

---

# **Van individueel-mechanistisch naar interactief-realistisch reken-wiskundeonderwijs**

---

J. Nelissen

SAC Utrecht

## **1 inleiding**

In deze bijdrage wordt beschreven hoe een schoolteam eerst op papier en vervolgens in de praktijk, is overgeschakeld van individueel en mechanistisch naar interactief en realistisch reken-wiskundeonderwijs. Dit schoolteam had in het begin van de jaren tachtig, gestimuleerd door de plaatselijke inspectie, gekozen voor een geïndividualiseerd onderwijssysteem. Voor wat betreft het rekenen, leek de methode 'Naar Zelfstandig Rekenen' uitstekend bij deze keuze te passen. Toch ontstond na verloop van tijd twijfel over de nieuw ingeslagen koers. De organisatie werd als problematisch ervaren en men was er niet geheel zeker van of de kinderen de aangeboden leerstof voldoende begrepen. Bovendien leken de verschillen tussen de kinderen elk jaar toe te nemen.

In dit artikel wordt beschreven op welke wijze de gesignaleerde problemen werden geanalyseerd en welke maatregelen werden getroffen om de problemen op te lossen. Voor een groot deel wordt aan die maatregelen gewerkt in het kader van een door het ministerie aan het SAC toegekend, zogenaamd diepteproject. In deze bijdrage wordt ingegaan op de bedoelingen van het diepteproject en wordt beschreven hoe de participanten samen uitzoeken welke knelpunten en problemen zich in de praktijk kunnen voordoen als een schoolteam wil overgaan van individueel mechanistisch rekenonderwijs naar interactief, probleemgericht, realistisch reken-wiskundeonderwijs.

## **2 het onderwijzen aan de Johan de Wittschool; korte onderwijskundige voor-geschiedenis**

In een informatiebulletin dat het schoolteam in juli 1981 aan alle ouders verstuurt, worden deze op de hoogte gebracht van de nieuwe plannen die op stapel staan. Het schoolteam wil overgaan tot de vorming van heterogene groepen. Er komen bijvoorbeeld twee onderbouwgroepen en de leerlingen zullen qua leeftijd zoveel als mogelijk over beide groepen worden verdeeld. De eersteklassers blijven in principe telkens drie jaar in dezelfde groep. Daarna gaan ze over naar een bovenbouwgroep, waarin ze weer drie jaar blijven. Waarom heeft het schoolteam gekozen voor deze heterogene groepsindeling? Op pagina zes van het informatieblad schrijft het schoolteam hierover het volgende:

'We willen graag ieder kind de mogelijkheid geven zich op individuele wijze de leerstof eigen te maken. Niet iedereen bezit immers dezelfde capaciteiten en werkt in een zelfde tempo. Het is erg moeilijk met een klassikale methode recht te doen aan de individuele eigenschappen van ieder kind afzonderlijk.'

Vroeger was de leerstof gekoppeld aan een schooljaar, maar vanaf 1981 wil het schoolteam dit veranderen: de leerstof wordt aangepast 'aan de mogelijkheden van het kind'. Deze ideeën worden in praktijk gebracht met behulp van werkkaarten. Deze kaarten worden gebruikt om het werk van elk kind afzonderlijk te kunnen plannen en om te kunnen

controleren of die planning haalbaar was. Elk kind is 'in alle rust' bezig met zijn eigen werk. De leerkracht krijgt dankzij deze organisatie voldoende kans om de kinderen (individueel) te helpen, maar bovendien zijn naast de werkuren momenten van groepsinstructies gepland, zo schrijft het schoolteam.

### 3 individualisering van het rekenonderwijs in praktijk

In de periode 1984-1985 bemerkt het schoolteam in toenemende mate dat de resultaten van het rekenonderwijs niet beantwoorden aan de verwachtingen. Veel kinderen verwerven - ondanks de grote hoeveelheid oefenstof - niet de vereiste inzichten. De verschillen in tempo en inzicht (niveau) tussen de kinderen zijn erg groot en lijken elk leerjaar zelfs toe te nemen. Doordat elk kind in elke groep zijn eigen 'programma' afwerkt, is het niet eenvoudig voor de leerkrachten om elk kind de benodigde begeleiding en uitleg te geven; de tijd schiet daarvoor vaak te kort.

Ondanks de grote nadruk die het schoolteam legt op zelfstandig werken en ondanks het feit dat wordt gewerkt met een daarvoor geschikt lijkende methode ('Naar Zelfstandig Rekenen'), blijken veel kinderen niet zelfstandig te kunnen werken. Dit laatste uit zich in de vele vragen om verdere hulp. Deze hulp moet zo veelvuldig worden geboden dat van de geplande groepsinstructie meestal weinig kan worden gerealiseerd. Tot zover de belangrijkste klachten die door het schoolteam naar voren werden gebracht.

