

REKEN/WISKUNDEMETHODEN IN DE OPLEIDING

Willem Faes, RK Pabo Oudenbosch
Wil Oonk, Gem.Pabo Amsterdam

Inleiding

Onze studenten krijgen gedurende hun opleiding een scala van kijkjes, praatjes en analyses te verwerken op het gebied van de reken/wiskundemethoden.

Als je het geheel van dit soort activiteiten overziet, valt er een geleidelijke toename in complexiteit te constateren. Zo beginnen studenten met het analyseren van overzichtelijke problemen, bijvoorbeeld het doordenken van leerlingenactiviteiten en het inschatten van moeilijkheden naar aanleiding van een telplaat uit een leerlingenboekje.

Langzaam maar zeker leren studenten grotere leerstofeenheden te beschouwen, zoals het in verschillende methoden analyseren van de wijze waarop de hoofdbewerkingen worden aangeleerd. Ook leren studenten steeds vaker en diepgaander kinderen te zien 'achter' het papieren onderwijs en ook worden er in toenemende mate zaken aan de orde gesteld, die niet direkt in de methoden te lezen zijn, bijvoorbeeld als het gaat om de inbreng die het kind zelf heeft op het aangeboden onderwijs.

Vanzelfsprekend worden deze studentenactiviteiten zoveel mogelijk verbonden met 'de praktijk'; met name het observeren, het praten met kinderen, het lesgeven en het reflecteren op een en ander, leidt tot grotere diepgang in het wiskundig-didactisch denken van studenten.

Als volgende fase in het omgaan met methoden kan het analyseren van deelleergangen worden aangemerkt. Het gaat dan bijvoorbeeld om het analyseren van een leergang cijferen of meten, er verschijnen nu meer complexe didactische topics in de 'opleidingsarena', zaken als progressieve schematisering, individualisering, niveaus van leren en toetsen.

In het op één na laatste hoofdstuk van 'Wiskunde & Didactiek' ('Zie je iets in die methode'), worden de activiteiten rond methodenanalyse samengevat en min of meer afgerond. Dat hoofdstuk geeft een goed beeld van waar we met onze studenten naar toe willen, in het bijzonder voor wat betreft het leren zien en vooral leren dóórzien van wat reken/wiskundemethoden te bieden hebben. Voor de student gaat het daarbij om de volgende vragen en hoofdzaken:

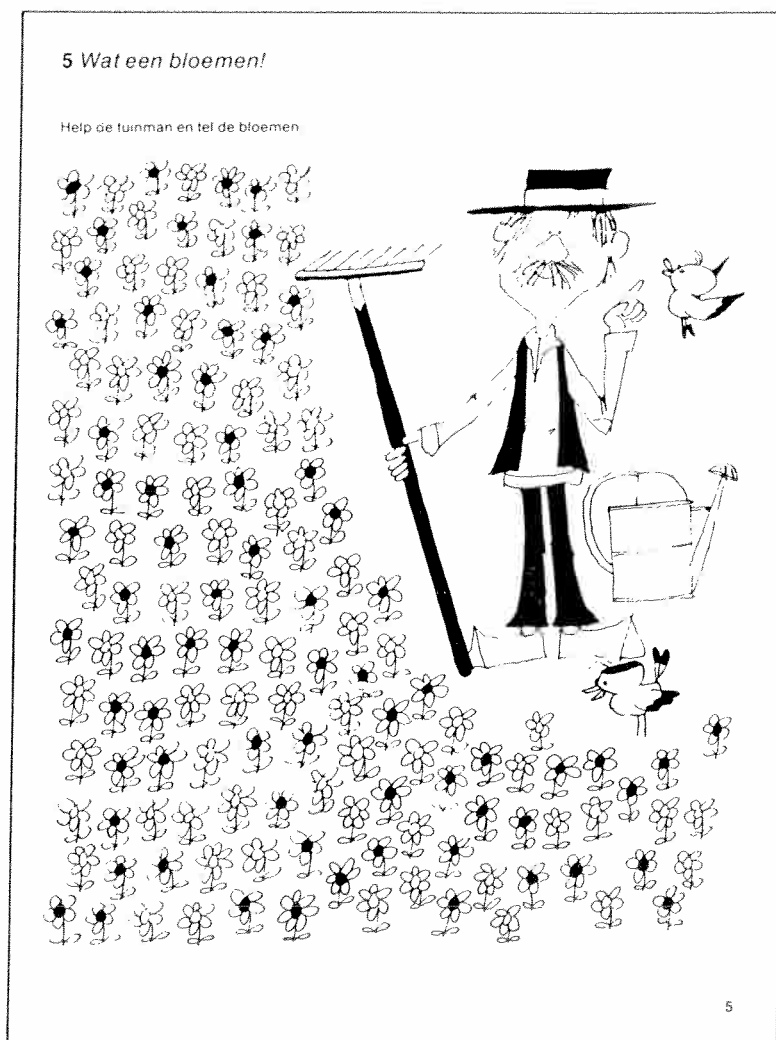
Weet je wat je ziet?  vakgebied
vakbeoefening
vakbeweging

