



Mathematics Education and Neurosciences (MENS)

Fenna van Nes

Panama conferentie
17-19 januari 2007

Overzicht



- Het MENS project
- Pilot Strategiestudie
- De Interventie
- Toekomst perspectieven
- Discussie

Het MENS project: Wie en Waar



Drs. Fenna van Nes

begeleid door Prof. J. de Lange, Flsme

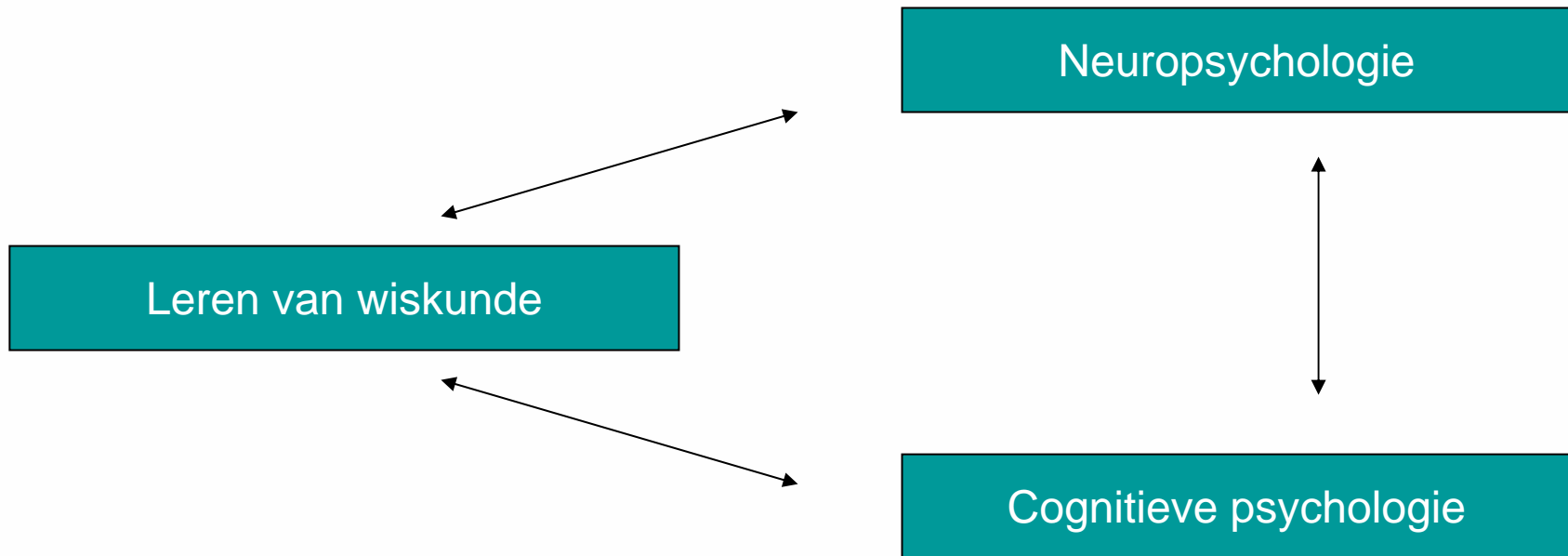
Drs. Titia Gebuis

begeleid door Prof E. de Haan, Helmholtz
Insituut

Het MENS Project: Wat



Unieke integratie van 3 onderzoeksperspectieven



Overkoepelende onderzoeksvragen



Hoe ontwikkelen de rekenwiskundige
vaardigheden van jonge (4 tot 6 jaar)
kinderen?

Kunnen problemen in de ontwikkeling van
rekenvaardigheden voorspeld (en
voorkomen) worden?

Gedachtespinsels



Voorbeelden van ruimtelijk denken?

Wat is getalbegrip?

Wat is wiskunde bij het spelen met blokken?

