
Het onderwijsleerproces van de basisvaardigheden in drie fasen

H. ter Heege

SLO Enschede

1 inleiding

Kinderen beginnen niet blanco aan het rekenonderwijs. Integendeel, als ze op school komen weten ze al veel. Ze zijn in hun dagelijkse ervaringen in aanraking gekomen met elementaire begrippen uit de wiskunde. Ze construeerden in hun voorschoolse ervaringen 'primitieve' getalbegrippen. Eén aspect daarvan is het vermenigvuldigbegrip.

Op school worden deze ervaringen vervolgens uitgebouwd en in wiskundige kaders geplaatst. Door een brede oriëntatie op elementaire begrippen kunnen kinderen zich in het rekenonderwijs van groep vier een rijk vermenigvuldigbegrip, als aspect van een rijk getalbegrip verwerven. 'Rijk' betekent hier zowel breed ingebed in alledaagse en in wiskundige ervaringen als flexibel, in vele situaties toepasbaar.

2 een rijk begrip van vermenigvuldigen

In het rekenonderwijs van groep vier wordt een aanvang gemaakt met een meer systematische uitbouw van het informeel verworven begrip van vermenigvuldigen.

Merkwaardigerwijs negeerde het traditionele rekenonderwijs deze informele kennis vaak en deed alsof met de introductie van het vermenigvuldigen iets werd gepresenteerd dat voor de kinderen totaal nieuw was. Men meende het vermenigvuldigbegrip te kunnen introduceren in een enkele les waarin zowel de specifiek wiskundige notatie als de tafels van vermenigvuldiging aan de orde werden gesteld. We kunnen in deze gevallen van een formele introductie van het vermenigvuldigbegrip spreken, waarvan vaak is geconstateerd dat deze tot begripsproblemen leidde.

Het begripsarme vervolg in de vorm van oefeningen die louter waren bedoeld om de tafels te memoriseren versterkten deze problemen slechts. Niet alleen valt de formele aanpak direct op bij bestudering van traditionele rekenmethoden op dit punt, ook sommige moderne, realistische reken-wiskundemethoden vallen in dit opzicht door de mand.

3 drie fasen

Hierboven is ingegaan op het informele vermenigvuldigbegrip en de reactie van het rekenonderwijs op deze kennis.

In groep vier wordt kinderen expliciet geleerd te vermenigvuldigen. Op welke wijze kan dat het beste geschieden? Op deze kwestie wordt in zeer globale termen nader ingegaan. De volgende beschrijving wordt gebaseerd op een

realistische visie op reken-wiskundeonderwijs.

Er zijn in het onderwijsleerproces ten aanzien van het leren vermenigvuldigen drie fasen te onderscheiden, die vloeiend in elkaar overgaan:

1. Een introductiefase.
2. Een constructiefase.
3. Een consolidatiefase.

Deze fasen zullen hieronder worden toegelicht.

ad 1

Men gaat in de introductiefase uit van de voor- en buitenschoolse ervaringen van kinderen. Het informeel verworven, maar veelal nog onvolledige begrip van vermenigvuldigen wordt uitgebouwd. Er is in deze fase met andere woorden ruime aandacht voor begripsvormende activiteiten die het de kinderen mogelijk maakt het karakteristieke van de bewerking vermenigvuldigen te doorgronden. Dat daarbij situaties en contexten waarin de vermenigvuldigproblematiek besloten ligt een belangrijke rol spelen, lijkt algemeen aanvaard. Belangrijk is in deze fase voorts dat kinderen zich in toenemende mate gesteund weten door min of meer zelf geconstrueerde modellen en notatieschema's. 'Beeldende modulen' vormen de liaison tussen deze modellen en schema's.

