

Frisse kijk op basisvaardigheden



Frisse kijk op basisvaardigheden

- Wat zijn eigenlijk basisvaardigheden?
- Stand van zaken Nederlandse rekenwiskundeonderwijs 1984 – 2024

Deze lezing is vanaf 6/6/2024 ook terug te vinden op het YouTube kanaal:

<https://www.youtube.com/channel/UCAn2Tbq0hP2xFm87P27i24g>

Frise kijk op basisvaardigheden

- Wat zijn eigenlijk basisvaardigheden?
- Stand van zaken Nederlandse rekenwiskundeonderwijs 1984 – 2024

14 DAYS OF COLD SHOWERS



Evidence based!



CLEVELAND
INTERNATIONAL
FILM FESTIVAL
OFFICIAL SELECTION

OFFICIAL SELECTION 2014
SAN FRANCISCO
INTERNATIONAL
FILM FESTIVAL
SFFILM

COUNTED OUT

Math is Power.

A Film by Vicki Abeles

WATCH THE TRAILER

In the 21st century, fueled by technology, data,
and algorithms, math determines who has
the power to shape our world.

***"Our inability, as citizens, to speak the language that is math
is truly risky to us as a society."***

—Julia Angwin, editor-in-chief of *The Markup*



Het kunnen omgaan met situaties
met getallen, grafieken en diagrammen

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



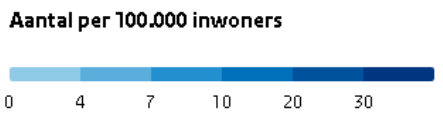
 **Sterfte**
 Gemeld aantal personen overleden aan COVID-19 per dag

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



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

1975 – 2050 De gecijferde wereld in de 21e eeuw



REISGEDRAG

25 MILJARD

MINDER GEREDEN
In Nederland hebben we in 2020 25 miljard kilometer minder afgelegd met motorvoertuigen dan in 2019. Dat zijn meer dan 200 retourtjes Mars.

VLIEGEN OF NIET?
Reislustige mensen moesten zich flink inhouden in 2020. Het aantal vluchten van en naar Nederlandse luchthavens daalde met bijna 71%. Ook zette corona veel mensen aan het denken: kun je na corona wel weer gewoon in het vliegtuig stappen voor een weekje Barcelona? Tijdens de lockdown vond 32% van de ANWB-leden dat niet meer kunnen. Maar blijft dat zo?

HOTELGASTEN BLEVEN WEG

LEGE BEDDEN

Vooraf hotels in de grote steden bleven leeg in 2020. Gemiddeld waren er 65% minder overnachtingen, in de hoofdstad waren er 72% meer lege bedden.



- Samsung (220)
- Apple (258)
- Huawei (118)
- Nokia (128)
- Motorola (39)

MINDER PECH OVER DE GRENS

FRANKRIJK NUMMER 1

De Wegenwacht had in 2020 35% minder gestrande vakantiegangers met autopech dan in 2019.

LEGE TREINEN EN Bussen
Van de gemiddelde dagelijkse 4,73 miljoen check-ins in het openbaar vervoer, was tijdens de lockdown iets meer dan 10% over.



AUTO- EN FIETSVKOPEN

Verkoop occasions +9%

Gebruikte auto's zijn gewild. In de eerste helft van 2021 hebben autobedrijven 685.452 occasions verkocht. 9% meer dan in dezelfde periode vorig jaar.

E-bike breekt door
In 2020 zijn bijna 1,1 miljoen nieuwe fietsen verkocht; het grootste aantal sinds 2011. De helft van de verkochte fietsen had elektrische ondersteuning. 30% meer dan een jaar eerder.

NEDERLAND NIET IN BEWEGING

Gemiddelde afgelegde afstand per persoon per dag, met fiets, auto, trein of een ander vervoermiddel.

Bioderma

meer

grootte

- 4 inch (172)
- 5 inch (228)
- 6 inch (498)
- 7 inch (361)

meer

Wallpaper Calculator

Wall width (m)

Wall height (m)

Wallpaper width (cm)

Roll length (m)

Pattern Repeat (cm)

Calculate

- ▼ Opslagcapaciteit
- 64 GB (299)
 - 128 GB (188)
 - 256 GB (70)
 - 512 GB (16)
- [+ Toon meer](#)
- ▼ Besturingssysteem
- iOS (262)
 - Windows (10)
 - Android (723)

Help Adobe PDF

	A	B	C	D	E
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					

1975 – 2050 De gecijferde burger in de 21e eeuw



Aanname I

Onderscheid maken tussen twee zaken

- Geïnternaliseerde wiskundige ervaringen, basisfeiten en denkschema's
 - Persoonlijke (reken-)wiskundig cognitief repertoire (PWCR)
- Uitvoeren van algoritmes om grotere bewerkingen te kunnen uitrekenen
 - Externe (afgesproken/opgelegde) procedures



PWCR



- Geïnternaliseerde wiskundige ervaringen, basisfeiten en denkschema's
 - Persoonlijke (reken-)wiskundig cognitief repertoire (PWCR)
- Het PWCR ontwikkelt zich door **ervaringen op te doen** vanaf geboorte. Leeftijd 0 - 111
- Onderwijs draagt daar ook aan bij door middel van conventies, big ideas, wiskundetaal, wiskundige denk- en werkwijzen, attitudes en routines.



