Oberon/Universiteit Utrecht)

Er is veel aandacht voor het bevorderen van creativiteit in het onderwijs. Creativiteit is een complex construct dat refereert naar het creëren van nieuwe en betekenisvolle ideeën, oplossingen en producten in een bepaalde sociale context. Een creatief idee, oplossing of product is een resultaat van een cognitief proces waarin individuele karakteristieken, zoals motivatie, gedrag en de sociale en materiële omgeving interacteren. Niet alleen in de kunstvakken, maar ook in het domein van reken-wiskundeonderwijs is het bevorderen van creativiteit van leerlingen belangrijk. Creativiteit speelt bijvoorbeeld een belangrijke rol in het oplossen van wiskundige problemen; het is nodig om problemen op te lossen waarvoor nog geen geleerde oplossing is. Het is duidelijk dat creativiteit een belangrijke rol speelt in het reken-wiskundedomein en dat bevorderen van creativiteit in het reken-wiskundeonderwijs van belang is. Echter, er is wel meer kennis nodig over hoe creativiteit en rekenen-wiskunde in het basisonderwijs aan elkaar gerelateerd zijn. Daarnaast is er weinig empirisch onderzoek dat zich specifiek richt op het bevorderen van creativiteit van leerlingen in het primair reken-wiskundeonderwijs. Meer expertise hierover is dan ook nodig.



Eveline onderzocht daarom in haar promotieonderzoek hoe creativiteit van (bovenbouw)leerlingen kan worden bevorderd in het reken-wiskundeonderwijs op de basisschool (Schoevers, 2019). In de parallellezing vertelt ze over de resultaten van haar vier empirische deelstudies. Daarnaast geeft ze aanbevelingen over hoe creativiteit van (bovenbouw)leerlingen kan worden bevorderd in het reken-wiskundeonderwijs.

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers.

Referenties

- Schoevers (2019). Promoting creativity in primary mathematics education. *Doctoral Dissertation*.

Ronde 7: Werkgroepen

7.1 Hoe is het gekomen dat iedereen kan leren rekenen?

Gerard Boersma (HAN Faculteit Educatie)

Er is een aantal redenen waarom kennis van de geschiedenis van de wiskunde van belang is voor iedereen die zich met rekenen-wiskunde bezighoudt: het leidt tot een dieper begrip van wiskundige concepten, tot een positievere attitude ten opzichte van het vak, het sluit aan op de natuurlijke nieuwsgierigheid van leerlingen en is tot slot een bron voor lesactiviteiten. Wiskunde is geen kant en klaar geheel dat de leerling tot zich moet nemen maar is door mensen bedacht, in een bepaalde tijd en op een bepaalde plaats, een ontwikkeling die meer dan een miljoen jaar heeft geduurd. Er zijn veel parallellen in deze ontwikkeling en die van kinderen te ontdekken.

De geschiedenis van de wiskunde begint bij het tellen. Daarom wordt in de werkgroep onderzocht hoe vanuit het tellen het rekenen is ontstaan, beginnend bij de behoefte hoeveelheden vast te leggen en erover te communiceren. Door structuur aan te brengen zijn talstelsels ontstaan. Het Egyptisch en Babylonisch talstelsel worden bestudeerd en er wordt mee gerekend. Na op Middeleeuwse wijze met Romeinse cijfers te hebben gerekend, een kunst die in die tijd slechts aan enkelen was voorbehouden, ontstaat nog meer waardering voor een van de grootste uitvindingen uit de geschiedenis: ons moderne tientallige talstelsel. Nagegaan wordt hoe dit talstelsel, dat in India is ontwikkeld, na tussenkomst van Islamitische wiskundigen, in West-Europa is beland. Door dit talstelsel, waarmee we met slechts tien symbolen alle getallen van de wereld kunnen maken, werd een explosieve ontwikkeling van de wetenschap mogelijk en kan iedereen leren rekenen.

