

EEN BASISVAK WISKUNDE VOOR ALLE INGENIEURS IN SPE, MAAR WEL OP MAAT

ONDERWIJS OP MAAT IN DE PRAKTIJK



SURF NET

In gesprek met Hans Cuypers, universitair hoofddocent wiskunde en projectleider blended learning, TU/e

In het Bachelor College van de Technische Universiteit Eindhoven krijgen alle studenten hetzelfde basisvak Calculus. Toch oefent iedereen het vak op zijn eigen niveau. Door de introductie van online opgaven, tussentijdse toetsen en een tutoruur met student-assistenten is het slagingspercentage flink gestegen en de werkdruk voor docenten gedaald.

De Technische Universiteit Eindhoven (TU/e) introduceerde 4 jaar geleden het Bachelor College, waarin alle bacheloropleidingen zijn samengevoegd. Alle bachelorstudenten volgen een aantal verplichte basisvakken. Ze krijgen daarnaast veel ruimte om hun eigen studie samen te stellen. “De filosofie achter de introductie van de basisvakken is dat de elektrotechnicus en de bouwkundige van de toekomst

Veel onderwijsinstellingen experimenteren met onderwijs op maat: zij willen studenten flexibel en persoonlijk onderwijs aanbieden, zowel inhoudelijk (wat leer je) als procesmatig (hoe leer je). Hoe kan ICT worden ingezet voor tijd- en plaatsafhankelijk leren, verschillende onderwijsvormen, differentiatie naar tempo en niveau, en meer keuzeruimte per student? SURFnet beschrijft een reeks voorbeelden van onderwijs op maat in de praktijk.

www.surf.nl/onderwijs-op-maat-in-de-praktijk

dezelfde taal leren spreken,” zegt Hans Cuypers, universitair hoofddocent wiskunde en projectleider blended learning aan de TU/e. “Iedere ingenieur heeft een brede basis nodig, met daarin voldoende kennis van wiskunde, natuurkunde, moduleren, design en het maken van proefopstellingen.”

Calculus als basisvak

Wiskunde leren de eerstejaars in het basisvak Calculus. Voorheen gaven 10 docenten het vak ieder op een eigen manier, tegenwoordig volgen alle 2400 studenten precies dezelfde module. Toch is het vak er persoonlijker op geworden. Calculus is tegenwoordig blended. Met de ondersteuning van MathDox en een zelf ontwikkeld programma biedt het team achter Calculus de studenten online opgaven, toetsen, web-lectures en opnames van de colleges aan. Dit heeft de dynamiek van het vak ingrijpend veranderd.

Naast 6 uur hoorcollege in de week, hebben de studenten 1 tutoruur. Ze komen in groepjes van 8 bijeen om de stof met een tutor te bespreken. “Als je je aan de deadlines voor het huiswerk hield, ging je goed voorbereid naar het tutoruur,” zegt student Lizzy Cuypers, dochter van Hans, die het vak in 2015 volgde (bij een andere docent). “Ik vond dat prettig, want ik hou me graag aan deadlines. En door de kleine groep was er genoeg tijd om je vragen over de stof te stellen.”

Het is een groot verschil met hoe de instructies vroeger werden gegeven. Toen hadden de studenten maar liefst 3 uur de tijd voor een instructiegroep, maar zaten ze wel met 30 man in het lokaal. De nieuwe benadering wordt mogelijk gemaakt door ICT. Voorafgaand aan het tutoruur

maken de studenten thuis digitale opgaven. Die worden automatisch nagekeken en van feedback voorzien. De tutor houdt online zicht op hoe de student met de opgaven omgaat. Door de combinatie van goede voorbereiding en zicht op de voortgang, kan het tutoruur zinvol worden ingevuld.

Wiskunde op maat

Studenten kiezen zelf hoeveel digitale opgaven ze maken. Per week zijn er ongeveer 100 verschillende opgaven beschikbaar, waarvan er 10 tot 15 in een digitale tussentoets zullen verschijnen. Het maken van de toets is verplicht, het maken van de opgaven niet. “De opgaven zijn geordend van makkelijk naar moeilijk,” licht Cuypers toe. “Als je een fout maakt, krijg je feedback van het systeem en kun je dezelfde opgave opnieuw maken, met andere getallen en functies. Je kunt dezelfde soort opgave honderden keren oefenen.” “Het is pittige stof,” zegt Lizzy. “Ik had de extra oefeningen en het tutoruur hard nodig, maar sommige bèta’s maakten lang niet alle oefenopdrachten.”

Het team achter basisvak Calculus streeft ernaar om het vak elk jaar te verbeteren. Door het online leergedrag te monitoren, wordt afwijkend gedrag tijdig gesignaleerd. Sinds dit studiejaar krijgt elke student na 3 weken, na 6 weken en na afloop van het vak ook een mail met daarin zijn score op verschillende onderdelen ten opzichte van de peers. Dat biedt de studenten meer mogelijkheden om het vak op maat te volgen, door bijvoorbeeld extra te oefenen op de onderdelen die hij minder goed onder de knie heeft.