Common European Numeracy Framework



Aspecten van gecijferd gedrag

Context

- Dagelijks leven
- Werk situatie
- Burgerschap
- Verder leren
- Financiën
- Gezondheid en welzijn
- Recreatie / Spel

Kennis en Vaardigheden

- Hoeveelheden en getallen
- Afmeting en vorm
- Patronen, relaties en verandering
- Data en kans
- Gebruik van rekenmachine
- Gebruik van apps en spreadsheets
- Digitale vaardigheden



Hogere orde vaardigheden

- Hanteren van de situatie
- Analyseren van de situatie
- Informatie interpreteren
- Redeneren
- Mathematiseren
- Probleemoplossen
- Kritisch denken

Houding

- Zelfvertrouwen
- Motivatie
- Zelfbeeld
- Samenwerking
- Flexibiliteit
- Mate van rekenangst

Aanname II



- Basisvaardigheden is dat wat je nodig hebt om zelfstandig en adequaat te participeren in de huidige (en toekomstige) samenleving.
- Basisvaardigheden is **NIET**:
 - Resultaat op schoolse toets
 - Wat je vroeger nodig had
 - Selectief en beangstigend
 - Sommetjes

Catastrofaal leren van vaardigheden



1. Aanleren - oefenen – nooit gebruiken

- Demotivatie, vervreemding, verlies zingeving. Vaardigheid verdwijnt of is oppervlakkige herinnering (“Heb ik dit gehad? Volgens mij niet.”)

2. Aanleren – oefenen – alleen in toets of examen gebruiken

- Learning to the test, geen beklijving, geen zingeving. (“Vertel me precies wat ik moet doen.”). Vaardigheid beklijft niet of slecht. Na toets of examen snelle afname in vaardigheid.

3. Aanleren – oefenen – alleen op school gebruiken

- Schoolse kennis, trucmatige opgaven uit boek of toets oplossen. Weinig transfer naar andere gebieden. Vaardigheid neemt af.

Vaardigheden om te gebruiken

- ❑ **Aanleren – oefenen – functioneel gebruiken**
 - ❑ In dagelijkse leven: binnen- en buitenshuis
 - ❑ In beroepssituaties
 - ❑ Algemeen: tabellen, afmetingen, spreadsheets
 - ❑ Specifiek: formules, apps, ...
 - ❑ In games en spel
 - ❑ In (social) media
 - ❑ In concrete situaties
 - ❑ Met concrete materialen ...

 **“Onbewust/ongemerkt gebruik”**

Concept kerndoelen



/ Overzicht domeinen en kerndoelen rekenen en wiskunde onderbouw voortgezet onderwijs

Domein	Kerndoel
A Wiskundige attitude	1. Wiskundige attitude
B Wiskundige concepten	2. Getallen en grootheden

13. Gebruiken van wiskundige instrumenten

D Wiskunde en de wereld

- 14. Wiskunde in de werkelijkheid
- 15. Wiskunde in andere leergebieden
- 16. Interne samenhang

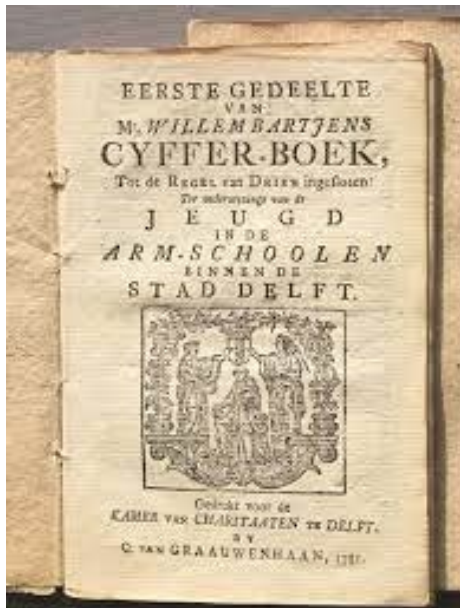
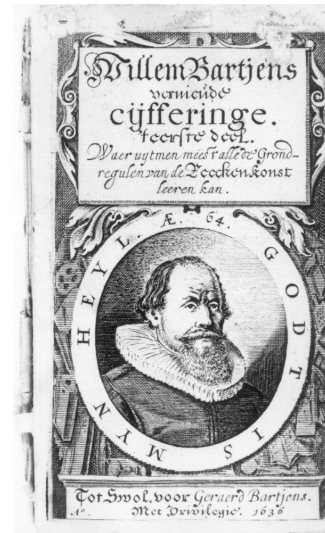
16. Interne samenhang





1600-1900

- Functioneel rekenen
 - Rekenmeesters
 - Handelaren
 - Wetenschappers



Berekeningen maken op lei of op papier,
maar altijd in context om een probleem
op te lossen.

Eenheden en maten gerelateerd aan
lichaam: voet, el, duim, ...

