

Wiskundig en Analytisch Denken 2050



Een toekomstgerichte denkrichting voor de inhoud van rekenen

Voor resultaten zie ook padlet: https://padlet.com/kees_hoogland/qk3csgoxj3a230sz

HU:
Lectoraat Wiskundig en analytisch
vermogen van Professionals

LECTORAAT WISKUNDIG EN ANALYTISCH VERMOGEN VAN PROFESSIONALS

Met o.a ook:

Marjolein Kool
Karen Heinsman
Karel Boonstra
Anneke Wösten

[Onderzoekslijnen](#) [Projecten](#) [Publicaties](#) [Onderwijs](#) [Samenwerking](#) [Onderzoekers](#) [Nieuws](#) [Contact](#)



Het lectoraat onderzoekt welke wiskundige en analytische vaardigheden professionals nodig hebben nu werkplekken en beroepssituaties snel veranderen door digitalisering en technologisering. We willen (aanstaande) professionals beter toerusten om met zelfvertrouwen wiskunde, rekenen en statistiek te gebruiken in hun beroepssituatie.



En wat betekent dat voor het funderend onderwijs?
Vandaag: po


Onderzoekslijnen binnen het lectoraat

Wiskundige en analytische competenties voor gecijferde professionals	+
Wiskundige en analytische competenties voor gecijferde burgers	+
Wiskundige en analytische competenties verwerven	+

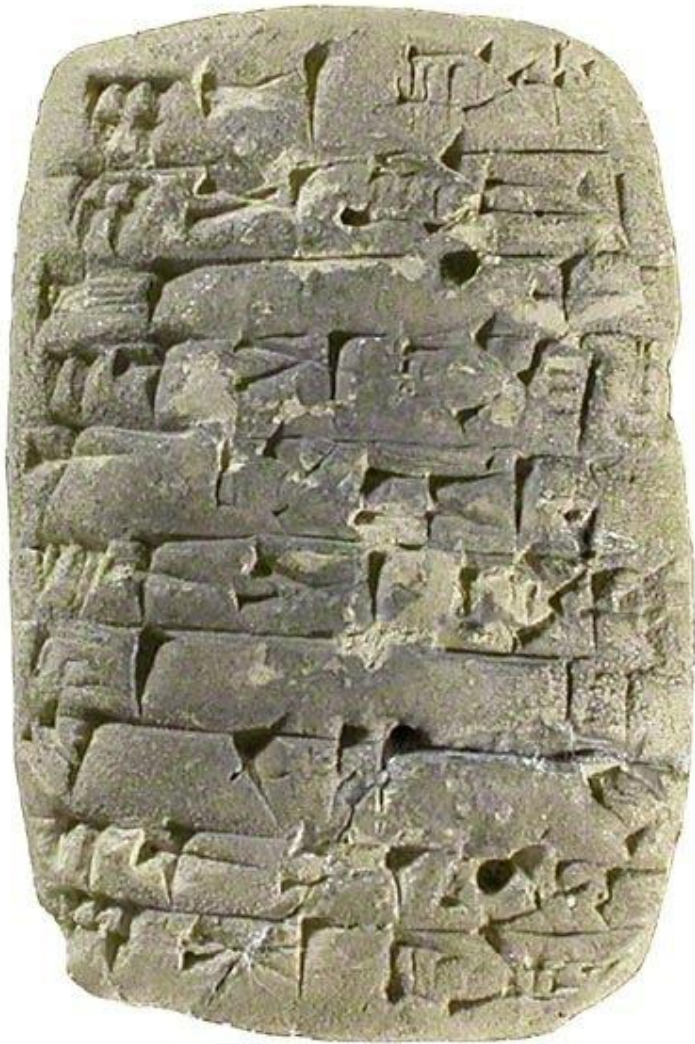
Basisvaardigheden anno 2050

- Korte introductie: terugredeneren **van** wat burgers/professionals doen (of nodig hebben) **naar** doelen voor het onderwijs.
- Meedenken in een padlet

https://padlet.com/kees_hoogland/qk3csgoxj3a230sz

- Bijdragen? Rechtsonder een plusje  of dubbelklikken op muur.
- Niet ingelogd: dan graag je voornaam vermelden in bijdragen (Kees)
- Gevraagd zinvolle activiteiten labelen met bouw (kl) (ob) (mb) (bb)

