

REKENEN EN WISKUNDE groep team

Doelgericht rekenonderwijs

Auteur: Vincent Klabbers, hogeschooldocent rekenen en wiskunde op hogeschool De Kempel in Helmond

Een krachtige leeromgeving (2)

Driedelige serie over het ontwerpen van een krachtige leeromgeving. Zeven pijlers om kinderen optimale ontwikkelingskansen te bieden. Aflevering 2 (over rekenonderwijs): pijler 4-7.

Over de auteur

Vincent Klabbers is hogeschooldocent rekenen en wiskunde op Hogeschool *De Kempel* in Helmond.

Dit is het tweede deel van de driedelige serie over het ontwerpen van een *krachtige leeromgeving* in het basisonderwijs. Ik beschrijf *zeven pijlers*, die een leeromgeving krachtiger kunnen maken. En ik illustreer dit met praktische voorbeelden binnen het *rekenonderwijs*.

In het derde en tevens laatste artikel (volgende maand) worden de zeven pijlers benut voor het ontwerpen van een krachtige leeromgeving binnen het vakgebied *aardrijkskunde*.



Foto 1: een *getoond patroon van vorm en kleur* wordt omgezet naar een patroon op een plat vlak.

Zeven pijlers

De eerste drie pijlers hebben betrekking op *tussendoelen* en *leerlijnen*, op het *aantrekkelijk en uitdagend maken van onderwijs* en op de *basisbehoeften van kinderen*. Deze pijlers zijn besproken in [deel 1 van de serie](#). (Zie: [Een krachtige leeromgeving \(1\)](#), opgenomen in *Praxisbulletin*, 26ste jaargang, nummer 6, februari 2009.)

De resterende vier pijlers zoomen in op *mathematiseren*, *sociaal constructivisme*, de *rol van de leerkracht* en de *wenselijkheid om leeromgevingen als schakels met elkaar te verbinden*. Deze pijlers (4-7) worden in dit artikel behandeld. Iedere pijler krijgt afzonderlijk aandacht, in de vorm van een *algemene beschrijving* en een *praktijkvoorbeeld*.

4 In een krachtige leeromgeving voor rekenen en wiskunde leren kinderen mathematiseren

Algemene beschrijving

*Mathematiseren is: het inkorten van de werkelijkheid met behulp van rekentaal. De concrete dingen om ons heen veranderen van gedaante – via een fase van *schematisering* – naar sommen en berekeningen.*

Aan die berekeningen zie je uiteindelijk niet meer wat de relatie is met de werkelijkheid.

Mathematiseren is een middel om greep te krijgen én te houden op de werkelijkheid. De noodzaak daartoe groeit naarmate die werkelijkheid complexer wordt. *Goffree* noemt mathematiseren: *de werkwijze, waarbij situaties en problemen uit de concrete wereld zo worden bewerkt, dat men er reken-wiskundige kennis op kan loslaten.*

Een valkuil hierbij is, dat kinderen te snel gaan werken met rekentaal en bij het zien van een kale som niet meer kunnen vertellen waar die som in werkelijkheid betrekking op heeft.

Praktijkvoorbeeld: camping

Aan het eind van *groep 3* zijn de kinderen van juf Trudy toe aan een vervolg op het rekenen tot twintig. Ze gaan langzaam maar zeker over naar het rekenen tot honderd.

De juf heeft samen met haar collega's bedacht om met de kinderen in *groep 3* een *camping* te openen. Alle kinderen worden *campingbeheerders*. Het wordt een camping, waar maximaal honderd gasten gelijktijdig kunnen kamperen. Er zijn tien tenten voor twee personen, vier tenten voor vijf personen en zes tenten voor tien personen. Het herhaald optellen van 2, 5 en 10 ligt nu voor de hand.

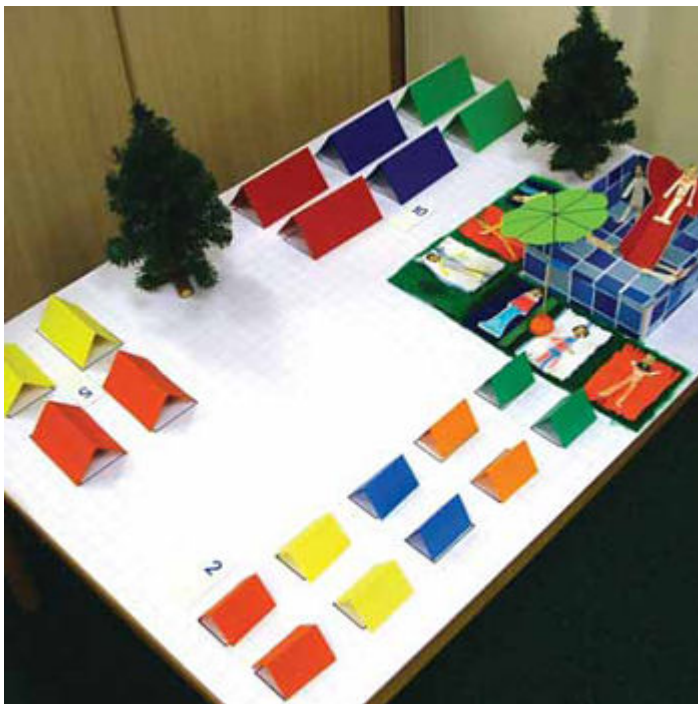


Foto 2: kinderen leren mathematiseren aan de hand van een camping.