Doelgroepen

Startende reken-wiskunde experts en alle andere belangstellenden.

Referenties

- Berlinghoff, W. & Gouvea, F. (2016). *Wortels van de wiskunde*. Epsilon uitgaven, Amsterdam.
- Bunt, N.H (1988). *The historical roots of elementary mathematics*. Dover Publications, New York.
- Ifrah, G. (1988). *De wereld van het getal*. Servire Uitgevers, Katwijk aan Zee.
- Joseph, G. (1992). *The Crest of the Peacock: non European roots of mathematics*. Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Katz, J (2014). *History of mathematics*. Pearson Education, Harlow.
- Menninger, K. (1958). *Zahlwort und Ziffer*. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.

7.2 Rekenlessen of levenslessen: een good practice uit het mbo

Randy Robinson (*Da Vinci College*)

Als docent, mentor en coach ben je een doorgeefluik van kennis, vaardigheden, levens- en praktijkervaring. Om een goede docent te zijn heb je passie nodig voor je vak, liefde voor je studenten (om grenzen aan te geven op de juiste manier) en flexibiliteit om met veranderingen om te gaan. In de loop van de jaren ben ik steeds bezig geweest met het maken van onderwijs dat goed bij de studenten past en hen aantrekt. Met deze manier van werken scoorden "mijn" studenten veel hogere cijfers dan ze dachten te behalen. Ik benader hierbij rekenen als taal, kijk hoe we beter kunnen aansluiten op veranderingen en hoe ons spreken over rekenen effect kan hebben op de studenten.

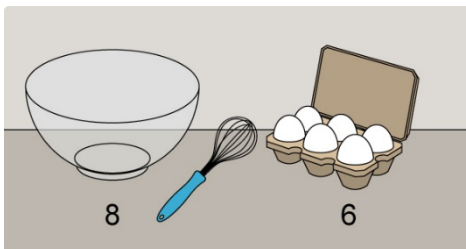
Graag deel ik met andere docenten waarom ik lesgeef en wat voor mij belangrijke pijlers zijn voor het onderwijs. Hoe maak je aantrekkelijk rekenonderwijs (in het bijzonder voor het mbo) en hoe betrek ik de studenten bij het onderwijs? In de werkgroep spelen we een spel zoals we dat met studenten hebben ontwikkeld en gaan daarna in kleine groepen nieuwe spellen ontwikkelen die voor iedereen direct toepasbaar zijn in de klas.

Doelgroepen

(v)mbo docenten en andere belangstellenden.

7.3 Rekenoetsen bakken anno 2020

Floor Scheltens en Jasmijn Oude Oosterik (*Cito BV*)



Het leven van een toetsenbakker Rekenen-Wiskunde in 2020 is complex. Het rekenen verandert, het onderwijs verandert, politiek verandert en niet onbelangrijk de visie op toetsing verandert. We zijn op het moment volop bezig om een LVS 4.0 voor Rekenen-Wiskunde te ontwikkelen. We willen dat de

toetsen aansluiten bij het veld. Dit is een proces van continu afwegen en onderbouwde keuzes maken door veel met leerkrachten en leerlingen te praten.

Tijdens deze workshop nemen we je mee in onze toetsenbakkerij. We bespreken de uitdagingen die wij de afgelopen periode hebben gehad, we laten ervaringen zien met ontwikkeld materiaal voor groep 3 en jullie stellen zelf een toets samen.

Het lastigste punt in het rekenen vinden wij context versus kale sommen. Hoe gaan we daar nu het beste mee om? Een ander moeilijk punt dat hiermee samenhangt is het gebruik van taal in de toets. We willen minder lange toetsen maken, want de toetslast moet lager. Dit heeft dan wel weer consequenties voor de samenstelling van de toets. Minder opgaven betekent ook minder analysemogelijkheden. We horen vaak dat leerkrachten na de toetsen niet tot handelen komen. We hebben hier alvast wat materiaal voor ontwikkeld en uitgeprobeerd. Dit willen we laten zien en met jullie bediscussiëren.