1900 - 1975

- Opkomst massa-educatie
- Industrialisatie
- Kapitalisme: economisch verkeer
- Gestandaardiseerde uitvoeringsvaardigheden
 - Rekenen met pen-en-papier
 - Op school: Vaste procedures (algoritmes, “geprogrammeerd”)
 - Metriek stelsel
 - Op school: vaste procedures - gericht op wiskundige structuur en niet op functioneel gebruik



1900-1975

■ Basale rekenfeiten

- $7 \times 9 =$
- $12 + 9 =$
- $34 - 18 =$
- $35 : 7 =$

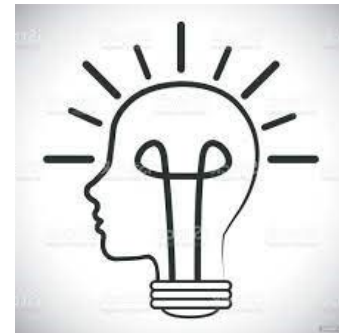
$1 \times 2 =$ $2 \times 2 = 4$ $3 \times 2 = 6$ $4 \times 2 = 8$ $5 \times 2 = 10$ $6 \times 2 = 12$ $7 \times 2 = 14$ $8 \times 2 = 16$ $9 \times 2 = 18$ $10 \times 2 = 20$	$1 \times 3 =$ $2 \times 3 = 6$ $3 \times 3 = 9$ $4 \times 3 = 12$ $5 \times 3 = 15$ $6 \times 3 = 18$ $7 \times 3 = 21$ $8 \times 3 = 24$ $9 \times 3 = 27$ $10 \times 3 = 30$	$1 \times 4 =$ $2 \times 4 = 8$ $3 \times 4 = 12$ $4 \times 4 = 16$ $5 \times 4 = 20$ $6 \times 4 = 24$ $7 \times 4 = 28$ $8 \times 4 = 32$ $9 \times 4 = 36$ $10 \times 4 = 40$	
$1 \times 6 =$ $2 \times 6 = 12$ $3 \times 6 = 18$ $4 \times 6 = 24$ $5 \times 6 = 30$ $6 \times 6 = 36$ $7 \times 6 = 42$ $8 \times 6 = 48$ $9 \times 6 = 54$ $10 \times 6 = 60$	$1 \times 7 =$ $2 \times 7 = 14$ $3 \times 7 = 21$ $4 \times 7 = 28$ $5 \times 7 = 35$ $6 \times 7 = 42$ $7 \times 7 = 49$ $8 \times 7 = 56$ $9 \times 7 = 63$ $10 \times 7 = 70$	$1 \times 8 =$ $2 \times 8 = 16$ $3 \times 8 = 24$ $4 \times 8 = 32$ $5 \times 8 = 40$ $6 \times 8 = 48$ $7 \times 8 = 56$ $8 \times 8 = 64$ $9 \times 8 = 72$ $10 \times 8 = 80$	$1 \times 9 =$ $2 \times 9 = 18$ $3 \times 9 = 27$ $4 \times 9 = 36$ $5 \times 9 = 45$ $6 \times 9 = 54$ $7 \times 9 = 63$ $8 \times 9 = 72$ $9 \times 9 = 81$ $10 \times 9 = 90$



Basale rekenfeiten doe je uit het hoofd omdat ze zijn geautomatiseerd.

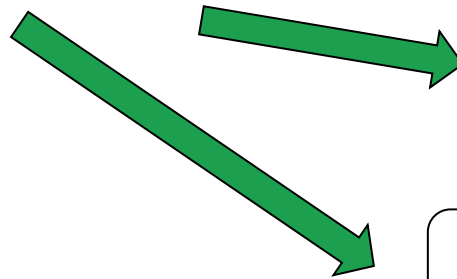
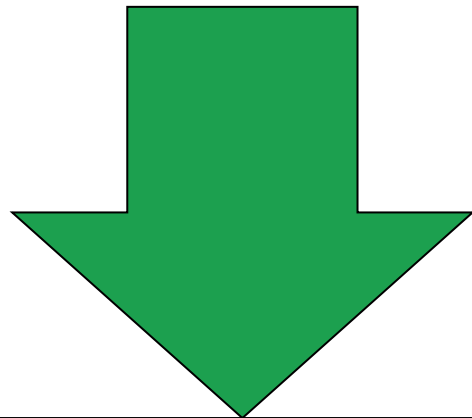
Automatiseren = aanleren-oefenen-gebruiken
(als een machine / automaat)

Dit is niet hetzelfde als
Memoriseren = uit het hoofd leren



1900- 1975

- Werden deze basisfeiten (6 x 8 en 13 - 9) veel gebruikt?



Spelletjes

Schatten

Voor al die pen-en-papier uitwerkingen die nodig waren om grotere sommen uit te rekenen.

$$\begin{array}{r} 789 \\ 56 \\ \hline \end{array} \times$$
$$\begin{array}{r} 512.693 \\ 45.678 \\ \hline \end{array} +$$
$$\begin{array}{r} 123 \\ 56 \\ \hline \end{array} -$$

$$35.750 : 12 =$$

of

$$12 / 35.750 \setminus$$

Functioneel gebruik in studie, beroep en dagelijkse leven

G. S. Ruiter's Schaatsen- en Gereedschappenfabriek

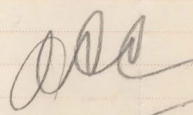
Kantoor: Jacob Marisstraat 24
 Werkplaats: Verl. Schrans 55
 Bankrelatie: Kingma's Bank N.V. Leeuwarden
 Giro No. der Bank 4349
 Telefoon no.