Gecijferdheid is van alle tijden



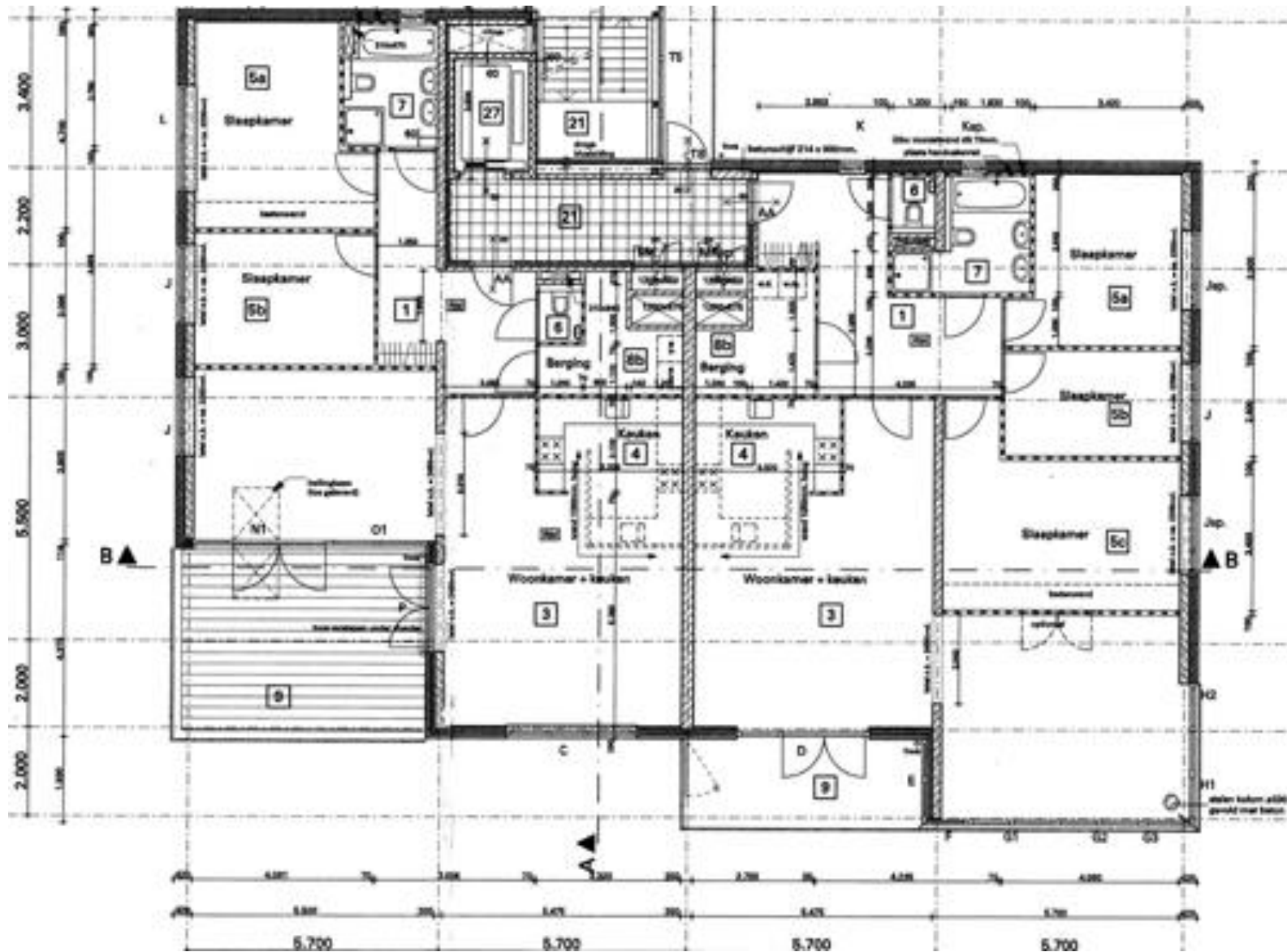
RECORD OF BEER DISTRIBUTED
FROM THE OFFICIAL STORES ON
THE 12TH AND 13TH DAYS OF A
MONTH, MENTIONING BEST BEER
AND ORDINARY BEER, FOR THE
TEMPLE, FOR THE STORE AND
FOR THE HOUSE OF LU-DINGIRRA

MS 1952/39

Beer distributed from the official stores.
Sumer, 2080-2010 BC

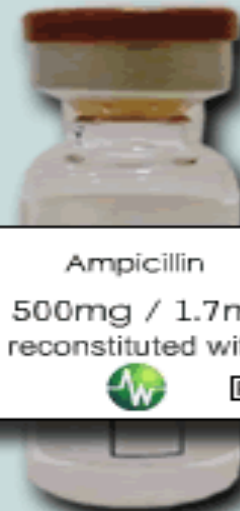
Gecijferdheid

- Gecijferdheid is het vermogen adequaat en autonoom om te gaan met de kwantitatieve en meerdimensionale kanten van ons bestaan.
- Kwantitatief en meerdimensionaal is ruim opgevat: getallen, patronen en structuren





REGULAR PRESCRIPTION MEDICINES			DATE
MEDICINE (Approved Name) <i>Ampicillin</i>		START DATE <i>3/10/2007</i>	ADMINISTRATION TIMES -
DOSE <i>500mg</i>	ROUTE <i>I.M.</i>	SPECIAL INSTRUCTIONS -	<i>06:00</i>
DOCTOR'S SIGNATURE <i>Dr. Jones</i>	PHARMACY SUPPLY <i>A. Mann</i>		<i>14:00</i>
			<i>22:00</i>



Ampicillin
500mg / 1.7ml
when reconstituted with water



P.O.M

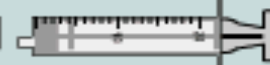
1ml



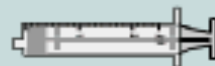
5ml



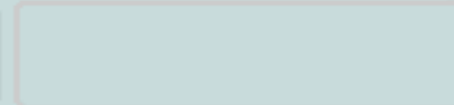
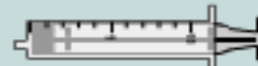
20ml