Jullie stellen in deze bijeenkomst zelf een toets samen. Dit doen we omdat we willen weten welke ingrediënten voor jullie belangrijk zijn en welke we weg kunnen laten. En zijn jullie het eens met elkaar? Vast niet! Hoe kunnen we met die verschillen omgaan?

Doelgroepen

Leraren, IB'ers, onderwijsadviseurs en andere belangstellenden.

7.4 Leren optellen en aftrekken van 1970 tot nu

Marc van Zanten (SLO / Freudenthal Instituut & Freudenthal Groep, Universiteit Utrecht) & Marja van den Heuvel-Panhuizen (Freudenthal Instituut & Freudenthal Groep, Universiteit Utrecht / Nord University, Noorwegen)

Optellen en aftrekken zijn de eerste rekenkundige operaties waar kinderen mee in aanraking komen en dat vraagt een uitgekende didactiek. Vijftig jaar geleden, in de begindagen van het realistisch reken-wiskundeonderwijs, was er dan ook al nadrukkelijk aandacht voor deze basisoperaties. Dat bleef zo: ook in recentere publicaties van de realistische school werd de aanpak van elementair optellen en aftrekken grondig beschreven. In de loop der tijd zijn veel van de ideeën die ontwikkeld zijn, verwerkt in reken-wiskundemethodes.

In deze werkgroep gaan we in op de geschiedenis van het leren optellen en aftrekken in de groepen 3, 4 en 5. We beginnen met de voorstellen die hiervoor in de jaren '70 door Wiskobas zijn gedaan. Vervolgens bespreken we hoe deze ideeën van de grondleggers van het realistisch reken-wiskundeonderwijs verder zijn ontwikkeld. Sommige aanpakken zijn door de jaren heen in wezen hetzelfde gebleven, maar andere zijn aanzienlijk veranderd. Ten slotte laten we zien hoe een en ander terecht kwam in reken-wiskundemethodes. Daarvoor analyseerden we dertien methodes die tussen 1981 en nu verschenen. Deze analyse laat een divers beeld zien. Sommige realistische ideeën zijn gemeengoed geworden, andere kwamen anders dan bedoeld in methodes terecht en weer andere hebben nooit de methodes gehaald.

Verder zijn er opvallende overeenkomsten tussen methodes, maar ook flinke verschillen.

Ons onderzoek illustreert dat spreken over ‘het’ realistisch reken-wiskundeonderwijs – al gebeurt dat regelmatig – zijn beperkingen heeft. Als wordt ingezoomd op een bepaald onderwerp of aspect, worden allerlei kleine én grote verschillen zichtbaar.

In deze werkgroep ligt de nadruk op informatieoverdracht.

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers.

Referenties

- Van Zanten, M., & Van den Heuvel-Panhuizen, M. (In voorbereiding). Mathematics curriculum reform and its implementation in textbooks: Early addition and subtraction in Realistic Mathematics Education as an example.

7.5 De toegevoegde waarde van de rekencoördinator

Belinda Terlouw (Katholieke Pabo Zwolle)

Rekencoördinatoren maken het verschil! Op veel scholen is inmiddels een opgeleide rekencoördinator aanwezig. Zij vervullen een belangrijke rol bij de kwaliteitsverbetering van het reken-wiskundeonderwijs. Ook is hun expertise nodig bij ingrijpende conceptuele veranderingen binnen het vakgebied. Dat vraagt nogal wat van hen. Daar komt nog bij dat zij vaak niet ruim gefaciliteerd worden voor hun taak en dat de verwachtingen hoog zijn. Rekencoördinatoren geven te kennen dat zij genieten van deze rol, maar soms ook handelingsverlegenheid voelen. Op de opleiding hebben zij veel geleerd, maar eenmaal afgestudeerd, hebben zij op deelgebieden behoefte aan verdere verdieping en begeleiding. Ze leren graag met en van elkaar in netwerken, maar zijn ook op zoek naar professionalisering op maat om transities binnen hun reken-wiskundeonderwijs op adequate wijze begeleiden.