Er is inmiddels afgesproken met de leerkrachten van *groep 4* dat de kinderen na de zomervakantie verder werken aan de camping. Dit wordt het uitgangspunt om de *tafels van vermenigvuldiging* en het *rekenen tot honderd* verder vorm te geven.

Wanneer de camping geopend is, komen er natuurlijk *kampeerders* op af. In het begin zijn het er weinig. Je kunt het aantal gasten nog gemakkelijk tellen, als je een ronde maakt over de camping. Hoeveel kampeerders zijn er in totaal? Dit laatste is uiteraard van belang in verband met de *inkomsten* van de campingeigenaar.

Maar al dat tellen is tijdrovend voor de campingbeheerder. Hoe kan dit sneller gebeuren? De kinderen bedenken manieren om te *verkorten*.

Miniplattegronden van de camping gaan dienen als *schema's*, om daar op aan te kruisen hoeveel tenten

optelling tot slot. Maar dat is werk voor groep 4!

5 Een krachtige leeromgeving voor rekenen en wiskunde is gebaseerd op sociaal constructivisme

Algemene beschrijving

Constructivisme is een theorie over hoe mensen leren. Volgens deze visie verwerft de lerende mens kennis en vaardigheden, door zelf nieuwe informatie te verbinden met reeds aanwezige kennis. Constructivisme gaat uit van een *actieve leerhouding* en het nemen van *initiatief*.

Sociaal constructivisme is gebaseerd op de gedachte, dat kennis een hoge kwaliteit krijgt, als die kennis *actief en in dialoog met anderen* wordt verworven. *Sociale processen* spelen hierbij een belangrijke rol. Het kan daarom nodig zijn om expliciet te werken aan verbetering van *samenwerkingsvaardigheden*.

Praktijkvoorbeeld: de doos van zes

Kleuters leren *tellen*. En ze ontwikkelen inzicht in de *opbouw* van kleine getallen. Met een *doos van zes* kun je hieraan werken. Wat je nodig hebt, is een lege schoenendoos en een beetje verzamelwoede. Begin gewoon met enkele voorwerpen, die je zelf hebt meegenomen naar school. De voorwerpen liggen al in een schoenendoos. Maar eigenlijk is de doos te groot voor hetgeen je hebt meegenomen.



Foto 3: de doos van zes.

“Wie ziet waarom het pak koekjes, de dobbelsteen en de speelkaart bij elkaar horen?” vraag je aan de kinderen.

Stel voor om een *verzameling* aan te leggen. Iedere morgen vraag je aan de kinderen wie er iets heeft meegenomen. De kinderen tellen ter controle. Je stelt vragen of je benoemt wat je opvalt. “*De zes wielen van de speelgoedauto lijken wel op de doos met eieren,*” zeg je langs je neus weg. “*Twee rijen van drie. Waar zie je dat nog meer? De toren van legostenen is veel meer vijf en nog eentje. Maar de ster met zes punten en het kaartje met zes zijden vallen weer onder een andere groep van zes. Zie je hoe interessant die zes is?*”

Kinderen verzamelen, ordenen, tellen, tellen in sprongen van twee, zien de vijfstructuur en krijgen oog voor vormen. De jongste kleuters hebben hun handen vol aan die zes, terwijl de oudste kleuters met tweemaal zes al over het tiental heen gaan. Ze benutten wat anderen zien en ze leren van de toelichting in de kring op de spullen die kinderen hebben meegenomen.

De kinderen construeren kennis van strategieën, zoals *halveren* en *verdubbelen*. Ze leren de *vijfstructuur* en later de *tienstructuur* te herkennen en te benutten. Dezelfde kennis komt van pas bij het werken met grotere getallen. Omdat zes midden in een netwerk zit van de getallen die voor kleuters relevant zijn, is het overbodig om na deze verzameling een doos van zeven of acht aan te leggen. Maar de stap naar het *splitsen*

6 In een krachtige leeromgeving voor rekenen en wiskunde woont een leraar

Algemene beschrijving

Iemand die ergens woont, is daar ook écht aanwezig. Een leerkracht is een pedagoog, die bijdraagt aan het *gevoel van veiligheid*. Een leerkracht is ook een didacticus, die de juiste balans vindt tussen docentgestuurde en leerlinggestuurde onderwijsmomenten. Een leerkracht kent het *actuele ontwikkelingsniveau* van de kinderen en kan de leeromgeving zodanig inrichten, dat kinderen in de *zone van hun naaste ontwikkeling* worden aangesproken. Een leerkracht kent bovendien de *tussendoelen* en heeft inzicht in *leerlijnen*.