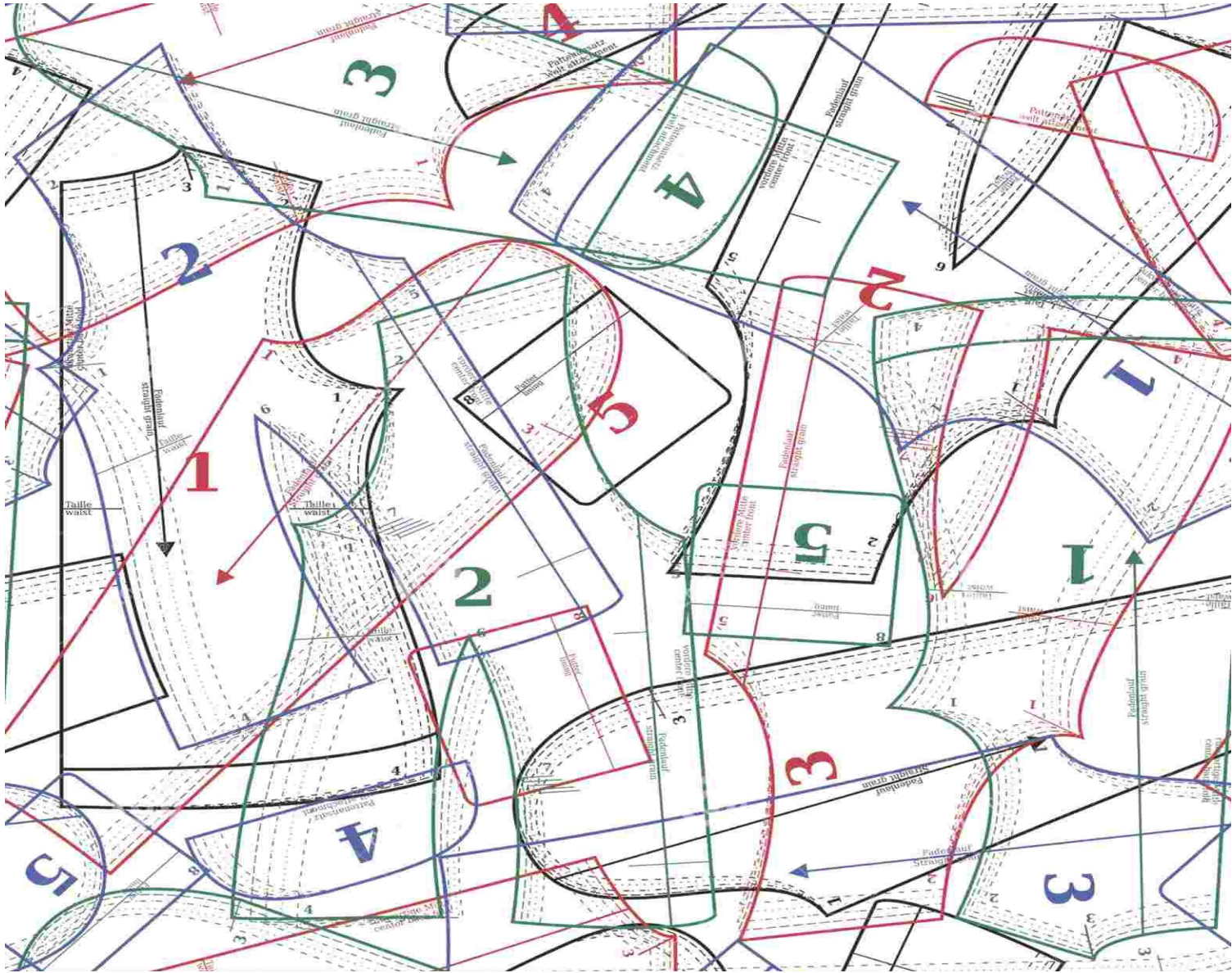


2ml



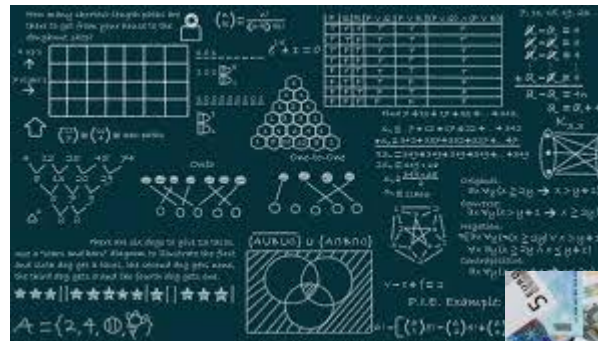
10ml





De gecijferde wereld in de 21e eeuw

Situaties



Microsoft Excel - Book1

Expense				
	A	B	C	D
1	Expense	Jan	Feb	Mar
2	Phone	\$45.65	\$56.83	\$42.58
3	Insurance	\$75.80	\$75.80	\$75.80
4	Rent	\$750.00	\$750.00	\$750.00
5	Totals	\$871.45	\$882.63	\$868.38
6				

Wallpaper Calculator

Wall width (m)

Wall height (m)

Wallpaper width (cm)

Roll length (m)

Pattern Repeat (cm)



De gecijferde wereld in de 21e eeuw

Mensen die handelen



De gecijferde wereld in de 21e eeuw

Verbonden met andere ontwikkelingen en thema's



ScienceLit project: Scientific literacy for all! is an ERASMUS+ project which works to make possible one of the current European challenges: to promote and disseminate scientific knowledge among all cultures and sectors of society. So its contribution is to get science closer to adult people, especially those who are in at-risk situation.



The Ethical Challenges of Socially Responsible Science

[David B. Resnik*](#) and [Kevin C. Elliott](#)



Inspire ALL Students with Open, Creative Mindset Mathematics

TAKE A CLASS JOIN THE REVOLUTION

48.414.022 visits and counting!

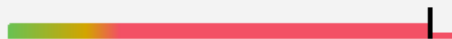
The Math(s) Fix
An Education Blueprint for the AI Age

Besmettingen

Positieve testen >

Aantal positief geteste mensen

6.575 ↑ Waarde van 14 januari 2021



Besmettelijke mensen >

Aantal besmettelijke mensen

140.833 ↓ Waarde van 31 december 2020

R **Reproductiegetal** >

Meest recente reproductiegetal

0,95 ↑ Waarde van 25 december 2020



Sterfte >

Gemeld aantal personen overleden aan COVID-19 per dag

89 Waarde van 14 januari 2021

Verdeling positief geteste mensen in Nederland

Deze kaarten laten zien van hoeveel mensen gisteren is gemeld dat ze positief getest zijn op COVID-19, per 100.000 inwoners.