Wat zie je 'er achter?'  activeren
communiceren
onderhandelen

Met een negental voorbeelden uit onze 'Pabopraktijken' zullen we proberen betekenis te geven aan deze sleutelbegrippen. De voorbeelden zijn niet 'ladingdekkend', maar wel kenmerkend voor de inhoud en de aanpak in -beurtelings - Amsterdam en Oudenbosch.

Negen voorbeelden

1. Als ze ongeveer een maand aan de opleiding bezig zijn, krijgen de studenten dit werkblad (uit 'Kien') ter bespreking aangeboden. Het blad is in hun Wiskunde & Didactiekboek afgebeeld, voorzien van een situatiebeschrijving (figuur 1).



Figuur 1

Ze hebben dan al vier blokken gewerkt in het didactisch uitgebalanceerde Land van Okt; ze hebben op eigen niveau geteld en gerekend in het achttallig stelsel. Zo hebben ze herinneringen opgehaald, het nut van MAB, de abacus en de getallenlijn aan den lijve ervaren en vooral: gereflecteerd op al die activiteiten.

Dit alles maakt, dat ze zich op eigen niveau kunnen inleven in deze didactische situatie. Op de slotvraag in de bespreking: 'Juf loopt naar de 'hulpelozen' toe, wat zou ze tegen hen zeggen?', wordt dan ook al dikwijls op vele niveaus gereageerd.

Zoals (student) Jan: 'Probeer het eens meisje', of Mirjam: 'Ga maar groepjes maken met je stift', en dan Lydia: 'Heb je al bloemen geteld? Zullen we samen beginnen? Je mag de fiches er wel bij gebruiken.'

Het verschil in niveau van 'kinderen erachter zien' is duidelijk. Behalve om vakbeoefening gaat het in het hier beschreven voorbeeld om centrale vragen als: 'Hoe word ik zelf actief?' en 'Hoe aktiveer ik kinderen?'

- Gewoon goed kunnen rekenen, dat is toch wel wat je van een afgestudeerde leraar basisonderwijs mag verwachten.

gelijkwaardige breuken

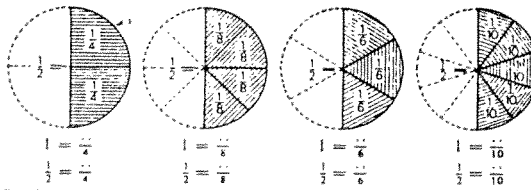
A

Maak deze opgaven, weet je het antwoord niet laat het dan open. OOK NIET.

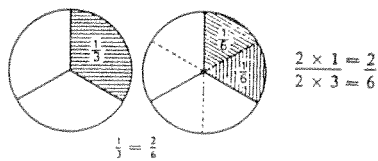
- $\frac{13}{39} = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$
- $\frac{6}{4} = \quad = \frac{\quad}{\quad}$
- $\frac{3}{4} = \frac{\quad}{8} = \frac{\quad}{12} = \frac{\quad}{16}$
- $5\frac{1}{4} = \frac{\quad}{\quad}$
- Wat is groter? $\frac{1}{3}$ of $\frac{1}{4}$
- Wat is groter? $\frac{2}{3}$ of $\frac{4}{5}$
- Zet van groot naar klein:
 $\frac{12}{39}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{1}{2}$

Zet er ook bij HCE je het antwoord bepaalde

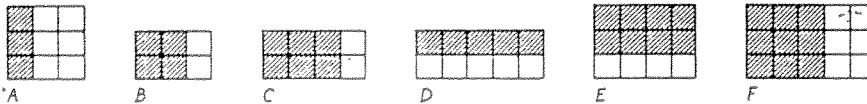
B



Het bovenste getal van een breuk heet *teller*.
Het onderste heet *noemer*.
Je mag teller en noemer met hetzelfde getal *vermenigvuldigen*.