Welke oplossing werd voor deze problemen gezien? Aangezien men doelbewust had gekozen voor een individualiserend onderwijssysteem, werd in eerste instantie gedacht aan oplossingen *binnen* dat systeem. Concreet gezegd was het schoolteam van mening dat de problemen van de individuele kinderen waarschijnlijk het best konden worden opgelost door een *verbetering van het individuele systeem*, waarvoor ze hadden gekozen.

De schoolbegeleider was van mening dat deze oplossing wellicht iets te haastig en te voorbarig werd geformuleerd. Hij stelde voor om de problemen eerst nog eens in een ruimer verband te onderzoeken. In concreto, zo meende hij, kan worden nagegaan of er een verband bestaat tussen:

1. de rekenproblemen die werden gesignaleerd bij individuele kinderen;
2. de gebruikte rekenmethode;
3. het individualiserende onderwijssysteem waar het team voor had gekozen.

Om het verband tussen deze drie factoren te kunnen onderzoeken en eventueel vast te stellen, zouden eerst de volgende vragen beantwoord moeten worden:

**ad 1.** Van welke aard zijn de gesignaleerde rekenproblemen van de kinderen?

Om hierover meer informatie te krijgen, werd voorgesteld om het rekenen, de rekenhandelingen van een aantal kinderen diepgaander te onderzoeken.

**ad 2.** Wat zijn de mogelijkheden en beperkingen van de gebruikte methode?

Om de methode adequaat te kunnen typeren en wel tegen de achtergronden van recente ontwikkelingen in het reken-wiskundeonderwijs, werd besloten om uit onder andere Willem Bartjens een aantal artikelen over individualiseren en differentiëren in het rekenonderwijs te bestuderen, evenals de bespreking van 'Naar Zelfstandig Rekenen' in het 'Rapportboekje 3'.

**ad 3.** Om een min of meer objectief beeld te krijgen van de dagelijkse praktijk van het individuele onderwijssysteem werd besloten dat de schoolbegeleider een serie observaties in de klas zou uitvoeren en dat over de rapportage van die observaties gezamenlijk zou worden gediscussieerd.

#### 4 analyse van het rekenen van de kinderen; commentaar op de gebruikte methode en op het individuele systeem

##### 4.1 het rekenen van de kinderen van de Johan de Wittschool

Om een indruk te krijgen van het rekenen en eventuele rekenproblemen zijn met een aantal kinderen gesprekken gevoerd. Er is daarbij nagegaan hoe kinderen problemen oplosten, op welke manier ze rekenregels of oplossingsmethoden hanteerden, hoe flexibel hun denken was (of ze, indien nodig, konden veranderen van strategie), of ze gebruik maakten van eigen ervaringen, of ze over hun aanpak konden reflecteren, etc.

De belangrijkste conclusies uit die onderzoeken luiden als volgt:

- de kinderen hanteren star en kritiekloos de algoritmen, zoals ze die moesten leren met 'Naar Zelfstandig Rekenen';
- wanneer een algoritme niet van toepassing was (bijvoorbeeld  $l \times b \times h$  bij een pannetje), werd die toch als een oplossingsmethode beschouwd;
- een andere benaderingswijze dan het geleerde algoritme - bijvoorbeeld een benaderingswijze voortkomend uit de eigen ervaring - ontbrak in het cognitieve repertoire van de kinderen;
- de eigen ervaring bleek gezien te worden als een totaal andere wereld dan de 'rekenwereld' uit de rekenboekjes (zie voorbeeld hieronder);
- de algoritmen functioneerden als een sterke psychologische barrière bij het oplossen van problemen;
- inzicht in begrippen als inhoud, oppervlakte, breuk, percent, verhouding, afronden, schatten was zwak ontwikkeld;
- het vertrouwen in het eigen kunnen was gering;
- de kinderen waren niet in staat vooraf een oplossingsplan te bedenken en het motiveren van een gebruikte strategie lukte nauwelijks; met andere woorden de reflectievaardigheid was gering;
- enzovoort

Hieronder volgt een voorbeeld uit de gesprekken met de kinderen.

'Lea heeft in haar schrift inhoudssommen gemaakt; de sommen zijn allemaal goed.

Ik: Wat is eigenlijk inhoud?

Lea: Lengte maal breedte maal hoogte.

Ik: Dat pannetje daar ook?

Lea: Nee, dat is rond.

