

Anders kijken naar basis- vaardigheden

Van leren rekenen naar gecijferde burgertjes

De resultaten van TIMSS 2019 zijn weer verschenen. De media staan bol van redeneringen en conclusies over wat de uitkomsten zeggen over de staat van ons (reken)onderwijs. Een belangrijk aspect blijft daarbij onderbelicht, namelijk een analyse van wat kinderen in deze tijd nu eigenlijk nodig hebben om zich te ontwikkelen tot gecijferde burgers, die met zelfvertrouwen omgaan met de kwantitatieve kant van de wereld om ons heen.

Kees Hoogland is lector Wiskundig en analytisch vermogen van professionals binnen het Kenniscentrum Leren en Innoveren van de Hogeschool Utrecht.

Het TIMSS-onderzoek geeft veel interessante informatie over hoe landen scoren op de TIMSS-test en hoe de resultaten afhankelijk zijn van bijvoorbeeld geslacht en het rekendomein dat getoetst wordt. Bij conclusies over de ontwikkeling van de resultaten over de jaren heen zijn wel wat kanttekeningen te plaatsen. Het betekent namelijk dat hedendaagse leerlingen beoordeeld worden op basis van sommetjes die in de jaren '80 zijn bedacht als zijnde belangrijk voor kinderen. Om even een beeld te schetsen: de tijd dat e-mail, Facebook, webwinkels, smartphones en TikTok nog niet bestonden. Het is de hoogste tijd voor een grondige analyse hoe rekenen, wiskunde en statistiek eruitziet

in de praktijk van alledag, en welke reken-wiskundige vaardigheden de huidige maatschappij verlangt van haar burgers en beroepsbevolking om volwaardig mee te doen in de hedendaagse samenleving. In plaats van ons te richten op wat ooit werd besloten te meten, is dit artikel een oproep om te gaan meten wat wij waardevolle en relevante doelen van reken-wiskundeonderwijs vinden voor kinderen als voorbereiding op hun toekomst. De opbrengsten van een eerste brainstorm met collega's op de PANAMA-conferentie 2021 over relevante (les)activiteiten is op de volgende bladzijden in beeld gebracht. In het vervolg van het artikel wordt de achtergrond van het centrale schema verder toegelicht. De essentie is dat het perspectief verschuift van 'leren sommen maken' naar 'het verhogen van de kwaliteit van gecijferd gedrag'.

Spelen met getallen

Maak een getallenveld op de grond en laat kinderen gooien met pittenzakjes. Bedenk samen met de kinderen verschillende spelvormen waarbij ze redeneren over het gegooidepuntenaantal.



Op de schooltuin

Betrek de schoolomgeving bij je reken-wiskundeonderwijs. Laat de kinderen bijvoorbeeld iedere week op de schooltuin hun zonnebloem opmeten. Kunnen ze er een grafiek bij tekenen? Wat kunnen ze vertellen over de groei?



Nieuwsrekenen

Praat met leerlingen over een bericht uit het nieuws. Wat betekenen de getallen en zou het kunnen kloppen? Bijvoorbeeld: *Nederlanders gebruiken jaarlijks 26 miljard plastic voedselverpakkingen. Per Nederlander komt dat neer op meer dan 1500 stuks plastic, omgerekend vier per dag.* (Bericht uit Kidsweek)

Alledaagse getallen

Praat met kinderen over alledaagse getallen. Bijvoorbeeld: wat betekenen de getallen op het etiket van een pot pindaas en waarom staan ze daar?



Referentiematen

Maak een maatboekje met foto's van vaak voorkomende maten uit het metrieke stelsel. Ga bijvoorbeeld op zoek naar verschillende voorwerpen die 1 kilo wegen.

Winkel in de klas

Richt met de kinderen een winkel in. Denk samen na over de voorraden die moeten worden besteld, de prijzen, de openingstijden, enzovoort.

Context

Dagelijks leven
Beroepsgericht
Burgerschap
Verder leren
'Financial literacy'
'Health numeracy'
Recreatief / Spelen

Context

Meten moet je doen

Bied alledaagse activiteiten aan waarbij kinderen actief gaan meten. Bijvoorbeeld: Bij het online bestellen van kleding moet je vaak je eigen lichaamsmaten opmeten. Hoe doe je dat? Welke meetinstrumenten kun je hiervoor gebruiken? Hoe gebruik je de maattabellen daarbij?