SLUIP- EN REPARATIE-INRICHTING - SMEDERIJ

HUIZUM, 5 April 1950

FACTUUR voor de firma M. W. Oprecht & Zoon
W. de Vries

N^o 1276

Unroerdend d. d. 40/50 aan de linker kromme			
Oreels n ^o 4351			
6 kindbeitels 19 NB 3/4 6 dm	-65	3,90	
6 Fellen	-70	4,20	
6 Fellen 22 NB 3/4 6 dm	-80	4,80	
12 Beukbeitels 25 NB 3/4 12 dm	135	16,20	
12 Fellen 25 NB 3/4 12 dm	150	18,00	
12 Fellen	160	19,20	
12 Fellen	170	20,40	
3 Rolsbeitels 19 NB 3/4 6 dm	-65	1,95	
3 Fellen	-70	2,10	
2 Beukspunbeitels 26 NB 3/4 12 dm	180	3,60	
Als nummer			
1 stuk beitel des k ^o 1/4 120 dm			
		185	
		96,20	

7 APR. 1950

Betaling binnen 8 dagen door overschrijving op onze bankrekening bij KINGMA'S BANK N.V. LEEUWARDEN, Giro No. 4349

HOTEL Braams

GIETEN
 Telefoon (05926) 2 41 - 2 42
 Postgiro 83 85 96

Eigenaar J. T. H. Rijnberg

Tafel Nr.: 4 Kellner: Jan

Aperitijs	5,45
2 Omeletantseps	4,-
1 Solle Frite	10,50
1 Solle Donsild.	8,50
2 Wijn	2,60
<hr/>	
156 Senou	31,05
	46,5
	35,70
<hr/>	
2 kaffe (wiel)	1,50
	37,20

N.V. NATIONAAL-KAARGEGISTERS 6949
 v/h. COORD. H. VAN ERK. AMSTERDAM

Datum:

000641-35

196



Grote getallen vermenigvuldigen

stap 1

▶ $4 \times 9 = 36$

▶ $4 \times 7 = 28$

▶ $4 \times 5 = 20$

▶ $4 \times 7 = 28$

▶ $4 \times 3 = 12$

$28 + 3 = 31$

$20 + 3 = 23$

$28 + 2 = 30$

$12 + 3 = 15$

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \ 1 \ 1 \\ 3 \ 2 \ 3 \ 3 \\ 37.579 \\ \hline \end{array} \quad 24 \times$$

stap 2

▶ eerst een 0

▶ $2 \times 9 = 18$

▶ $2 \times 7 = 14$

▶ $2 \times 5 = 10$

▶ $2 \times 7 = 14$

▶ $2 \times 3 = 6$

$14 + 1 = 15$

$10 + 1 = 11$

$14 + 1 = 15$

$6 + 1 = 7$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 150.316 \\ \hline 751.580 + \\ \hline 901.896 \end{array}$$

stap 3

▶ Tel de tussenuitkomsten op.



Vermenigvuldigen met een getal van 3 cijfers

314×122

HTE

314

122 ×

$\begin{array}{r} 1 \ 1 \\ 6 \ 2 \ 8 \end{array}$

$\begin{array}{r} 6 \ 2 \ 8 \ 0 \end{array}$

$\begin{array}{r} 3 \ 1 \ 4 \ 0 \ 0 \ + \end{array}$

$\begin{array}{r} 3 \ 8 \ 3 \ 0 \ 8 \end{array}$

- ▶ Vermenigvuldig eerst met de eenheden van het onderste getal.
 - $2 \times 4 = 8$ Schrijf de 8 onder de streep.
 - $2 \times 1 = 2$ Schrijf de 2 links van de 8 onder de streep.
 - $2 \times 3 = 6$ Schrijf de 6 links van de 2 onder de streep.

- ▶ Vermenigvuldig dan met de tientallen van het onderste getal. Schrijf de tussenuitkomst op een nieuwe regel onder 628. Schrijf eerst een 0 onder de 8.

- $2 \times 4 = 8$ Schrijf de 8 links van de 0.
 - $2 \times 1 = 2$ Schrijf de 2 links van de 8.
 - $2 \times 3 = 6$ Schrijf de 6 links van de 2.

- ▶ Vermenigvuldig nu met de honderdtallen van het onderste getal. Schrijf de tussenuitkomst op een nieuwe regel onder 6.280. Schrijf eerst twee nullen onder de 80.

- $1 \times 4 = 4$ Schrijf de 4 links van de 0.
 - $1 \times 1 = 1$ Schrijf de 1 links van de 4.
 - $1 \times 3 = 3$ Schrijf de 3 links van de 1.

- ▶ Trek een streep onder de drie tussenuitkomsten en tel die bij elkaar op. Schrijf het antwoord onder de tweede streep.

Als je voor het optellen moet onthouden, zet je de te onthouden cijfers boven de eerste tussenuitkomst, onder de eerste streep.