Kernconcepten



- Ruimtelijk denken
- Getalbegrip

Ruimtelijk denken



Het greep krijgen op de buitenwereld door
(bijvoorbeeld van den Heuvel-Panhuizen & Buys, 2004)

- Te oriënteren:
plaats bepalen, routes beschrijven, standpunt innemen
- Te construeren:
ordenen, vergelijken van groottes en hoeveelheden
- Te opereren met vormen en figuren:
verhoudingen, relaties tussen objecten, mozaïeken,
lijnspiegelingen

Getalbegrip



Het gemak en de flexibiliteit in het omgaan met getallen (Gersten & Chard, 1999)

- a. Getallen zelf:
Tellen, telrij kennen,
Opbouw van getallen ($7 = 5 + 2$),
Relaties tussen getallen ($4 + 4 = 8$)
- b. Relaties met de buitenwereld:
Cardinaliteit (aantallen bepalen)
Ordinaliteit (meten)

Kernconcepten



- Ruimtelijk denken
- Getalbegrip
- Structuur

Patronen en structuren



Patroon = een numerieke/ruimtelijke
regelmatigheid

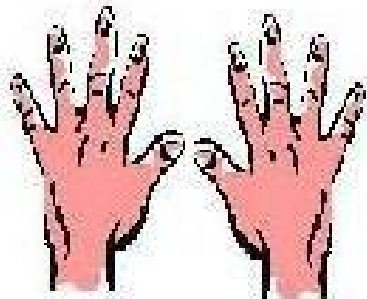
Structuur = de samenhang van elementen
van een patroon



Voorbeelden van Bekende Structuren



Vingerbeelden



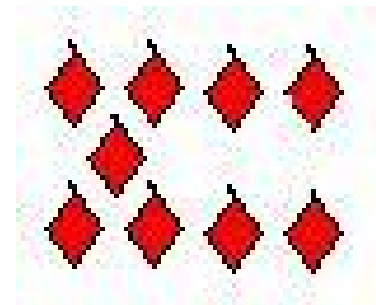
Dobbelstenen



Eierdozen



Kaartspellen



Structurieren



Spatial structuring is:

the mental operation of constructing an organization or form for an object or set of objects.

It determines the object's nature, shape, or composition by identifying its spatial components, relating and combining these components, and establishing interrelationships between components and the new object (Battista, 1999, p. 418)