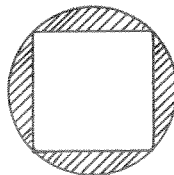
Ik: Heeft dat dus geen inhoud?

Lea: Er is niets in.

Ik: Dat is waar, maar er kan iets in en dan vraag ik: kun je uitrekenen hoeveel er in kan?

Lea:  $l \times b \times h$ .

Ik: We nemen het pannetje erbij. Kijk eens goed, hoe zou je de inhoud uitrekenen?



figuur 1

Lea: Ja, de hoogte weet je wel, maar de lengte is er niet.

Ik: Maar kun je dan helemaal niets over de inhoud zeggen?

Lea: Nou, ongeveer wel ..... als er een ei in is ..... (stille, ronddraaiend) maar dat moet wel een rechthoekig ei zijn. (Ze kijkt me wat ambivalent aan.)

Ik: En als ik er water in doe, moet dat dan ook rechthoekig zijn?

Lea: lacht.

Ik: Maar hoe kun je nu weten hoeveel water er in het pannetje gaat?  
 Lea: Zo ongeveer, recht maken.  
 Lea maakt nu rechte bewegingen langs de pan. En de hoeken er weer af. (Zie de gearceerde stukken; fig.1)  
 Ik: Is er geen andere manier?  
 Lea: Ken ik niet.  
 Ik: Nou stel je eens voor dat ik iets wil bakken, nou nee, daar ben ik niet goed in, dat moeder iets wil bakken ....  
 Lea: Onderbreekt me onmiddellijk. Oh ja, een maatbeker.  
 Ik: Wat bedoel je?  
 Lea: Dus eerst in de pan doen. Dan in de beker. Dan afmeten.  
 Ik: Mooi, maar wat is nu eigenlijk inhoud, is dat  $l \times b \times h$ ?  
 Lea: Om een antwoord te krijgen in het boekje (wijst naar haar rekenboekje) wél, ja.  
 Ik: Maar is inhoud  $l \times b \times h$ ?  
 Lea: Nee, dit kopje niet?  
 Ik: Hoe zou je de inhoud van een fles kunnen uitrekenen?  
 Lea: Ook met een maatbeker.  
 Ik: Bedenk nog eens meer dat niet  $l \times b \times h$  is.  
 Lea: Die beer. (Ligt op een kast.)  
 Ik: Hoe kun je de inhoud van die beer meten?  
 Lea: Wegen, oh nee, het is inhoud, opensnijden.  
 Ik: En dan?  
 Lea: Weer in een maatbeker, het zaagsel.  
 Ik: Weet je nog iets?  
 Lea: Een boom; je kunt de inhoud schatten.  
 Ik: Hoe doe je dat?  
 Lea: De onderkant meten.  
 Ik: Hoe?  
 Lea: Met een lineaal die rond is, maar ik weet het niet precies.  
 Ik: Denk eens aan een touwtje.  
 Lea: Oh ja, eerst het touwtje meten.

We vinden het allebei erg moeilijk om de inhoud van een boom te meten, denk maar eens aan al die takjes! Lea is een heel goede rekenaar volgens haar leerkracht.

*N.B.:*

1. De werkelijkheid wordt aan het rekenboekje aangepast in plaats van vice versa (het ei wordt vierkant).
2. Het algoritme  $l \times b \times h$  functioneert als een sterke psychologische barrière.'

#### *4.2 commentaar op de gebruikte methode*

Als algemene conclusie uit de bestudering van de methode 'Naar Zelfstandig Rekenen' kwam naar voren dat - gezien tegen de achtergrond van recente ontwikkelingen in het reken-wiskundeonderwijs - deze methode feitelijk in vele opzichten als verouderd kan worden beschouwd. In het bijzonder werd door het schoolteam benadrukt dat de methode vooral bestaat uit 'kale' betekenisloze cijfersommen. De gevolgen hiervan waren, zo zagen we, duidelijk merkbaar in de gesprekken met de kinderen (zie 4.1.). De methode besteedt te veel aandacht aan het oefenen van cijferalgoritmen en te weinig aan gevarieerde instructie. Door de presentatie van betekenisloze cijfersommen en het vele oefenen, verwerven de kinderen onvoldoende inzicht in wiskundige aanpakken en structuren. De methode biedt nauwelijks ruimte voor de eigen inbreng van de kinderen en de interactie tussen kinderen onderling en interactie tussen leerkrachten en kinderen. De methode stimuleert niet het flexibel denken, het gaat stevast om het toepassen van vaste standaardregels.