Bij deze pijler gaat het om het *vakmanschap* van de leerkracht, om de andere pijlers vorm te geven. Het zijn de *interventies* van de leerkracht, die bepalen hoe krachtig de leeromgeving uiteindelijk wordt. Het gaat om heel veel ogenschijnlijk kleine dingen. Denk bijvoorbeeld aan het meebrengen van materiaal, het weglaten van opdrachten uit de methode, het stellen van vragen, het laten vallen van een stilte, het trekken van een vragend gezicht, het toevoegen van een voorwerp en zelfs het voortijdig stoppen van de les. Hoe sterker de *samenhang* tussen de interventies is, hoe krachtiger de leeromgeving wordt.

Praktijkvoorbeeld: kauwgum

De interventies van de leerkracht zou je eigenlijk met een videofragment moeten laten zien. Dan zijn de non-verbale uitingen, maar vooral ook de prikkels die leiden tot interacties, écht te zien. Toch doe ik een poging om deze pijler met slechts een beschrijving en *kauwgum* als context toe te lichten.

In gedachten ga ik naar een *groep 6* in het begin van het schooljaar. De kinderen gaan een start maken met breuken. En het eerste doel is, dat ze begrip ontwikkelen voor wat een breuk is. De leerkracht – en ik zie het zo voor me – zit met de groep in een kring, met in het midden een lage tafel. Daarop liggen twee kauwgumstrips. De ene strip bestaat uit *twalf witte stukjes* en de andere strip uit *negen groene stukjes*. De strips liggen naast elkaar. En de leerkracht stelt vragen. *“Ik zie,”* zegt hij, *“dat je van de ene strip gemakkelijk de helft kunt nemen en van de andere strip niet. Wie kan vertellen wat ik hiermee bedoel? En hoe zit dat met een derde deel?”*

De kinderen vertellen, dat je wél gemakkelijk een derde deel kunt nemen van beide strips, maar dat je dan niet evenveel stukjes krijgt. *“Oké,”* zegt de leerkracht, met een gezicht alsof hij er zelf ook nog wat heeft bijgeleerd. En hij vraagt onmiddellijk door: *“Als ik nu van iedere strip drie stukjes neem, welk deel heb ik dan van iedere strip genomen?”*

Wanneer het antwoord komt, kijkt de leerkracht bijzonder verbaasd en vraagt waarom het niet hetzelfde is: *“Drie stukjes zijn toch gewoon drie stukjes?”* De kinderen haasten zich om de leerkracht uitleg te geven. Er zijn veel verschillende kauwgumstrips. Er zijn er met acht, negen, tien, twaalf en zelfs zestien stukjes in een verpakking. Over een paar lessen heeft het zin om die verschillende strips allemaal op tafel te leggen en met elkaar te vergelijken.

Even wat *vakmanschap* op een rij:

- Deze leerkracht heeft inzicht in de *leerlijn breuken*.
- Hij heeft kennis van de *tussendoelen*.
- Hij heeft oog voor de *mogelijkheden van alledaags materiaal*.
- Hij weet dat een verbaasd gezicht heel *activerend* werkt.
- Hij weet dat het gebruik van *weinig materiaal* soms beter is dan het gebruik van een heleboel materiaal.
- En hij weet dat hij morgen voor een *vervolg* moet zorgen, omdat inzicht nu eenmaal tijd nodig heeft om te kunnen rijpen.

7 Een krachtige leeromgeving voor rekenen en wiskunde is geschakeld

Algemene beschrijving

Wanneer je de gedachte achter de genoemde pijlers omarmt en hebt geïntegreerd in je handelen, dan volgt de ene krachtige leeromgeving op de andere. En dat houdt dan nooit meer op. Alle pijlers krijgen blijvend een vervolg. En daarmee zijn de krachtige onderwijsmomenten met elkaar verbonden. Ze vloeien in elkaar

over. Ze zijn *geschakeld*. En voortdurend heeft de leerkracht aandacht voor het aanbrengen van *schakels* tussen *leerlijnen*, *tussendoelen*, *basisbehoeften*, *aantrekkelijkheid*, *uitdaging*, *sociaal constructivisme* en *mathematiseren*.