Voor- en nadelen

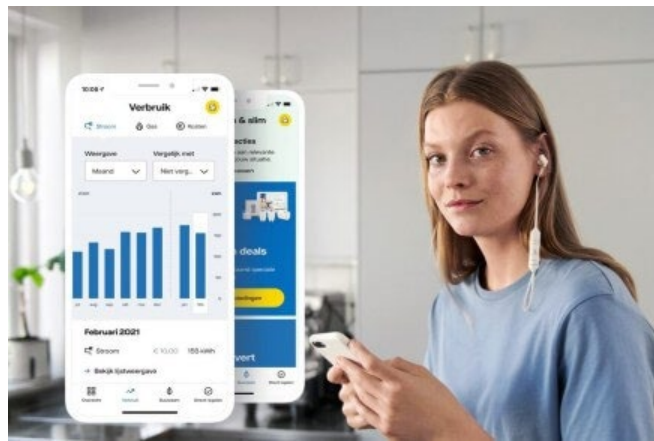
- + nuttig en nodig in dagelijks leven
- + korte route naar situationeel gebruik

- - rigiditeit, Einstellung / setting
- - te abstract en gedecontextualiseerd
- - complexiteit van sommen gebruikt als selectie



1975 - 2050

- Rekenmachines
- Computers
- Modellen (AEX, weer, ...)
- Digitalisering van diensten
- Daar is een App voor
- ChatGPT – AI



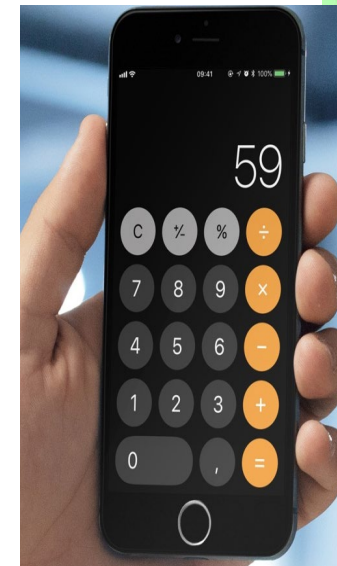
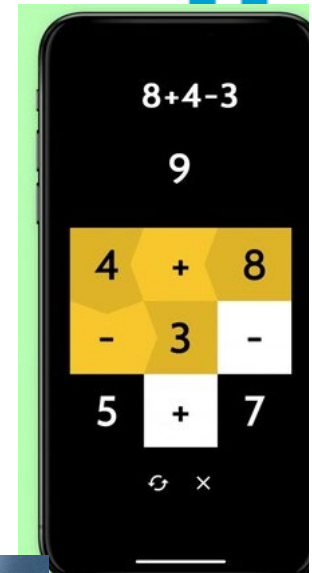
Besmettingen



Basisvaardigheden anno 2050



Google search for the equation $1 \frac{3}{4} \times 7 \frac{1}{5} =$. The search results show approximately 1.460.000.000 results in 0,87 seconds. A calculator interface is displayed below the search bar, showing the equation $(1 \frac{3}{4}) \times (7 \frac{1}{5}) =$ and the result 12.6 .



Het ontwikkelend brein

- Wat doet zo'n gedigitaliseerde, technologische, gemathematiseerde leefomgeving met de ontwikkeling van het brein?
- Wat doet het met de **persoonlijk wiskundige cognitief repertoire (PWCR)**?



1975 - 2050 PWCR



■ Basale rekenfeiten

- Vermenigvuldigen/ delen tot 100
- Optellen / aftrekken tot 50



■ Extra basale rekenfeiten

- Rekenen met grote(re) bekende getallen

Basale rekenfeiten doe je uit/met het hoofd omdat ze zijn geïnternaliseerd. Ze worden onderdeel van je PWCR.

Internaliseren = aanleren + oefenen + situationeel gebruiken









Memoriseren = uit het hoofd leren, wiskundig schijnresultaat

Automatiseren = term uit paradigma dat niet meer zo goed past



1975 – 2050 Basisfeiten internaliseren



<p>Ongemerkt:</p> <p>Games en spelletjes</p>   	<p>Auditief:</p>     										
<p>Visueel:</p>   	<p>Schatten \approx</p> <p>$7 \times 11,9 \approx$</p> <p>$12 \times 500.000 \approx$</p> <p>$6 \times 125 \approx$</p> <p>$1000 : 71 \approx$</p> <p>$500 \times 7 \text{ MB} \approx$</p> <p>Verhoudingstabel</p> <table border="1" data-bbox="969 1130 1839 1273"> <tr> <td><u>personen</u></td> <td>1</td> <td>4</td> <td>...</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td><u>hoeveelheid in gram</u></td> <td>..</td> <td>600</td> <td>1000</td> <td>...</td> </tr> </table>	<u>personen</u>	1	4	...	120	<u>hoeveelheid in gram</u>	..	600	1000	...
<u>personen</u>	1	4	...	120							
<u>hoeveelheid in gram</u>	..	600	1000	...							

Wie helpt mee om 5000 van dit soort foto's te verzamelen en ter beschikking te stellen?
 Elke dag 10 doen in de klas?

1975 - 2050



- Worden deze basisfeiten (6×8 en $13 - 9$) nu nog veel gebruikt?
- Niet meer in pen-en-papier uitwerkingen van grote sommen. Dat is wereldwijd verdwenen uit het menselijk handelen.
- Op zoek naar ander zinvol gebruik / oefenen?

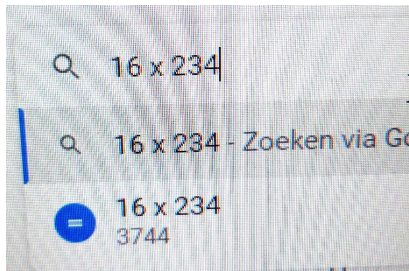
1975 - 2050



- Worden deze basisfeiten (6 x 8 en 13 -9) veel gebruikt?

