

GEPERSONALISEERD LEREN

Suzanne Visser

'DIT IS NIET VOOR MINDER ACTIEVE DOCENTEN'

Een wiskundeboek hebben de meeste onderbouwleerlingen van het Hermann Wesselink College in Amstelveen nog nooit in handen gehad. Dankzij een digitaal programma dat door hun docenten zelf is ontwikkeld, werken zij in eigen tempo door de stof en krijgen waar nodig ondersteuning of verdieping. De tijdwinst die dit oplevert, wordt besteed aan afwisselende opdrachten die de motivatie voor het vak versterken. Het resultaat: stevig verankerde vaardigheden, waar leerlingen in de bovenbouw profijt van hebben. Suzanne Visser ging er op bezoek en interviewde docenten en leerlingen.



figuur 1 Klas 1D aan het werk

In een groot lokaal op de derde verdieping van het Hermann Wesselink College in Amstelveen zitten Mischa, Dagmar en Lotte uit 1D achter hun laptops. Terwijl klasgenoten om hen heen bezig zijn met het maken van meetkundeposters, zijn zij ingelogd op de digitale wiskundeomgeving van het Freudenthalinstituut (DWO) waar de digitale opdrachten van hun wiskundemethode staan. De theorie en enkele kernopgaven hebben ze kunnen raadplegen op een speciale website. Een A4-tje met alle modules van dit jaar – de *routekaart* – ligt naast hen op tafel. Zo kunnen ze zelfstandig door de stof. 'Als je een snelle leerling bent, is het fijn dat je niet op anderen hoeft te wachten', vindt Lotte. 'En vind je een onderwerp juist moeilijk of maak je veel fouten, dan kan de docent voor jou extra opgaven of een persoonlijke module toevoegen', zeggen Mischa en Dagmar. Dat de computer bij elke som meteen feedback geeft, vinden ze prettig: 'Anders kom je er bijvoorbeeld pas bij het behandelen van huiswerk in de volgende les achter dat je iets bij alle sommen fout hebt gedaan.'

Activerend

Het verhaal van *Wiskunde zonder boek*, de methode die dit gepersonaliseerde leren mogelijk maakt, begon

bijna tien jaar geleden. Docent Wim Grosheide stond in een havo 4-klas wiskunde B en verbaasde zich over de gebrekkige wiskundige vaardigheden die hij bij leerlingen zag. 'De leerlingen waren van goede wil; hoe kon dit het rendement zijn van drie jaar lang hard werken in de onderbouw – zowel van de kant van de leerlingen als van de docenten?!'

Als leerlingen hun vaardigheden zo snel weer kwijt waren, zat er iets fundamenteel verkeerd, vond Grosheide, die besloot dat hij op deze voet niet nog eens tien jaar verder wilde. Het aanleren van vaardigheden in de onderbouw moest beter kunnen: activerender, motiverender, afwisselender. Als de ideale methode nergens te vinden bleek, zou hij hem zelf ontwerpen.

Veel hard werk en bijna tien jaar later is *Wiskunde zonder boek* op het Hermann Wesselink College niet meer weg te denken. Alle docenten die lesgeven in de eerste twee leerjaren havo en vwo gebruiken de digitale methode, die onder meer de Wiskundescholenprijs heeft gewonnen.

Eigen tempo

In grote lijnen werkt het als volgt. De stof van leerjaar 1 en 2 havo en vwo is opgedeeld in modules voor rekenen, meetkunde, formules & vergelijkingen en letterrekenen. Elke module bestaat uit theorie met schriftelijke kernopgaven en digitale opdrachten. Alle leerlingen gaan daar in hun eigen tempo doorheen, waarbij de docent het minimale tempo bewaakt dat nodig is om het programma aan het eind van het jaar af te hebben. Zowel tijdens als buiten de lessen houdt de docent via het leerlingvolgsysteem van de DWO een oog op de vorderingen en toetsresultaten van iedere individuele leerling. Leerlingen die achterblijven, krijgen extra aandacht, uitleg of opgaven. Leerlingen die voorlopen, kunnen vooruitwerken of ander-soortige opgaven of projecten doen, wat soms bonuspunten kan opleveren.

Motivatie

Het grootste voordeel van gepersonaliseerd werken via de computer is dat leerlingen gemakkelijker aan het werk gaan en blijven, zeggen de docenten. Volgens Grosheide komt dat enerzijds door de voortdurende feedback: 'Na elke opgave krijg je een groen bolletje of een rood kruisje en een leerling wil toch al die bolletjes meteen groen hebben.' Soms voelen leerlingen het als een uitdaging om zo ver mogelijk te komen, zegt collegadocent Mark Dackus: 'Ik heb een havo-3-klas vorig jaar nog eens laten oefenen met kwadratische vergelijkingen uit *Wiskunde zonder boek*. Dat zijn tien levels van vijftien sommen – sommigen kwamen wel tot level 8! Probeer dat maar eens met een boek.' Leerlingen leren bovendien systematischer werken, omdat de computer onvolledige berekeningen fout rekent, ook al is het antwoord goed.

