

## **Competenties, niveaus en indicatoren van gecijferdheid**

W.Oonk, Freudenthal Instituut, 2004

Hierna worden drie competenties van gecijferdheid voor (aanstaande) leraren beschreven en daarna zes niveaus met enkele voorbeelden van bijbehorende indicatoren. De indicatoren kunnen dienen als gereedschap voor het peilen van de gecijferdheid.

### **Competenties van gecijferdheid**

1. De student kan beschikken over de kennis en inzichten voor rekenen en wiskunde op het betreffende niveau (1-6) en beheerst de vaardigheden op dat niveau, inclusief het daarbij behorend gebruik van wiskundetaal en het niveau van wiskundig redeneren..
2. De student ontwikkelt een wiskundige attitude die groeit naar een attitude die past bij niveau 6.
3. De student beschikt over een reflectief vermogen dat hem of haar in staat stelt de eigen oplossingen en het oplossingsgedrag in beschouwing te nemen, waar mogelijk in het perspectief van een verbeterde of alternatieve aanpak (competentie 3 kan worden beschouwd als onderdeel van competentie 2).

De niveaus geven indicaties voor bereikte competenties. Hierna worden enkele voorbeelden gegeven van indicatoren per niveau.

#### **Niveau 1. Eind groep 6**

De kennis, vaardigheden en inzichten die vergelijkbaar zijn met het niveau eind groep zes en het fundament vormen voor het verdere rekenen op de basisschool (niveau 90-100% PPON). Het bij dat niveau behorende gebruik van wiskundetaal en het niveau van wiskundig redeneren.

##### ***Voorbeeld van een indicator bij niveau 1***

De student heeft bij het maken van berekeningen de tafels van vermenigvuldiging paraat.

#### **Niveau 2. Eind groep 8**

De kennis, vaardigheden en inzichten die vergelijkbaar zijn met het niveau eind groep acht (niveau 90-100% PPON). Het bij dat niveau behorende gebruik van wiskundetaal en het niveau van wiskundig redeneren.

##### ***Voorbeeld van een indicator bij niveau 2***

De student begrijpt het verband tussen 0,75,  $\frac{3}{4}$  en 75 % en weet op basis daarvan dat de prijs van 0,73 kg kaas ongeveer driekwart van de kilogramprijs is en berekent dat dezelfde kaas bij een andere supermarkt duurder is (absoluut en in percentages).

#### **Niveau 3. Start Pabo**

De eigen oplossing begrijpelijk verwoorden voor anderen (medestudenten, stagementor, opleider).

##### ***Voorbeeld van een indicator bij niveau 3***

De student handige strategieën bij het maken van de deling 1539: 19 , controleert de eigen oplossing en legt uit hoe er gedacht is (staartdeling en schattend rekenen).

#### **Niveau 4. Einde Propedeuse**

Meerdere oplossingen en oplossingsstrategieën aangeven voor problemen die zich daartoe lenen. Reflectieve oplossingen schrijven. Een adequate wiskundige attitude.

#### ***Voorbeeld van een indicator bij niveau 4***

De student kent meerdere oplossingen voor de opgave ‘vijf repen verdelen met z’n zessen’, beschrijft die oplossingen zowel mondeling als schriftelijk en markeert de verschillen tussen die oplossingen; de student toont een zekere mate van plezier en zelfvertrouwen (>2 op vijfpuntsschaal).

#### **Niveau 5. Major**

Reken-wiskundige verdieping en didactische verrijking.

Gebruik maken van passende referenties, hulpcontexten en andere concretisering.

Antwoorden en oplossingen kunnen beoordelen op juistheid of waarschijnlijkheid en waar nodig het antwoord corrigeren.

Een adequate wiskundige attitude.