Een leerkracht is bewust bekwaam. Hij (of zij) volgt de methode waar dit verantwoord is en laat die methode los, wanneer hij (of zij) een beter alternatief heeft. De zeven pijlers zitten in zijn (of haar) achterhoofd en fungeren als ijkpunten bij het maken van keuzes.

Praktijkvoorbeeld: symmetrie

In een *kleutergroep* besteedt meester Rens aandacht aan *meetkunde*. Hij start in de kring met de hele groep en introduceert een soort *mozaïekpuzzel*. Blokjes in vier rijen, waarmee je een *patroon van vorm en kleur* kunt maken. Meester Rens laat een patroon zien. En de kinderen maken het na, met gekleurde plakkertjes op een voorbedrukt schema. Ze werken in de kring en gebruiken hun stoel eventjes als tafel. Het *patroon op de rechtopstaande puzzel* wordt omgezet naar een *patroon op een plat vlak*. Tijdens de werklus gaat meester Rens met een groepje kinderen aan de slag om de kringactiviteit verder te verdiepen. Kinderen mogen nu ook voor elkaar patronen maken met de puzzel, die daarna door groepsgeenootjes worden nageplakt.

In het gesprek vallen de termen *rechts* en *links*. En wanneer een van de kinderen aangeeft dat hij niet weet wat rechts of links is, laat meester Rens andere kinderen uitleg geven. Vanaf dit moment worden deze woorden gebruikt wanneer de kinderen het werk van elkaar bespreken.

In sommige patronen zie je aan twee kanten van de puzzel hetzelfde. Hoewel het woord *symmetrie* niet valt, gaat het daar wél over. Er komt een spiegel aan te pas. En kinderen ontdekken het verschijnsel *lijnsymmetrie*.

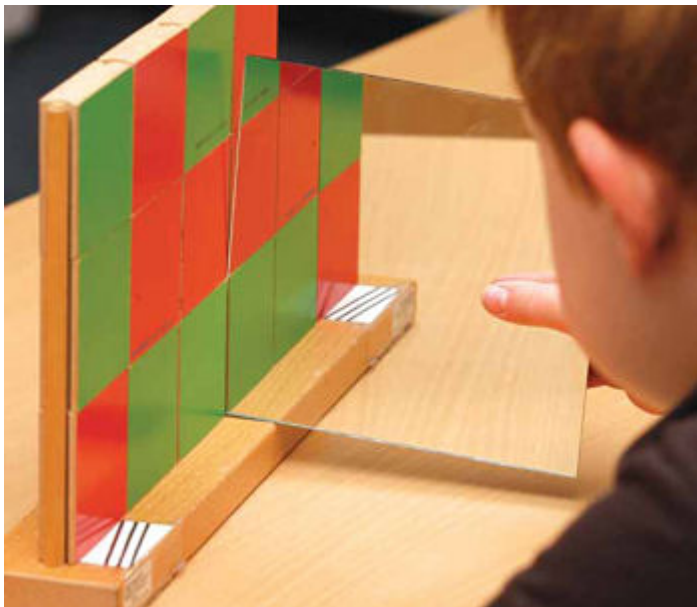


Foto 4: het ontdekken van lijnsymmetrie met behulp van een spiegel.

We zijn bezig met *transformeren*, zal meester Rens gedacht hebben. Met het toevoegen van een spiegel ontstaat vanzelf aandacht voor symmetrie. Dit lesontwerp is *geschakeld* in vele opzichten. Je ziet verschillende pijlers terug – in dienst van elkaar – met als doel: het bereiken van leerresultaten.

Transfer

Zeven pijlers voor het ontwerpen van krachtig rekenonderwijs. Maar hoe zit het met de bruikbaarheid van deze pijlers voor andere basisschoolvakken? Dat ga ik uitproberen, samen met een collega, die specialist is op het gebied van *oriëntatie op mens en wereld*.

We ontwerpen een krachtige leeromgeving voor het vakgebied *aardrijkskunde*, met de besproken pijlers in het achterhoofd. In het [volgende nummer](#) van het *Praxisbulletin* kunt u lezen waar dit toe geleid heeft.

Dank

Ik dank mijn collega's rekenen en wiskunde voor hun steun bij het ontwikkelen van de besproken pijlers voor krachtig rekenonderwijs.

Bronnen

- TAL-team (samenstelling), *Talbrochures*, Wolters-Noordhoff bv, Groningen (een vijftal brochures, uitgegeven vanaf 1999).
- F. Goffree e.a., *Gids voor rekenen en wiskunde groep 3/4*, Wolters-Noordhoff, Groningen/Houten, 2005.
- E. Alkema, *Meer dan onderwijs*, Van Gorcum, 2005.
- L. Stevens, *Zin in leren*, Boom, Leuven/Amsterdam, 2002.