#### *4.3. commentaar op het individualiserende onderwijssysteem*

Om een min of meer objectieve indruk te krijgen van de onderwijspraktijk van alledag, werden door de schoolbegeleider observaties uitgevoerd in alle klassen. De rapportages werden individueel en in het gehele schoolteam besproken. Het onderwijs gericht op

individualisering in heterogene groepen, werd als volgt getypeerd:

- In de klassen hangt een prettige en open werksfeer.
- De dagelijkse gang van zaken wordt grotendeels bepaald door werkregels. De kinderen kunnen die werkregels ook formuleren en toelichten. Een klas maakt daardoor een zelfstandige indruk en de regels lijken die zelfstandigheid te bevorderen.
- Het is moeilijk om de leer- en denkprocessen van de kinderen te volgen, te begeleiden en vooral te controleren. Het is met andere woorden, niet altijd duidelijk wat de kinderen precies doen als het fout gaat, maar ook niet als het goed gaat.
- In het rekenonderwijs, maar ook bij taal en bij wereldoriëntatie leren de kinderen vaste procedures en standaardregels die van buiten geleerd en standaard toegepast moeten worden. Hierbij is er geen interactie tussen de kinderen.
- Interactie tussen leerkracht en kinderen vindt vooral plaats als de kinderen niet verder komen in het individuele leerproces.
- Het op individualisering gerichte onderwijs vereist een strakke organisatie.

#### 4.4 conclusies

##### 4.4.1 conclusies over de innovatieve aanpak

Welke conclusies over de *innovatieve* aanpak kunnen uit deze paragraaf worden getrokken? In deze paragraaf werd beschreven op welke wijze ingegaan werd op de vraag: hoe ziet het rekenonderwijs er in de school uit? Deze vraag werd in drieën gesplitst:

1. Hoe is de stand van zaken als we letten op het rekenen van de kinderen?
2. Wat valt er te zeggen over de gebruikte methode?
3. Hoe ziet het (reken)onderwijs eruit in de dagelijkse praktijk?

Op basis van gesprekken met kinderen, analyse van de methode en studie van literatuur en op basis van klasse-observaties werd het schoolteam een *drietal 'spiegels'* voorgehouden, die in het *innovatieproces* een stimulerende en belangrijke functie vervulden.

ad 1. Dit is de stand van zaken als we het rekenen van de kinderen analyseren.

ad 2. Dit is de stand van zaken als we de methode kritisch beoordelen.

ad 3. Dit is de stand van zaken als we de praktijk van het dagelijks onderwijs observeren en analyseren.

##### 4.4.2 conclusies over en gevolgtrekkingen voor het rekenonderwijs

De 'stand van zaken'-rapportages (de 'spiegels') waren aanleiding tot uitvoerige discussies in het schoolteam. Deze discussies leidden tot de volgende conclusies:

1. Aan het individualiserende systeem kleven enkele bezwaren. Deze maken de groepsinstructies die men had gepland zelfs feitelijk onmogelijk. De bezwaren zijn van pedagogische, van onderwijskundig-leerpsychologische en van organisatorische aard.
2. De gebruikte rekenmethode 'Naar Zelfstandig Rekenen' is in vele opzichten sterk verouderd. In het bijzonder werd door het schoolteam benadrukt dat in de methode uitsluitend 'kale' cijfersommen worden gepresenteerd, dat de methode geen inzicht bevordert, dat er te veel en uitsluitend schriftelijk wordt geoefend en dat de aanbieding niet aantrekkelijk en motiverend is.
3. De klachten over de tegenvallende resultaten en inzichten van de kinderen zijn vermoedelijk op twee - elkaar versterkende - problemen terug te voeren:
  - a. de verouderde, voortijdig op algoritmisering aansturende, rekenmethode;
  - b. het op individualisering gerichte onderwijssysteem.
4. Het toenemen van de verschillen tussen de kinderen wordt veroorzaakt door twee samenhangende factoren:

- a. het individualiserende, non-interactieve onderwijssysteem (zie 1);
  - b. een rekenmethode die sterk eensporig is opgezet dat wil zeggen die is samengesteld uit niet ter discussie staande standaardregels die individueel en schriftelijk moeten worden verwerkt.
5. Ook de klachten over de moeilijke organisatie leken te kunnen worden verklaard uit:
- a. het individuele systeem dat te weinig ruimte bood voor individuele instructie, terwijl interactief leren en groepsinstructie vrijwel onmogelijk waren;
  - b. de methode die gericht was op het zelfstandig rekenen waardoor weliswaar de individuele voortgang werd bevorderd, maar de verschillen tussen kinderen, zoals gezegd, werden vergroot.

