

Panamaconferentie, 25 januari 2008

Categoriale bijeenkomst 'Opleiders'

De doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid

*'Leerlingenwerk analyseren', een deelcompetentie van de
professionele leraar rekenen-wiskunde*

Marjolein Kool,
Hogeschool Domstad, Utrecht
M.Kool@domstad.nl

*Een professionele leraar is in staat het denken van zijn leerlingen te
doorgronden, daar in zijn onderwijs op aan te sluiten om vervolgens dat denken
op een hoger niveau te brengen.*

*Het denken van leerlingen doorgronden, beoordelen en op waarde schatten,
veronderstelt een rijk reken-wiskundig gedachtegoed dat de leraar flexibel en
reflectief kan inzetten*

Onderzoek in het kader van ELWIEr

ELWIEr = Expertisecentrum Lerarenopleiding Wiskunde en Rekenen

Veel onderzoeksvragen betreffende de doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid.

Tweeledige vraag: Wat? en Hoe?

1. Wat zijn de kenmerken van de gecijferdheid van een professionele rekenleraar?
2. Hoe kun je die gecijferdheid tot ontwikkeling brengen?

1. Wat zijn de kenmerken van de gecijferdheid van een professionele rekenleraar?

Professionele gecijferdheid omvat:

- Het verwerven van elementaire rekenvaardigheid, in het bijzonder het oplossen van opgaven uit reken-wiskundemethoden voor de basisschool.
- Het herkennen van wiskunde in de eigen omgeving en die van kinderen
- Het gericht zijn op oplossingsprocessen bij het (laten) oplossen van reken-wiskundeproblemen, onder andere door het reflecteren op eigen en andermans oplossingen.
- Het inspelen op het wiskundig denken van leerlingen, onder andere door te anticiperen op hun denkprocessen en het te stimuleren tot niveauverhoging. Bij deze laatste slag wordt het mathematiseren als het ware verstrengeld met het didactiseren.

(Wil Oonk, Marc van Zanten en Ronald Keijzer 'Gecijferdheid, vier eeuwen ontwikkeling – perspectieven voor de opleiding-' in: **Panama-Post**, jrg. 26, nr. 3, 2007, p. 3-18)

Opdracht 1

Bekijk het filmpje van het reken(machine)dictee uit de TAL-brochure 'Kinderen leren rekenen. Video 7: Basisschool De Overhael te Driehuizen.

Een professionele rekenleraar kan aansluiten bij het denken van zijn kinderen en dit op een hoger niveau brengen.

1. Wat had deze leerkracht kunnen doen om nog beter bij het denken van zijn kinderen aan te kunnen sluiten? Geef advies
2. Wat had deze leerkracht kunnen doen om het denken van de kinderen op een hoger niveau te brengen? Geef advies
3. Welke kennis (weten wat) en vaardigheden (weten hoe en dit ook kunnen uitvoeren) heb je nodig om de interactieve nabespreking uit het voorbeeld professioneel uit te voeren?

Opdracht 2

Ga naar bijlage 1 en maak daar:

Vervolg Rekentoets deel III 'Leerlingenwerk'

Vraag 2: de tuin van de buurman

(Zie p. 10)

Onderzoekshypothese betreffende kenmerken van gecijferdheid:

Om leerlingenwerk te kunnen analyseren moet je:

- kale sommen op meerdere (wezenlijk verschillende) manieren kunnen oplossen
- contextvraagstukken op meerdere (wezenlijk verschillende) manieren kunnen oplossen
- som uit een context kunnen halen
- context bij een som kunnen bedenken

De toets waarmee ik de onderzoekshypothese wil testen bestaat uit drie delen:

Deel I:

- kale sommen op meerdere manieren oplossen
- context bij som bedenken

Deel II

- contextsommen op meerdere manieren oplossen
- kale som uit context halen

Deel III

- leerlingenwerk analyseren

Enquête betreffende:

- Vooropleiding
- Resultaten Wiscat
- Stage-ervaringen e.d.

Opdracht 3:

Bekijk de toets in bijlage 1 (p. 5 t/m 12) en beantwoord de volgende vragen:

1. Welke kenmerken van gecijferdheid zouden nog meer een rol kunnen spelen bij het analyseren van leerlingenwerk?
2. Hoe zou ik die extra kenmerken van gecijferdheid in de toets kunnen toetsen?
3. Hoe zou ik de toets nog kunnen verbeteren?
4. Zouden ervaren leerkrachten in groep 7 of 8 dit beter doen dan pabo-studenten? Waarom wel/niet?