Per gemeente

Per veiligheidsregio

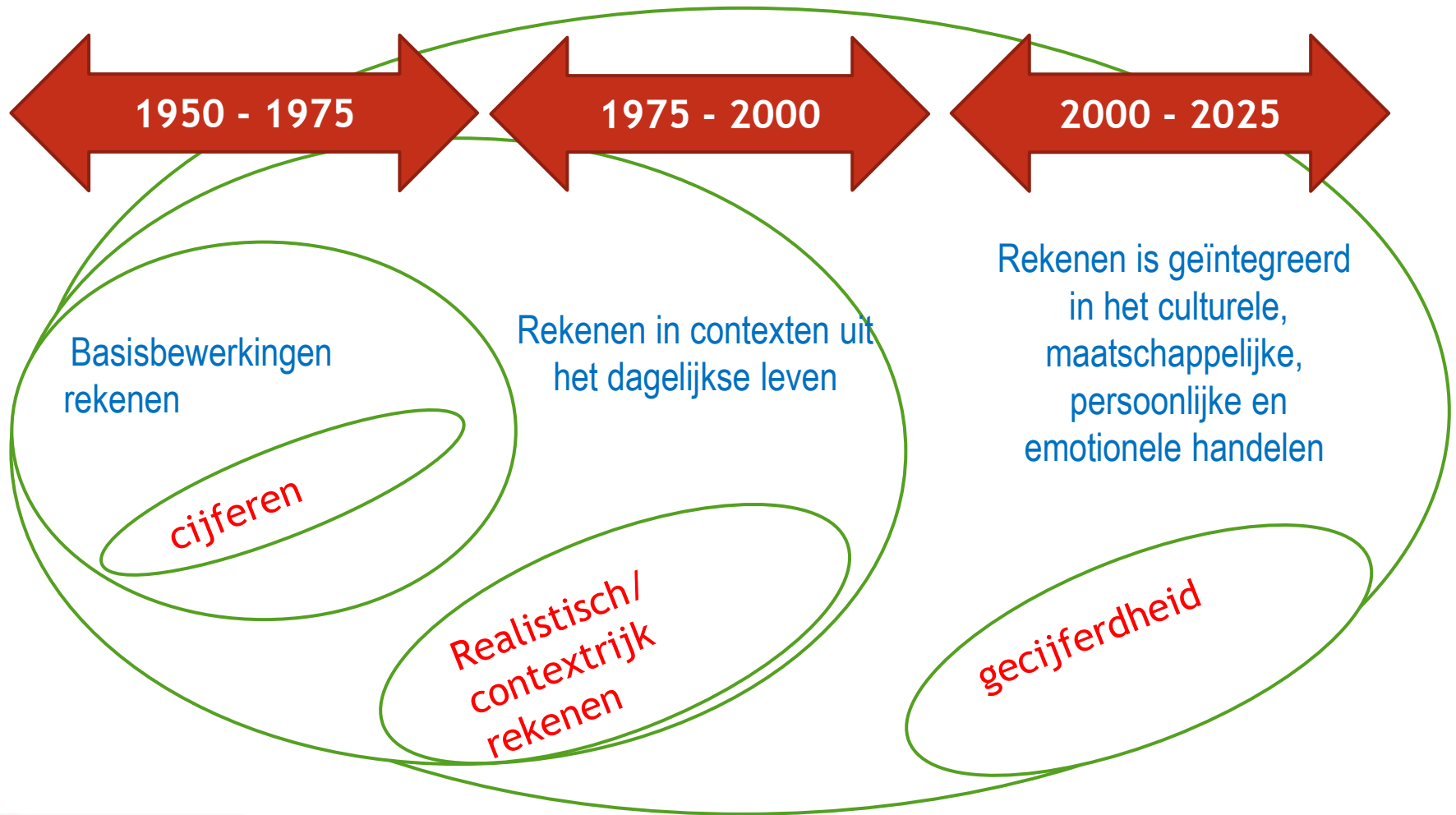
Aantal per 100.000 inwoners



Waarde van donderdag 14 januari · Bron: [RIVM](#)

Rekenen en functionele wiskunde

Conceptuele ontwikkelingen



9.65

- a. $\frac{5}{33} + \frac{9}{22} =$
- b. $\frac{7}{24} - \frac{3}{16} =$
- c. $\frac{13}{12} + \frac{4}{15} =$
- d. $\frac{4}{9} \times \frac{4}{11} =$
- e. $\frac{7}{5} : \frac{5}{7} =$

9.68

- a. $\frac{\frac{5}{6} + \frac{2}{5}}{\frac{2}{3} + \frac{1}{6}} =$
- b. $\frac{\frac{3}{4} + \frac{4}{3}}{\frac{3}{4} - \frac{1}{3}} =$

- 31** Jan knapt zijn slaapkamer op. Hij gaat de drie wanden lichtblauw verven. Hij heeft 5 liter verf gekocht, genoeg voor 30 m².
- a** De eerste muur heeft een oppervlakte van 4 m². Hoeveel verf heeft Jan voor deze muur nodig? Gebruik een verhoudingstabel.
 - b** De volgende muur heeft een oppervlakte van 10 m².

Realistisch/contextrijk
rekenen/wiskunde

cijferen



oren 1100 serie:
 rukslang van 8 meter.
 s, gebogen 840mm lang.
 360° draaibaar.
 stekker.