Welk deel van de figuur is gekleurd?
Geef telkens twee namen.



Teken op ruitjespapier gelijkwaardige breuken.
Doe het zo:



Doe net zo met:

$$\frac{1}{3} \text{ en } \frac{2}{6} \quad \frac{8}{10} \text{ en } \frac{4}{5} \quad \frac{5}{6} \text{ en } \frac{10}{12}$$

$$\frac{3}{4} \text{ en } \frac{6}{8} \quad \frac{6}{9} \text{ en } \frac{2}{3} \quad \frac{9}{12} \text{ en } \frac{3}{4}$$

Figuur 2

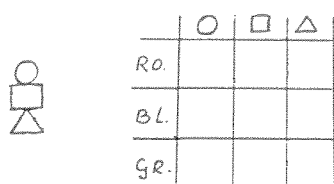
En eigenlijk zou je willen dat ze al voldoende rekenvaardigheid zouden bezitten als ze 'binnenkwamen'. Minstens 25% van de studenten blijkt echter niet te voldoen aan de minimumeis met betrekking tot de eindtoets basisonderwijs. Om daar verbetering in te brengen, hebben we voor het propaedeutisch jaar een 'rekenvaardigheidsdictaat' ontwikkeld; een dictaat dat in kort bestek nog eens de leerstof van de hoogste klassen (basisschool) de revue laat passeren. Er zit echter wel iets 'extra's' in (figuur 2). Het gaat om een stuk vakbeoefening: al sommen makend ervaart de student de aanpak van diverse methoden. Die kennismaking met methoden is overigens in dit stadium zeker niet het hoofddoel, maar meer een geschikt middel om een zo goed mogelijk 'noodverband' te leggen.

3. Aan wiskundige activiteiten voor kleuters wordt al in Pabo-1 veel tijd besteed, met name 'het getalbegrip' krijgt de aandacht, in het bijzonder het tellen (deel I, hoofdstuk 3 en 4). Ook hierbij moeten de (Amsterdamse) studenten drie stageopdrachten per hoofdstuk uitvoeren, opdrachten die behalve om de nodige praktijkervaring op te doen, ook bedoeld zijn om de wisselwerking theorie-praktijk in stand te houden. Vooral ten behoeve van de ideevorming en de ondersteuning bij de praktijkvoorbereiding krijgen de studenten in het kader van tellen en vergelijken van hoeveelheden de opdracht om met ten hoogste drie studenten een voordracht te houden over activiteiten met kleuters. Een viertal voorbeelden uit de bonte verzameling van dit jaar.

Monique is geïnspireerd door een tekst uit *Doen, Denken, Durven*. Ze laat een groep studenten de stoelendans uitvoeren en analyseren.

Mirjam laat de één-één-relatie uitvoeren (genoeg hoedjes?) en biedt daarna een soortgelijk werkblad uit *Operatoir Rekenen* aan.

Olga vertelt wat ze gedaan heeft met een groepje kleuters: eerst een soort van begrippendiagram laten inplakken (drie vormen, drie kleuren) en daarna poppen laten plakken (onderstaande vorm, drie kleuren) (figuur 3).



Figuur 3

Erwin en Hans hebben een hinkelbaan uitgezet in het lokaal en een bijbehorend (tel-)opdrachtenblad gemaakt. Ondanks de te grote (echte) denkstappen een zeer rijke activiteit.

Van de eerdergenoemde sleutelbegrippen komen in de nabespreking aspecten van vakbeoefening, vakbeweging en aktiveren tot uitdrukking.

