

Klik [hier](#) voor het originele artikel (p. 45)

LAAT ZE LOPEN OP EEN GETALLENLIJN



Ergens in ons hoofd zit een mentale getallenlijn. Eerst is er alleen nog een ruw besef van hoeveelheden. Zo raken baby's verveeld als je hun almaar plaatjes van 2-tallen blijft voorschotelen – 2 honden, 2 bloemen, 2 ... – en leven ze op als er opeens een plaatje met een 3-tal langskomt. Vanuit dit vage besef van hoeveelheden ontwikkelt zich een steeds preciezer getalbegrip. Kinderen krijgen grip op de verschillen tussen getallen en weten steeds beter en sneller welk getal groter of kleiner is. In hun hoofd ontstaat een eindeloze liniaal: de mentale getallenlijn. En die hebben ze nodig om goed te kunnen rekenen. In de kleuterklas en groep 3 kun je die ontwikkeling stimuleren. Link en haar collega's hebben daarbij aangetoond dat het lijf het hoofd kan helpen: leerlingen daadwerkelijk over een getallenlijn laten lopen, blijkt een krachtige stimulans voor de ontwikkeling van getalbegrip.

HET IDEE



Om te kunnen rekenen, moet je grip op getallen hebben. Je moet bijv. weten dat 8 meer is dan 5 en dat $3 + 3$ minder is dan 8. Om te kijken in hoeverre kinderen dat al kunnen, hebben onderzoekers de **schattingstaak** bedacht: op een lijn waarbij alleen de begin- en eindgetallen staan aangegeven, zoals 0–10, 0–100 of 0–1000, vraag je kinderen een getal te positioneren. Kleuters en leerlingen in groep 3 willen de positie van kleine getallen nog weleens overschatten: op een lijn van 0–100 plaatsen ze het getal 10 bijv. op de plek van 40. Voor hen is de afstand tussen 2 opeenvolgende getallen aan het begin van de getallenlijn groter dan die tussen de getallen verderop op die lijn. Later leren ze dat die afstanden overal gelijk zijn: hun liniaal wordt nauwkeuriger. De prestaties van kinderen op deze schattingstaak voorspellen mede hoe goed ze later kunnen rekenen. Anders gezegd: goed schatten is een belangrijke wegbereider voor goede rekenvaardigheid. Des te prettiger daarom dat je deze vaardigheid gericht kunt trainen, bijv. met spelletjes als ganzenbord. Ook Link & co bogen zich over de vraag hoe je getalbegrip kunt stimuleren. Ze lieten zich inspireren door onderzoekers die hadden laten zien dat **bewegings-oefeningen** werken: een stap naar links als een getal kleiner was en een stap naar rechts bij een groter getal. Dat is nog vrij globaal, vonden de rekenonderzoekers. Wat als je leerlingen langs een echte getallenlijn laat lopen? Dan ervaren ze aan den lijve dat je voor grotere getallen verder moet lopen dan

voor kleine. En dat het lijf, zo wisten ze uit de cognitiewetenschap, het hoofd kan helpen (zie kader). Hun idee hebben ze beproefd bij 32 leerlingen uit groep 3 van +/- 7 jaar oud. Daarbij keken ze niet alleen of de leerlingen door de oefening beter werden in schatten, maar ook of dat resulteerde in betere prestaties bij optellen en vergelijkingstaken (**transfereffect**).

LIJF EN BREIN

Je rekent met je brein en je loopt met je lijf. Klinkt logisch, toch? Maar cognitiewetenschappers zijn er inmiddels achter dat lichaam en geest minder gescheiden zijn dan lang is gedacht. Ons brein maakt zich ook via bewegingen en andere lijfelijke ervaringen zaken eigen. **Belichaamde cognitie** (embodied cognition) heet dat in vaktaal: . Een bekend voorbeeld is dat je door het schrijven met de hand je brein helpt om de lettertekens in te prenten. En door over een getallenlijn te lopen, krijg je dus beter grip op getalsverhoudingen. Al kan het lijf ons brein soms ook voor de gek houden: zo schatten mensen die naar links leunen de hoogte van de Eiffeltoren 12 meter lager in dan mensen die naar rechts leunen. Dat heeft waarschijnlijk te maken met onze mentale getallenlijn: de getallen lopen van links naar rechts op.





