



FORMATIVE ASSESSMENT IN MATHEMATICS EDUCATION BY USING TECHNOLOGY

Ilona Friso-van den Bos
Marja van den Heuvel-Panhuizen & Mieke Abels



Freudenthal Group
Faculty of Social and Behavioural Sciences
Universiteit Utrecht

FASMEd

- Improving Progress for Lower Achievers through
Formative **A**ssessment in **S**cience and
Mathematics **E**ducation



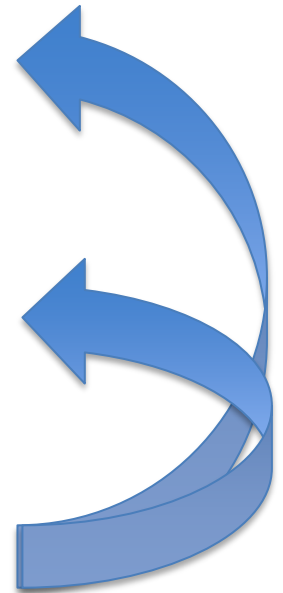
Fasmed project

- EU project
- 9 universiteiten, 8 landen
- Losstaande projecten

- Project Nederland: Marja van den Heuvel-Panhuizen, Mieke Abels, Ilona Friso
- In samenwerking met Peter Boon (DWO)

Projectdoelen

- Ontwikkeling van digitale toetsomgeving (DTO) voor formatief toetsen
- Ontwikkeling van professionalisering van leraren gericht op formatief toetsen
- Onderzoek naar gebruik en effect van DTO op leerprestaties
- Disseminatie van bevindingen en resultaten



Dataverzameling: sept 2015-feb 2016

- Leerkrachten wonen PD bijeenkomsten bij
- Leerlingen werken in de DTO
- Leerkrachten analyseren DTO gegevens en passen hun onderwijs aan
- Data verzameling:
 - Vragenlijst algemene toetspraktijk
 - Vragenlijst gebruik DTO
 - Cito gegevens
 - DTO gegevens

Tijdlijn
Cito E7
Bijeenkomst 1
Toetsen procenten en breuken
Bijeenkomst 2
Toetsen metriek en grafieken
Bijeenkomst 3
Cito M8