2. HOE kunnen we de gecijferdheid van pabo-studenten doorgaand ontwikkelen?

Opdracht 4:

Bekijk bijlage 2: Fragment uit het oefenpakket (p.13-14)

Kan dergelijk oefenmateriaal een rol spelen bij de doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid van pabo-studenten?

Opdracht 5

Bekijk bijlage 3: Enquête: Hoe kan de gecijferdheid van pabo-studenten doorgaand ontwikkeld worden? (p.15)

Zou u deze enquête willen invullen en inleveren? Onderling overleg is toegestaan.

Tot slot:

- Bent u bereid om de onderzoekstoets op uw pabo af te nemen?
- Ziet u mogelijkheden om de onderzoekstoets bij leraren in het basisonderwijs af te nemen?

Graag uw naam doorgeven aan Marjolein Kool, M.Kool@domstad.nl

BIJLAGE 1

Rekentoets deel I 'Kale sommen'	
Naam:	Klas:
Studentnummer:	Docent RWD:
Hieronder ruimte voor notities van de corrector	
	<p>Vraag 1: Bereken de onderstaande som op verschillende manieren (maximaal drie verschillende. Je mag bijvoorbeeld ook een oplossing tekenen.)</p> $\frac{2}{3} \times \frac{1}{5} =$
	<p>Vraag 2: Bereken op verschillende manieren (maximaal drie verschillende. Je mag bijvoorbeeld ook een oplossing tekenen.)</p> $16 : \frac{2}{3} =$

Vervolg Rekentoets deel I 'Kale sommen'

Vraag 3: Bereken op verschillende manieren (maximaal drie verschillende)
(Je mag bijvoorbeeld ook een oplossing tekenen.)

$$1 - \left(\frac{2}{9} + \frac{2}{3}\right) =$$

Vraag 4
Bedenk een context (dat wil zeggen een verhaaltje) bij vraag 1

Vraag 5
Bedenk een context (dat wil zeggen een verhaaltje) bij vraag 2

Vraag 6
Bedenk een context (dat wil zeggen een verhaaltje) bij vraag 3

Als je deel I goed hebt nagekeken, kun je hem inleveren en verder gaan met deel II

Rekentoets deel II 'Context-sommen'

Naam:	Klas:
Studentnummer:	Docent RWD:

Hieronder ruimte voor notities van de corrector

Vraag 1: Bereken de onderstaande som op verschillende manieren (maximaal drie. Je mag bijvoorbeeld ook oplossingen tekenen.)

Zijn postzegelverzameling bestond voor $\frac{1}{4}$ deel uit buitenlandse zegels. Daarvan was $\frac{3}{5}$ deel afgestempeld. Welk deel van zijn verzameling bestond uit afgestempelde buitenlandse zegels?

$$\frac{3}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{20} \text{ (teller x teller en noemer x noemer)}$$

Vraag 2: Bereken de onderstaande som op verschillende manieren (maximaal drie verschillende. Je mag bijvoorbeeld ook oplossingen tekenen.)

De buurman laat zijn tuin opnieuw inrichten. $\frac{2}{7}$ deel wordt terras, $\frac{2}{5}$ deel wordt gazon. En de rest is voor bloemen. Welk deel van de tuin is voor bloemen bestemd?

Vervolg Rekentoets deel II ‘Context sommen’	
	<p>Vraag 3: Bereken de onderstaande som op verschillende manieren (maximaal drie verschillende. Je mag bijvoorbeeld ook oplossingen tekenen.)</p> <p>Een ontbijtkoek is 18 cm lang. Een plak van die koek is $\frac{3}{4}$ cm dik. Hoeveel van zulke plakken kan ik van deze koek snijden?</p>
	<p>Vraag 4</p> <p>Noteer vraag 1 als gewone ‘kale’ som</p>
	<p>Vraag 5</p> <p>Noteer vraag 2 als gewone ‘kale’ som</p>
	<p>Vraag 6</p> <p>Noteer vraag 3 als gewone ‘kale’ som.</p>
<p>Als je deel II goed hebt nagekeken, kun je hem inleveren en verder gaan met deel III</p>	

Rekentoets deel III 'Leerlingenwerk'

Naam:	Klas:
Studentnummer:	Docent RWD:

Hieronder ruimte voor notities van de corrector

Vraag 1 Postzegels

Zijn postzegelverzameling bestond voor $\frac{1}{4}$ deel uit buitenlandse zegels. Daarvan was $\frac{3}{5}$ deel afgestempeld. Welk deel van zijn verzameling bestond uit afgestempelde buitenlandse zegels?