	1100W
bar	140 - 10
ltr/h	600
EC	60
kW	3,6
V/Hz	230 / 50
nk	ltr. 4
	mm 390x290x860
	kg 29
	30210195
	1295,00

gecijferdheid

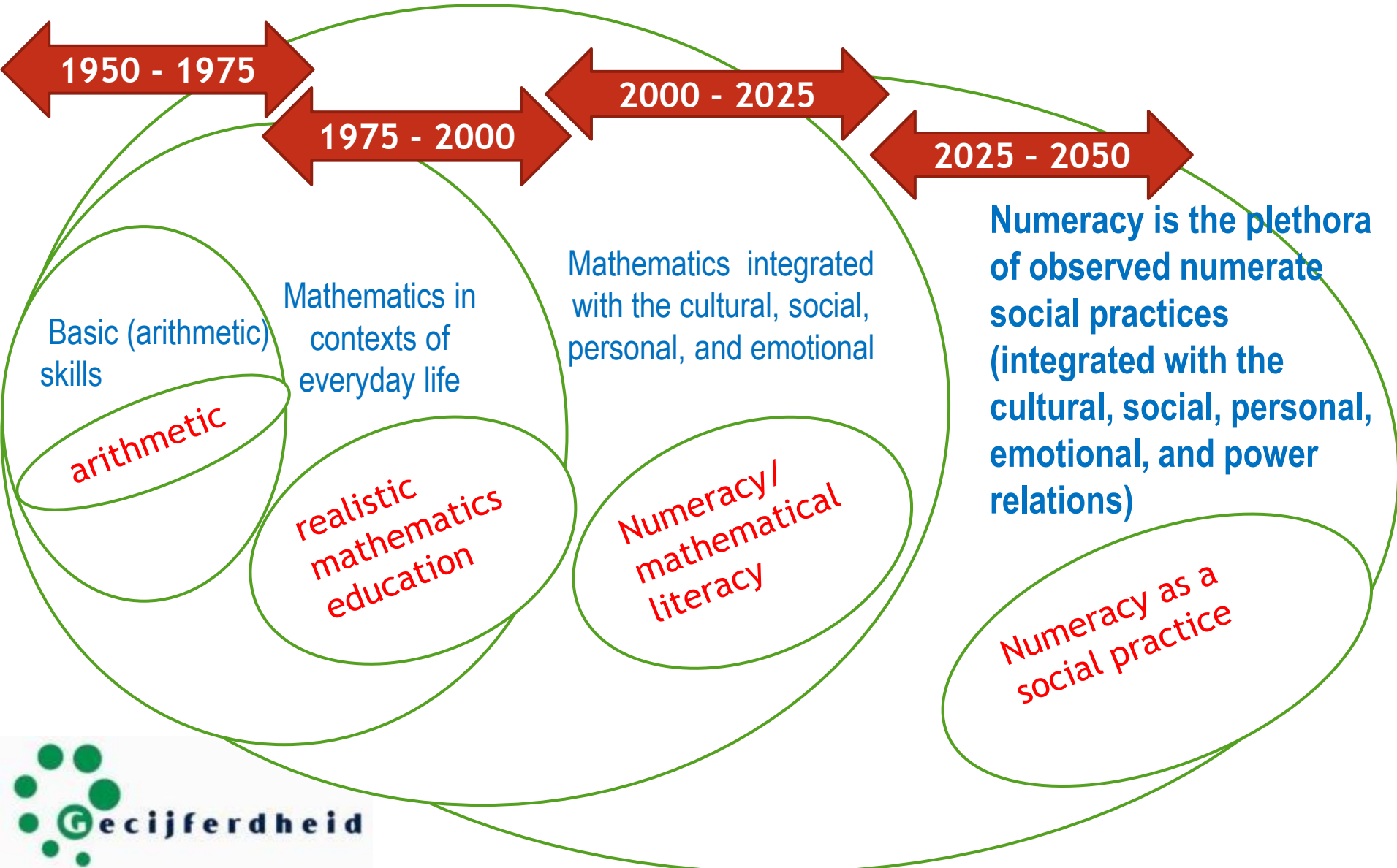
BASED ON THE UNTOLD TRUE STORY

HIDDEN FIGURES



[Trailer Hidden Figures](#)

Numeracy conceptual development



De gecijferde wereld in de 21e eeuw

Samengevat



Cognitieve processen

Interpretatie

Begrijpen/doorzien

Waarderen

Meten

Schatten

Kritisch denken

Referentiematen

Referentiegetallen

...

Verschijningsvormen

Product labels,

advertenties, brochures, info-websites

Index, (verborgen) algoritmes, rekenhulp,

Geld, Prijzen, ...

Lengte, gewicht, ...