In deze werkgroep kijken we naar de rol van de rekencoördinator binnen de school. Dit wordt geïllustreerd met concrete voorbeelden uit de praktijk. Met name kijken we naar hoe de rekencoördinator zorg kan dragen voor een duurzame verbetering en verandering. Verandering vraagt namelijk meer dan afspraken maken op schoolniveau. Een aantal voorbeelden van *good practices* passeren op interactieve wijze de revue. We kijken ook naar wat rekencoördinatoren na hun opleiding nodig hebben om zich te kunnen blijven ontwikkelen en gaan hierover in gesprek. Wat zijn de mogelijkheden? Hoe kunnen opleiders en schooladviseurs iets voor hen betekenen?

De Katholieke Pabo Zwolle biedt Expertmodules RC+ aan om rekencoördinatoren op maat te bedienen. In de werkgroep wordt een kijkje geboden in wat rekencoördinatoren hierin ontwikkelen.

Doelgroepen

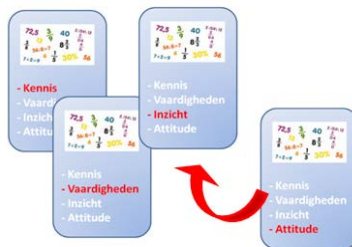
Lerarenopleiders, onderwijsadviseurs, rekencoördinatoren en andere belangstellenden.

Ronde 8: Werkgroepen

8.1 Wiskundige attitudes in de praktijk

Josje van der Linden en Ronald Keijzer (Hogeschool iPabo)

Reken-wiskundeonderwijs op de basisschool richt zich niet alleen op het ontwikkelen van kennis, inzicht en vaardigheden, maar ook op attitudes. Hierbij gaat het om de algemene houding van leerlingen ten aanzien van (rekenen-)wiskunde en de reflecterende, onderzoekende, communicatieve en doelgerichte houdingen (Oonk & De Goeij, 2006). Deze houdingen sluiten aan bij de 'brede vaardigheden', die essentieel geacht worden voor toekomstgericht basisonderwijs (curriculum.nu, 2018).



Leerkrachten spelen een grote rol bij het verwerven van deze attitudes. Hoe stimuleren leerkrachten de ontwikkeling van wiskundige attitudes in interactie met hun leerlingen in de basisschool? Voor de beantwoording van deze vraag zijn *narratives* (onderwijsverhalen) ontwikkeld waarin de wiskundige attitudes voorbeeldmatig uitgewerkt zijn. Deze *narratives* vormen de basis voor deze werkgroep waarin deelnemers:

- inzicht verkrijgen in wiskundige attitudes en het belang ervan voor de onderwijspraktijk;
- kennismaken met instrumenten voor het kritisch analyseren en versterken van interactieprocessen met betrekking tot wiskundige attitudes.

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers.

Referenties

- Curriculum.nu (2018). *Handreiking brede vaardigheden voor ontwikkelteams en ontwikkelscholen curriculum.nu*. Verkrijgbaar via <https://curriculum.nu/wp-content/uploads/2018/04/Rapport-Handreiking-brede-vaardigheden.pdf>
- Oonk, W. & De Goeij, E. (2006). Wiskundige attitudevorming. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 25(4), 37-39.