Joyce

- a. Beschrijf de oplossingsmanier van Joyce. Wat vind je ervan? Licht je mening toe.

bijv 20 postzegels = 5 buitenlandse = 3 afgestempeld

Jeroen

- b. Leg uit hoe Jeroen geredeneerd heeft, en maak zijn redenering af (zodat je het gevraagde antwoord hebt).

Vervolg Rekentoets deel III 'Leerlingenwerk'

Vraag 2: de tuin van de buurman

De buurman laat zijn tuin opnieuw inrichten. $\frac{2}{7}$ deel wordt terras, $\frac{2}{5}$ deel wordt gazon.
En de rest is voor bloemen. Welk deel van de tuin is voor bloemen bestemd?

$$\frac{2}{7} + \frac{2}{5} \text{ is hetzelfde als } \frac{2}{35} + \frac{9}{35} = \frac{16}{35}$$

$$\frac{16}{35} + \left(\frac{19}{35}\right) = 1$$

Rana

- a. Rana verandert $\frac{2}{7} + \frac{2}{5}$ in $\frac{2}{35} + \frac{9}{35}$. Hoe heeft ze dat gedaan? Wat vind je van het vervolg van haar berekening? Licht je antwoord toe.

$$\frac{2}{7} + \frac{2}{5} = \frac{24}{35} + \frac{35}{35} = \frac{59}{35}$$

$$\frac{41}{65} \text{ deel}$$

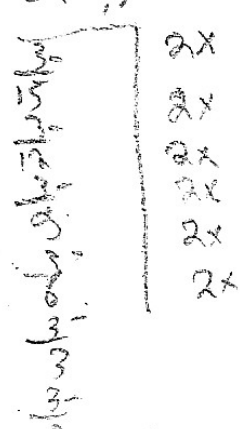
Oumaima

- b. Probeer de gedachtegang van Oumaima te beschrijven. Hoe komt hij aan $\frac{41}{65}$?

Vervolg Rekentoets deel III 'Leerlingenwerk'

Vraag 3: Ontbijtkoek snijden

Een ontbijtkoek is 18 cm lang. Een plak van die koek is $\frac{3}{4}$ cm dik. Hoeveel van zulke plakken kan ik van deze koek snijden?

$2 \times \frac{3}{4} = 1,5$
 18 : 1,5 = 12 \times 2 = 24

 Dennis

a. Beschrijf de oplossingsmanier van Dennis. Wat vind je ervan? Licht je mening toe.

Koek	18	36	72
plak	$\frac{3}{4}$	1,5	3

$72 : 3 = \underline{\underline{24}}$
 Davy

b. Beschrijf de oplossingsmanier van Davy. Wat vind je ervan? Licht je mening toe.

Enquête

Wil je asjeblieft ook nog even de onderstaande vragen invullen?

Bij voorbaat dank.

De gegevens worden anoniem gebruikt voor een onderzoek naar de ontwikkeling van Didactische rekenvaardigheid op de Pabo.

1. Vooropleiding
 - Wat was je vooropleiding?
 - Hoeveel jaar wiskunde heb je in je vooropleiding gedaan?
 - Als je in wiskunde examen hebt gedaan, wat was je eindcijfer?
2. In hoeveel pogingen heb je je Wiscat-toets in het eerste jaar gehaald? Wat was je laatste score?
 - o Aantal pogingen:
 - o Score:
3. In welke groepen van de basisschool heb je tot nu toe stage gelopen?
 - o Eerste half jaar in groep:
 - o Tweede half jaar in groep:
 - o Derde half jaar in groep:
4. Welk deel van de bijeenkomsten van RWD in thema 5 heb je bijgewoond? (Schat het percentage)
 - o % van het totale aantal bijeenkomsten
5. Heb je inmiddels al een keer deelgenomen aan de presentatie van een interactieve nabespreking, (aan het begin van de RWD-bijeenkomsten)?
 - o Ja / Nee
6. Hoeveel uur heb je geoefend met 'Didactische rekenvaardigheid- oefenpakket' (Dit pakket waarin veel leerlingenwerk is opgenomen, is te vinden op de ELO.)
 - o uur
7. Welke andere manieren dan de hiervoor vermelde heb je **na** de Wiscat-toets (= rekentoets uit het eerste jaar) gebruikt om je (didactische) rekenvaardigheid op peil te houden of verder te ontwikkelen? Hoeveel uren heb je daaraan besteed?

