Rekenen in de 21e eeuw

Ons rekencurriculum is historisch gegroeid tot een verzameling van weloverwogen en welomschreven taken die de leerling moet kunnen uitvoeren.

Bereidt dit de leerlingen wel voldoende voor op hun toekomst?

Nee!

Onze maatschappij verandert in een rap tempo onder invloed van digitalisering en globalisering.

Dit laat ook het rekenonderwijs niet ongemoeid. Dit zal moeten veranderen zodat het beter aansluit bij de eisen die in de toekomst aan onze leerlingen worden gesteld.

Geeke Bruin-Muurling
(Educatieve Dienstverlening Bruin-Muurling (EDB))
en Marike Verschoor
(Uitgeverij Zwijsen)

Beeld: Shutterstock. Vormgeving: SKON creative communications

Wat staat leerlingen in de toekomst te wachten?

De belangrijkste bijdrage van de leerling aan de maatschappij van de toekomst wordt

het oplossen van problemen en het genereren van nieuwe ideeën.

Het uitrekenen doet de computer.

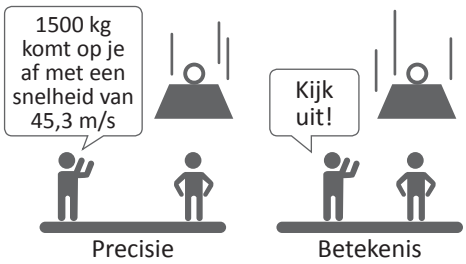
Computers nemen steeds meer routinematige taken over. Daardoor ontstaat er een verschuiving van werkzaamheden: we doen minder uitvoerend (reken)werk.

Het nadenken en het vinden van creatieve oplossingen doet de mens.

Het niet-routinematige werk, zoals het uitvoeren van analytische taken en het samenwerken in (multidisciplinaire) teams, neemt in hoeveelheid juist toe.

Het begrijpen wordt belangrijker dan het zelf kunnen uitvoeren.

Dit heeft gevolgen voor zowel de kennis als de vaardigheden die leerlingen in de toekomst nodig hebben.



Beeld: Shutterstock

Een kijkje in de toekomst

Door de digitalisering ontstaan nieuwe functies.

De leerling wordt misschien wel afvalontwerper, kweekvijverboer, zonne-energiespecialist, telechirurg, gezondheidszorgnavigator of simplicity-expert (via www.oneworld.nl).

Door de digitalisering is andere kennis nodig.

Er is een verschuiving gaande in de vakgebieden uit de wiskunde die een grote rol spelen in het dagelijks leven. Deze verschuiving zal ook zichtbaar worden in het onderwijs, waardoor er nieuwe domeinen en aandachtsgebieden bij zullen komen.

Denk hierbij aan: weten welke data je moet verzamelen en wat je met de resultaten van de analyse kunt doen.

statistiek

Denk hierbij aan: begrijpen hoe digitale gegevens tot stand zijn gekomen.

programmeren

Interpreteren en gebruiken.

De grootste gemene deler is dat leerlingen in de toekomst getalsmatige gegevens naar waarde moeten kunnen schatten, interpreteren en gebruiken.

Door de digitalisering krijgen we informatie op een andere manier toegespeeld, en moeten we op een andere manier beslissingen nemen.

Bijvoorbeeld: de Belastingdienst verzamelt alle gegevens en vult de formulieren in. De leerling moet de juistheid ervan kunnen controleren.

Beeld: Shutterstock

Hoe wordt een leerling een probleemoplosser?

De leerling moet zelfsturend worden.

In de toekomst moet iedere leerling doelgericht een taak kunnen voltooien en verantwoordelijkheid kunnen nemen voor het eigen werk. Ook moet de leerling zichzelf kritische vragen kunnen stellen.

Problemen los je niet op in je eentje.

Ieder heeft zijn of haar specialisme. Leerlingen moeten leren samenwerken en communiceren.

Wat helpt de leerling nog verder?

Het helpt de leerling als hij of zij vaardigheden bezit die de computer niet heeft, zoals het kunnen genereren van nieuwe ideeën, het vinden van originele oplossingen en kritisch kunnen denken.

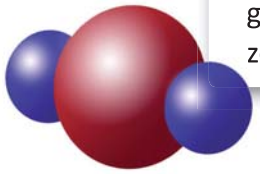
Iedere leerling werkt en communiceert in de toekomst digitaal: hij of zij moet met de juiste digitale middelen kunnen omgaan (en mee kunnen veranderen).

Digital first!