DE INZICHTEN

Het loopexperiment De onderzoekers verdeelden de leerlingen in 2 groepen. Beide deden schattingstaken op een getallenlijn van 0–100 en beide moesten daarbij lopen. Maar de leerlingen in de ene groep liepen alleen vanaf een aangegeven beginpunt naar een computer, om daarop de positie van een opgegeven getal op een lijn aan te geven. De leerlingen uit de andere groep liepen vanaf hetzelfde beginpunt naar een op de grond geplakte getallenlijn en liepen daar tot aan de geschatte positie van het opgegeven getal. Op die plek op de lijn draaiden ze zich om en liepen ze weer terug naar het beginpunt. Elke leerling kreeg na elke schatting feedback: in de computergroep verscheen de juiste positie op het scherm, in de lijngroep wees de onderzoeker de juiste positie aan en liepen de leerlingen daarnaartoe.

Lopen langs de lijn werkt De leerlingen deden deze schattingsoefeningen gedurende 3 sessies van elk zo'n 15 tot 20 minuten. Daarna bleken alle leerlingen beter te zijn geworden: ze maakten minder fouten en schatten nauwkeuriger. Maar de lijngroep ging meer vooruit dan de computergroep. Ze hadden het voordeel van de lijfelijke ervaring van afstanden op de getallenlijn. Bij de computergroep heeft het lopen geen toegevoegde waarde en is het vooral het oefenen met schatten dat effect sorteert. Vooral leerlingen met minder ontwikkelde cognitieve vaardigheden (zoals werkgeheugen) profiteerden van de oefeningen.

Van schatten naar optellen Vertaalt beter schatten zich ook direct in betere rekenprestaties? Is er m.a.w. een transfer naar andere vaardigheden? Bij optelsommen met (ook) tweevoudige getallen (zoals $14 + 3$) en vergelijkings-taken (kies de grootste van 2 getallen of 2 hoeveelheden) zagen de onderzoekers geen noemenswaardig effect. Deze opgaven bleken nog te moeilijk voor de leerlingen. Maar ze werden wel beter in optelsommen met enkelvoudige getallen (zoals $3 + 6$ of $9 + 8$). Ook hier was de lijngroep beter dan de computergroep. Dat laat nogmaals zien, zo concluderen Link en haar collega's, dat de getallenlijn een belangrijke basis voor rekenvaardigheid is.

Dit onderzoek maakt 2 dingen duidelijk: Getalbegrip is onontbeerlijk om te kunnen (leren) rekenen en deze vaardigheid is eenvoudig en gericht te trainen. Het is dan ook belangrijk om vanaf de kleuterklas aandacht te besteden aan deze voorbereidende rekenvaardigheid. Zo kun je versterken wat in ruwe aanleg al aanwezig is. Daarbij is het bovendien zaak om de ontwikkeling van leerlingen op dit punt in de gaten te houden. Dat kleuters nog niet nauwkeurig getallen weten te positioneren, is normaal, maar als dit in groep 4 nog steeds hapert, is er mogelijk meer aan de hand. Een kenmerk van **dyscalculie** is bijv. dat kinderen moeite hebben met getalbegrip; hun mentale getallenlijn is niet goed ontwikkeld. Dat valt deels op te vangen met tijdig oefenen. Alle leerlingen hebben baat bij gerichte oefening, maar cognitief zwak ontwikkelde leerlingen profiteren er extra van. Precies de leerlingen die een extra zetje in de rug kunnen gebruiken. Het onderzoek laat bovendien zien dat bewegend leren effectief kan zijn, mits het gericht wordt ingezet. Alleen maar lopen heeft geen meerwaarde, maar **als het gaat om het lijfelijk ervaren van datgene wat cognitief geleerd moet worden, is het een effectieve werkvorm.**