Spelletjes
games

Gebruik verhoudingstabel
Omrekenen eenheden



Uitrekenen: met "tools"

$$\begin{array}{r} 234 \\ \mathbf{16} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{r} 512.693 \\ 45.678 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r} 123 \\ 56 \\ \hline \end{array}$$
$$35.750 : 12 = \text{of} 12 / 35.750 \setminus$$

Schatten, globaal rekenen, orde van
grootte, ...

≈

$$\begin{array}{l} 6 \text{ dozen van } \text{€ } 11,95 \approx \\ \text{kamer van } 6,3 \text{ bij } 4,8 \approx \\ 1.200 \times 50.000 \approx \end{array}$$

Extra rekenfeiten

7 x 50
6 x 25
200 : 5
1000 x 1000

Functioneel
gebruik

Alternatieven

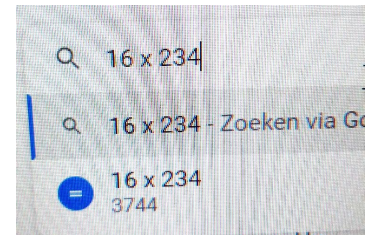
- Honderden beelden van optellingen en vermenigvuldigingen
- Eigenschappen van getallen:
 - aantal delers
 - opdelen in kleinere stukjes
 - 1 1 1 1 1 1 2 2 2
 - 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 2 2 1 1 3 1 4
- Rijke rekenvragen
- Authentieke contexten
- Tweesporenbeleid

1975 – 2050 Hulpmiddelen

- Gebruik van hulpmiddelen is toegestaan

- Goed en verstandig en kritisch omgaan met een rekenmachine/rekenapp is een **vaardigheid**. Die moet je dus veel en bewust oefenen!! En dan veel en kritisch gebruiken.

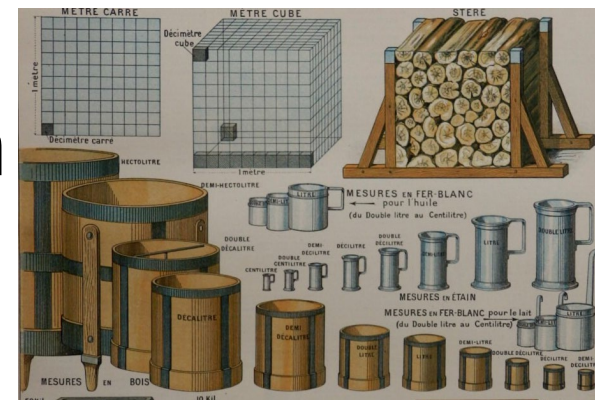
- Waar zijn in de methode de hoofdstukjes over
 - Goed gebruiken rekenmachine (los, PC, telefoon)?
 - Goed gebruiken van Google etc. ?



Samenvattend

- **Rekenfeiten** aanleren en oefenen, internaliseren maar dan formeel, informeel, spelletjes, visueel, auditief, ...
- **Rekenfeiten gebruiken** bij schatten, verhoudingstabellen, omrekenen, ...
- **Rekentools** goed leren beheersen en kritisch gebruiken (en dat gaat niet vanzelf).

1900-1975 Maten en eenheden

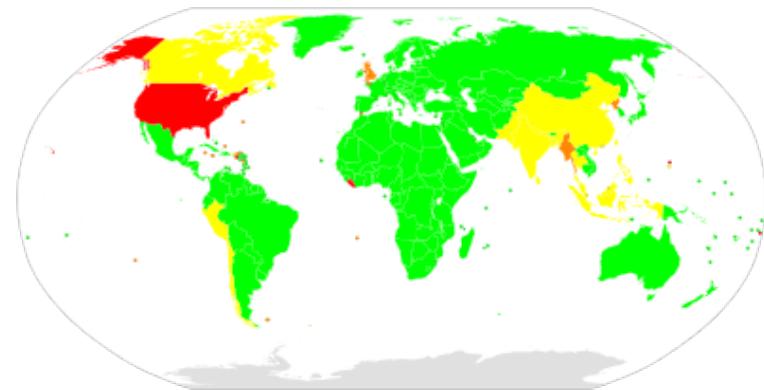


In dagelijks gebruik

- Omstreeks 1800 in Europa: **standaardisering en metrificatie**
 - meter, kilogram, seconde , ..., ..., ...
 - centi, deci, deca, hecto
- Omstreeks 1900 Azië, Afrika
- 1975: UK Nog niet: USA

In wetenschap

- 1960 SI stelsel



1975-2050 Maten en eenheden

■ 1960: SI stelsel en SI prefixen

10^n	Prefix	Symbool	Naam	Decimaal equivalent	10^n	Prefix	Symbool	Naam	Decimaal equivalent
10^{24}	yotta	Y	quadriljoen	1 000 000 000 000 000 000 000 000	10^{-24}	yocto	y	een quadriljoenste	0,000 000 000 000 000 000 000 001
10^{21}	zetta	Z	triljard	1 000 000 000 000 000 000 000	10^{-21}	zepto	z	een triljardste	0,000 000 000 000 000 000 001
10^{18}	exa	E	triljoen	1 000 000 000 000 000 000	10^{-18}	atto	a	een triljoenste	0,000 000 000 000 000 001
10^{15}	peta	P	biljard	1 000 000 000 000 000	10^{-15}	femto	f	een biljardste	0,000 000 000 000 001
10^{12}	tera	T	biljoen	1 000 000 000 000	10^{-12}	pico	p	een biljoenste	0,000 000 000 001
10^9	giga	G	miljard	1 000 000 000	10^{-9}	nano	n	een miljardste	0,000 000 001
10^6	mega	M	miljoen	1 000 000	10^{-6}	micro	μ	een miljoenste	0,000 001
10^3	kilo	k	duizend	1 000	10^{-3}	milli	m	een duizendste	0,001
10^2	hecto, hekto	h	honderd	100	10^{-2}	centi	c	een honderdste	0,01
10^1	deca, deka	da	tien	10	10^{-1}	deci	d	een tiende	0,1

Niet alle combinaties worden gebruikt.