4. Op de Pabo in Oudenbosch krijgen de studenten iedere stageweek een reken-wiskundeopdracht. Daartoe moeten ze vaak naar de bibliotheek om te neuzen in methoden. Vooral in het eerste jaar zijn er veel

opdrachten die door de studenten met een kleine groep kinderen moeten worden uitgevoerd, zoals:

Onderwijs in rekenen en wiskunde

Verplichte individuele opdracht

1. Jonge kinderen op weg naar het getalbegrip, zo heet een paragraaf uit het hoofdstuk dat deze weken aan de orde is geweest.
Er werden ook raadgevingen voor de lessen gegeven bv. creëer een stimulerende omgeving, neem niet alle moeilijkheden voor de kinderen weg, scep af en toe conflictsituaties, grijp niet te gauw in etc. (zie blz 121 Wiskunde en didactiek).
Ga met deze raadgeving in je achterhoofd eens aan de gang met 1-3 kinderen (leeftijd 4-7 jaar). Tijdsduur 15-30 min.
Ideeën vind je volop in:
Speletal.
Telverslag/liedjes uit Operatoir Rekenen, handleiding 1 blz.275-282.
Artikelen J. de Gooijer-Quint Wiskobasbulletin 1975-1980.
Wiskunde en didactiek blz.122-130.
Doe deze week twee (evt. verschillende) van deze activiteiten.

Juist zo leren ze praten (communiceren) met kinderen!

5. In het kader van de lessen over het verwerven van basiskennis, krijgen de studenten ook hier de opdracht een gesprek te houden met een paar kinderen. Daarbij moet het accent komen te liggen op het laten verwoorden van 'oplossingen' (steuntafels!). De studenten hebben dan op eigen niveau al de nodige ervaring met analyseren en verwoorden van oplossingen achter de rug.

De krant

3 Opdrachtk kaart voor twee kinderen.

Je hebt nodig:

- pen en papier,
- van een krant alle afleveringen van één week,
- een weegschaal met gewichten,
- een rekenmachine.


a Neem van een krant alle afleveringen van één week.
Schrijf eerst op hoe jullie krant heet.

b Ga nu heel precies na hoeveel die zes kranten samen wegen (in grammen nauwkeurig).

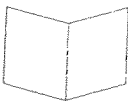

c Hoeveel gram is dat gemiddeld per krant?

d Weeg nu elke krant apart.
Hoeveel scheidt het telkens met het gemiddelde?
Schrijf het zo op:
De krant van maandag weegt ... gram.
Verschil ... gram.
De krant van dinsdag weegt ... gram.
Verschil ... gram.

e Hoeveel pagina's hebben de zes kranten bij elkaar?
Reken nu uit hoeveel een dubbel blad (= 4 pagina's) weegt

f  Ga na wat de oplage is van de krant die jullie gekozen hebben.
Bij b heb je uitgerekend hoeveel alle afleveringen van één week samen wegen. Reken nu eens uit hoeveel kilo papier er die week op de drukkerij van deze krant gebruikt werd.

g Hoeveel weken zou je deze krant moeten opsparen om 50 kg te krijgen?



een dubbel blad
(= 4 pagina's)

Figuur 4

Na bespreking van de praktijkervaringen worden vervolgens twee series methodenknipsels geanalyseerd, onder andere twee schijnbaar soortgelijke oefenbladen met de bijbehorend contrasterende handleidingsteksten. In dit voorbeeld komen vooral aspecten van 'vakbeweging' en het communiceren (onderling en met kinderen) naar voren.

6. De 'instap' voor hoofdstuk I van deel 2 is een meetkundepraktikum vanuit opdrachtkaarten, die in de delen 5 en 6 van *De Wereld in Getallen* staan. De studenten zelf maken de opdrachten zo uitvoerig mogelijk (figuur 4). Naast vakbeoefening gaat het hier met name om de vraag 'Hoe kun je kinderen activeren vanuit 'papieren' onderwijs?'

1 De beloning voor een schaakspel.

Eeuwen geleden werd het schaakspel uitgevonden. De uitvinder ging er mee naar de koning van zijn land. Deze was zeer enthousiast en vroeg of hij het schaakspel mocht houden.

„Ik zal u rijkelijk belonen,” zei de koning.

„Zeg maar wat u hebben wilt.”

„Wel sire,” zei de uitvinder, „ik zou willen wensen dat u mij rijst geeft voor mijn arme familie.”

„Hoeveel zakken wilt u hebben?” vroeg de koning en wenkte alvast zijn bediende.

„Ik wens,” zei de uitvinder, „één korrel rijst op het eerste witte veld van het schaakbord, twee korrels op het tweede witte veld, vier op het derde, acht op het vierde en zo verder. Steeds op het volgende witte veld het dubbele van het vorige.”