Overall om je heen,

Media, berichtgeving, politiek, intimidatie
met getallen

Lichaam, huis, woonplaats, land, wereld

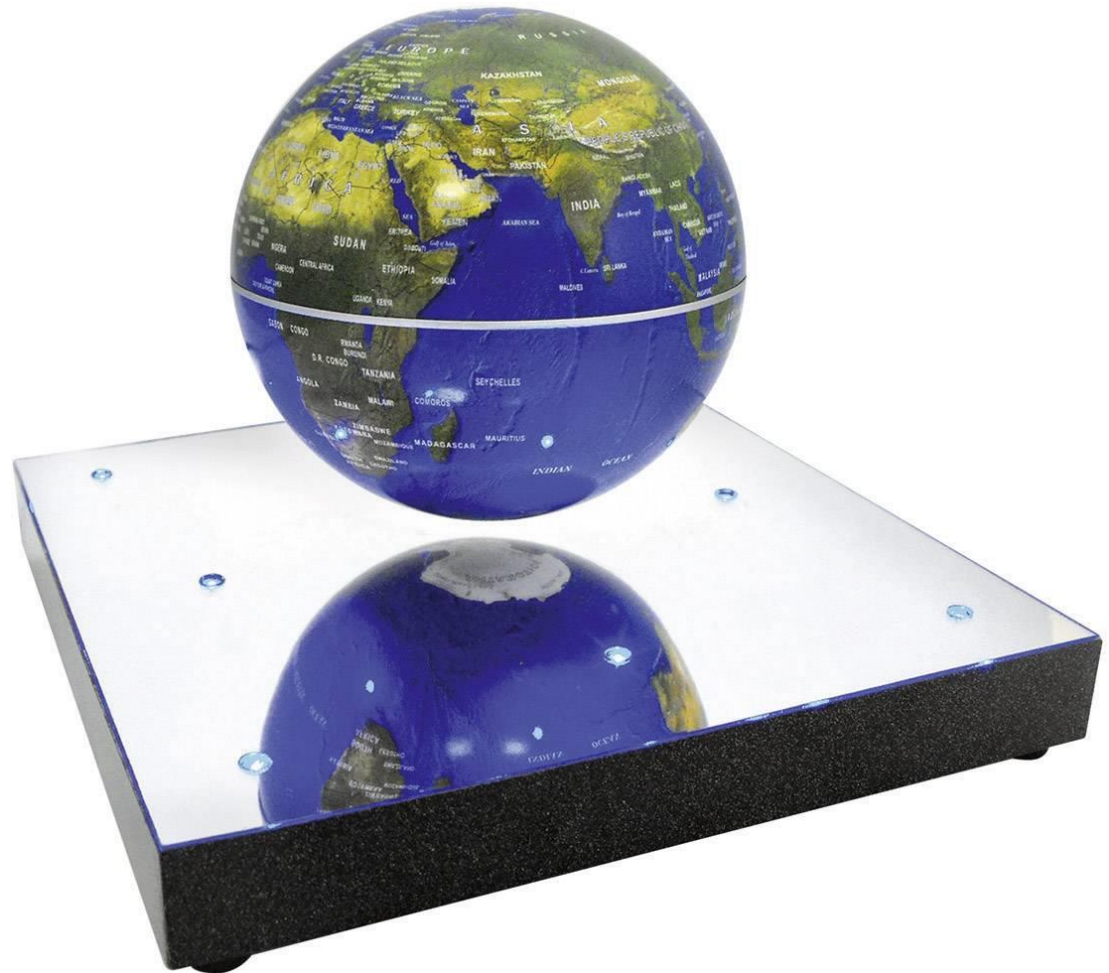
...

...

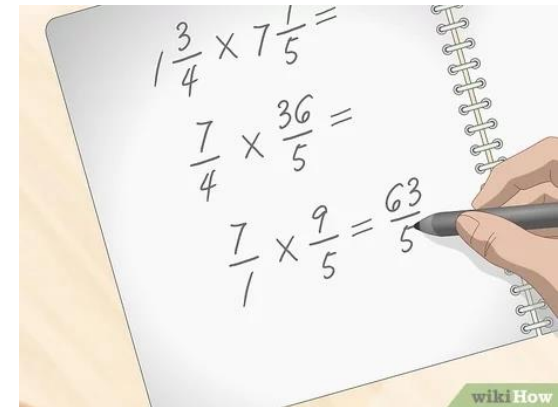
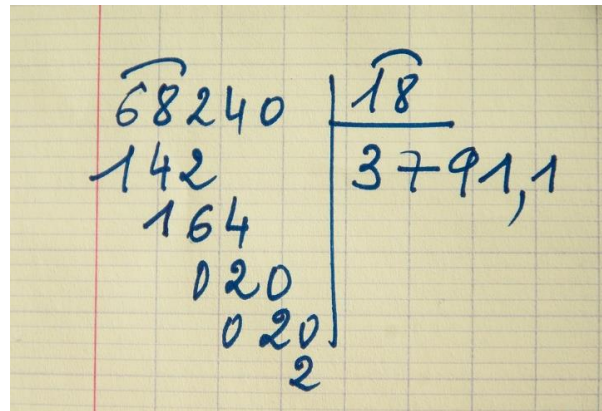
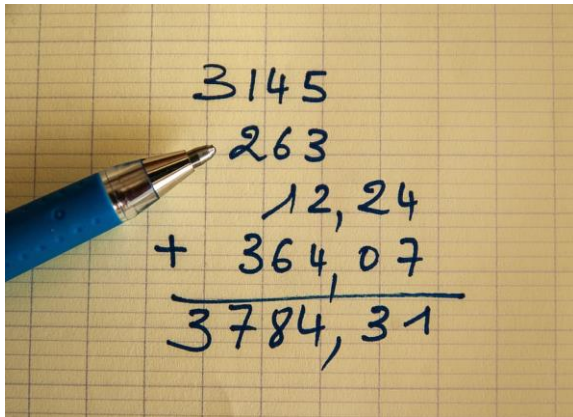
Herdefiniëren basisvaardigheden



Basisvaardigheden



Meest voorkomende en meest hardnekkige beeld van de inhoudelijke doelen van rekenonderwijs



Het merendeel van berekeningen in de maatschappij is gedigitaliseerd en “verstopt” in software en apps (voorgeprogrammeerd)



A screenshot of a Google search interface. The search bar contains the mathematical expression $3145+263+12,24+364,07=$. Below the search bar, the text "Ongeveer 6.160.000 resultaten (0,63 seconden)" is displayed. A tip below that reads "Tip: Alleen in het **Nederlands** zoeken. Je kunt je zoektaal instellen in de [Voorkeuren](#)". At the bottom, a white box shows a refresh icon on the left and the calculation $3145 + 263 + 12,24 + 364,07 = 3784.31$ on the right.