Maat	Leeftijd (Jaar)	Lengte (cm)	Borstomvang (cm)	Taille (cm)	Heupomvang (cm)
90	1,5 - 2	87 - 92	53 - 55	50 - 52	53 - 56
95	2 - 3	93 - 98	54 - 56	51 - 53	55 - 58
104	3 - 4	99 - 104	55 - 57	52 - 54	57 - 60
110	4 - 5	105 - 110	56 - 58	53 - 55	58 - 62
116	5 - 6	111 - 116	57 - 59	54 - 56	61 - 64
122	6 - 7	117 - 122	58 - 62	55 - 58	63 - 67
128	7 - 8	123 - 128	61 - 65	57 - 59	66 - 70
134	8 - 9	129 - 134	64 - 68	58 - 61	69 - 73
140	9 - 10	135 - 140	67 - 71	60 - 62	72 - 76

Kennis en vaardigheden

Getallen en hoeveelheden
Grootheden, eenheden, meten
Oriënteren op 2D en 3D
Patronen, relaties, verandering
Data en kansen
Rekentools gebruiken
Modellen gebruiken, rekenstappen
Digitale vaardigheden

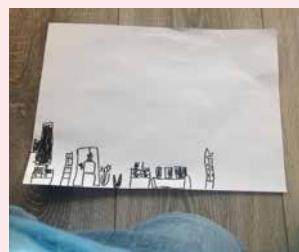
Inhoud

Handig rekenen

Zorg dat kinderen flexibel worden in het toepassen van verschillende rekenstrategieën. Bijvoorbeeld: Op hoeveel manieren kun je 25% uitrekenen? Wat is een handige manier en wanneer is dat handig?

Wiskundetaal gebruiken

Leer kinderen hoe ze hun bevindingen kunnen delen met anderen. Besteed tijdens de rekenles aandacht aan de taal die je nodig hebt om te verwoorden hoe je hebt gedacht.



Van 3D naar 2D

Laat kinderen regelmatig tekeningen maken van de omgeving om hun heen. Bespreek wat ze zien in het echt en hoe je dat kunt vertellen naar een schets op papier.

Relatienetwerk opbouwen

Zorg dat kinderen beschikken over een grote hoeveelheid samenhangende rekenkennis; een cognitief netwerk waarin allerlei rekenfeiten, vaste procedures en wendbare strategieën met elkaar zijn verbonden.

$$312 : 8 = 39$$

$$300 : 8 = 30 \text{ rest } 60$$

$$12 : 8 = 9$$

$$30 + 9 = 39$$

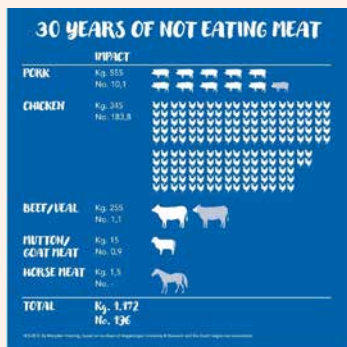
Rekenstappen noteren

Stimuleer dat kinderen niet alleen het antwoord noteren maar ook laten zien hoe ze daaraan zijn gekomen.

Nadenken met de rekenmachine

Een activiteit als 'getallen poetsen' waarbij kinderen op een speelse wijze de decimale structuur van getallen onderzoeken.

van gecijferd gedrag



Data-Talk

Laat kinderen kritisch nadenken over gegevens uit grafieken. Bijvoorbeeld: Hoeveel vlees eet jij per jaar? Hoe houdt zich dat met de gegevens uit de grafiek?

Non-routine rekenproblemen

Bied non-routine rekenproblemen aan waarvoor niet meteen een standaardaanpak paraat is. Dus niet alleen: twee kinderen verdelen 12 potloden, hoeveel krijgt ieder? Maar ook: twee kinderen verdelen 13 potloden. Hoe kunnen ze dat doen? Of twee kinderen verdelen 12 potloden, de een krijgt er 2 meer dan de ander, hoeveel krijgt ieder er?