Opgave

Los op. Geef de tussenschappen.

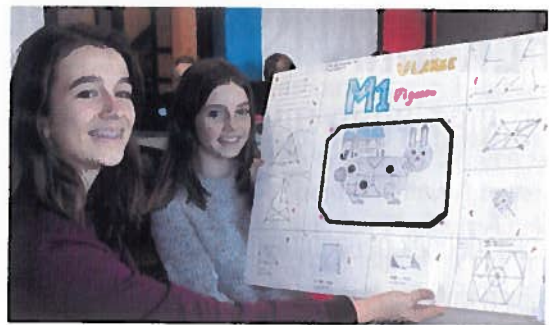
Geef gewone breuken (F4), dus geen komma's.
Vereenvoudig breuken zoveel mogelijk en haal de helen eruit.

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \cdot (x-3) &= 4\frac{1}{2}x - 2 && \text{X} \\ 2x - 6 &= 9x - 4 && \checkmark \\ 7x &= -2 && \checkmark \\ x &= -\frac{2}{7} && \text{X} \end{aligned}$$

figuur 2 Feedback van de DWO

Een ander belangrijk voordeel is de tijdwinst. Niet alle leerlingen zijn even snel, maar toch komen ze verder dan ze in dezelfde tijd in klassikale lessen zouden zijn gekomen. De docenten gebruiken de tijd die over is voor afwisseling. Grosheide: 'Ieder van ons doet daar andere dingen mee. Ik geef soms een quizje, een proeftoets, wat *Geogebra*.'

Vaste prik zijn de projecten 'met potlood en papier' waarmee het computerwerk wordt doorbroken. Zo zijn veel leerlingen van klas 1D vanmiddag met de geodriehoek in de weer om vlakke figuren op de rand van een meetkundeposter te tekenen. In het midden moet een fantasiebeest komen dat eveneens uit zoveel mogelijk vlakke figuren bestaat. 'Zo'n creatieve verwerkingsopdracht is een leuke afwisseling op het werken achter de computer en biedt leerlingen met andersoortige



figuur 3 Tess en Eva poseren met hun poster over vlakke meetkunde

talenten de mogelijkheid ook eens bij wiskunde uit te blinken. Dat motiveert', zegt Grosheide.

Passie

Het gepersonaliseerde werken vraagt wel veel van docenten. Sowieso moeten ze bereid zijn te werken met een digitale methode. Op het Hermann Wesselink College is dat geen probleem: sollicitanten komen juist af op het werken met *Wiskunde zonder boek*. Dat gold bijvoorbeeld voor Mark Dackus, die inmiddels alweer zeven jaar nauw met Grosheide samenwerkt en die het vwo-materiaal naar havo vertaalde. 'De principes zijn voor het havo net zo bruikbaar, alleen heb je iets meer gestructureerde opdrachten nodig en wat minder inzichtvragen'. Bereidheid alleen is echter niet genoeg, weet Grosheide: 'Je moet als docent een beetje passie hebben voor je vak. Voor minder actieve docenten is werken met een boek veel makkelijker. Hier moet je soms even door een module heen om wat aan te passen, je moet zelf een som bekijken om te zien waar een leerling vastloopt. En tijdens een les komt de een naar je toe met een vraag over de voorrangregels, de ander over letterrekenen, een derde met zijn projectboekje over formules. Al met al ben je in de les best hard aan het werk.'

Effectief

In de praktijk begint een les meestal met klassikale uitleg. Soms gaat die over de stof waar leerlingen gemiddeld

genomen mee bezig zijn, maar als een grote groep de betreffende module al heeft afgerond, kan het ook een stuk nieuwe stof zijn. De wat langzamere leerlingen krijgen die stof dan later een tweede keer uitgelegd. Leerlingen

mogen zelf bepalen of ze de uitleg volgen, tenzij de docent gezien hun resultaten zegt dat het moet. Vervolgens gaan alle leerlingen verder op het punt waar zij gebleven waren en geeft de docent extra uitleg of begeleiding aan leerlingen of groepjes leerlingen die dat

'WE HOREN TEGENWOORDIG DE COLLEGA'S VAN DE VIERDE KLAS NIET MEER KLAGEN OVER DE WISKUNDIGE VAARDIGHEDEN VAN LEERLINGEN.'

op dat moment nodig hebben. Dat is heel effectief, zegt Dackus: 'Je kunt veel meer afzonderlijke leerlingen helpen dan tijdens een klassikale les. En omdat leerlingen je hulp op dat moment nodig hebben, zijn ze heel belangstellend. Wel moet je goed kunnen schakelen. Wat als de ict het even niet doet? Maar ook dat leer je door het werken met *Wiskunde zonder boek*. Zet ons zonder materiaal voor een klas en we houden de leerlingen zo een lesuur bezig.'

