

Van beweging naar begrip

Carolien Duijzer schrijft in Volgens Bartjens
Ontwikkeling en Onderzoek over haar promotieonderzoek
naar redeneren met grafieken.

In ons dagelijks leven worden we voortdurend geconfronteerd met grafisch gerepresenteerde informatie. Denk maar eens aan alle grafieken die we tegenkomen in de krant, op de televisie, of op het internet. De informatie in deze grafieken is vaak complex, en wordt soms ook op vrij complexe wijze weergegeven. Een actueel voorbeeld hiervan vinden we in de overvloed aan grafieken die iets laten zien van de ontwikkeling van Covid-19, bijvoorbeeld het aantal besmettingen per dag en het aantal besmettingen cumulatief (zie ook Keijzer, Hendrikse & Bosch, 2021). Om goed om te kunnen gaan met dergelijke complexe grafieken is grafiekbegrip essentieel. Dit grafiekbegrip houdt niet alleen in dat je grafieken kunt interpreteren en construeren, maar ook dat je de informatie in deze grafieken kritisch kunt beschouwen. Grafieken waarin een continue verandering is weergegeven, zoals temperatuur of beweging, vragen in het bijzonder om het nodige inzicht.

Onderzocht is in hoeverre fysieke ervaringen (*embodied* ondersteuning) ingezet kunnen worden om zo het redeneren over grafieken te stimuleren. Daarbij is specifiek gekeken naar afstand-tijd-grafieken. De interventie die voor het onderzoek ontworpen is, bestond uit een zesdelige lessenserie voor leerlingen uit groep 7. In deze lessenserie stonden wiskundige activiteiten rondom grafieken centraal, meer specifiek, het grafisch weergeven van beweging, met afstand als functie van tijd. In de eerste les ontwikkelden de leerlingen eerst zelf een (informele) representatie van een beweging. In de lessen die volgden werden situaties geïntroduceerd waarbij afstand eerst discreet weergegeven werd in de grafiek en vervolgens continu. Tegen het einde van de lessenserie werd leerlingen gevraagd bepaalde situaties weer te geven in grafieken, of een bepaalde grafiek terug te herleiden naar de situatie. De mogelijkheid

om de grafiek zelf fysiek te ervaren vormde een belangrijk uitgangspunt van de lessenserie. Om die reden werden twee parallelle versies van de lessenserie ontworpen. In de ene versie van deze lessenserie kregen de leerlingen directe *embodied* ondersteuning door gebruik te maken van een bewegingssensor. Hierbij werden bepaalde activiteiten ontwikkeld waarbij de eigen bewegingen direct gevisualiseerd konden worden als een lijn in een afstand-tijdgrafiek, bijvoorbeeld door het projecteren van de grafiek op het digitale schoolbord (afbeelding 1).

In de andere versie van deze lessenserie kregen de leerlingen indirecte *embodied* ondersteuning. Hierbij werden bepaalde activiteiten ontwikkeld waarbij een object en de beweging van dat object werden geprojecteerd op het digitale schoolbord. Ook maakten de leerlingen in deze versie van de lessenserie bepaalde taken op papier. Deze taken werden in de lessenserie met directe ondersteuning fysiek uitgevoerd. Leerlingen kwamen in de indirecte versie van de lessenserie in aanraking met de context van de bewegingssensor, echter zonder de aanwezigheid van het apparaat zelf.

Uit het onderzoek kwam naar voren dat de leerlingen over de zes lessen van iconisch redeneren over de afstand-tijdgrafieken, bijvoorbeeld 'de luchtballon gaat omhoog en de lijn ook' naar redeneren gingen waarbij de variabelen afstand en tijd, gerepresenteerd op de assen van de grafieken, impliciet of expliciet werden benoemd. Op dit hogere niveau van redeneren lieten de leerlingen ook informeel redeneren over covariantie zien, zoals bijvoorbeeld 'het afleggen van meer afstand in minder tijd'.

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



▼ Afbeelding 1.
Schematische weergave van de set-up in het klaslokaal

Directe instructie in ‘Getal & Ruimte junior’

Adri Treffers analyseert in Volgens Bartjens Ontwikkeling en Onderzoek de leerlijn procenten in de methode ‘Getal en Ruimte Junior’.

In de methode Wereld in Getallen (2/3; 1990, 2001) gaat het schatten aan het precies berekenen van kortingen vooraf. Dan gaat het om een opgave als:

153 van de 206 mensen betalen hun belasting op tijd. Hoeveel procent is dat ongeveer?

