

# Het evalueren van voorkennis van samengestelde variabele grootheden bij leerlingen uit groep zeven

**Huub de Beer** (Huub.de.Beer@eso.nl)

Technische Universiteit Eindhoven; begeleiders: Koeno Gravemeijer & Michiel van Eijck

Theorie: Covariation Framework (Carlson e.a., 2002)

Achtergrond: verandering is overall

- Verandering beschrijven met **samengestelde variabele grootheden** (SVG)
- Traditioneel pas onderwezen in het voortgezet onderwijs en hoger
- Weinig tot geen onderzoek in relatie tot het primair onderwijs

- Redeneren over SVG in 5 ontwikkelingsniveaus
- Analyse gedrag studenten; aanpassing voor basisonderwijs
- Substitutie van dynamische representatie voor wiskundige kennis

## Probleemstelling

Hoe redeneert een typische leerling uit groep 7 over samengestelde variabele grootheden?

### 1<sup>e</sup> deelstudie promotieonderzoek

- Overkoepelend onderzoeksprobleem: *Hoe kunnen we het concept van variabele samengestelde grootheden onderwijzen aan groep 7?*
- Design Research: ontwikkeling lokale onderwijstheorie én innovatief lesmateriaal
- Eerste stap: wat weten leerlingen in groep 7 eigenlijk al? (voorkennis)

### Onderzoeksvragen

- Op welk ontwikkelingsniveau in het Covariation Framework redeneert een typische leerling uit groep 7?
- In hoeverre is het Covariation Framework geschikt om het redeneren over samengestelde variabele grootheden bij leerlingen uit groep 7 te analyseren en bepalen?

### Methode

- Één-op-één "onderwijs"-experiment (8x) — — — — — →
- Elke deelopgave:
  - Taak: leerling werkt en denkt hardop na
  - Evaluatie: confrontatie met simulatie
  - Ondertussen vragen van onderzoeker en docent
- Gedrag leerling opgenomen en getranscribeerd:
  - video → verbaal en gebaren
  - schermvideo → computerbewegingen en resultaten

### Analyse

- Leerling redeneert op een bepaald niveau in het Covariation Framework als hij/zij uiting geeft van:
  - mentale actie op dat niveau en
  - indicatie mentale acties van lagere niveaus
- Pseudo-analytisch gedrag: uiting zonder bijpassend begrip
- Alle uitingen over SVG geannoteerd: — — — — — →
  - uitspraken en gebaren: ●
  - taak op de computer: ■

Voorbeeld (experiment #5, 28-03-2011)



5					
4					
3	■	hoeveelheid verandering	●		
2		richting van verandering	■	■	
1			●		verandering

### Resultaten

- Leerlingen begrijpen de richting en hoeveelheid van de verandering (niveau 2 à 3)
- De mate van verandering (snelheid) speelt nog geen rol bij het redeneren van leerlingen in groep 7

### Discussie

- De invloed van de software en de opdrachten op uitingen van leerlingen
- De verschillende niveaus zijn goed te onderscheiden, maar is het Covariation Framework niet te grofmazig?
- (Hoe) kan het Covariation Framework gebruikt worden om het onderwijzen van samengestelde variabele grootheden te ondersteunen?

### Literatuur

Carlson, M., Jacobs, S., Coe, E., Larsen, S. & Hsu, E. (2002). Applying covariational reasoning while modeling dynamic events: a framework and a study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(5), 352-378.