Theorie



Ruimtelijk Denken

Oriënteren
Construeren

Opereren met
vormen en figuren

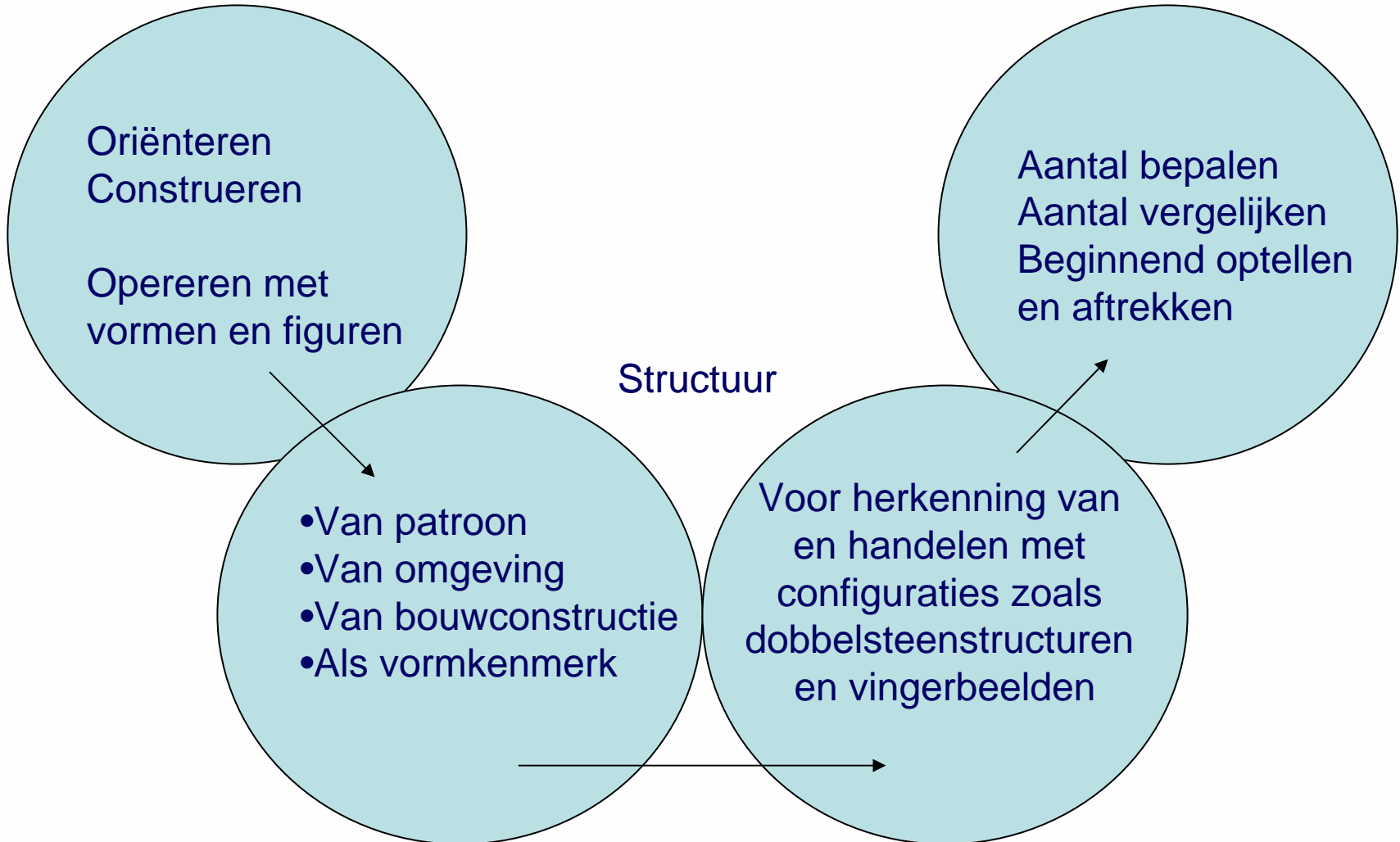
Getalbegrip

Aantal bepalen
Aantal vergelijken
Beginnend optellen
en aftrekken

Structuur

- Van patroon
- Van omgeving
- Van bouwconstructie
- Als vormkenmerk

Voor herkenning van
en handelen met
configuraties zoals
doppelsteenstructuren
en vingerbeelden



Onderzoeksvraag 1



Wat is de samenhang tussen vroege ruimtelijke denkvermogens en ontluikend getalbegrip van jonge kinderen in de ontwikkeling van rekenwiskundige vaardigheden?

Welke rol speelt structuur hierbij?

Onderzoeksvraag 2



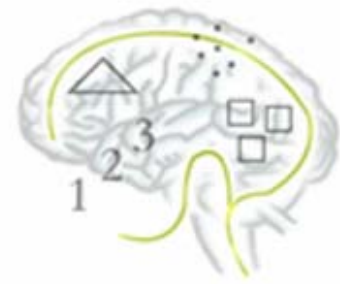
Hoe kan het bevorderen van inzicht in structuur de ontwikkeling van ruimtelijk denken en getalbegrip van jonge kinderen stimuleren?

Overzicht



- Het MENS project
- **Pilot Strategiestudie**
- De Interventie
- Toekomst perspectieven
- Discussie

Pilot strategiestudie: Onderzoeksvragen



- a. Welke soort strategieën voor welke soort vraagstukken? Samenhang met prestaties?
- b. Hoe vergelijken 4-, 5- en 6-jarigen?
- c. Kunnen kinderen op basis van soort strategiegebruik onderscheiden worden?