- Geen *megameter*, maar *duizend kilometer*.
- Geen *kiloliter*, maar *kubieke meter* of *kuub*.
- De hoogte van berg of vliegtuig wordt opgegeven in meters en niet in kilometers.
- een *microfarad* is heel gewoon en een *megafarad* is onpraktisch,
- een *megahertz* is heel gewoon en een *microhertz* zeer ongebruikelijk.

Vaardigheden om te gebruiken

- ❑ **Aanleren – oefenen – functioneel gebruiken**
 - ❑ In dagelijkse leven: binnen- en buitenshuis
 - ❑ In beroepssituaties
 - ❑ Algemeen: tabellen, afmetingen, spreadsheets
 - ❑ Specifiek: formules, apps, ...
 - ❑ In games en spel
 - ❑ In (social) media
 - ❑ In concrete situaties
 - ❑ Met concrete materialen ...

 **“Onbewust/ongemerkt gebruik”**

Praktijkvoorbeeld mbo



Opvatting A

- Ik maak in iedere les ruimte om studenten individueel te laten werken aan automatiseren en memoriseren van basisbewerkingen en basisalgoritmen
 - $6 \times 8 = \dots$
 - $7 \times 9 = \dots$
 - $135 \times 7 = \dots$
 - $234 + 765 = \dots$
 - $17 / 2.345.070 \setminus \dots$

Opvatting B

- Ik pak elke les een opgave (context) uit de proefexamens. Ik knip de vragen er vanaf en laat de leerlingen brainstormen welke vragen je hierbij zou kunnen stellen en die lossen we dan op (in groepjes, met rekentools).

Mijn rekenmethode ziet er vooral uit als:

- a) Heel veel A
- b) Veel A, beetje B
- c) Zowel A als B
- d) Veel B, Beetje A
- e) Heel veel B
- f) Geen van beide

Mijn lessen zien er vooral uit als:

- a) Heel veel A
- b) Veel A, beetje B
- c) Zowel A als B
- d) Veel B, Beetje A
- e) Heel veel B
- f) Geen van beide

De beste voorbereiding op het examen is volgens mij:

- a) Heel veel A
- b) Veel A, beetje B
- c) Zowel A als B
- d) Veel B, Beetje A
- e) Heel veel B
- f) Geen van beide

Even twee “uitersten”



Opvatting A

- Ik maak in iedere les ruimte om studenten individueel te laten werken aan automatiseren en memoriseren van basisbewerkingen en basisalgoritmen
 - $6 \times 8 = \dots$
 - $7 \times 9 = \dots$
 - $135 \times 7 = \dots$
 - $234 + 765 = \dots$
 - $17 / 2.345.070 \setminus \dots$

Opvatting B

- Ik pak elke les een opgave (context) uit de proefexamens. Ik knip de vragen er vanaf en laat de leerlingen brainstormen welke vragen je hierbij zou kunnen stellen en die lossen we dan op (in groepjes, met rekentools).

Mijn rekenmethode ziet er vooral uit als:

- | | |
|---------------------|-----|
| a) Heel veel A | 17% |
| b) Veel A, beetje B | - |
| c) Zowel A als B | 17% |
| d) Veel B, Beetje A | 33% |
| e) Heel veel B | 25% |
| f) Geen van beide | 8% |

Uitslag n = 12

Even twee “uitersten”



Opvatting A

- Ik maak in iedere les ruimte om studenten individueel te laten werken aan automatiseren en memoriseren van basisbewerkingen en basisalgoritmen
 - $6 \times 8 = \dots$
 - $7 \times 9 = \dots$
 - $135 \times 7 = \dots$
 - $234 + 765 = \dots$
 - $17 / 2.345.070 \setminus \dots$

Opvatting B

- Ik pak elke les een opgave (context) uit de proefexamens. Ik knip de vragen er vanaf en laat de leerlingen brainstormen welke vragen je hierbij zou kunnen stellen en die lossen we dan op (in groepjes, met rekentools).

Mijn lessen zien er vooral uit als:

a) Heel veel A	-
b) Veel A, beetje B	17%
c) Zowel A als B	-
d) Veel B, Beetje A	17%
e) Heel veel B	50%
f) Geen van beide	17%

Uitslag n = 6

Even twee “uitersten”



Opvatting A

- Ik maak in iedere les ruimte om studenten individueel te laten werken aan automatiseren en memoriseren van basisbewerkingen en basisalgoritmen
 - $6 \times 8 = \dots$
 - $7 \times 9 = \dots$
 - $135 \times 7 = \dots$
 - $234 + 765 = \dots$
 - $17 / 2.345.070 \setminus \dots$

Opvatting B

- Ik pak elke les een opgave (context) uit de proefexamens. Ik knip de vragen er vanaf en laat de leerlingen brainstormen welke vragen je hierbij zou kunnen stellen en die lossen we dan op (in groepjes, met rekentools).