A screenshot of a Google search interface. The search bar contains the mathematical expression $1 \frac{3}{4} \times 7 \frac{1}{5} =$. Below the search bar, the text "Ongeveer 1.460.000.000 resultaten (0,87 seconden)" is displayed. At the bottom, a white box shows a refresh icon on the left and the calculation $(1 \frac{3}{4}) \times (7 \frac{1}{5}) = 12.6$ on the right.

Factoren in de kwaliteit van gecijferd gedrag

21st
century
skills

Context

Dagelijks leven
Beroepsgericht
Burgerschap
Verder leren
“Financial literacy”
“Health numeracy”
Recreatief / Spelen

Kennis en vaardigheden

Getallen en hoeveelheden
Grootheden, eenheden, meten
Oriënteren op 2D/3D
Patronen, relaties, verandering
Data en kansen

Rekentools gebruiken
Modellen gebruiken, rekenstappen
Digitale vaardigheden

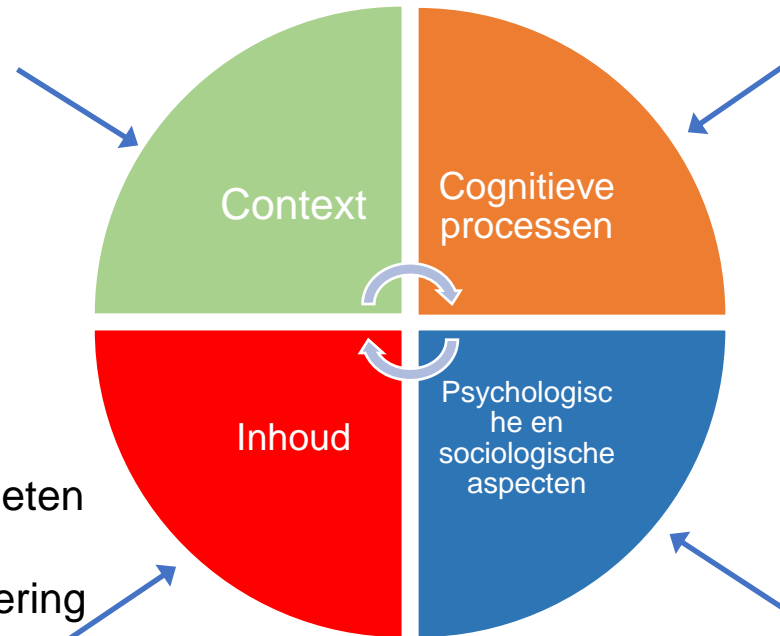
Hogere-orde vaardigheden

Interpreteren
Hanteren van situaties
Situaties analyseren
Redeneren
Mathematiseren
Probleemoplossen
Kritisch denken

Psychologische en sociologische aspecten

Zelf-vertrouwen
Motivatie
Opvattingen
Samenwerken
Flexibiliteit
Doorzettingsvermogen

Reken(wiskunde)angst
Leerproblemen
Stereotypering



houding/
attitude

Transformatie

van “leren rekenen”
naar “ontwikkelen tot gecijferde burgers”

van “niveau van rekenen”
naar “kwaliteit van gecijferd gedrag”

De uitdaging voor de komende decennia: “Vertalen van factoren in de kwaliteit van gecijferd gedrag naar onderwijsdoelen (wat) en naar onderwijs (hoe).”

Jo Boaler / Conrad Wolfram / ... :



The mathematical demands of our world have changed dramatically.




We need to teach the mathematics students need to navigate the world.

Padlet - Basisvaardigheden anno 2050

- Korte introductie: terugredeneren **van** wat bugers/professionals doen (of nodig hebben) **naar** doelen voor het funderend onderwijs.
- **Beschrijf kort een opdracht, activiteit of bron die past bij één van de factoren voor de kwaliteit van gecijferd gedrag, liefst kort en basaal (?!)**
- **Welke van de huidige basisvaardigheden zijn kindontwikkeling en welke zijn gericht op aanleren van procedureel rekenen?**
- Meedenken in de padlet

https://padlet.com/kees_hoogland/qk3csgoxj3a230sz

- Bijdragen? Dubbelklikken op muur of  (rechtsonderin)
- Niet ingelogd: Graag je voornaam vermelden in bijdragen (Kees)
- Graag input labels met bouw (kl) (ob) (mb) (bb)

Verder werken aan de Padlet Basisvaardigheden rekenen 2050?

- Bijvoorbeeld in een sessie van 2 of 3 uur
- Bijvoorbeeld gericht op activiteiten buiten de klas
- Bijvoorbeeld gericht op actieve (☺) activiteiten binnen de klas
- Bijvoorbeeld gericht op taalgebruik leraar

- Bijvoorbeeld gericht op analyse van (nieuwe) methode?