#### *gevolgtrekkingen*

De discussies en de conclusies hieruit hadden de volgende consequenties:

1. Het schoolteam kwam terug van het idee dat de gesignaleerde problemen opgelost zouden kunnen worden door een verdergaande ontwikkeling en verbetering van het systeem. Er werd zelfs besloten om een einde te maken aan het individualiserende onderwijssysteem in de school.
2. Er werd besloten om de gebruikte rekenmethode af te schaffen en op zoek te gaan naar een nieuwe rekenmethode.
3. Zowel 1 als 2 moesten in een bepaalde geleidelijke fasering plaatsvinden.
4. De voorgestelde veranderingen leken dermate ingrijpend van aard, dat, alvorens tot realisering over te gaan, eerst met de ouders en oudercommissie over de wenselijkheid, de bedoeling en de te verwachten resultaten van de voorstellen moest worden gesproken.

## **5 naar interactief realistisch reken-wiskundeonderwijs: een keuzeprocess**

### *5.1 kennismaking met stromingen*

Door middel van literatuurstudie maakte het schoolteam kennis met verschillende stromingen in het reken-wiskundeonderwijs. Er werd een selectie gemaakt van artikelen uit 'Willem Bartjens', 'Rapportboekje 3' (Wiskobas) en de 'Almanak, reken-wiskundemethoden 1984', (De Jong e.a. 1984). Vooral de dissertatie van De Jong (1986) speelde bij deze studie een belangrijke rol. Natuurlijk werd er vooral op gelet welke ideeën er over inzichtelijk leren, begripsvorming, interactief leren, realistisch rekenen (etc.) binnen de diverse stromingen waren ontwikkeld, omdat deze elementen van het rekenonderwijs veel aandacht en verbetering vroegen (zie par. 4.).

Tegelijkertijd vond ook oriëntatie plaats op en discussie over de voor- en nadelen van verschillende *onderwijssystemen* (men denke aan Jenaplan-, Freinet-, Montessori-onderwijs e.d.) en organisaties voor onderwijs (heterogene groepen, leerstofjaarklassen-systeem, e.d.). Het schoolteam kwam unaniem tot de conclusie dat - gezien de problemen in het rekenonderwijs die men had ondervonden en diepgaander geanalyseerd - een methode van realistische snit de beste garanties bood voor inzichtelijk, werkelijkheidsgericht en interactief onderwijs.

Als organisatie werd niet meer voor een heterogene groepssamenstelling gekozen maar voor het 'natuurlijke' klasseverband. De differentiatie zou binnen dit klasseverband gerealiseerd moeten worden.

### *5.2 methodekeuze*

Nadat was besloten om met een realistische methode te gaan werken, werden drie realistische methoden volgens een aantal criteria die door het schoolteam en de begeleiders

werden opgesteld, bestudeerd. Deze methoden waren 'Rekenen & Wiskunde', 'De wereld in getallen' en 'Rekenwerk'. Bij deze methoden zijn dia's en videobanden ontwikkeld; ook deze werden bekeken. De belangrijkste criteria die het schoolteam bij de beoordeling van deze methode hanteerde, waren:

- Is er ruimte voor eigen inbreng van de kinderen?
- Wordt in de methode uitgegaan van de realiteit van de kinderen of staan onveranderlijke standaard-algoritmen centraal?
- Mogen de kinderen eigen 'onderzoek' doen of bestaat de methode vooral uit toepassingsopgaven die standaard moeten worden opgelost?
- Is er variatie in leeractiviteiten van de kinderen?
- Hoe probeert de methode de kinderen tot begripsvorming en inzicht te brengen?
- Is er aandacht besteed aan langlopende leerprocessen? Hoe?
- Is er aandacht besteed aan differentiatie? Van welke differentiatie-opvattingen wordt uitgegaan en hoe wordt de differentiatie gerealiseerd?
- Hoe is de methode opgebouwd, is de methode toegankelijk en makkelijk hanteerbaar?
- enzovoort.

De keuze viel op de Utrechtse methode 'Rekenwerk' en op basis van die keuze werd het volgende *plan* opgesteld:

- a. De methode wordt op verschillende onderdelen door de afzonderlijke leerkrachten gedetailleerder bestudeerd.
- b. Er wordt in het schoolteam verslag uitgebracht.
- c. Er wordt een ouderavond georganiseerd om met de ouders te praten over de 'nieuwe koers'; met name moet ingegaan worden op de vraag van sommige ouders of de intelligente kinderen nog wel aan hun trekken komen.
- d. Er wordt - in het voorjaar van 1986 - een 'experiment' in alle klassen uitgevoerd. Dat 'experiment' heeft tot doel om praktijkervaring op te doen met 'Rekenwerk' en van die ervaring te profiteren bij de ingebruikname van deze methode.
- e. Er wordt een plan van invoering opgesteld. Dat plan wordt ontwikkeld in het kader van een 'diepteproject' dat inmiddels aan het SAC (SLO, UvA: Goffree, VOU: De Jong en Pabo-Midden Nederland: Verkruysse) is toegekend.