Kinderen gebruiken de procentenstrook bij het uitwerken. Daarbij hebben ze bijvoorbeeld afgerond op 150 en 200. Deze getallen worden vervolgens op de procentenstrook ingezet.

Deze procentenstrook is een belangrijk hulpmiddel als het rekenen zich richt op concepten. Op de strook zijn de gangbare somtypen van procenten af te lezen.



Op de plaatsen van a, b en c staan er twee met gegevens en één met een vraagteken voor de te berekenen getalwaarde. Drie voorbeelden van deze somtypen over korting, in volgorde van moeilijkheid binnen de leergang:

- 1) Een televisietoestel kostte eerst € 900. Je krijgt 15% korting. Hoeveel moet je er nu voor betalen?
- 2) Een televisietoestel kostte eerst € 900. Nu kan men hem kopen voor € 765. Hoeveel procent korting heb je gekregen?
- 3) Een televisietoestel kost na een korting van 15% nu € 765. Hoeveel kostte zo'n televisie eerst?

Bij minder mooie percentages wordt via 10% naar 1% toegewerkt. Hierna kunnen alle percentages worden berekend. De strook gaat nu als denkmodel fungeren. Het rekenwerk gebeurt los van de strook. Bij gecompliceerde berekeningen mag de rekenmachine worden ingezet. Ook dan wordt vaak gevraagd eerst een schatting te maken.

Hoe anders gaat dit in de methode ‘Getal en Ruimte Junior’. 3. Getal en Ruimte junior

De voorbereidende lessenserie over procenten start in deze methode met de regel:

‘Bij het vermenigvuldigen van een breuk met een heel getal - en omgekeerd - vermenigvuldig je de teller met dat getal.’ (boek 7A, p.39)

Dan volgen twee voorbeelden:

$$\frac{1}{4} \text{ deel van } 12 = 3$$

$$\frac{1}{4} \times 12 = 1 \times \frac{12}{4} = \frac{12}{4} = 3$$

De deel-van opgaven worden direct omgezet in keersommen en vervolgens met de genoemde regel inge oefend – eerst samen en dan zelf, zoals bij ‘ $\frac{3}{4}$ deel van $8 = \frac{3}{4} \times 8 = \frac{24}{4} = 6$ ’.

In de volgende les staan toepassingen van dit onderdeel, te beginnen met de uitleg bij een voorbeeldopgave. Daarbij wordt een vier-stappenplan gevolgd dat door de hele methode als didactische leidraad dient:

Stap 1. Maak een tekening van de vraag.

Stap 2. Wat moet je uitrekenen?

Stap 3. Wat is je antwoord?

Stap 4. Klopt je antwoord?

Dan volgen de procenten. Het begrip ‘procent’ wordt in Getal en Ruimte junior (2017) zowel vanuit breuken als verhoudingen benaderd:

‘4 van de 5’ is ‘ $\frac{4}{5}$ deel is $\frac{80}{100}$ deel = 80%’.

‘4 van de 5’ is ‘80 van 100’ is 80%.

Er volgt een eensporige aanpak, waarbij kinderen het vierstappenplan moeten volgen. Daarbij wordt vooral ingezet op de verhoudingstabel als model, terwijl de strook een bijrol toebedeeld krijgt. Echter, de omzetting van breukdeel van een geheel in een percentage door de betreffende breuk eerst in honderdsten uit te drukken is onnatuurlijk. De eigen inbreng van de leerlingen die dergelijke onnatuurlijke aanpakken aan het licht zouden brengen wordt in de leerlingentekst van de methode genegeerd, zoals bijvoorbeeld bij het starre terugrekenen naar 1%. Door de steeds voorafgaande uitleg bij nieuwe deelgevallen wordt probleemoplossen gemeden en het procentrekenen gereduceerd tot (beredeneerd) nadoen en het aanleren van routines.

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



Artikelen van Volgens Bartjens Ontwikkeling en Onderzoek zijn voor iedereen te lezen via www.volgens-bartjens.nl.

Kies in het menu ‘Ontwikkeling en Onderzoek’. Je kunt ook de QR-code scannen.

Wil je voor deze rubriek schrijven? Neem dan contact op met Ronald Keijzer: R.Keijzer@ipabo.nl.



Literatuur

- *Getal en Ruimte junior*. (2017). Groningen: Noordhoff Uitgevers.
- Keijzer, R., Hendrikse, P., & Bosch, R. (2021). *Wiskundige communicatie. Rekenen-wiskunde in tijden van Covid-19. Volgens Bartjens*, 40(3), 34-37.
- *Wereld in getallen 2/3*. (1990/2001). Den Bosch: Malmberg.