8.2 Materialen in de rekenles, van begrip tot formeel

Rob Lagendijk en Onno van Rijswijk (Uitgeverij Deviant)

Tijdens je rekenlessen kun je heel veel verschillende materialen en leermiddelen gebruiken om je leerlingen te begeleiden naar formeel rekenen. Denk bijvoorbeeld aan concrete materialen als weegschalen, breukenstroken en lego, leermiddelen als boeken en werkbladen, online oefenmateriaal en wisbordjes. Online oefenen is een heel mooi middel om te automatiseren, maar oefenen zonder begrip heeft weinig zin. Net als het gebruik maken van breukencirkels voor leerlingen die dit niveau in het handelingsmodel al voorbij zijn niet veel oplevert. Hoe bewaar je het overzicht en hoe maak je doordachte keuzes in relatie tot het handelingsmodel en het hoofdlijnenmodel om een zo groot mogelijk leereffect te bewerkstelligen?

We inventariseren samen welke leermiddelen en materialen je in de klas kunt inzetten en kijken kritisch naar deze leermiddelen en materialen in relatie tot het handelingsmodel en het hoofdlijnenmodel. Na het volgen van deze werkgroep kun je straks een inschatting maken welk middel waarschijnlijk het grootste leereffect oplevert voor je leerlingen.

In deze werkgroep:

- inventariseren en bekijken we verschillende (oefen)materialen;
- bespreken we de inzet van leermiddelen in verschillende fasen van de leerlijn (o.a. de leerlijnen optellen, vermenigvuldigen en breuken komen aan bod.);
- gaan we in discussie over onderwijskeuzes in materiaalgebruik in relatie tot het handelingsmodel en het hoofdlijnenmodel;
- wissel je met collega's ervaringen uit met het inzetten van verschillende leermiddelen en materialen in de rekenles.

Deze werkgroep is verder doorontwikkeld na vorig jaar te zijn aangeboden onder de naam 'Rekenen doen, maar wanneer doe ik wat?'

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers.

8.3 Wiskundig denken, juist ook voor zwakkere rekenaars!

Anneke Noteboom (SLO)

Als groep 4 kennismaakt met invalleerkracht Sophie, vragen ze haar of ze kinderen heeft en hoe oud die zijn. 'Even denken', zegt ze. 'Mijn kinderen zijn samen 10 jaar. Dus dan weten jullie het wel.' 'Vijf en vijf', roept een leerling. Verschillende kinderen knikken. Een andere leerling vraagt 'zes en vier?' Sophie lacht, knikt en wacht. Ze wil dat de leerlingen op elkaar reageren. Het feit dat ze wacht lijkt voor kinderen een signaal te zijn dat het nog niet goed is. Ze denken verder. 'Zeven en drie?' Sophie: 'Waarom denken jullie dat ik twee kinderen heb?'

Je kunt je voorstellen dat zo een open, betekenisvol probleem allerlei reacties, rekenwerk en redeneren uitlokt. Bij alle leerlingen van alle niveaus, juist ook de zwakkere rekenaars. In deze werkgroep richten we ons op de effecten van dergelijke rijke rekenvragen op het wiskundig leren denken van zwakkere rekenaars. We gaan in op vragen als:

- Wat bedoelen we met wiskundig denken?
- Hoe kun je rijke rekenvragen formuleren die het wiskundig denken stimuleren?
- Hoe gaan zwakkere rekenaars om met deze vragen en wat is het effect hiervan op hun begrip, rekentaalvaardigheid, motivatie en zelfvertrouwen?
- Hoe kunnen leraren kleine dingen in hun methode of lessen aanpassen om het wiskundig denken en leren van zwakkere rekenaars rijker te maken?
- Hoe kunnen wij leraren verleiden en ondersteunen om juist ook zwakke rekenaars van wiskundige denkactiviteiten te laten leren?

Naast een theoretische toelichting gaan we vooral ook praktisch aan de slag met het bekijken van rijke rekenproblemen en leerlingwerk, en het zelf ontwerpen van rijke rekenvragen aan de hand van een paar handige stappenplannen!

