

Het schatten van de moeilijkheidsgraad

Ger Limpens en Ruud Stolwijk

NWD

2 februari 2019



Wat gaan we doen?

- 9:00u – 9:15u voorstellen, introductie en uitleg
- 9:15u – 9:45u aan de slag!
- 9:45u – 10:00u overzicht resultaten en discussie

Even voorstellen: Ger Limpens

- ervaring als docent wiskunde gedurende 19 jaar (waaronder 5 jaar lid van constructiegroep examens)
- toetsdeskundige bij Cito sinds 1998
wiskunde (met name vwo A/C)



Even voorstellen: Ruud Stolwijk

- docent wiskunde sinds 1987
- toetsdeskundige bij Cito sinds 2007
wiskunde (havo B en vwo A/B/C)



Uit het programmaboekje...

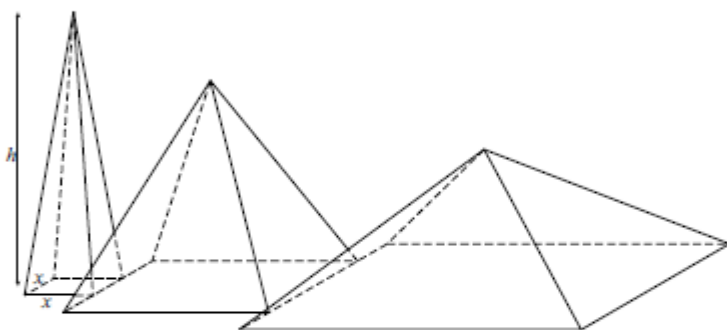
Item nr.	Gew.	O/D	Mis-			P	Gewogen					Rel. Score Freq				
			singl	Max	Gem		Sd	RSK	Rit	Rir	AR	0	1	2	3	4
an 1	1	0	0	3	2,89	96	0,40	0,13	22	18	72	0	2	6	92	
2	1	0	0	4	2,71	68	1,64	0,41	45	32	71	19	11	7	7	57
3	1	3	7	3	2,21	74	1,22	0,41	35	25	72	20	6	7	67	
4	1	4	9	4	2,48	62	1,62	0,41	37	23	72	24	5	9	21	40

- Toets- en itemanalyse Cito (op de Cito-site te vinden)
- Empirische p-waarde vraag 1 is 96 (en 92% kreeg alle punten)
- 245 (pilot-)leerlingen
- Vwo wiskunde Apilot 2015-1, opgave Piramiden

Piramiden

Een kunstenaar ontwerpt een kunstwerk. Hij wil een serie piramiden maken, elk met een vierkant grondvlak. Hij wil dat het grondvlak van de opeenvolgende piramiden steeds groter wordt en de hoogte steeds kleiner. In onderstaande figuur zie je de eerste drie piramiden van een mogelijk ontwerp.

figuur



De kunstenaar gaat de piramiden uitvoeren in beton. Hij moet dus weten hoeveel beton hij nodig heeft. Daarom rekent hij met de formule voor de inhoud van een piramide. De zijde van het vierkante grondvlak, uitgedrukt in dm, noemt hij x . De hoogte van een piramide in dm noemt hij h . Zie de figuur.

De kunstenaar kiest voor een lineair verband tussen h en x en daarvoor gebruikt hij de volgende formule: $h = 9 - ax$. Omdat hij nog niet wil vastleggen hoe snel de hoogte afneemt, gebruikt hij de letter a in deze formule.

Voor de inhoud van een piramide geldt de volgende formule:

$$I = \frac{1}{3} \cdot \text{oppervlakte grondvlak} \cdot \text{hoogte}$$

In eerste instantie neemt de kunstenaar $a = 1$.

- 3p 1 Bereken in deze situatie de inhoud van zo'n piramide met een grondvlak van 2,5 bij 2,5 dm.

Piramiden

1 maximumscore 3

- $a = 1$ en $x = 2,5$ geeft $h = 6,5$ (dm) 1
- De oppervlakte van het grondvlak is $2,5 \cdot 2,5 = 6,25$ (dm²) 1
- De inhoud is $\frac{1}{3} \cdot 6,25 \cdot 6,5 \approx 14$ (dm³) (of nauwkeuriger) 1

Manieren voor het schatten van de moeilijkheid

- Pretesten: potentiële examenopgaven voorleggen aan leerlingen in het laatste SE; onder examenomstandigheden; beoordeling aan de hand van cv door eigen docent; scores insturen naar Cito
- Oordeel deskundigen:
 - Schatting p-waarden van examenopgaven (losse opgaven of heel examen)
 - Schatting p-waarden van nieuwe examenopgaven gemengd met eerder afgenomen examenvragen

Het schatten van de moeilijkheid

- Oordeel deskundigen:
 - Schatting p-waarden van examenopgaven (losse opgaven)

(methode van Angoff)