**ad d.**

Het 'onderwijsexperiment' verliep als volgt:

1. Er werd een gezamenlijk uit te voeren onderwerp gekozen: meten.
2. Dat onderwerp werd zowel in het schoolteam als individueel voorbereid. Het onderwerp kwam uit 'Rekenwerk'.
3. Het experiment werd in enkele lessen uitgevoerd; de begeleider observeerde en participeerde tijdens deze lessen.
4. Het experiment werd nabesproken:
  - wat vonden de kinderen ervan?
  - in welke mate verschillen deze lessen van de dagelijkse praktijk?
  - waren de reacties van de kinderen onverwacht en creatiever dan de leerkrachten gewend waren?
  - gaf dit problemen, zo ja, welke?
  - enzovoort.

De algemene conclusie luidde dat in het experiment zowel vragen beantwoord als opgeroepen waren. De kinderen bleken erg gemotiveerd te zijn en er waren kinderen - van wie men dat niet had verwacht op grond van hun rekenprestaties - die met leuke en originele vondsten kwamen. Dit laatste werd gezien als gevolg van de stimulans om uit

eigen ervaring te mogen putten, in plaats van zich steeds maar te moeten voegen naar de voorgeschreven standaardprocedures.

Naast deze positieve ervaringen vroeg het schoolteam zich af aan welke voorwaarden moest worden voldaan om dit soort onderwijs dagelijks te kunnen realiseren.

Op dit probleem wordt ingegaan in de volgende paragrafen en wel aan de hand van een beschrijving van de bedoeling en opzet van het diepteproject en een voorlopige rapportage over de tot dusver gevolgde werkwijze en activiteiten.

## **6 naar interactief realistisch reken-wiskundeonderwijs: een scholenexperiment**

Niet toevallig staat in de titel van deze paragraaf het begrip dat in de jaren zestig door Van Gelder is geïntroduceerd: scholenexperiment. Daarmee drukte hij uit dat onderwijsverandering niet slechts op basis van theorie gerealiseerd kan worden, maar door aan de onderwijspraktijk van alledag (kritisch) deel te nemen. Van Gelder sprak daarom van deelname en distantie.

Deelname en distantie is het credo van het diepteproject waarover in de nu volgende paragrafen wordt geschreven.

### *6.1 themakeuze diepteproject*

In een eerste projectschets (dec. 1985) werd het thema van het diepteproject als volgt omschreven:

Dit diepteproject richt zich op ontwikkeling en implementatie van reken-wiskundeonderwijs in de nieuwe basisschool. In het bijzonder zal aandacht besteed worden aan de differentiatieproblematiek en in verband hiermee de problematiek van de combinatieklassen. Dit geschiedt tegen de achtergrond van hieronder nader te noemen knelpunten die zich voordoen bij de overgang naar realistisch reken-wiskundeonderwijs.

Als voorbeeld werden de volgende knelpunten genoemd:

- het realiseren van procesgerichte (inhoudelijke) differentiatie;
- het oog krijgen voor en benutten van eigen produkties van kinderen (informele strategieën).
- het organiseren van interactief onderwijs;
- het inbrengen van de actualiteit en belevingswereld in het reken-wiskundeonderwijs;
- enzovoort.

In het bijzonder wordt aandacht besteed aan knelpunten die het gebied van de *differentiatie* bestrijken. Volgens het projectteam moet differentiatie niet in eerste instantie opgevat worden als het nemen van organisatorische maatregelen om het onderwijs aan te passen aan individuele leerlingen, noch om het onderwijs in niveau- of tempogroepen te realiseren. Differentiatie wordt in nauw verband gezien met:

- het idee van meersporigheid;
- het principe van progressieve schematisering;
- het principe van probleemgericht onderwijs;
- interactief onderwijs;
- het toestaan en stimuleren van eigen constructies;
- het idee van communale doelen;
- aandacht voor verschillen in leer- en denkprocessen (procesgerichte differentiatie).

De oplossing voor de differentiatieproblematiek wordt dus niet gezocht in geïndividualiseerd onderwijs.



### 6.2 algemene probleemstelling

In de projectschets werd als de algemene probleemstelling geformuleerd: de knelpunten die zich voordoen bij de overgang van mechanistisch naar realistisch reken-wiskundeonderwijs. Deze knelpunten manifesteren zich vooral op de volgende terreinen:

1. De opvatting achter de methoden (stromingen).
2. De opvatting over rekenen-wiskunde van de leraar.
3. De wijze waarop de leraar gewend is zijn reken-wiskundemethode te gebruiken.