Opdrachten open aanbieden

Vergroot de eigen inbreng van kinderen door middel van vrije producties en open opdrachten. Laat kinderen bijvoorbeeld zelf een getallenraadsel bedenken voor een klasgenootje: *Ik ben groter dan 20 maar kleiner dan 50. Als je mijn cijfers bij elkaar optelt, is de uitkomst 12. Ik ben een oneven getal.*

Zelf laten verwoorden

Stimuleer de kinderen om eerst het probleem te verkennen en in eigen woorden te omschrijven, voordat er rekentaal aan te pas komt.



Beschrijf de fout en geef het juiste antwoord

De som	Dit gaat er fout	Juiste antwoord
$5 \times 2,22 = 111$		
$40 \ 340 - 30 \ 320 = 1002$		
$42 \times 87 = 129$		
$1793 : 11 = 1782$		

Kritisch denken

Laat leerlingen nadenken over uitkomsten. Bijvoorbeeld over die van de rekenmachine.

Stel rijke rekenvragen

Bijvoorbeeld: Lieke koopt op de rommelmarkt een fiets voor 57 euro. Ze heeft briefjes van 5, 10, 20 en 50 euro en munten van 1 en 2 euro. Hoe kan ze betalen? Bedenk zoveel mogelijk verschillende manieren.

Cognitieve processen

Hogere-orde vaardigheden
Interpreteren
Analyseren van situaties
Redeneren
Mathematiseren
Probleemoplossen
Kritisch denken

Van context naar som

Geef kinderen een contextopgave en vraag om deze op verschillende manieren in beeld te brengen met materiaal of met een schets. Bespreek de producties en laat kinderen verwoorden welke som erbij hoort.

Psychologische en sociologische aspecten



Van een answer getting mindset naar een problem solving mindset

Verschuif de focus: niet puur richten op het antwoord maar aandacht besteden aan de redenering erachter.

Successen benoemen

Laat leerlingen na een blok zelf benoemen wat ze geleerd hebben. Wat kan je nu, wat je drie weken geleden nog niet kon? Wat kan je daarmee? Dit kan al vanaf groep 3.

Psychologische en sociologische aspecten

Zelfvertrouwen
Motivatie
Opvattingen
Samenwerken
Flexibiliteit
Doorzettingsvermogen
Reken(wiskunde)angst
Leerproblemen
Stereotypering

Hoe reken jij? Hoe reken ik?

Geef het wiskundig denken en redeneren van de kinderen een centrale plaats in je onderwijs. Wissel aanpakken uit. Ga erover met elkaar in gesprek.

Fouten zijn interessant

Bespreek samen met de kinderen de fouten die zijn gemaakt. Laat ze ervaren dat fouten een kans zijn om te leren.

Geef het goede voorbeeld

Toon oprechte belangstelling in het denkwerk van je leerlingen. Laat zien dat je er zelf plezier in hebt.

Rekenen is leuker dan als je denkt

Doorzettingsvermogen

Laat kinderen ervaren dat piekeren en ploeteren erbij hoort. Sommige wiskundige problemen vragen om doorzettingsvermogen. Het geeft voldoening als het dan toch lukt. Het versterkt het competentiegevoel.

3+		5+	7+
5+			
3	7+	3+	
2		5+	

Omgaan met onzekerheid

Maak kinderen ervan bewust dat op sommige vraagstukken geen exact antwoord te geven is.

Geen goed/fout-cultuur

Rekenangst wordt veroorzaakt door een cultuur waarin oplossingen enkel worden beoordeeld in termen van goed of fout.

De wereld om ons heen

Je BSN-nummer, je pincode, je wachtwoorden, je kleding- en schoenmaten, je bankrekening, je schoolrapport, je games, de hele wereld staat bol van getallen waar je wat mee doet en moet. Het gebruik ervan neemt de afgelopen jaren steeds meer toe: kijk alleen al naar alle manieren waarop getallen, diagrammen en grafieken worden gebruikt om te communiceren. Het winkelen bij een webshop bijvoorbeeld is een interactie tussen mens en app, waarbij heel veel reken-wiskundig gedrag wordt verlangd: ordenen op prijs of relevantie, filteren uit een miljoenenaanbod, vergelijken, specificaties interpreteren, gevoel voor prijs-kwaliteit inzetten, besluiten of je het je kunt veroorloven, veilig betalen, en ga zomaar door. En dan worden er tegelijkertijd ook nog wiskundige algoritmes op je losgelaten die je allerlei producten aanbevelen die precies passend voor je zijn: 'Klanten die dit bestelden, bestelden ook ...' Daar heb je dan weer kritisch vermogen voor nodig om je tegen te verweren. Een ander voorbeeld. Op het nationale corona-dashboard is zo ongeveer 80% van de getoonde informatie van reken-wiskundige aard. Twintig jaar geleden zou deze website voor het grootste deel uit tekst hebben bestaan en dertig jaar geleden was er nog helemaal geen website voor publieke doeleinden. De wereld verandert en rond rekenen-wiskunde worden andere cognitieve vaardigheden aangesproken dan vroeger.