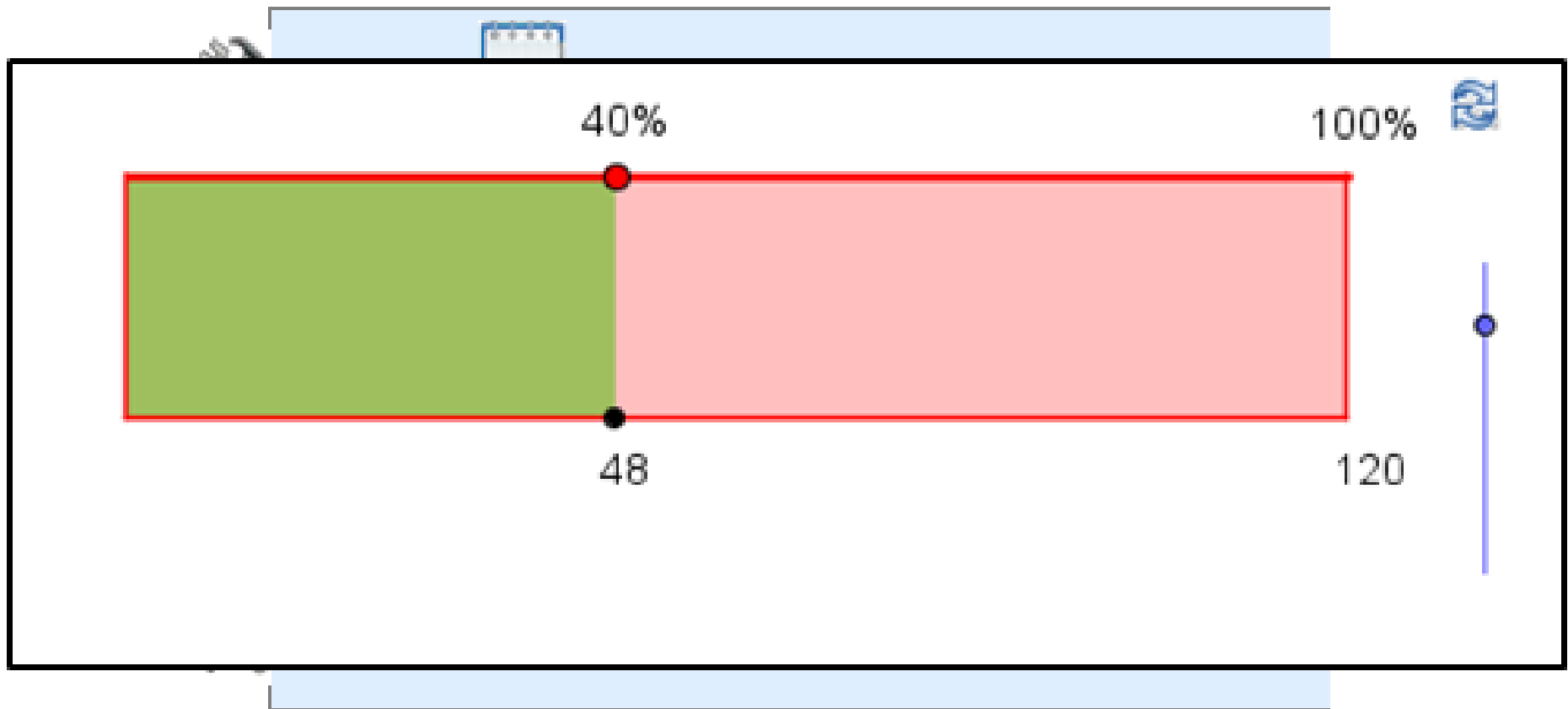
Bijeenkomsten en toetsen

- PD Bijeenkomst 1:
 - Introductie op DTO
 - Toelichting Toets 1: Procenten
 - Toelichting Toets 2: Breuken
- PD Bijeenkomst 2:
 - Nabespreking Procenten en Breuken
 - Toelichting Toets 3: Metriek
 - Toelichting Toets 4: Grafieken
- PD Bijeenkomst 3:
 - Nabespreking Metriek en Grafieken
 - Evaluatie werken met de DTO

DTO (Digitale Toets Omgeving)

- Leerlingen maken toetsopgaven op computer
- Hun werk blijft bewaard
- Wat is zichtbaar:
 - Antwoorden
 - Gebruik van hulpgereedschap
- Hoe is dit zichtbaar:
 - Overzichten van de hele groep
 - Aanpak van een individuele leerling

Verschillend hulpgereedschap



Procenten toets A

1	1.1	1.2	1.3	1.4	2	2.1	2.2	2.3	2.4	3	3.1	3.2	3.3	3.4	4	4.1	4.2	4.3	4.4	5	5.1	5.2	5.3	5.4	6	6.1	6.2	6.3	6.4
antw. 1	Kll	Klr	Str	Tab	antw.2	Kll	Klr	Str	Tab	antw.3	Kll	Klr	Str	Tab	antw.4	Kll	Klr	Str	Tab	antw.5	Kll	Klr	Str	Tab	antw.6	Kll	Klr	Str	Tab
48	Ja			Ja	56				Ja	105	Ja			Ja	20				Ja	30				Ja	150				
48	Ja				56	Ja	Ja			105					30					32					150				
48	Ja	Ja	Ja	Ja	14	Ja				105					20					40					150				
48	Ja		Ja	Ja	56				Ja	105					30			Ja		32					800				
48	Ja		Ja	Ja	56				Ja	105					27				Ja	33				Ja	150				
48	Ja	Ja	Ja	Ja	56				Ja	105				Ja	30				Ja	32				Ja	160				Ja
24		Ja		Ja	14		Ja		Ja	35		Ja		Ja	21		Ja		Ja	30		Ja		Ja	250				Ja
82					56					115	Ja			Ja	30	Ja				32					150				
72	Ja	Ja		Ja	56				Ja	105					35				Ja	30					150				
48				Ja	56				Ja	105				Ja	30	Ja			Ja	32				Ja	150				
48					56	Ja				105	Ja				30					32			Ja		150				
48	Ja				50	Ja				35	Ja				30				Ja	45	Ja				160				
48		Ja	Ja	Ja	56		Ja			105					30	Ja	Ja			30		Ja			1000		Ja	Ja	Ja
48				Ja	56				Ja	140		Ja			30				Ja	32					160	Ja			Ja
50	Ja	Ja			55	Ja				115	Ja				30	Ja				30					160	Ja			
48				Ja	56	Ja	Ja	Ja	Ja	105	Ja				30				Ja	32					150				
48		Ja		Ja	56				Ja	105		Ja			30		Ja			46	Ja	Ja	Ja		150		Ja		
48	Ja			Ja	14	Ja				105	Ja				30				Ja	30					50				
48	Ja	Ja			56		Ja			105		Ja			30		Ja			32		Ja			160		Ja	Ja	
48	Ja	Ja		Ja	56			Ja	Ja	105				Ja	30				Ja	32			Ja	Ja	150			Ja	
48	Ja				56	Ja				105					30					32					150				
48	Ja				57	Ja			Ja	140					30	Ja				30	Ja				150	Ja			