#### ***Voorbeeld van een indicator bij niveau 5***

De student maakt een uitgebreide reflectieve oplossing bij het volgende probleem:

“Tuincentrum A biedt zakken tuinaarde aan: vijf halen vier betalen; de concurrent, tuincentrum B biedt dezelfde zakken aan met de slogan: vier halen drie betalen. Waar is de tuinaarde het goedkoopst? Hoeveel scheelt het per bedrijf procentueel? Hoe zit het als bij het tuincentrum A gaat om zakken van 30 liter die per zak €1,50 kosten en bij centrum B om zakken van 40 liter die €2,15 kosten?”

Stel je voor dat je een driehoekige border van 3m bij 4m bij 5m wilt ophogen met 5 cm tuinaarde. Bij wie van de twee bedrijven ga je de tuinaarde kopen en wat gaat dat kosten?”

De student past het probleem vervolgens aan voor zijn stagegroep acht en noteert hints voor de leerlingen en anticipeert op mogelijke vragen en valkuilen.

#### **Niveau 6. Bachelor**

Een vanzelfsprekende – niet-schoolse – aanpak van reken-wiskundeproblemen, ook van problemen uit het leven van alledag, bijvoorbeeld misverstanden of fouten in de media die reken-wiskundig verhelderd of gecorrigeerd kunnen worden; logisch interpreteren van statistische gegevens, bijvoorbeeld in grafieken.

Samenhang zien tussen getallen en getalrelaties, bijvoorbeeld tijdens schattend rekenen (globaal rekenen) en precies berekenen.

Reflectief vermogen en wiskundige attitude ook op (didactisch) ontwerpniveau.

#### ***Voorbeeld van een indicator bij niveau 6***

De student maakt een kritische analyse van een krantenartikel over waterverbruik, bedenkt – en beantwoordt - naar aanleiding daarvan enkele zelfgestelde vragen en bijbehorende opgaven; ten slotte neemt hij/zij het eigen oplossingsgedrag in beschouwing en bedenkt nog een alternatieve reactie op het oorspronkelijke commentaar, voorzien van didactische adviezen aan zichzelf. De student ontwerpt vervolgens bij het artikel een probleemsituatie voor groep acht en verdedigt in de teamvergadering van zijn stageschool de plaats van het probleem in het programma, c.q. het curriculum van groep acht.

**Zie in het overzicht hierna voorbeelden van indicatoren bij competentie 2 (wiskundige attitude), inclusief competentie 3 (reflectief vermogen)**

## Overzicht wiskundige attitudes

Oonk & De Goeij, FIsme, 2006

<b>Algemene houding ten aanzien van wiskunde</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zelfvertrouwen tonen tijdens het oplossen van (wiskundige) problemen; bijvoorbeeld durf en doorzettingsvermogen laten zien</li> <li>• plezier in het maken van wiskundige opgaven</li> <li>• zelfstandigheid en verantwoordelijkheidsgevoel</li> <li>• brede belangstelling</li> <li>• verwondering</li> <li>• betrokkenheid</li> </ul>
<b>Reflecterende houding</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• het eigen denken en handelen in beschouwing nemen</li> <li>• terugkijken en anticiperen op eigen en andermans (denk)activiteiten.</li> <li>• heuristisch denken, jezelf vragen stellen</li> <li>• aandacht voor relativering</li> <li>• kritisch zijn op het gebruik van wiskunde</li> </ul>
<b>Onderzoekende houding</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de wil om diepgaander te begrijpen</li> <li>• nieuwsgierigheid</li> <li>• aandacht voor objectiviteit</li> <li>• gericht zijn op alternatieve aanpakken</li> <li>• alert zijn op doodlopende paden en die durven te verlaten</li> <li>• aanpassingsvermogen</li> <li>• gericht op raadplegen van informatiebronnen</li> <li>• drang naar inzicht</li> <li>• meerdere oplossingsvarianten bedenken en toepassen</li> <li>• oplossingen cq redeneringen van anderen – medestudenten, leerlingen, experts – volgen of voortzetten</li> <li>• wiskunde in situaties herkennen en toepassen</li> <li>• wiskundetaal en wiskundige activiteiten * gebruiken</li> <li>• creativiteit tonen bij het oplossen van wiskundige problemen</li> </ul>
<b>Communicatieve houding</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wiskundetaal gebruiken in samenwerking met anderen</li> <li>• actief luisteren</li> <li>• gericht op informatie delen</li> <li>• aanpassingsvermogen</li> <li>• oplossingen cq redeneringen van anderen – medestudenten, leerlingen, experts – volgen of voortzetten</li> </ul>
<b>Doelgerichte houding</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• efficiëntie nastreven</li> <li>• gericht op nauwkeurigheid, volledigheid, structurering, eenvoud</li> <li>• beslistheid en consequentie</li> <li>• ‘mooie’ getallen, handige strategieën of passende referentiematen gebruiken</li> <li>• materialen, schema’s of modellen inzetten bij het oplossen en uitleggen van de oplossingen</li> <li>• wiskundetaal adequaat gebruiken</li> </ul>