Pilot strategiestudie: Doelen



- a. Meetinstrument afstemmen:
Effectiviteit en niveau van de taken, analyse-,
scorings- en observatiemethodes
- b. Uitwerken van definities en vertaling naar
bijbehorende taken.
- c. Inventariseren van en inzicht krijgen in de
ontwikkeling van voorkeursstrategieën

Pilot strategiestudie: De opzet



3 sessies:

1. Flitskaarten en Utrechtse Getalbegrip Toets

(van Luit et al., 1994)

2. Getalbegrip taken



3. Ruimtelijke taken



Pilot strategiestudie: Overzicht van strategieën



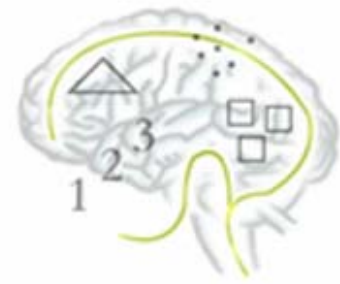
Onderwerp	Handeling
I. Cardinaliteit: Gestructureerde aantallen bepalen (zie vraag 1d, 1f, 3d, 6b, 6d)	A <ul style="list-style-type: none"> i. Raden, geen idee ii. Onduidelijke telhandeling
	B Asynchroon 1-voor-1 tellen: <ul style="list-style-type: none"> i. voorwerp wegschuiven ii. voorwerp aanwijzen iii. perceptief Hoe: <ul style="list-style-type: none"> a. hardop b. in gedachten Volgorde: <ul style="list-style-type: none"> 1. willekeurig 2. systematisch <i>Vb. rijtjes of groepen gevolgd door enkele</i> Inzicht: <ul style="list-style-type: none"> α niet resultaatief β resultaatief
	C Synchron 1-voor-1 tellen door: <ul style="list-style-type: none"> i. voorwerp wegschuiven ii. voorwerp aanwijzen iii. perceptief Hoe: <ul style="list-style-type: none"> a. hardop b. in gedachten Volgorde: <ul style="list-style-type: none"> 1. willekeurig 2. systematisch <i>Vb. rijtjes of groepen gevolgd door enkele</i> Inzicht: <ul style="list-style-type: none"> α niet resultaatief β resultaatief
	D Structuren toepassen: <ul style="list-style-type: none"> i. subiteren <i>Vb. bij ?3 en in combinaties zoals 2 en 3 is 5</i> ii. herkent direct de configuratie <i>Vb. "als op een dobbelsteen" of "1 in het midden" of "heb het weleens op de handen geteld"</i>
	E Combinatie handelingen (vaak bij >6 aantallen): <ul style="list-style-type: none"> i. eerst greep krijgen op de structuur en dan de rest erbij tellen <i>Vb. "4 en 1 is 5" of "3 en 3 en 1 is 7"</i> ii. (herhaald) optellen van configuraties of reeds getelde rijen; verkort tellen van grotere aantallen <i>Vb. "3 en 3 en 3 is 9"</i>

Pilot strategiestudie: Globale uitkomsten



1. Samenhang rekenwiskundige vaardigheid & niveau van strategiegebruik
2. 4 vierjarigen, 3 vijfjarigen en 1 zesjarige herkenden structuren wel maar pasten ze toch niet toe
3. Verbetering van taken en uitwerking van overzicht aan strategieën

Overzicht



- Het MENS project
- Pilot Strategiestudie
- **De Interventie**
- Toekomst perspectieven
- Discussie

De Interventie: Onderzoeksvragen



- Samenhang inzicht in structuur, vroege ruimtelijke denkvermogens en ontluikend getalbegrip?
- Hoe ontwikkelt inzicht in structuur?
- Hoe onderzoeken hoe de ontwikkeling van ruimtelijk denken en getalbegrip in een schoolsituatie het beste kan worden ondersteund?