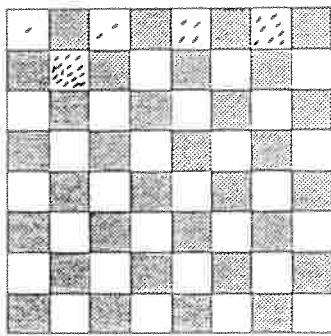
„Dat lijkt me een heel redelijke wens,” zei de koning en hij begon alvast te tellen.

- a Wat denk je: werd de uitvinder rijkelijk beloond of niet?

Schat eens hoeveel rijst hij kreeg.

- b Maak eens een lijstje voor de eerste twintig witte velden.

veld	aantal korrels	totaal
1	1	1
2	2	3
3	4	7
4	8	
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		



Figuur 5

7. 'Graankorrels op het schaakbord', instapprobleem voor hoofdstuk 3 van deel II, laat studenten goed ervaren welke de kenmerken zijn van een 'rijk probleem' (figuur 5). In een groep studenten zijn er altijd die een soortgelijk probleem naar de basisschool willen 'vertalen', om het met kinderen uit te proberen. Het in de groep nabespreken van die praktijkervaringen en de voorafgaande ervaringen op eigen niveau,

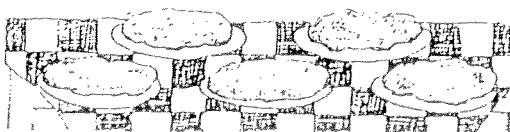
- stelt de meeste studenten in staat methoden te analyseren met betrekking tot dit leerstofgebied van de 'redaktiesommen en rijke problemen'.
8. Als docenten verhalen vertellen over eigen ervaringen met kinderen, werkt dit op studenten vaak heel inspirerend. Zo worden ze door een verhaal als dat van 'Maartens grootste getal' (Zie *Willem Bartjens*, jrg 4 nr 2) flink aan het denken gezet over allerlei zaken; zaken die in feite te maken hebben met vakbeoefening, vakbeweging, aktiveren en communiceren.
 9. Als we een aantal lessen bezig geweest zijn in 't Gebrokene, krijgen de studenten op een gegeven moment de opdracht drie leergangen breuken (één traditionele, twee realistische methoden) te analyseren. Dat analyseren gebeurt op inhoudelijke aspecten en op 'wat erachter zit'. Geen eenvoudige opgave, hoe contrastrijk het aangeboden ook is. Studenten worden zich pas ècht bewust van (enorme verschillen in) mogelijkheden, als ze vanuit een werkblad hun eigen, echte onderwijs moeten gaan maken en organiseren (figuur 6).

1 Pannekoeken verdelen.

- a Twee kinderen mogen één pannekoek eerlijk verdelen.
Laat op werkblad 12 zien wat elk krijgt.
Hoe heet zo'n stuk?



- b Er zijn 5 pannekoeken binnengebracht.
Hoeveel kinderen kunnen nu zo'n stuk krijgen?
Tekent dat op het werkblad.



- c Er zijn 24 kinderen.
Hoeveel pannekoeken moeten er dan uit de keuken komen?
- d Maak een tabel zoals hieronder staat en vul die in.

aantal pannekoeken	1	2	4	6	9					
aantal kinderen	2					6	10	14	20	24

Werkblad 12, opgave 1. Pannekoeken verdelen.

Figuur 6

(Zie ook nog 'Het geval Benny', uitgave van de SLO).

De twee laatste hoofdstukken van deel III 'Zie je iets in die methode?' en 'Welke wiskundeleraar ben jij?' luiden de eindfase van de opleiding in. Als onze studenten in staat zijn de vragen die in de titels van die hoofdstukken worden gesteld diepgaand te beantwoorden, dan kunnen we er zeker van zijn dat het merendeel van de opleidingsdoelen voor ons vakgebied bereikt zijn.

Als we studenten zover kunnen brengen dat ze ook nog in staat zijn om van 'papieren onderwijs' goed echt onderwijs te maken, dan kunnen we er pas werkelijk van overtuigd zijn dat hun opleiding geen 'papieren opleiding' is geweest.¹

1. Dat is alleen te realiseren als studenten gedurende hun opleiding minstens drie lessen per week Wiskunde & Didactiek krijgen.