Bijlage 2: Fragment uit oefenpakket

Breuken-Leerlingenwerk opdracht 2 Bibliotheekboeken

Vraagstuk:

In de bibliotheek bestaat $\frac{2}{5}$ deel van de boeken uit kinderboeken. Daarvan is $\frac{3}{10}$ deel bestemd voor de kleuters. Welk deel van het totale boekenbezit van de bieb bestaat uit kleuterboeken?

$$\frac{1}{10} \times \frac{3}{10} = \cancel{10} \frac{12}{100} = \frac{6}{50} = \frac{3}{25}$$

Anja

$$\begin{array}{r} 2 \overline{)4} \\ 5 \overline{)10} \\ \underline{3} \\ 10 \end{array} \quad \frac{4}{10} = \cancel{40\%} \quad 40:100=0,4$$
$$\begin{array}{r} 3 \overline{)10} \\ \underline{6} \\ 4 \\ \underline{3} \\ 10 \end{array} \quad \frac{3}{10} = \cancel{30\%} \quad 0,4 \times 30 = 12 \quad (12\%)$$

Kelly

$$\frac{20}{50} - \frac{15}{50} = \frac{5}{50} = \frac{1}{10} \text{ deel}$$

↑ ↑ ↑
boeken kleuterboeken totaal

Koen

$\frac{2}{5}$ deel is hetzelfde als $\frac{4}{10}$ $\frac{3}{10}$ daarvan is voor kleuters dus je deelt $\frac{4}{10}$ in 10 stukjes en dan $\times 3$

$$\frac{4}{100} \times 3 = \frac{12}{100}$$

Vertaling:

$\frac{2}{5}$ deel is hetzelfde als $\frac{4}{10}$

$\frac{3}{10}$ daarvan is voor kleuters.

Dus je deelt $\frac{4}{10}$ in 10 stukjes en dan $\times 3$

$$\frac{4}{100} \times 3 = \frac{12}{100}$$

Rana

Opdrachten voor de student: 2. Bibliotheekboeken

- Bereken het vraagstuk op verschillende manieren
- Anja rekt het vraagstuk prima uit. Ze is wat =-tekens vergeten, maar verder heeft ze goed door wat ze hier moet uitrekenen. Toch is er één dingetje niet helemaal correct. Kun je ontdekken wat dat is?
- Kelly berekent 30% van 40%. Kun jij zien hoe ze dat doet?
- Koen gaat de mist in. Kun je zijn berekening volgen?
- Geef een toelichting op de oplossingsmanier van Rana.

Bijlage 3

Enquête: Hoe kan volgens u de gecijferdheid van pabo-studenten doorgaand ontwikkeld worden?

1.	A.	Oefen specifieke beroepstaken van de rekenleraar, bijv. het analyseren van rekenwerk van kinderen.	
	B	Oefen afzonderlijke kenmerken van gecijferdheid bijv. een som op meerdere manieren kunnen oplossen	
	C	A + B	
2.	A.	Werk aan de doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid op alle verschillende rekendomeinen	
	B	Werk aan de doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid op een beperkt aantal rekendomeinen en werk aan transfer voor de rest	
3.	A.	Werk aan de doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid tijdens de bijeenkomsten op de opleiding	
	B	Werk aan de doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid in de stage.	
	C.	A + B	
4.	Vraag 4 alleen beantwoorden als u voor 3B of 3C heeft gekozen		
	A	Werken aan de doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid kan op de stageschool uitsluitend in de groepen 7 en 8	
	B	Werken aan de doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid kan op de stageschool in midden- en bovenbouw.	
5.	Vraag 5 alleen beantwoorden als u voor 3A of 3C heeft gekozen		
	A	Werken aan de doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid kan het beste gebeuren tijdens het didactieaanbod.	
	B	Werken aan de doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid kan het beste gebeuren tijdens aparte gecijferdheidsuren.	
6.	A.	Het aantonen van een doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid kan het beste gebeuren in een schriftelijke toets	
	B	Het aantonen van een doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid kan het beste gebeuren in een portfolio.	
7.	A.	De student moet aantonen (in toets of portfolio) dat hij de afzonderlijke kenmerken van gecijferdheid beheerst.	
	B	De student moet aantonen (in toets of portfolio) dat hij de specifieke beroepstaken van de rekenleraar beheerst, bijvoorbeeld het analyseren van leerlingenwerk.	
8.	A.	Aan het eind van de major moet de student aantonen dat hij zijn gecijferdheid voldoende ontwikkeld heeft.	
	B	Aan het eind van de opleiding moet de student aantonen dat hij zijn gecijferdheid voldoende ontwikkeld heeft.	
9.	Voeg nog een eigen stelling toe over de doorgaande ontwikkeling van gecijferdheid.		