Internationaal onderzoek

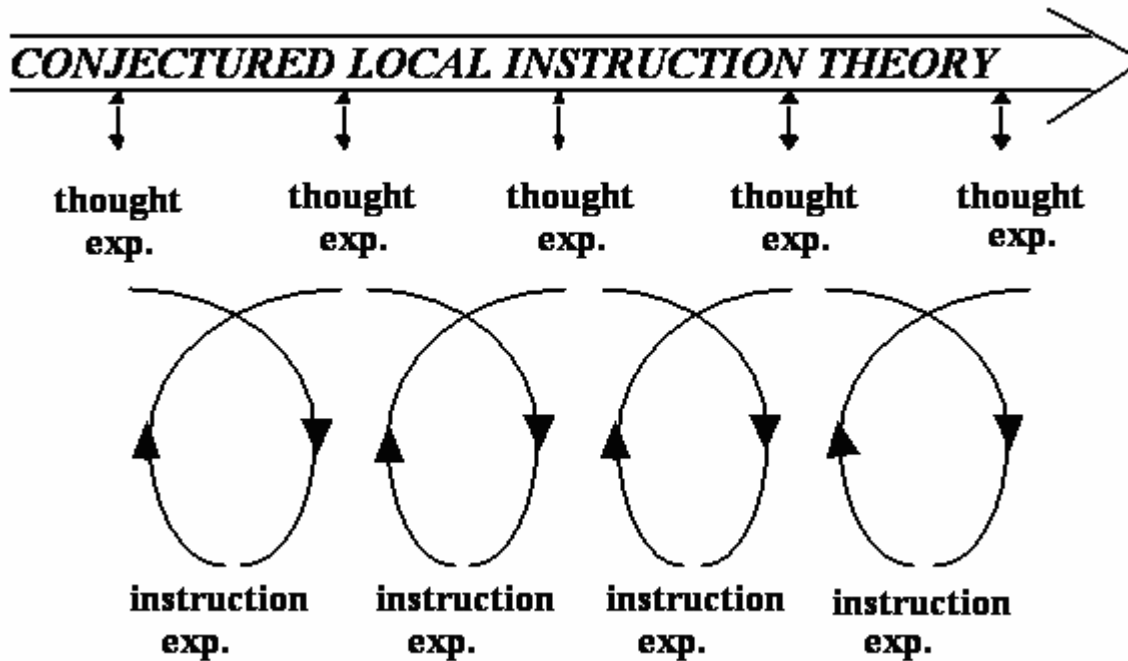


Australische onderzoeksgroep

(Mulligan en collega's 2004; 2005; 2006)

- Sterke correlatie reken-wiskunde vaardigheden & ontwikkeling van inzicht in structuur
- 4 stadia voor ontwikkeling van inzicht in structuur
- Pattern and Structure Mathematics Awareness Program (PASMAP)

Interventie: Ontwikkelingsonderzoek



(Gravemeijer, 2004)

Interventie: Opzet



- 1 klas van groep (0), 1, 2
- maart – juli 2007

1. Voormeting

2. Interventie

3. Nameting

Interventie: Voorbeeld activiteiten

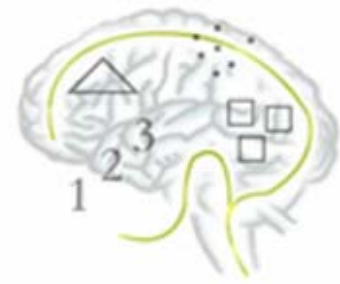


Mozaïeken

Robbie de Rover (Speciaal Rekenen, 2003)

Kamers tellen

Overzicht



- Het MENS project
- Pilot Strategiestudie
- De Interventie
- Toekomst perspectieven
- Discussie

Toekomst perspectieven



- Interventie uitwerken en aanpassen
- Neuroscience:
Nu - studie naar automatische processen in verwerking van aantallen
Later - ruimtelijke factoren
- Kennis van de 2 perspectieven vergelijken en toekomstige studies daarop voortbouwen



Dank voor uw aandacht!

f.vannes@fi.uu.nl

www.fi.uu.nl/~fennan