Beeld: Shutterstock

Wat heeft dat voor gevolgen voor het vak rekenen?

M = 5.9736 × 1024 kg



Er komen complexere taken rondom het rekenwerk.

WAT DAN?

Bijvoorbeeld het kritisch beoordelen wat er gebeurt bij een lastige berekening in plaats van het zelf uitvoeren van eenvoudigere berekeningen.

Er komt een verschuiving in de verhouding tussen uitrekenen en wiskundig denken zoals probleemoplossen. Een leerling wordt een kritisch wiskundig denker.

WAAROM DAN?

Elke leerling moet zijn of haar rekenkennis en -vaardigheden gaan inzetten voor het probleemoplossen en niet meer voor het uitvoeren van berekeningen (want dat doet de computer). Hiervoor is een diepere kennis van rekenen-wiskunde nodig.

Andere kennis bij rekenen wordt belangrijk.

WELKE DAN?

- statistiek
- programmeren
- kennis over wiskundige structuren en samenhang

HOE DAN?

De leerkracht zet de leerling aan het denken en begeleidt hem of haar in het probleemoplossen.

Door meer denkvragen te stellen en alleen uitleg te geven als dat echt nodig is.

Moet dat allemaal nu meteen?

NEE HOOR!

Beeld: Shutterstock

Meer dan de computer alleen

ICT is een middel, geen doel.

Digitale devices zijn prachtig voor oefenen, registratie, communicatie en theoretisch onderzoeken. Maar niet alle leerdoelen zijn via de digitale route te benaderen. Handelend rekenen, construeren, onderzoeken, samenwerken, zelf tekenen: veel reken-wiskunde-inhoud vraagt om praten en papier.

Flexibel aanbod.

Scholen verschillen in visie over de wenselijkheid van de mate van digitalisering. Folio, digitaal en handelen gaan daarom hand in hand. Full digital, vooral papier, doen of een mix: alle combinaties zijn in de toekomst mogelijk.

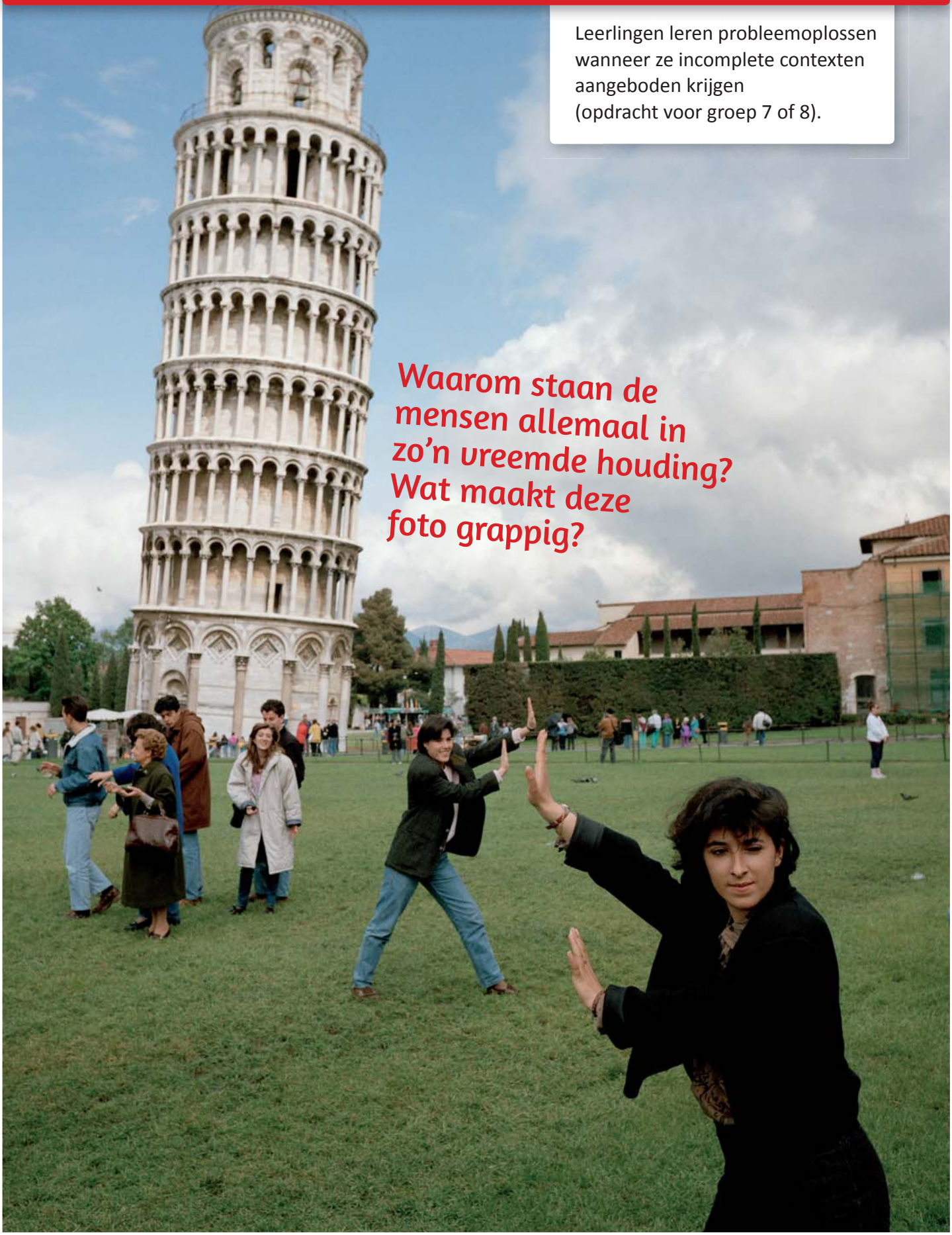
Begin gewoon vandaag!