IN DE KLAS

Getalbegrip blijkt onontbeerlijk voor soepel rekenen en gelukkig kun jij als leerkracht daar gericht invloed op uitoefenen. Jij kunt helpen om die liniaal in het hoofd van leerlingen steeds nauwkeuriger te maken. Alle spelletjes en taken die te maken hebben met schatten van hoeveelheden en afstanden tussen getallen zijn geschikt. Het lijfelijk ervaren van die afstanden is een krachtig middel. Je hoeft niet per se een getallenlijn op de vloer te plakken, je kunt dat ook op andere manieren bewerkstelligen. Tijdens de gymles kun je bijv. alle leerlingen een getal geven (niet opeenvolgend, maar juist willekeurig) en hun vragen om een oplopende lijn te vormen. Of juist een aflopende. Houd daarbij in de gaten welke leerlingen daar moeite mee hebben. Zij zijn gebaat bij extra gerichte oefeningen. Zoals gezegd is het niet raar dat kleuters afstanden soms nog verkeerd inschatten. Maar weten dat kleinere getallen dichter bij 0 staan op de lijn en grotere dichter bij 10 of 100 is iets wat ze zich wel snel eigen moeten maken.



in de
praktijk

LICHAAM SPREEKT BOEKDELEN

‘Pak allemaal je stoepkrijt, maak een rechte lijn en schrijf de getallen 1 tot en met 20 op. Is iedereen klaar? Dan gaan we hardop tellen terwijl je op de volgende cijfers stapt: 5, 6, 7, 8, 9, 10. Wat doet iedereen goed mee! Maak nu stapjes terug van 10 naar 3 en tel weer hardop. Niet omdraaien, hè? Stapjes terug lopen we achteruit, weten jullie het nog? Blijf staan op getal 3. Wat zijn de burens van dit getal?’

Aan het woord is Anne-Marie Bierman, leraar en rekencoördinator op sbo Pastoor van Ars in Den Haag. Voor een rekenles met haar ‘Papegaaien’ (niveau groep 3/4) gaat ze twee keer per week het schoolplein op, of ze blijft binnen en dan vormen de leerlingen zelf een denkbeeldige lijn op de grond. ‘Ik zet alle kinderen naast elkaar in een rij en laat ze op mijn teken allemaal tegelijk naar een getal springen, een kleine stap is 1, een sprong is 10.’

Op het schoolplein zijn er opdrachten met de korte getallenlijn (1-20) en de lange (tot 100). ‘Bij

de lange getallenlijn schrijven leerlingen alleen de tientallen op en pakken ze getallenkaartjes uit twee bakjes (afhankelijk van hun niveau) om de juiste cijfers tussen de tientallen neer te leggen.’ Leerlingen benoemen eerst het getal als ze het kaartje pakken en leggen het kaartje dan op de juiste plek tussen de tientallen. ‘Ik let dan op dat ze 47 niet direct naast de 40 leggen, maar in de buurt van de 50, zodat ze steeds meer gevoel voor verhoudingen krijgen.’

Bierman werkt nu zo’n vier jaar met de fysieke getallenlijn. Ze merkt dat haar leerlingen meer betrokken zijn. ‘Omdat we echte stapjes maken naar voor en naar achter, en bij het terugstappen ook letterlijk achterwaarts lopen, snappen ze beter wat de betekenis is van termen als: volgorde, naar voor, naar achter, meer, minder, verder. En voor mij als leraar is meteen zichtbaar wie het begrijpt en met wie ik nog een-op-een moet oefenen. Want in hun hoofd kan ik niet kijken, maar hun lichaam spreekt boekdelen.’