Methode – deel 1

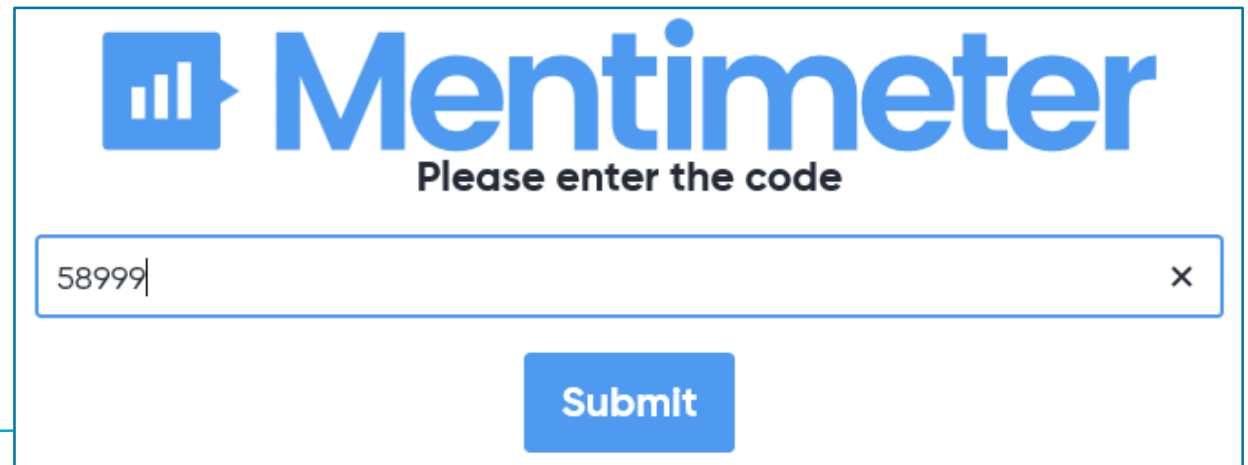
1. De items worden beoordeeld door een panel van personen die over voldoende vakinhoudelijke deskundigheid beschikken en bekend zijn met de doelgroep.
2. De beoordelaars wordt gevraagd om van elk item aan te geven hoe leerlingen zullen scoren.
Concreet wordt aan de beoordelaars het volgende oordeel gevraagd:
‘Wat denkt u wat de gemiddelde score op dit item zal zijn als 100 leerlingen dit item maken?’

Methode – deel 2

3. Indien er aanzienlijke verschillen zijn tussen de voorgestelde cesuren van de beoordelaars, worden de verschillen besproken en worden de items eventueel herbeoordeeld.
4. Indien de verschillen tussen de verschillende beoordelaars als acceptabel beschouwd worden, wordt het gemiddelde van de verschillende oordelen genomen. In de literatuur is het advies om voor toetsen waarmee belangrijke beslissingen over leerlingen genomen worden minstens acht beoordelaars in te schakelen.

Aan de slag!

- Opgaven Havo 2017-1:
 - A Great Barrier Reef (3 vragen)
 - B Gebroken functies (3 vragen)
 - A Papierformaten (5 vragen)
 - B Cirkel en lijn (2 vragen)
- Per vraag schattingen 0-100
- Schrijf je schatting op
- www.menti.com
- 58999
- Per slide submitten!



The screenshot shows the Mentimeter logo at the top, followed by the text "Please enter the code". Below this is a text input field containing the code "58999" and a close button (X) on the right. At the bottom of the form is a blue "Submit" button.

Resultaten Havo A 2017-1

Item Label	Item nr.	Mis- O/D	Mis- sing	Max	Gem	P	Sd	Rit	Rir	Rel. score	0	1	2	3	4
Gr. Barrier Reef	10	0	111	3	2,33	78	0,96	35	27	8	10	22	60		
	11	2	678	4	2,26	57	1,71	51	38	29	10	6	16	39	
	12	4	1290	4	2,07	52	1,58	53	42	27	12	14	20	27	
Papierformaten	17	1	236	3	2,73	91	0,68	23	17	4	2	13	82		
	18	8	2434	4	0,87	22	1,36	43	32	63	14	6	7	10	
	19	10	3359	3	1,57	52	1,32	33	22	37	6	20	37		
	20	7	2162	2	1,15	57	0,90	38	30	34	16	49			
	21	11	3616	4	0,96	24	1,42	44	32	61	13	10	4	13	

- 32103 kandidaten
- Vergelijk jullie schattingen met de waargenomen leerlingresultaten

Resultaten Havo B 2017-1

Item Label	Item nr.	Gew.	O/D	Mis-singl	Max	Gem	P	Sd	Rit	Rir	Rel. Score						
											0	1	2	3	4	5	6
1#	1	1	1	124	4	2,45	61	1,64	49	39	21	14	10	10	46		
2	2	1	1	129	6	4,87	81	1,65	53	43	4	4	5	5	9	21	53
11#	11	1	2	229	4	2,42	60	1,54	57	48	11	32	6	9	43		
12	12	1	4	574	6	2,98	50	2,57	61	46	36	4	5	5	8	14	28
13	13	1	7	860	5	2,25	45	1,83	56	45	22	20	18	9	10	20	

- 13178 kandidaten
- Vergelijk jullie schattingen met de waargenomen leerlingresultaten

Afsluitend

- Hoe moeilijk is het schatten van de moeilijkheid?
- Vragen over of naar aanleiding van deze workshop:
- ger.limpens@cito.nl
- ruud.stolwijk@cito.nl
- Dank voor uw aandacht!