De beste voorbereiding op het examen is volgens mij: **Uitslag n = 12**

- | | |
|---------------------|-----|
| a) Heel veel A | - |
| b) Veel A, beetje B | 8% |
| c) Zowel A als B | 8% |
| d) Veel B, Beetje A | 33% |
| e) Heel veel B | 42% |
| f) Geen van beide | 8% |

Ontwikkelingen in reken-wiskunde onderwijs 1984-2024



■ 1980s en 1990s

- po-wiskobas, hv-wiskunde A en B, onderbouw vo en vmbo W12-16
- **inclusief, betekenisvol, voor alle leerlingen**
- **sterke toename deelnamepercentages**



NL behoort bij alle vergelijkende onderzoeken tot de wereldtop

■ Fin de Siècle

- schoolprestaties in Trouw (vanaf 1996)
- “Heimwee naar de HBS” in Volkskrant (1998)
- hoogleraren wiskunde willen abstractie (1997)

■ 2000s

- **back-to-the-basics-van-vroeger**, retro-romantische retoriek
- resultaten eerstejaars pabo (2006)
- hoogleraren wiskunde willen abstractie (2007)
- Dijsselbloem (2007)
- referentieniveaus (2008)

Ontwikkelingen in rekenwiskundeonderwijs 1984-2024



■ 2010s

- Opbrengstgericht werken
 - Rekentoets, schoolvergelijkingen
- Evidence-based werken
- Lerarentekort
- Afname status leraarschap
- Verschraling onderwijs tot lagere orde doelen (1F)
- Commercialisering van onderwijs, belofte van quick fixes

NL zakt terug naar het gemiddelde

■ 2020s

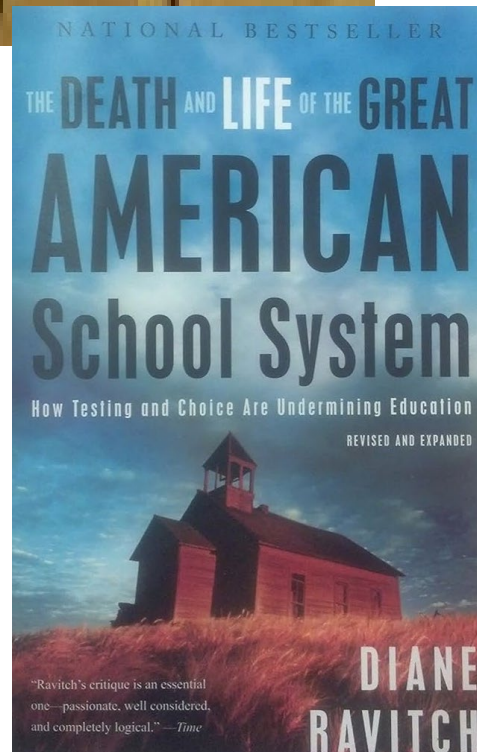
- Groei van simplistische didactieken
- Top-down of zelfs autoritair denken over ontwikkeling van kinderen
- Leraar als uitvoerder

■ 2030s

-
- U mag het zeggen?
- U mag het gaan doen!



**Voor resultaat:
Lees Diane Ravitz**



How the No Child Left Behind Act Is Damaging Our Children and Our Schools

MANY CHILDREN LEFT BEHIND

Deborah Meier
Alfie Kohn
Linda Darling-Hammond
Theodore R.Sizer
George Wood

And Others

Deborah Meier and George Wood, editors

Evidence based

- “Evidence-based” meta-studies kijken te vaak **niet** naar
 - Wat is de gehanteerde, vaak impliciete, definitie van Rekenen?
 - Uitvoeren van bewerkingen op kale getallen?
 - Brede opvatting inclusief hogere orde vaardigheden en houding?
 - Zijn er langetermijneffecten of is het louter: pretest-interventie-posttest?

■ Strategic Flexibility

- Verschaffel, L., Luwel, K., Torbeyns, J., & van Dooren, W. (2011). Analyzing and Developing Strategy Flexibility in Mathematics Education. In *Links Between Beliefs and Cognitive Flexibility* (pp. 175–197). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1793-0_10

"Because strategy flexibility is viewed not purely as a skill but rather as a disposition (involving also knowledge, beliefs, attitudes, and emotions), teaching for strategy flexibility cannot be conceived as a method that one can begin doing after routine expertise in the use of the strategies has been taught, but should be the goal from the beginning of the teaching and learning process and in an integrative way." (Verschaffel, Luwel, Torbeijns, Van Dooren, p.176)

■ Persistence and fade-out of interventions

- Bailey, D. H., Duncan, G. J., Cunha, F., Foorman, B. R., & Yeager, D. S. (2020). Persistence and Fade-Out of Educational-Intervention Effects: Mechanisms and Potential Solutions. *Psychological Science in the Public Interest*, 21(2), 55–97. <https://doi.org/10.1177/1529100620915848>

Einde van presentatie



Vragen en opmerkingen:

Kees Hoogland

kees.hoogland@hu.nl

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

[Mini-documentaire Mathematisering van de Samenleving](#)

[Openbare les \(video weergave\) 2 juni 2021](#)

[Cijfers zijn de nieuwe taal \(HU-Trajectum\) 3 juni 2021](#)

[Lectoraat gestart op 1 september 2020](#)