In onderstaand schema zijn deze knelpunten geordend:

kenmerk aanpak etc.	methode	mechanistisch	structureel	realistisch
instrumenteel				
functioneel				
fundamenteel				

figuur 2

Het schema laat zien dat een schoolteam een lange weg moet afleggen en wel van links-boven (instrumenteel gebruik, mechanistische methode) naar rechtsonder (fundamenteel gebruik, realistische methode). Op deze lange weg van verandering van opvatting en professionele groei dienen concrete knelpunten in het onderwijs van alledag (genoemd in 6.1.) opgelost te worden.

### 6.3 opbrengst van het project

De opbrengst van het project, in de eerste fase, bestaat uit:

1. Een *oefen- en studieboek* te gebruiken door schoolteams die over willen gaan op realistisch reken-wiskundeonderwijs. Na één jaar moet dit boek in voorlopige vorm klaar zijn. Het boek zal bestaan uit een nog nader te bepalen aantal hoofdstukken. De inhoud van het boek zal gevormd worden door thema's als:

- basisvaardigheden in een realistische leergang;
- op zoek naar intuïtieve noties en informele procedures;
- peilingen ontwerpen en afnemen;
- eigen constructies: tolereren en stimuleren;
- dialoog en reflecteren;
- extra hulp;
- verschillen tussen kinderen: tolereren of verkleinen;
- groepswerk;
- differentiatie, toepassen en zelfstandig werk;
- enzovoort.

Na twee jaar is het boek verrijkt met aanvullingen op het gebied van de differentiatieproblematiek en het werken in combinatieklassen. Het boek kan op verschillende manieren worden gebruikt. Maar welke aanbevelingen hiervoor gedaan zullen worden, zal pas in de loop van het eerste jaar duidelijk kunnen worden. Het projectteam moet zich hierop nog bezinnen. In principe wordt gedacht:

- a. aan een zelfstudieboek voor schoolteams;
  - b. aan een boek dat ingezet kan worden in de begeleiding;
  - c. idem in de nascholing.
2. Een programma voor *nascholing*.
  3. Een systematische *beschrijving* van innovatieprocessen op schoolniveau op het gebied van reken-wiskundeonderwijs in verband met 1.b en 1.c. en theorievorming op dit terrein, waardoor misschien het toepassingsdomein uitgebreid wordt.

4. Tussentijdse publikaties over de voortgang van het project in de vakbladen.

#### 6.4 projectactiviteiten

Het project wordt uitgevoerd in zeer nauwe samenwerking met het gehele schoolteam. Vanuit de projectgelden kan voor een halve formatieplaats een extra, zogenaamde 'zwevende' leerkracht worden aangesteld. Het gehele projectteam, dat wil zeggen onderzoekers plus het schoolteam, komt zestien maal op dinsdagmiddagen bij elkaar. Het hoofdonderwerp van zo'n middag vormt een *practicum*. Dit wordt voorbereid en voorgezeten door Goffree. Kenmerkend voor de practica is dat elk teamlid actief is betrokken bij het oplossen van problemen, het formuleren van vragen, het onderzoeken van materialen e.d. Steeds is 'Rekenwerk' de bron waaruit wordt geput.

Uit de practica komen suggesties voort voor *experimentjes* in de klas. Bijvoorbeeld: Zoek eens uit wat voor kinderen getallen en symbolen precies betekenen. Of: Ga eens na wat een kind precies heeft gedacht als het deze of gene fout maakt, wat voor 'systeempjes' hanteerde dit kind?

De opgedane ervaringen komen ter sprake tijdens het volgend practicum.

Er wordt *onderzoek* verricht naar de zogenoemde 'praktijktheorieën' van de leerkrachten om inzicht te krijgen in de veranderingen in professionaliteit en instelling, die optreden bij de overgang van mechanistisch naar realistisch reken-wiskundeonderwijs. Dit onderzoek gebeurt middels diepte-interviews aangevuld met klasse-observaties. De bedoeling is om inzicht te krijgen niet alleen in de actuele praktijk van leerkrachten maar ook in hun opvattingen over:

- wiskundeonderwijs;
- leren van kinderen;
- ontwikkeling van kinderen (continu versus discontinu);
- verschillen tussen kinderen;
- inzicht;
- interactie;
- enzovoort.