\*

Onder wiskundige activiteiten verstaan we bijvoorbeeld structureren, generaliseren, vergelijken, ordenen, concretiseren, visualiseren en systematisch werken.

Het in staat zijn tot het uitvoeren van genoemde wiskundige activiteiten (structureren, generaliseren, vergelijken, ordenen, concretiseren, visualiseren en systematisch werken), blijkt bijvoorbeeld uit het handig kunnen gebruiken van basiskennis, het gevoel hebben voor structuren- of de orde van grootte van getallen, het maken van effectieve schattingen, het herkennen van patronen, het zien van soortgelijke oplossingen, het zich kunnen voorstellen van getallen of bewerkingen met getallen en zo meer.

### **De ontwikkeling van gecijferdheid van pabostudenten**

Wat betreft de ontwikkeling van gecijferdheid die pabostudenten doormaken, onderscheiden Oonk, Van Zanten en Keijzer (2007) vier fasen, de zogenaamde 'vierslag'. Het is een geheel van elkaar overlappende, spiraalsgewijs verlopende stadia van ontwikkeling. Het volgende citaat geeft een samenvatting van die fasering.

Samengevat luidt de geschetste 'vierslag':

- > 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-wiskunde problemen, onder andere door te reflecteren op eigen en andermans oplossingen.
- > Het inspelen op het wiskundig denken van leerlingen, onder andere door te anticiperen op hun denkprocessen en hen te stimuleren tot niveauverhoging. Bij deze laatste slag wordt het mathematiseren als het ware verstrengeld met het didactiseren.

Het lijkt erop dat het 'professionele' in professionele gecijferdheid juist en vooral zit in de didactische componenten van gecijferdheid, dat zijn in het bijzonder de componenten twee tot en met vier van deze vierslag. Je kunt de groei van de ontwikkeling in de gecijferdheid zien als een amalgaam van de vier componenten, een groei in kennis, vaardigheid en houding die zich spiraalsgewijs ontwikkelt. Aanvankelijk ligt het accent voor de (aanstaande) leraar op elementaire basisvaardigheden en schuilt er enige 'professie' in de vorm van praten over je oplossing met een medestudent of het 'ontwerpen' van een simpele uitleg voor een kind. Een eenvoudige reflectie – bijvoorbeeld in de vorm van een reflectieve oplossing bedenken - hoort hier ook bij. Gaandeweg krijgt de gecijferdheid een duidelijk professioneel karakter, zichtbaar in specifieke didactische kwaliteiten, die ten slotte - bij de ideale leraar - uitmondt in een mooi evenwicht. Alle componenten zijn dus van meet af aan bij de ontwikkeling betrokken, zij het in verschillende mate. Bij de ervaren leraar zou je willen dat de componenten als 'viercomponentenlijm' geïntegreerd zijn. (Oonk, Van Zanten en Keijzer, Panamapost, jrg. 26, nr 3, p. 15).