Een voorbeeld hiervan vormen de tekeningen die een leerling maakte bij de problematiek van de zeven vrachtauto's die elk veertien bomen vervoeren naar de plaats waar de bomen geplant zullen worden. De leerling tekent de eerste vrachtauto met de bomen zo natuurgetrouw mogelijk maar de tekeningen worden steeds schematischer. De laatste tekening suggereert nog slechts een auto met bomen:



figuur 1

In deze introductiefase wordt tenslotte ook de formele taal aangeboden waarin de vermenigvuldiging in de wiskunde pleegt te worden genoteerd: 'Zeven vrachtwagens met elk veertien bomen' wordt dan kortweg ' 7×14 '.

ad 2

De kinderen van groep vier hebben nu het vermenigvuldigen verkend en maken zich in de volgende fase gereed om een nieuw *lokaal domein* te veroveren. Ze leren vermenigvuldigingen uit te rekenen. Er worden procedures ontwikkeld die steeds handiger worden toegepast en dus sneller tot resultaat leiden. Daaruit ontstaan enkele strategieën die breed toepasbaar zijn, zelfs buiten het domein van de elementaire vermenigvuldigvaardigheden. Ook blijven, toevallig of bedoeld, vermenigvuldigingen en hun bijbehorende produkten in het geheugen vastzitten. Deze worden tot feitenkennis die 'oproepbaar' is om in nieuwe gevallen bij te dragen tot de snelle oplossing. Deze feiten zijn steunpunten en maken evenals de strategieën verkorte oplossingen van vermenigvuldigingen mogelijk.

De situatie zoals die hierboven is geschetst en die als resultaat van het onderwijsleerproces in deze fase kan worden gezien, is analoog aan die van een jaar daarvoor. Maar toen ging het om optellen en aftrekken. De overeenkomsten tussen leren optellen en leren vermenigvuldigen zijn groot.

Verschillen tussen kinderen

Het blijkt dat de ene leerling snel een strategie doorziet, overneemt en in nieuwe gevallen toepast en dat de andere leerling daarmee veel moeite heeft. Vele leerlingen ontdekken de relatie tussen vermenigvuldigingen zelf, sommige moet in dit opzicht veel aangereikt worden. De één leert een groot aantal steunpunten in een enkel moment uit het hoofd, de ander kost het onthouden van rekenfeiten veel inspanning.

Het is belangrijk dat verschillen tussen kinderen in het onderwijs worden aangegrepen om leerlingen van elkaar te laten leren: leerlingen kunnen in de gelegenheid worden gesteld eigen oplossingen te verwoorden om daarmee de ander inzicht te geven in het eigen denken. Andere leerlingen kunnen hun eigen oplossingen toetsen aan die van anderen en kunnen op de oplossingen van die anderen reageren. De leraar dient zich in een dergelijke onderwijsstijl meer ingetogen dan ooit op te stellen: niet zijn uitleg krijgt het accent maar de organisatie van het klasgesprek over oplossingen.

ad 3

Na de constructiefase hebben de leerlingen in principe voldoende begrip van vermenigvuldigen. Ze hebben een zekere vaardigheid verkregen om met procedures vermenigvuldigingen te berekenen. Ze worden daarbij geholpen door een toenemend aantal steunpunten. In de consolidatiefase worden de leerlingen in de gelegenheid gesteld hun vaardigheid verder te vergroten. Daarnaast worden ook de toepassingen van de kennis benadrukt. Dat wil zeggen dat de kennis van het vermenigvuldigen in dienst wordt gesteld van het rekenen in toepassingsituaties, van het handig rekenen en van het cijferen.

4 de constructie van kennis

Het onderwijsleerproces kan ook beschreven worden in termen van constructie van persoonlijke kennis. Kinderen construeren een hiërarchisch cognitief netwerk van het lokale domein 'vermenigvuldigen'. Dit netwerk heeft weer relaties met andere, verwante netwerken, zoals het optellen en aftrekken, het cijferen, en andere. Ook horizontale mathematiseringsprocessen kunnen in het model beschreven worden: dagelijkse ervaringen maken onderdeel uit van de structuur van hiërarchische netwerken.