Maak van je leerlingen kritische wiskundige denkers door:
- ze incomplete contexten aan te bieden (zie voorbeeldactiviteit 1)
- ze zelf onderliggende verbanden te laten ontdekken (zie voorbeeldactiviteit 2)
- ze hun rekenkennis te laten gebruiken om kritisch na te denken (zie voorbeeldactiviteit 3)
- ze de samenhang in de wiskundige structuur te laten ontdekken (zie voorbeeldactiviteit 4)
- ze te leren dat dat er niet altijd één goed antwoord is (zie voorbeeldactiviteit 5)

Beeld: Shutterstock

Voorbeeldactiviteit 1

Leerlingen leren probleemoplossen wanneer ze incomplete contexten aangeboden krijgen (opdracht voor groep 7 of 8).

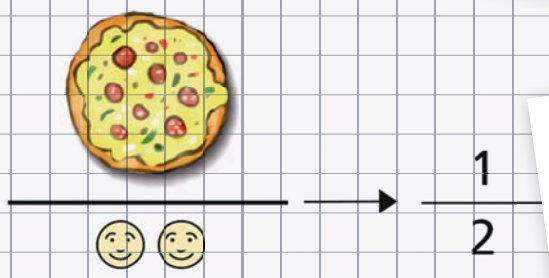


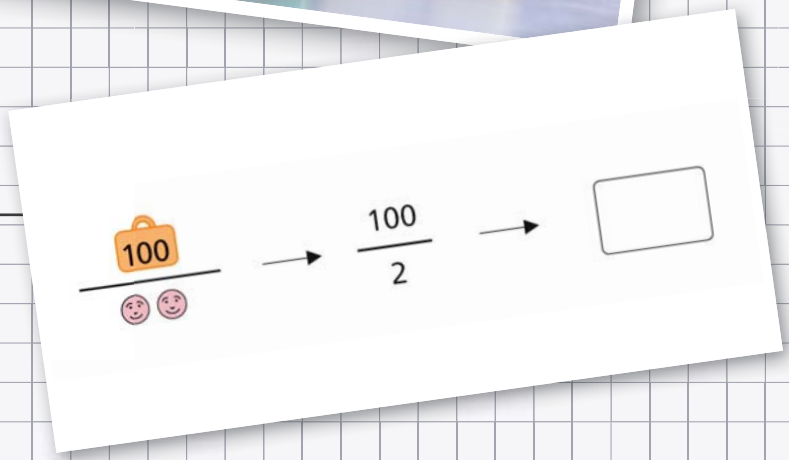
Beeld: Hollandse Hoogte/Magnum Photos

Voorbeeldactiviteit 2

Leerlingen ontdekken zelf onderliggende verbanden (stelling voor groep 6).

Een breuk is een deling.





