

---

# Nieuwe media in nascholing rekenen-wiskunde

---

M. Dolk, F. van Galen

OW & OC, RU Utrecht

## 1 inleiding

De beschikbaarheid van nieuwe media biedt de mogelijkheid nascholing anders vorm te geven. Met name het gebruik van interactieve video (de beeldplaat) biedt gunstige perspectieven. Enerzijds is bekend dat scholing via interactieve video een hoog rendement oplevert, anderzijds lijken knelpunten van een traditionele nascholingsopzet voor een deel te kunnen worden omzeild.

Knelpunten bij een nascholing rekenen/wiskunde voor onderwijsgevendend basisonderwijs zijn vooral: de noodzaak een groot aantal cursusdocenten te moeten scholen, de beperkte beschikbaarheid van cursusdocenten en de grote tijdsinvestering die van docenten en onderwijsgevendend wordt gevraagd.

Onder de naam 'Nieuwe media in nascholing rekenen-wiskunde' is in het begin van 1988 een project van start gegaan dat adviezen voor het ministerie dient op te leveren over de gebruiksmogelijkheden van nieuwe media binnen de nascholing. Aan het project werken mee: F. van Galen, M. Dolk, E. Feijs, K. Gravemeijer en W. Uittenbogaard als cursusdocent. Als adviseurs treden A. Treffers en E. de Moor op. Binnen het project wordt een opzet gemaakt voor een nascholingscursus die gericht is op de verdieping van vaardigheden van leraren basisonderwijs en past binnen het kader van de zorgverbreding. In deze nascholing zal intensief gebruik worden gemaakt van interactieve beeldplaat, computer en video. Ook wordt schriftelijk cursusmateriaal ontwikkeld en bijbehorende docentenhandleidingen. Aan de hand van de ervaringen met een aantal proefcursussen zullen de adviezen geformuleerd worden.

In het najaar van 1988 is een proefcursus gegeven waarbij gebruik is gemaakt van lineaire video. Aan de hand van deze cursus is de inhoud van de beeldplaat uitgelijnd. In het voorjaar van 1989 worden de definitieve opnamen voor de beeldplaat en de video gemaakt, in de zomer zal de courseware ontwikkeld worden.

In het najaar van 1989 wordt de beeldplaat en de courseware in nascholingsverband beproefd en wordt de courseware aangepast. In 1990 wordt de gehele cursus gegeven en zal het gebruik van de beeldplaat onderzocht worden.

## 2 inhoud

In de nascholingscursus komen de basisvaardigheden aan de orde, te weten:

- kennen van optellingen en aftrekkingen onder de twintig;
- kennen van de tafels van vermenigvuldiging en delen;
- hoofdrekenen;
- schattend rekenen.

Bij elk onderdeel wordt aandacht besteed aan de diagnostiek (hoe rekenen kinderen?, welke fouten maken ze?), aan de didactiek (een overzicht van mogelijke didactische aanpakken) en aan remediëring (welke didactische aanpak past bij specifieke situaties?)..

Niet alle onderdelen zullen via beeldplaat en courseware ondersteund worden. De vermoedelijke inhoud van de beeldplaat is als volgt:

- interviews met kinderen uit groep één en twee over tellen en getalbegrip;
- interviews met kinderen uit groep drie over optellen en aftrekken onder de twintig;
- beelden van kinderen die werken met de vijf-structuur;
- klasseopnames bij het leren van tafelprodukten;
- klasseopnames bij een delingsprobleem onder de honderd.

Daarnaast bevat de beeldplaat dia's van onder andere optel- en aftrekmaterialen en leerlin-  
genwerk.

### **3 interactieve video**

Een beeldplaat is vergelijkbaar met een compact disc. Het is een plaat ter grootte van een Lp, die door middel van een laserstraal wordt afgetast. Een beeldplaat kan ongeveer 54.000 dia's of 35 minuten bewegend beeld bevatten. Een belangrijk voordeel van een beeldplaat boven video is de snelle opzoektijd; ieder beeldje is binnen ongeveer één seconde te tonen. Hierdoor is het mogelijk snel op een handeling van een cursist te reageren. De korte opzoektijd maakt het interactieve gebruik van de beeldplaat mogelijk, de cursist kan binnen de marges van de courseware zijn eigen weg bepalen: beelden overslaan of vaker bekijken, terug'bladeren' etc. Handelingen die bij gewone video tot lange, irriterende wachttijden leiden.