Opbrengsten

Leidt deze gepersonaliseerde manier van werken ook tot hogere leeropbrengsten? Onderzoek van Kennisnet heeft in elk geval positieve effecten op de motivatie en de vaardigheden van leerlingen aangetoond.^[1] Er zijn ook andere aanwijzingen. Eigen onderzoek van de school naar de motivatie van leerlingen laat zien dat leerlingen die *Wiskunde zonder boek* doen, het vak in de loop van het eerste leerjaar leuker gaan vinden, terwijl elders (waar met boeken wordt gewerkt) de motivatie daalt. Ook scoren leerlingen die in de onderbouw *Wiskunde zonder boek* hebben gedaan, in hogere leerjaren stukken beter op vaardigheden dan zij-instromers die van andere scholen komen. Grosheide: 'Het enige wat ik er verder nog over kan zeggen, is dat we tegenwoordig in de vierde klas niemand van de collega's meer horen klagen over de wiskundige vaardigheden van leerlingen.'

Meer weten over gepersonaliseerd leren met *Wiskunde zonder boek*? Neem contact op met Wim Grosheide: grosheide@gmail.com. De methode is voor geïnteresseerde scholen tegen betaling beschikbaar. Zie ook het artikel over digitaal toetsen op blz 12 in deze *Euclides*.

Leerling 2020

Wiskunde zonder boek is een succesvol voorbeeld van gepersonaliseerd leren. Met het project Leerling 2020, onderdeel van het doorbraakproject Onderwijs & ict, ondersteunt de VO-raad scholen bij de verdere ontwikkeling van gepersonaliseerd leren. In zogeheten *leerlabs* werken scholen samen aan thema's als digitale didactiek, de docent als didactische coach, inrichting van individuele leerroutes en het arrangeren van digitale content. Daarnaast organiseert Leerling 2020 kennisuitwisseling en ontmoeting om de beweging in de sector verder te brengen. Kijk voor meer praktijkvoorbeelden op www.leerling2020.nl/resultaten.

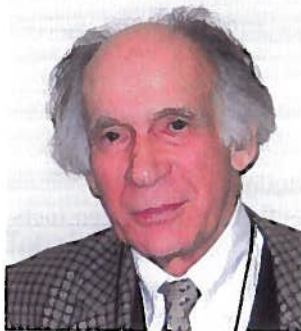
Over de auteur

Suzanne Visser werkt als journalist en communicatieadviseur in het voortgezet onderwijs.
info@suzanne-visser.com

Noten

[1] Zie <https://www.kennisnet.nl/leren-ict/>

IN MEMORIAM: ED DE MOOR



Op dinsdag 6 december is onze oud-collega dr Ed de Moor overleden. Ed was een eminent en zeer bevoegen reken-wiskundededidacticus. Hij studeerde wis-, natuur- en sterrenkunde aan de Gemeentelijke Universiteit van Amsterdam. Van 1956 tot 1971 werkte hij als leraar wiskunde en schoolleider op het Barlaeusgymnasium en het Vondelgymnasium te Amsterdam. Sinds 1990 was hij onderzoeker bij het Freudenthal Instituut waar hij in 1999 promoveerde op het proefschrift *Van vormleer naar realistische meetkunde*. Ed was actief op vele terreinen. In 1995 richtte hij de Historische Kring voor het Reken en Wiskundeonderwijs (HKRWO) op en hij stond aan de basis van de Nederlandse Vereniging voor de Ontwikkeling van het Reken-wiskundeonderwijs (NVORWO). Behalve op academisch niveau bleef Ed ook zeer actief in het onderwijsveld. Hij publiceerde samen met Marjolein Kool de boeken *Rekenen is leuker dan/ als je denkt* (2009) en *Alledaags rekenen* (2016) en met Martin Kindt het boek *Wiskunde, dat kun je begrijpen!* (2012). Ed was een flamboyante persoonlijkheid en een vaste bezoeker van de studiedagen en jaarvergaderingen van onze vereniging. We zullen hem missen.

Michiel Doorman, namens het bestuur van de NVvW