

HET FIZIER GERICHT OP...

Arthur Bakker

WISKUNDE VAN DE 21STE EEUW

In Fzier belicht een medewerker van het Freudenthal Instituut een thema uit zijn of haar werk en slaat hiermee een brug naar de dagelijkse onderwijspraktijk. In deze aflevering bespreekt Arthur Bakker enkele ideeën over waar het wiskundeonderwijs in de eenentwintigste eeuw qua vorm aan zou moeten voldoen.



Sinds de millenniumwisseling wordt er internationaal veel geschreven over *21st century skills*. Volgens de auteurs is het in deze eeuw extra belangrijk om te leren samenwerken, te communiceren, met technologie om te gaan en problemen creatief op te lossen. Naar aanleiding van dergelijke rapporten is er sinds vorig jaar veel aandacht voor de vraag hoe het wiskundeonderwijs zou moeten veranderen om bij te dragen aan de ontwikkeling van deze *21st century skills*. Om een paar voorbeelden te noemen: in 2013 waren er conferenties in Stockholm en Rome over dit thema, hield Koeno Gravemeijer een plenaire lezing hierover op een conferentie over wiskundeonderwijs in Turijn, en wijdde een groep Nederlandse wiskundededictici een symposium aan deze vraag.

In Stockholm hield ik een lezing over de vraag wat onderzoek naar wiskunde in het bedrijfsleven ons kan vertellen over wat werknemers in de toekomst nodig hebben aan wiskundige kennis. Ten eerste: vrijwel alle wiskunde die ik in bedrijven tegenkwam, had te maken met modelleren of statistiek. Ten tweede: het is erg belangrijk dat werknemers over kwantitatieve gegevens kunnen communiceren met leveranciers, managers, teamgenoten en klanten. Ten derde: wiskundige modellen en berekeningen zijn grotendeels aan computerprogramma's uitbesteed. De meeste werknemers moeten dus vooral in staat zijn om input en output te begrijpen. Hoe de vereiste kennis aan het verschuiven is, wordt duidelijk aan de hand van de standaarddeviatie (SD). De SD wordt veel gebruikt om de variatie van productieprocessen te meten. Op de werkvloer rekent niemand met de formule van de SD. Wat wel belangrijk is om te weten is: wat zegt de SD, wanneer gebruik je die, en vooral: welke van de vijf opties in Excel moeten we kiezen? Het valt moeilijk te zeggen of de vereiste wiskundige kennis makkelijker, moeilijker of alleen anders is.

Enkele conclusies op de conferentie in Stockholm waren dat modelleren, statistiek en complexe systemen belangrijke

onderwerpen zijn in de eenentwintigste eeuw, maar relatief weinig aandacht krijgen in de meeste wiskundecurricula. Verder betoogde bijvoorbeeld Conrad Wolfram dat we nog veel te weinig gebruikmaken van de mogelijkheden die computers bieden. In zijn TED-lezing die op YouTube te vinden is, verdedigt hij de extreme stelling dat we computers de wiskunde moeten laten doen waar computers goed in zijn, berekeningen, en daar mensen niet te veel mee lastig moeten vallen.

Koeno Gravemeijer betoogde dat een grondige doordening van het onderwijs nodig is als we de razendsnelle technologische en economische ontwikkelingen serieus nemen. Op het Nederlandse symposium was men het erover eens dat we leerlingen moeten helpen de kennis, vaardigheden en persoonlijke kwaliteiten te ontwikkelen die nodig zijn om adequaat en autonoom om te gaan met de kwantitatieve

kant van de wereld. Hoe dit te verwezenlijken valt was het onderwerp van verhitte discussie. Het lijkt in ieder geval dat leerlingen er baat bij hebben om samen echte wiskundige problemen op te lossen met behulp van de computer.

Wie meer wil lezen, kan onder andere terecht op *Didactief* online: www.didactiefonline.nl/component/content/article/15-archieff/11518-wiskundeonderwijs-voor-de-21e-eeuw.html: Een overzichtelijke discussienota over *21st century skills*, geschreven door Joke Voogt en Natalie Pareja Roblin.

Over de auteur

Arthur Bakker is universitair docent aan het Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht.
E-mailadres: A.Bakker4@uu.nl