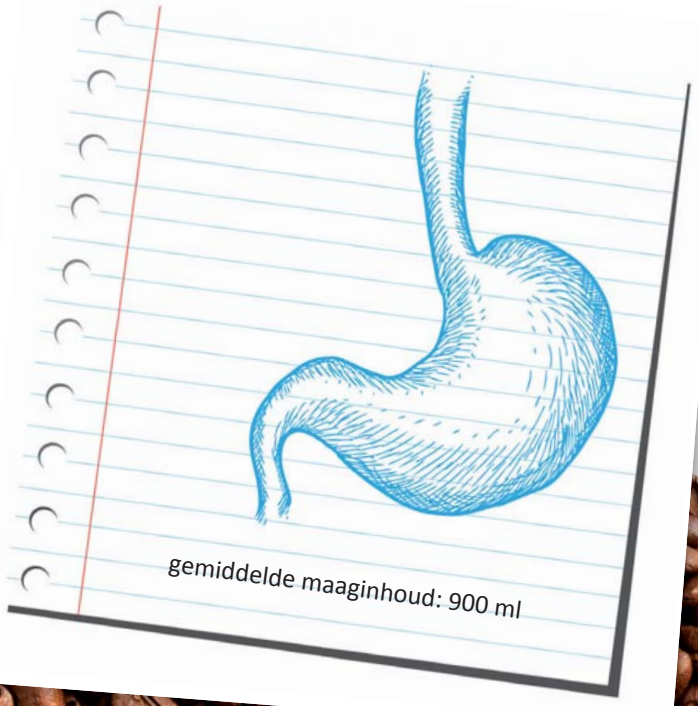
Beeld: Birgitte Frier Steward, Støvring, Denemarken / Coen de Kort / Shutterstock

Voorbeeldactiviteit 3

Leerlingen leren kritisch nadenken door inzet van hun rekenkennis (opdracht voor groep 8).

Toen Starbucks een nieuw formaat beker (de Trenta) introduceerde, heeft iemand dit plaatje bedacht om over na te denken.
Wat zou deze persoon willen zeggen?
Ben je het daarmee eens?

916 ml

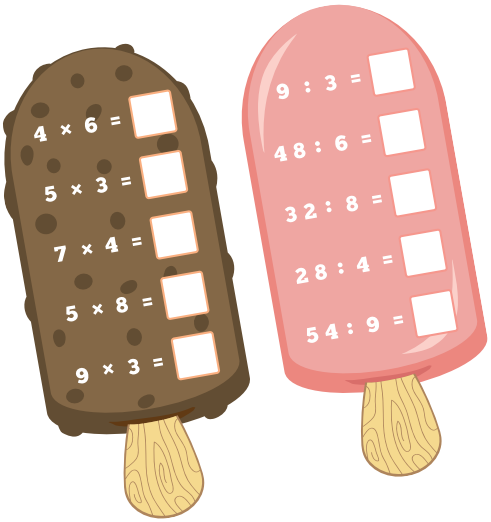


gemiddelde maaginhoud: 900 ml

Beeld: Shutterstock, Shutterschock/Sorbis

Voorbeeldactiviteit 4

Leerlingen ontdekken de samenhang in een wiskundige structuur (stelling voor groep 5).



Bij een keersom en bij een deelsom mag je de getallen in de som van plek verwisselen.

Beeld: Shutterstock

Voorbeeldactiviteit 5

Leerlingen leren dat er niet altijd één goed antwoord is (stelling voor groep 8).

Er passen ongeveer 1000 korreltjes hagelslag op een boterham.

Beeld: Shutterstock

Steuntje in de rug nodig? Gebruik het stappenplan!

Stap 1: Lees de stelling of de vraag.
Stap 2: Wat zegt de stelling of de vraag precies?
Stap 3: Wat moet je weten om iets over de stelling of de vraag te kunnen zeggen?
Stap 4: Zoek uit of de stelling waar of niet waar is, of dat er een antwoord op de vraag te vinden is door uit te proberen, materialen te gebruiken, te rekenen.
Stap 5: Trek je conclusie.
Stap 6: Bedenk hoe je je bewijs aan je klasgenoten kunt uitleggen. Werk alle denkstappen netjes uit.
Stap 7: Geef de uitleg aan je klasgenoten.

Beeld: Shutterstock

Meer weten?

Verder lezen?

- Bruin-Muurling, G. & M. Verschoor (2015). Op de toekomst voorbereid. Kritisch wiskundig leren denken. *Volgens Bartjens*, jaargang 34 (5), 36-39.
- Verschoor, M & G. Bruin-Muurling (2015). Reken-wiskundige inzichten en 21st century skills. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk,* 44-54.

Verder kijken?

- Meyer, D. (2010). *Math class needs a makeover.* https://www.ted.com/talks/dan_meyer_math_curriculum_makeover/transcript
- Wolfram, C. (2010). *TEDGlobal 2010 talk* via http://blog.wolfram.com/2010/11/23/conrad-wolframs-ted-talk-stop-teaching-calculating-start-teaching-math/
- http://www.bruin-muurling.nl/

Beeld: Shutterstock