Procenten toets A

1	1.1	1.2	1.3	1.4	2	2.1	2.2	2.3	2.4	3	3.1	3.2	3.3	3.4	4	4.1	4.2	4.3	4.4	5	5.1	5.2	5.3	5.4	6	6.1	6.2	6.3	6.4
antw. 1	Kll	Klr	Str	Tab	antw.2	Kll	Klr	Str	Tab	antw.3	Kll	Klr	Str	Tab	antw.4	Kll	Klr	Str	Tab	antw.5	Kll	Klr	Str	Tab	antw.6	Kll	Klr	Str	Tab
48	Ja			Ja	56				Ja	105	Ja			Ja	20				Ja	30				Ja	150				
48	Ja				56	Ja	Ja			105					30					32					150				
48	Ja	Ja	Ja	Ja	14	Ja				105					20					40					150				
48	Ja		Ja	Ja	56				Ja	105					30			Ja		32					800				
48	Ja		Ja	Ja	56				Ja	105					27				Ja	33				Ja	150				
48	Ja	Ja	Ja	Ja	56				Ja	105				Ja	30				Ja	32				Ja	160				Ja
24		Ja		Ja	14		Ja		Ja	35		Ja		Ja	21		Ja		Ja	30		Ja		Ja	250				Ja
82					56					115	Ja			Ja	30	Ja				32					150				
72	Ja	Ja		Ja	56				Ja	105					35				Ja	30					150				
48				Ja	56				Ja	105				Ja	30	Ja			Ja	32				Ja	150				
48					56	Ja				105	Ja				30					32		Ja			150				
48	Ja				50	Ja				35	Ja				30				Ja	45	Ja				160				
48		Ja	Ja	Ja	56		Ja			105					30	Ja	Ja			30		Ja			1000		Ja	Ja	Ja
48				Ja	56				Ja	140		Ja			30				Ja	32					160	Ja			Ja
50	Ja	Ja			55	Ja				115	Ja				30	Ja				30					160	Ja			
48				Ja	56	Ja	Ja	Ja	Ja	105	Ja				30				Ja	32					150				
48		Ja		Ja	56				Ja	105		Ja			30		Ja			46	Ja	Ja	Ja		150		Ja		
48	Ja			Ja	14	Ja				105	Ja				30				Ja	30					50				
48	Ja	Ja			56		Ja			105		Ja			30			Ja		32		Ja			160		Ja	Ja	
48	Ja	Ja		Ja	56			Ja	Ja	105				Ja	30				Ja	32			Ja	Ja	150			Ja	
48	Ja				56	Ja				105					30					32					150				
48	Ja				57	Ja			Ja	140					30	Ja				30	Ja				150	Ja			

Procenten toets A

1	1.1	1.2	1.3	1.4	2	2.1	2.2	2.3	2.4	3	3.1	3.2	3.3	3.4	4	4.1	4.2	4.3	4.4	5	5.1	5.2	5.3	5.4	6	6.1	6.2	6.3	6.4
antw. 1	Kll	Klr	Str	Tab	antw.2	Kll	Klr	Str	Tab	antw.3	Kll	Klr	Str	Tab	antw.4	Kll	Klr	Str	Tab	antw.5	Kll	Klr	Str	Tab	antw.6	Kll	Klr	Str	Tab
48	Ja			Ja	56				Ja	105	Ja			Ja	20				Ja	30				Ja	150				
48	Ja				56	Ja	Ja			105					30					32					150				
48	Ja	Ja	Ja	Ja	14	Ja				105					20					40					150				
48	Ja		Ja	Ja	56				Ja	105					30			Ja		32					800				
48	Ja		Ja	Ja	56				Ja	105					27				Ja	33				Ja	150				
48	Ja	Ja	Ja	Ja	56				Ja	105				Ja	30				Ja	32				Ja	160				Ja
24		Ja		Ja	14		Ja		Ja	35		Ja		Ja	21		Ja		Ja	30		Ja		Ja	250				Ja
82					56					115	Ja			Ja	30	Ja				32					150				
72	Ja	Ja		Ja	56				Ja	105					35				Ja	30					150				
48				Ja	56				Ja	105				Ja	30	Ja			Ja	32				Ja	150				
48					56	Ja				105	Ja				30					32		Ja			150				
48	Ja				50	Ja				35	Ja				30				Ja	45	Ja				160				
48		Ja	Ja	Ja	56		Ja			105					30	Ja	Ja			30		Ja			1000		Ja	Ja	Ja
48				Ja	56				Ja	140		Ja			30				Ja	32					160	Ja			Ja
50	Ja	Ja			55	Ja				115	Ja				30	Ja				30					160	Ja			
48				Ja	56	Ja	Ja	Ja	Ja	105	Ja				30				Ja	32					150				
48		Ja		Ja	56				Ja	105		Ja			30		Ja			46	Ja	Ja	Ja		150		Ja		
48	Ja			Ja	14	Ja				105	Ja				30				Ja	30					50				
48	Ja	Ja			56		Ja			105		Ja			30		Ja			32		Ja			160		Ja	Ja	
48	Ja	Ja		Ja	56			Ja	Ja	105				Ja	30				Ja	32			Ja	Ja	150			Ja	
48	Ja				56	Ja				105					30					32					150				
48	Ja				57	Ja			Ja	140					30	Ja				30	Ja				150	Ja			