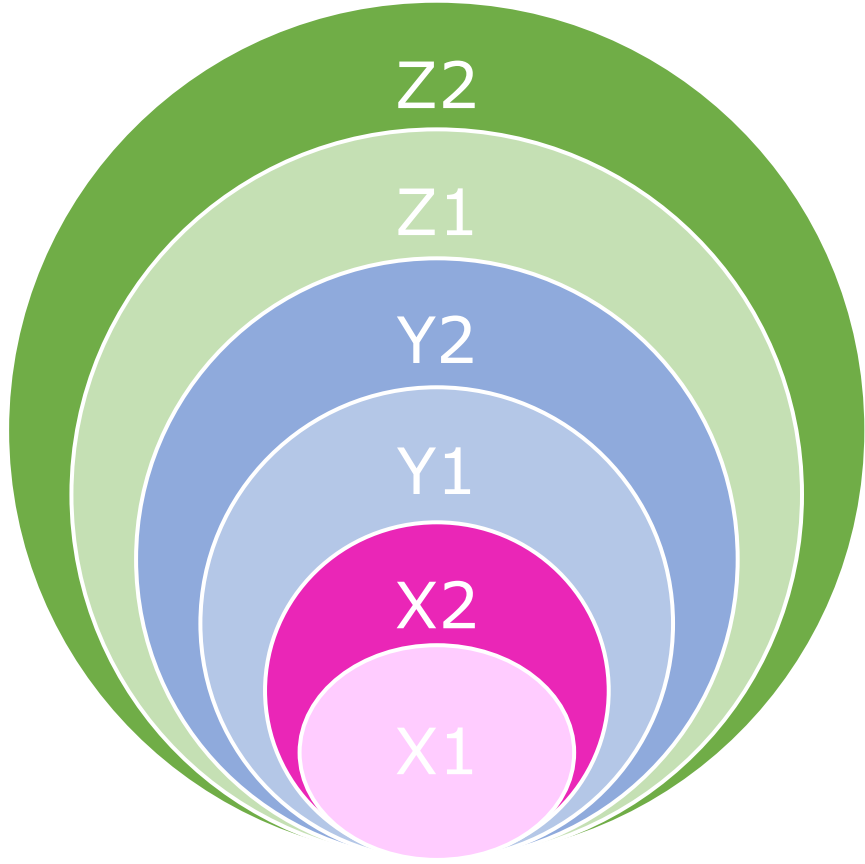
- Meld je aan bij Kees (kees.hoogland@hu.nl)

Common European Numeracy Framework

Z Professioneel gebruik

Y Burgerschap

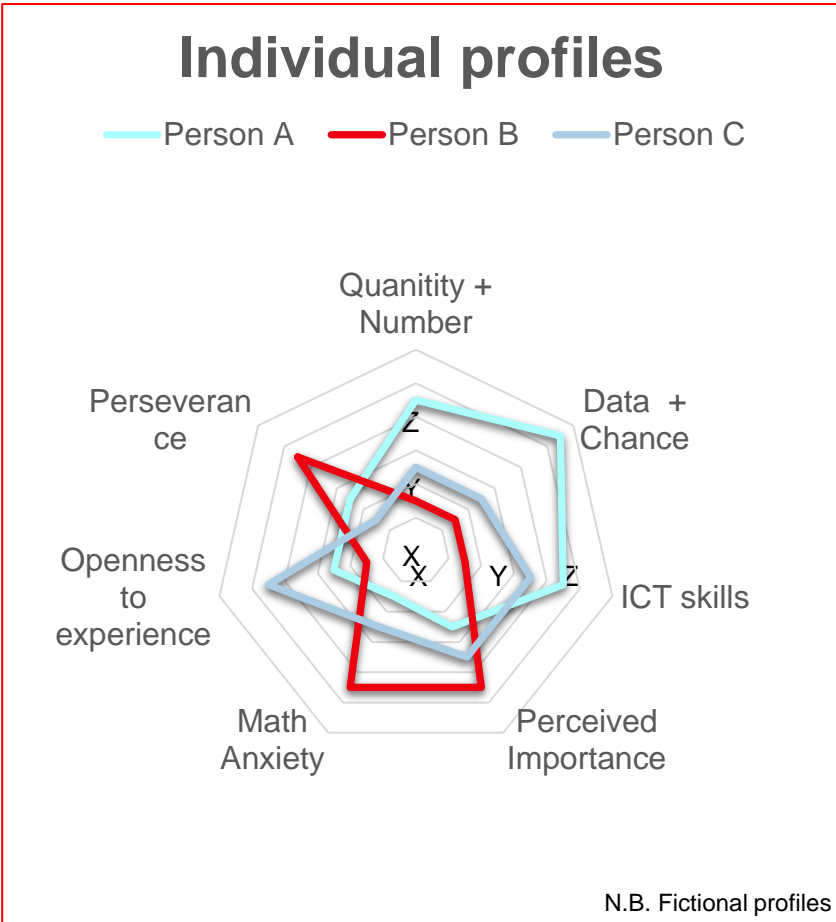
X Gebruik in persoonlijke omgeving



CENF

Common European Numeracy Framework

Individuele multidimensionele profielen



Content

- Quantity + Number
- Space + Shape
- Relationship + Change
- Data + Chance

Other Skills

- ICT skills

Attitude

- Enjoyment
- Perceived importance
- Intrinsic value
- Usefulness
- Confidence in learning
- Math Anxiety

Personality

- Openness to experience
- Conscientiousness
- Perseverance
- Independence
- Self-efficacy

For each dimension there are measuring tools: tests, observations, portfolio proofs, self-evaluations,





UNIVERSITY
OF APPLIED
SCIENCES
UTRECHT



Dank voor jullie aandacht



Dr. Kees Hoogland | Lector Wiskundig en Analytisch Vermogen van Professionals | Kenniscentrum Leren en Innoveren | Hogeschool Utrecht | Padualaan 97 | 3584 CH Utrecht | tel. 06 3410 1701 |

Programme manager of Erasmus+ project: Common European Numeracy Framework

Member of the OECD - Numeracy Expert Group - PIAAC 2nd cycle

Trustee of Adults Learning Mathematics – A research Forum

Fellow of the International Society for Design and Development in Education

Chair of the Thematic Working Group - Adult Mathematics Education - at CERME 12 (Bolzano, Italy, 2-6 February 2022)

Just published:

ALM: key-note <https://www.gecijferdheid.nl/adult-numeracy-practices-imperative-implications-for-education/>

Springer: National Reflections on the Netherlands Didactics of Mathematics: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-33824-4>

ZDM: "Computer-based assessment of mathematics into the twenty-first century: pressures and tensions" <https://rdcu.be/Oz4e>