In dit project wordt de speler via de computer aangestuurd. De kwaliteit van de interactie wordt daarom bepaald door de kwaliteit van de courseware. Wij hebben gekozen voor een uitwerking van de courseware waarbij cursisten zelfstandig, in eigen tempo een hoeveelheid informatie doorwerken. Daarbij worden niet voortdurend controlerende vragen gesteld. Door achteraf gerichte vragen te stellen en de cursist daarbij in staat te stellen naar de gegeven informatie terug te 'bladeren', wordt ondervangen dat deze de courseware te globaal doorneemt.

Deze vormgeving impliceert dat de cursist op ieder moment naar de gegeven informatie moet kunnen teruggaan. Daartoe moet de cursist een goed overzicht hebben over de structuur van de courseware en tijdens het werken met de courseware bij kunnen houden waar hij precies zit. De courseware moet dus overzichtelijk zijn. De computer heeft ten opzichte van een boek op dit punt nadelen, bijvoorbeeld:

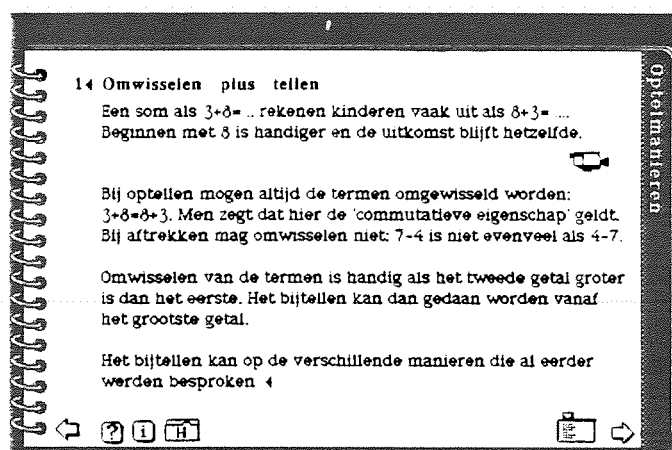
- cues als 'ik zit voorin, middenin of achterin het boek' ontbreken;
- een scherm toont ongeveer een achtste van de informatie van een opengeslagen boek.

De overzichtelijkheid of transparantie van de courseware is een belangrijke ontwerpeis die aan de courseware gesteld wordt.

### **4 vormgeving van de te ontwikkelen courseware**

Om de courseware zo overzichtelijk mogelijk te maken wordt de metafoor van het lezen in 'boekjes' gehanteerd. Het scherm toont steeds een bladzijde (zie figuur 1). Er zijn twee typen boekjes: 'opdrachtboekjes', met vragen en opdrachten voor de cursist, en 'informatieboekjes' waarin een hoeveelheid samenhangende informatie wordt gepresenteerd.

Besturing gebeurt met de muis, via het klikken op iconen. De pijl onderaan rechts in figuur 1, bijvoorbeeld, staat voor doorgaan naar een volgende bladzijde; de pijl links voor teruggaan naar een vorige 'bladzijde'. Springen, vooruit of achteruit binnen een 'boekje' en springen naar een ander 'boekje' gaat via de kleine zwarte driehoekjes. Het vraagteken brengt de gebruiker naar een boekje met uitleg over de symbolen. Het video-icoon start de beeldplaatspeler.



Figuur 1

De courseware wordt ontwikkeld in 'Hypercard', een pakket voor de Apple Macintosh. De menubalk, met de standaard Hypercard-functies, wordt echter niet getoond

## 5 een eerste proefcursus

In het najaar van 1988 is een eerste proefcursus, zonder beeldplaat, gegeven. Binnen deze cursus is intensief gebruik gemaakt van (voorlopige) video-opnamen. Wij wilden bepaalde onderdelen van de beeldplaat vooraf beproeven. Deze intentie bepaalde ook de inhoud van de cursus en had tot gevolg dat deze geen samenhangend geheel werd.

De nascholing werd gegeven aan één team waarmee de nascholingsdocent al in een eerdere situatie had gewerkt. Het toen door hem opgebouwde krediet verschaftte ons de gelegenheid een fragmentarisch programma aan te bieden.