Wat versta jij onder onderwijs op maat?

“Ik denk bij onderwijs op maat aan onderwijs dat zo is ingericht dat alle studenten die aan de ingangseisen van het onderwijs voldoen gedurende de hele onderwijsperiode uitgedaagd worden om hun kennis en kunde te verbeteren en steeds uitzicht houden het gewenste eindniveau te kunnen bereiken.”

Hans Cuypers, *universitair hoofddocent wiskunde en projectleider blended learning, TU/e*

Motiverend toetsen

Al in de eerste week krijgen de studenten een toets over de stof die ze van het vwo zouden moeten kennen. Het is een stimulans om direct te beginnen met studeren. Hans Cuypers zegt: “We werken in kwartielen, perioden van 8 weken. Dat betekent dat een student die 3 weken niets doet, al bijna voor de helft achterloopt. Met een goed toetsconcept test je niet alleen de kennis, maar motiveer je de studenten ook om op tijd aan de slag te gaan.”

Een extra motiverende factor is dat voldoende voor de formatieve tussentoetsen in principe de garantie bieden dat de student het vak moet kunnen halen. “Je kan 10 dagen over de toets doen,” zegt Lizzy. “Je krijgt meteen feedback, zodat je weet waar je aan moet werken.”

“Met een goed toetsconcept test je niet alleen de kennis, maar motiveer je de studenten ook om op tijd aan de slag te gaan”

Opstartproblemen

Inmiddels loopt Calculus als een goed geoliede machine, maar in het eerste jaar liep het team tegen opstartproblemen aan. “Voorheen was elke docent koning van zijn college,” zegt Cuypers. “Bij het samenstellen van het eerste tentamen bleek dat docenten nog erg gewend waren om hun eigen verhaal te vertellen. Dat had effect op het tentamen. Er werd veel slechter gescoord dan gehoopt.”

“Door de sociale dwang van een kleine groep verdween de vrijblijvendheid van het tutoruur,” zegt Emiel van Berkum, destijds opleidingsdirecteur van de bachelor wiskunde en daarmee verantwoordelijk docent voor het vak. “Het liep zo goed, dat we van de weeromstuit het tentamen te moeilijk maakten.” Desondanks beoordeelden de studenten het vak dat jaar al met een 7+. In de afgelopen jaren is die score gestegen naar 8-. Het is het hoogst gewaardeerde basisvak van het Bachelor College. Het slagingspercentages van het oude vak lag rond 50 procent, maar bij Calculus nieuwe stijl is het ongeveer 70 procent. Daarbij is de werkdruk voor de docenten gedaald, onder andere omdat student-assistenten de rol van tutor op zich nemen. Terugkijkend is Lizzy het meest enthousiast over de online oefeningen en het minst over het hoorcollege. “Vier uur achter elkaar is een lange tijd om je goed te concentreren.”

Lessons learned

“Eén van de belangrijkste lessons learned is het belang van een sterk team,” zegt Cuypers. “In het eerste jaar redeneerden de docenten vanuit een eigen agenda, in plaats van te denken in termen van een algemeen basiscollege.” Zelf een vak blended maken? Begin vroeg. “Anderhalf jaar van tevoren gingen we nadenken over hoe het vak eruit moest zien. Je moet betrokkenen meenemen, ze overtuigen dat het echt kan werken.”

Nog een advies: test de techniek uitvoerig en leer van je fouten. “Bij de eerste tussentoets stond het zweet ons in de handen. Bijna 1400 studenten moesten vóór vrijdag de toets maken. Wat als zij allemaal op donderdagavond om 23.45 uur zouden inloggen?” Door te testen ontdek je tijdig wat er fout kan gaan. “We kregen de eerste keer meer dan 300 vragen van studenten die meldden dat het oefenprogramma niet werkte. We hadden het programma stap voor stap in een handleiding beschreven, maar ontdekten dat slechts 82 van de 1400 studenten deze hadden gedownload.” Tegenwoordig begint het eerste college met een mondelinge uitleg van het programma.

**“Je moet betrokkenen meenemen,
ze overtuigen dat het echt kan werken”**

Blended lesvormen

Van de 1000 vakken die aan de TU/e worden gegeven, zijn er inmiddels 200 blended. Zo worden studenten Experimentele Fysica via online quizzes voorbereid op het doen van experimenten. Voordat ze daadwerkelijk aan het experimenteren slaan, leren ze de theorie en de kunst van het meten en verslag doen in een blended omgeving.

Het vak Technology Entrepreneurship heeft tegenwoordig een flipped classroom-model. Theorie en cases krijgen de studenten te zien in online video's voorafgaand aan het college. De college-uren worden benut om de cases te bespreken. De studenten zijn erg enthousiast over deze lesvorm en geven heel goede beoordelingen.

Colofon

redactie

Marjolein van Trigt

beeld

De Beeldredactie /
Bart van Overbeke

vormgeving

Vrije Stijl Utrecht

december 2016