Dit onderzoek is nodig om de bereikte veranderingen te kunnen interpreteren of het (nog) niet bereikt hebben van gewenste veranderingen te kunnen begrijpen (dit onderzoek wordt uitgevoerd door De Jong en Verkruyssen). Om de twee weken vinden er *klasse-observaties* plaats en worden knelpunten in de praktijk gesignaleerd. De bijgewoende lessen worden nabesproken met de leerkracht. Op die manier wordt systematisch materiaal verzameld waaruit de eerste ruwe versie van het studieboek zal ontstaan. Om de twee weken wordt er ook een *vergadering* met het hele team gehouden; tijdens deze vergadering worden alle mogelijke onderwerpen die betrekking hebben op het veranderende reken-wiskundeonderwijs besproken. Om de twee weken vinden *onderzoeksgesprekken* met *kinderen* plaats. De bedoeling van die gesprekken is om inzicht te krijgen in manieren waarop kinderen rekenen, denken, leren, etc. Over deze activiteiten (uitgevoerd door Nelissen en de 'zwevende' leerkracht) wordt gerapporteerd in het gehele projectteam.

Er wordt gedurende de hele week door de 'zwevende leerkracht' een *logboek* bijgehouden. Daarin wordt *alles* genoteerd wat met het project heeft te maken. Deze leerkracht vervult een voortrekkersrol, houdt voortdurend de vinger aan de pols, noteert problemen, voorvallen, vondsten en tegenslagen van welke aard dan ook.

Wekelijks worden de in het logboek vermelde ervaringen met de projectleider besproken. Het *schoolteam* experimenteert dagelijks met het programma 'Rekenwerk', dat wil zeggen in klas 1, 2 en 3 is in augustus 1986 'Rekenwerk' geheel ingevoerd, in 4, 5 en 6 voor een deel en in 7 en 8 zullen periodiek experimentjes worden uitgevoerd. De leerkrachten

maken allen - als het kan dagelijks - aantekeningen van de ervaringen die ze met het materiaal opdoen. 'Rekenwerk' wordt niet beschouwd als een klant-en-klaar document maar als materiaal, waarmee *geëxperimenteerd* moet worden, als materiaal dat men zich eigen moet maken, waarover men een eigen idee moet ontwikkelen. Het project is in december 1986 met een 24-uursconferentie te Vierhouten officieel van start gegaan.

## 7 conclusie en slot

Concluderend wordt op drie vragen ingegaan:

1. Van welke visie op onderwijsverandering wordt in het project uitgegaan?
2. Hoe kunnen die veranderingen in het onderwijs worden onderzocht?
3. Welke innovatie-principes en -activiteiten staan in het project centraal?

### ad 1

- onderwijsveranderingen komen niet tot stand door adoptie en ingebruikname of invoering van een nieuwe methode;
- veranderingen in het onderwijs komen tot stand door invoering op te vatten als proberen, leren, fouten maken, *experimenteren*, discussiëren en reflecteren;
- veranderingen in het onderwijs dienen niet slechts gerealiseerd te worden op leerkrachtniveau maar ook op *leerlingniveau*. Over die veranderingen dienen concrete verwachtingen gekoesterd en uitgesproken te worden. Veranderingen op leerlingniveau kunnen worden onderzocht door de kinderen, bijvoorbeeld in gesprekken, te volgen in hun eigen *constructies* en reflecties.

### ad 2

- ontwikkeling, begeleiding en onderzoek gaan hand in hand. Onderzoek vindt plaats in de dagelijkse praktijk, waarbij de leerkrachten actief betrokken worden bij het verzamelen van het onderzoeksmateriaal;
- de plaats en bron van onderzoek is niet een door de onderzoeker zelf gecreëerde *empirie*, niet een kunstmatige situatie, maar de reëel aangetroffen *onderwijspraktijk*;
- de overgang naar realistisch reken-wiskundeonderwijs in de concrete *realiteit* vergt van de onderzoeker geduld en langere termijnplanning.

### ad 3

- confronteren en spiegelen:
  - zò is het met jullie kinderen (gesprekken);
  - zò is het in jullie klas (observatie);
  - zò kun je er ook over denken (dialogo).
- studie, professionalisering en discussie;
- scheppen van *nieuwe* kaders en perspectieven uitgaande van praktijkproblemen die door leerkrachten zelf worden gesignaleerd;
- de leerkrachten beschrijven hun eigen ervaringen en veranderingen (in logboeken) en ontwikkelen zelf het materiaal waarover ze kunnen reflecteren;
- zelf actief bezig zijn, zelf probleemoplossen in plaats van boeken bestuderen waarin staat hoe 'het moet'.

## Literatuur

Jong, R. de: *Wiskobas in Methoden*, dissertatie, Utrecht 1986.