De cursus bestond uiteindelijk uit vijf bijeenkomsten van twee uur. Iedere bijeenkomst werd ondersteund door videobeelden en schriftelijk materiaal. Via huiswerkopdrachten verwerkten de cursisten de bijeenkomsten en werd nieuw materiaal voor de volgende bijeenkomst geleverd. In de vijf bijeenkomsten kwamen aan de orde: tellen en getalbegrip; optellen en aftrekken onder de twintig; de vijfstructuur; delen met rest.

We bespreken hier ter illustratie twee onderdelen uit de cursus: optellen en aftrekken onder de twintig en rekenen met de vijfstructuur.

## 6 optellen en aftrekken onder de twintig

De cursisten kregen delen van interviews met leerlingen, eind groep drie, te zien. De kinderen laten in het interview zien hoe ze sommen als acht erbij negen, zeven erbij zeven, vijf erbij zes, tien eraf vijf, acht eraf drie oplossen. Voor de vertoning van de interviews bespraken de cursisten mogelijke aanpakken bij de sommen; achteraf werd het niveau van de kinderen en eventueel noodzakelijke hulp besproken.

8 erbij 9:

- 10, 11, ....., 12, 13, ....., 14, 15, ....., 16, 17.
- 17. 8 wordt 7 en 9 wordt 10.  $7 + 10 = 17$ .
- Zet 8 vingers op. Telt hardop 9 en zet een vinger bij, 10 en zet een vinger bij. Gaat met 'lege' hand verder. 11 + vinger, 12 + vinger. En stopt. 'Ik weet het niet'.

7 erbij 7

- $6 + 6 = 12$ ;  $12 + 2 = 14$ , dus  $7 + 7 = 14$ .
- Zit in het rijtje  $2 + 2$ ,  $3 + 3$ ,  $4 + 4$ , telkens een of twee erbij. Het is 14.

8 eraf 3

- 8, want  $5 + 3 = 8$ .
- $8 - 2 = 6$  eh  $8 - 1 = 7$ ,  $8 - 2 = 6$ ,  $8 - 3 = 5$ .

Aanpakken van kinderen.

De vraag naar het niveau van de kinderen en naar het acceptabel zijn van hun aanpak bleek van essentieel belang. Hiermee kwamen praktijkideeën van de cursisten ter sprake en ontstond een uitwisseling binnen het team. Daarnaast kwamen ook didactische ideeën van de leerkracht aan de orde en kreeg de nascholingsdocent de gelegenheid hierop te reageren.

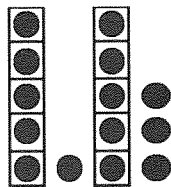
In het voorbeeld van 'optellen onder de twintig' werd het de cursisten duidelijk dat een kind meer steun krijgt als het bij de optelling leert structuur aan te brengen. Ze realiseerden zich dat het aanreiken van materiaal in de vorm van blokjes een kind vaak geen steun geeft maar juist terugwerpt op tellen; de meeste kinderen gaan dan beide getallen met de blokjes uitleggen en vinden het antwoord door alle blokjes te tellen. Ook realiseerden de cursisten zich dat het eveneens belangrijk is kinderen bij het vingerrekenen te helpen. Hierbij is het goed op te merken dat enkele cursisten wel zagen dat kinderen in hun klas vingerrekenen, maar zelf konden ze niet voordoen hoe dat vingerrekenen precies verloopt.

## 7 rekenen met vijfbakjes

In de cursus zijn de cursisten ook didactische handreikingen gegeven. Daaraan bleken zij zeer veel behoefte te hebben. De handreikingen waren vooral beschrijvend van aard. Het rekenen met de vijfbakjes is zo'n handreiking.

Treffers c.s. beschrijven hoe het rekenen met de vijfstructuur een doelmatige werkwijze is om de optelafels en de daaruit afgeleide aftrekafels uit het hoofd te leren. (1)

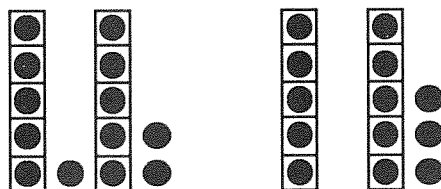
Bij het rekenen met vijfbakjes wordt in de voorstelling van getallen een vaste vijfstructurering gehanteerd. (fig. 2).