Doelgroepen

Alle conferentiedeelnemers

Referenties

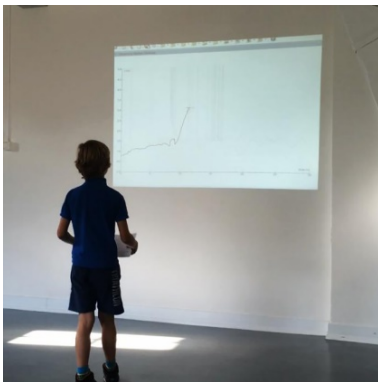
- Sullivan, P. & Lilburn, P. (2005). *Good questions for math teaching. Why ask them and what ask them. Grades K-6*. California: Math Solutions.

8.4 Bewegend leren: interpreteren en construeren van grafieken over beweging

Carolien Duijzer, Marja van den Heuvel-Panhuizen en Michiel Veldhuis (Freudenthal Groep, Universiteit Utrecht)

Het interpreteren en construeren van grafieken waarin een verandering in de tijd is weergegeven, is een belangrijke vaardigheid die vaak van pas komt in het leven van alledag. Je hoeft maar een krant open te slaan en grote kans dat daarin zo'n grafiek te vinden is. Daarnaast komen dergelijke grafieken veelvuldig aan bod in het reken-wiskundeonderwijs op de basisschool en in het voortgezet onderwijs. Een lijngrafiek is heel geschikt om een verandering in de tijd weer te geven, zoals afgelegde afstand. Hierbij is de interpretatie van de weergegeven situatie afhankelijk van de waarden die worden uitgezet op de x -as en de y -as. Om het begrip van leerlingen over deze grafieken te versterken is het van belang om hen het ontstaan van grafieken aan den lijve te laten ervaren. In ons onderzoek maken we hierbij gebruik van inzichten uit de *embodied cognition* theorie. Deze theorie gaat ervan uit dat fysieke ervaringen mogelijk kunnen helpen bij het leren van wiskundige concepten (in dit geval grafiekbegrip).

Deelnemers krijgen de laatste onderzoeksresultaten binnen het *Beyond Flatland Grafiekenproject* gepresenteerd. In dit project hebben we gebruik



gemaakt van bewegingssensoren. Hiermee ervaren leerlingen onder andere hoe de eigen beweging voor de sensor grafisch wordt weergegeven (in *real-time* geprojecteerd op het digibord) en hoe verschillende bewegingen resulteren in verschillende grafieken. Ook krijgen deelnemers inzicht in hoe op relatief eenvoudige wijze leerlingen meer begrip over grafieken kunnen verwerven door het ontstaan van grafieken zelf met het lichaam te ervaren. De interactieve taken die aan bod komen kunnen in de klas ingezet worden.

Doelgroepen

PO bovenbouw (5-8), VO onderbouw, mbo, en andere belangstellenden.

Ronde 9: Afsluiting van de conferentie

9.1 Slotlezing: De cijfers liegen niet!

Geeke Bruin-Muurling (Studyflow / Educatieve Dienstverlening Bruin-Muurling)

De hele dag vliegen cijfers ons om de oren. We leven in een maatschappij van informatie; van data. We leven in een tijd waarin veel waarde wordt gehecht aan de objectiviteit van die cijfers en van de *evidence* die ze in zich dragen. Toch voelt dat niet altijd goed. Dan komt je (subjectieve) inschatting van een vraagstuk of situatie in conflict met de objectieve waarheid van de cijfers. Steeds vaker wordt er daarom opgeroepen om wat kritischer tegenover cijfers te gaan staan; om ze wat meer op hún plek te zetten. Dit is een van de voorbeelden van de veranderende rol van wiskunde in onze maatschappij. Deze ontwikkelingen roepen dan ook voor het reken-wiskundeonderwijs de vraag op 'Hoe ziet de ideale rekenles er in deze tijd uit?'

In deze lezing verkennen we die vraag. Zo kunnen we niet om de vraag heen wat wiskunde nu eigenlijk is. We onderzoeken wat een kritisch wiskundige houding is en wat je daar al in het rekenen-wiskunde mee kunt doen. Diezelfde kritische wiskundige blik gebruiken we ook om onderzoek naar ideaal reken-wiskunde onderwijs te bekijken. Een lezing met een dubbele boodschap dus.