Opgave 1

Wanneer de batterij vol is, werkt hij 120 uur.

Hij is nog voor 40% opgeladen.

Hoeveel uur kun je nog met deze batterij werken?

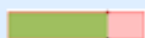
Antwoord: 72  uur



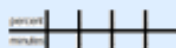
kladblaadje leeg



kladblaadje rooster



strook



tabel

% ?	100% ?	50% ?	10% ?	40% ?	...	...	...	...
<i>uur</i>	120	60	12	48	...	...	...	...

Onderzoeksvragen

- Hoe kan gebruik van de DTO formative assessment van leerkrachten (groep 8) ondersteunen?
- Heeft gebruik van de DTO een effect op de rekenprestaties van leerlingen?

Analyse van gegevens

- Op basis van beschikbare data half februari
- Vragenlijsten gebruik DTO: procenten en breuken
 - 20 leerkrachten/klassen, 18 scholen
 - Wat hebben leerkrachten geleerd?
 - Wat hebben leerkrachten daarmee gedaan?
- Cito gegevens
 - 10 scholen, 218 leerlingen
 - Gaan de leerlingen vooruit in vaardigheidsscore?

Wat hebben leerkrachten geleerd?

- **Alle** leerkrachten hebben van minimaal één toets nieuwe dingen bijgeleerd
- **Twee** leerkrachten zagen alleen terug wat ze al wisten bij procenten; twee bij breuken.
- In **meer dan de helft** van de gevallen gaf de leerkracht aan meerdere dingen geleerd te hebben
- *"Ik heb door deze toets toch wel een beter beeld gekregen van de vaardigheden van de l.l.n op het gebied van procenten en heb mij verbaasd over de scores van sommige leerlingen. Daarnaast heb ik gezien dat er veelvoudig gebruik gemaakt wordt van de hulpmiddelen, wat mij positief stemt. De leerlingen die een score van 0% hebben, hebben allemaal geen gebruik gemaakt van de hulpmiddelen. Hier kan ik mee aan de slag."*

Wat hebben leerkrachten ermee gedaan?

- De meeste leerkrachten hadden de intentie de informatie te gebruiken of hadden dat al gedaan:
 - 11 wilden informatie van beide toetsen gebruiken
 - 6 wilden informatie van een van de toetsen gebruiken
 - 6 waren al direct begonnen
- *“Natuurlijk ben ik van plan deze informatie te gaan gebruiken. Met name de leerlingen die erg matig- slecht scoorden kunnen de nodige instructie gebruiken. Zij missen de basis, het begrip wat breuken eigenlijk zijn, en weten daarom ook niet waarom je breuken gelijknamig moet maken als je wilt optellen of aftrekken.”*

Effect op rekenprestaties

- Cito E7 en Cito M8 ReWi
- Significante vooruitgang tussen voor- en natest, $t(228) = 6.15, p < .001$.
- Geen significant verschil met landelijk gemiddelde vooruitgang, $t(228) = 1.82, p = .07$.

Conclusies

- DTO: rijke bron van informatie over leerlingen
- Leerkrachten vormden uiteenlopende plannen
- Geen zichtbaar verschil op cito
 - Onderwijs niet beter dan zonder DTO?
 - Specifiekere maten nodig?

Toekomstige plannen

- Verdere analyses van data
 - Missende gegevens
 - Metriek en grafieken
 - Inhoud van DTO
- Verdere ontwikkeling DTO
- Disseminatie van bevindingen en resultaten