Figuur 2: Getalbeelden in vijfstructuur

De kracht van deze getalbeelden is het in één oogopslag zien van de hoeveelheid. De volle bak is herkenbaar, kleinere aantallen zijn zonder tellen te herkennen; er zijn dus voldoende ankerpunten om alle getallen snel te kunnen plaatsen.

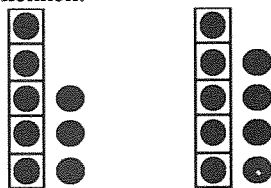
Een opgave is in de vijfstructuur met een eenvoudige omstructurering aan te pakken. We nemen  $6 + 7$  als voorbeeld. (fig. 3)



Figuur 3:  $6 + 7$  met vijfbakjes

Om tot dertien te komen hoeft niet geteld te worden, het samennemen van de twee volle bakjes en van de losse stenen is voldoende. Ook andere optellingen zijn zonder veel omstructureringen te maken.

Tijdens de nascholingscursus kregen de cursisten video te zien waarop zichtbaar is dat kinderen zowel de getalbeelden als getalbeelden waarbinnen een optelling besloten ligt, (fig. 4) na enige oefening, vlot herkennen.



Figuur 4: Getalbeeld waarbinnen een optelling besloten ligt

De cursisten beschouwden deze structurering als een goede steun in het memoriseerproces bij optellingen en aftrekkingen onder de twintig

### **8 videogebruik: ervaringen tot nu toe**

Binnen deze proefcursus is geen gebruik gemaakt van interactieve video of beeldplaat. De beelden zijn integraal getoond, hooguit onderbroken voor toelichting door de docent en vragen aan de cursisten. Sporadisch is de video teruggespoeld om iets opnieuw te bereiken. Bij de montage van de band is natuurlijk rekening gehouden met de opzet van de bijeenkomst.

Het gebruik van videobeelden werd door de cursisten als stimulerend ervaren. De beelden toonden de praktijk van alledag en de leerkrachten herkenden problemen van hun eigen kinderen. Daar videobeelden zo echt en overtuigend zijn, wordt de nascholing in iets mindere mate afhankelijk van de kredietwaardigheid van de nascholer; de cursisten hoeven minder blind te varen op de praktijkdeskundigheid van de nascholer. Een van de cursisten drukte het als volgt uit: 'Je neemt het wel aan, maar met de video zie je echt, dat kinderen een som op een bepaalde manier uitrekenen'.

De cursisten kwamen via de video tot observeren, iets waar ze in de klas niet aan toe komen. Ze ontdekten bijvoorbeeld dat kinderen een som op zoveel verschillende manieren kunnen aanpakken, verkeerde antwoorden geven door een aanpakfout of via een weinig helpende manier erg traag tot een goed antwoord komen. Aangespoord door het observeren en bespreken van video, bekeken de leerkrachten de eigen leerlingen met andere ogen en kwamen ze soms tot de verrassende conclusie dat de rekenmogelijkheden van een kind anders zijn dan ze aannamen.

Bij het uitproberen van de cursus is het ons duidelijk geworden dat videobeelden:

- een sterke overtuigingskracht hebben;
- een goede bron voor observeren vormen;
- een doorwerking kunnen hebben in de klaspraktijk.

Gaandeweg is ook duidelijk geworden dat het belangrijk is goede beelden te tonen van interactieve onderwijssituaties. De getoonde interviews suggereren immers een vorm van geïndividualiseerd onderwijs, een vorm van onderwijs waarbij het belangrijker is te vragen en te luisteren dan te helpen.

Mede hierdoor is de verdeling van opnamen over de beeldplaat en over lineaire video duidelijk geworden. Aangezien de interactieve beeldplaat voornamelijk als individuele activiteit buiten cursusbijeenkomsten zal worden gebruikt, zullen de opnamen die aanleiding geven tot discussie niet op de beeldplaat komen.

In het verlengde hiervan ligt de verdeling van cursorische en individuele activiteiten. In de cursusbijeenkomst vertelt de docent de hoofdpunten van een betoog en licht dat toe met video en voorbeelden. Cursusbijeenkomsten zijn de plaats om didactische discussies op gang te brengen, probleemstellend te werken en leerkrachten te motiveren iets preciezer te willen weten. Dat laatste gebeurt dan zelfstandig, buiten de bijeenkomsten om, via beeldplaat en courseware. De leerkracht kan zich dan verder bekwamen, problemen oplossen, details uitzoeken, informatie opzoeken en proefjes doen.