Afsluiting van de conferentie

Inleiders, medewerkers en organisatoren

- Marieke Barendregt (Thomas More Hogeschool)
Hans van den Berg (Inspectie van het Onderwijs)
Randy Bosch (Katholieke Pabo Zwolle)
Gerard Boersma (HAN)
Anja van den Broek (ResearchNed)
Geeke Bruin-Muurling (EDB)
Petra van den Brom-Snijders (Hogeschool InHolland / Pabo Rotterdam)
Arlette Buter (Rekenadvies Buter / Malmberg)
Sandra Driessens (Thomas More Hogeschool)
Carolien Duijzer (Universiteit Utrecht, Freudenthal Groep)
Frans van Galen (Universiteit Utrecht; Freudenthal Instituut)
Marja van den Heuvel-Panhuizen (Universiteit Utrecht; FI & FG / Nord University)
Petra Hendrikse (Katholieke Pabo Zwolle)
Marian Hickendorff (Universiteit Leiden)
Arjanne Hoogerman (Uitgeverij Malmberg)
Wim van de Hulst (persoonlijke titel)
Vincent Jonker (Universiteit Utrecht FI; O&T)
Jarise Kaskens (Hogeschool Windesheim)
Ronald Keijzer (Hogeschool iPabo)
Maaike Kenter (Hogeschool Windesheim Flevoland)
Femke van der Klip (Universiteit Utrecht, O&T)
Marjolein Kool (Pabo Hogeschool Utrecht)
Evelyn Kroesbergen (Radboud Universiteit)
Bernadette Kruijver (Stichting Cito)
Karin Kwint (Universiteit Utrecht, O&T)
Rob Lagendijk (Uitgeverij Deviant)
Ineke Lam (Universiteit Utrecht, O&T)
Desirée de Langen (Kennisrotonde NRO)
Alette Lanting (Lanting Reken-advies)
- Josje van der Linden (Hogeschool iPabo)
Henk Logtenberg (Marnix Academie)
Jenneken van der Mark (NVORWO)
Annette Markusse (Hogeschool iPabo)
Bauke Milo (Inspectie van het Onderwijs)
Anneke Noteboom (SLO)
Cathe Notten (Volgens Bartjens)
Mara Otten (Universiteit Utrecht, Freudenthal Groep)
Melinda Olthuis (Stichting Cito)
Jasmijn Oude Oosterik (Cito BV)
Patricia de Reuver (J.H. Snijders-school, Rijswijk)
Onno van Rijswijk (Deviant)
Ottelien Rikhof (Kennisrotonde NRO)
Randy Robinson (Da Vinci College)
Floor Schellens (Cito BV)
Eveline Schoevers (Oberon/Universiteit Utrecht)
Ernie Schouten (Hogeschool Arnhem en Nijmegen)
Susanne Sjoers (SLO)
Jan Willem van Slijpe (Hogeschool iPabo)
Martijn Slob (AlgebraKIT)
Maryse de Smet (Bureau ICE)
Sonja Stuber (Hogeschool iPabo)
Belinda Terlouw (Katholieke Pabo Zwolle)
Iris Verbruggen (Stichting Cito)
Michiel Veldhuis (Universiteit Utrecht, O&T, Hogeschool iPabo, NVORWO)
MARIKE Verschoor (op persoonlijke titel)
Daphne Verrest (uitgeverij Malmberg)
Marijke Veugen (WUR)
Heleen Vinckemöller (Inspectie van het Onderwijs)
Karin Weisbeek (Hogeschool iPabo)
Monica Wijers (Universiteit Utrecht)
Nienke Willems (Universiteit Utrecht, O&T)
Esther Woertman (Cinop)
Marc van Zanten (SLO, Universiteit Utrecht, FI & FG)