Analytische en wiskundige competenties

Op 1 september 2020 is het lectoraat *Wiskundig en analytisch vermogen van professionals* gestart aan de Hogeschool Utrecht. In één van de onderzoekslijnen bestuderen we welke vaardigheden burgers en professionals tegenwoordig gebruiken in het dagelijks leven en complexe beroepspraktijk. Dat levert waardevolle informatie op voor de opleidingen in het middelbaar en hoger beroepsonderwijs die hun studenten daarvoor opleiden. Dit kan ook worden terugvertaald naar het fundamenteel onderwijs: Wat zijn hedendaagse basisvaardigheden die een fundament leggen voor kwalitatief hoogstaand gecijferd gedrag?

Kwaliteit van gecijferd gedrag

De vraag is welke factoren tegenwoordig nu eigenlijk een rol spelen bij de kwaliteit van gecijferd gedrag. Vanuit onderzoek wordt steeds duidelijker dat een samenspel van meerdere factoren de kwaliteit van gecijferd gedrag bepalen. Het gaat niet alleen om rekenkennis en -vaardigheden, maar ook om de context waarin het gecijferd gedrag plaatsvindt. De inzet van hogere-orde vaardigheden wordt steeds belangrijker, net zoals de attitude en opvattingen van de lerende over rekenen, wiskunde en zichzelf. Deze factoren zie je terug in het centrale diagram op de vorige bladzijden. Kies je als doelstelling voor het reken-wiskundeonderwijs 'verhogen van de kwaliteit van gecijferd gedrag', dan kun je daarbij een ontzettend inspirerend curriculum maken, dicht bij de werkelijkheid, dicht bij de ervaringen van kinderen, zonder rekenangst te veroorzaken, zonder kinderen buiten te sluiten of met stoornissen en achterstanden te etiketteren. De eerste brainstorm op de PANAMA-conferentie 2021 leverde in korte tijd een rijke oogst op. Het schema is een eerste aanzet geworden voor lesactiviteiten waarin je expliciet een beroep doet op de verscheidenheid aan de genoemde factoren die een rol spelen bij de kwaliteit van gecijferd gedrag. Blader eens een paar jaargangen van Volgens Bartjens door, dan kun je deze opbrengst zonder problemen verveelvoudigen.



Veranderende rekendoelen

De figuur schetst heel globaal de historische ontwikkeling van het antwoord op de vraag: 'Wat zijn relevante rekendoelen?'

In 1960 was het antwoord simpel: bewerkingen doen met pen-en-papier. Er waren simpelweg nog geen rekenmachines en als je ook maar iets wilde uitrekenen dan moest dat met de hand. Alle berekeningen die nodig waren in de wederopbouw van Nederland na de Tweede Wereldoorlog zijn met pen-en-papier uitgevoerd.

In 1990 was het antwoord: rekenen in context, want dan leer je hoe je rekenvaardigheden effectief kunt inzetten en toepassen in het dagelijks leven, in andere vakken en in beroepssituaties. In de praktijk werd daarbij in toenemende mate een rekenmachine gebruikt. Leerlingen hadden van jongs af aan moeten leren daar verantwoord en doordacht mee om te gaan.

In 2020 is het antwoord: de veelheid van getallen om je heen kunnen interpreteren en getalsmatige redeneringen kunnen beoordelen, vertrouwd raken met het oplossen van kwantitatieve problemen in het dagelijkse leven, kritisch worden op hoe je gemanipuleerd kunt worden met getallen en algoritmes. Je moet daarvoor soepel globaal en schattend kunnen rekenen, orde van groottes kunnen inschatten en handig worden met rekenmachines, apps en spreadsheets.

Rekendoelen door de jaren heen

