

Opfriscursus Wiskunde voor technische opleidingen

Bij de technische opleidingen van Fontys blijkt dat een aantal studenten al snel na de start vastloopt. Een belangrijke oorzaak is dat de basis van rekenen en wiskunde is weggezakt. Vaak resulteert dat in studievertraging.

Ook studenten die in de vooropleiding voor wiskunde B een voldoende behaalden, hebben vaak de basisvaardigheden niet meer paraat. Het rekenen met breuken, het herschrijven van formules of het interpreteren van grafieken levert al gauw weer problemen op. De technische opleidingen van Fontys organiseren een Opfriscursus Wiskunde met als doel dat studenten in september met opgefriste wiskundekennis en –vaardigheden starten met de opleiding.

In deze notitie worden de opzet en de resultaten van deze cursus gepresenteerd.

Opzet

De cursus vindt plaats aan het einde van de zomervakantie, in de week voor de introductie. Gedurende 5 dagen wordt 6 uren gewerkt aan wiskunde. In totaal nemen jaarlijks zo'n 60 studenten deel aan de cursus. Er wordt gewerkt in groepen van 10 tot 15 studenten en iedere groep heeft een student-assistent als begeleider. Bij de indeling in groepen wordt rekening gehouden met het beginniveau van de student en met het wiskundeniveau dat nodig is voor de opleiding die de student gaat volgen.

Toetsing

Tijdens de cursus maken de studenten op maandag een instaptoets, op woensdag een midtoets en op vrijdag de eindtoets. Deze digitale toetsen bestaan uit 30 opgaven en hebben als doel na te gaan over welke basiskennis en –vaardigheden de student beschikt en welke progressie gedurende de week wordt gemaakt. De student ontvangt direct na afloop van een toets de score en feedback.

Een toets bevat vragen over Wiskunde B onderwerpen op havo eindniveau, die voor de vervolgopleiding van belang zijn.

Vragenbank Wiskunde B

In de cursus wordt gebruik gemaakt van de vragenbank 'Wiskunde B havo', die binnen Fontys is ontwikkeld in de leeromgeving N@tschool. In deze vragenbank zitten ruim 1000 opgaven verdeeld over 13 verschillende onderwerpen.

Iedere opgave is gecategoriseerd op onderwerp, op niveau (gemakkelijk, gemiddeld en moeilijk) en op de indeling van Bloom (Zie [13]: kennis, inzicht, vaardigheid en/of toepassing). Daarnaast is iedere opgave voorzien van feedback en tips.

Resultaten

Als we rekening houden met een significantieniveau van 5%, verschillen de resultaten van de toetsen van 2013 niet significant van de toets resultaten van 2012.

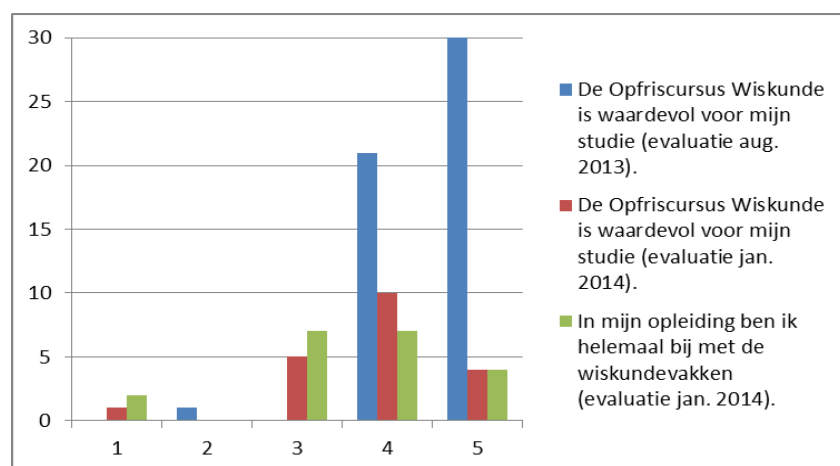
Over 2012 en 2013 zien de resultaten van de cursus er als volgt uit:

	Cohort 2013			Cohort 2012		
	<i>instaptoets</i> ¹	<i>midtoets</i>	<i>eindtoets</i> ²	<i>Instaptoets</i>	<i>midtoets</i>	<i>eindtoets</i>
Aantal deelnemers ³	55	34	47	53	42	42
Moeilijkheidsgraad ⁴	1,60	2,00	2,17	1,60	2,00	2,17
Gemiddeld percentage goed	31,4	42,7	53,5	31,2	45,4	54,8
standaarddeviatie	16,6	14,2	18,9	11,6	15,3	15,3
Score $\geq 60\%$	10	6	20	0	7	18

Tabel 1: Resultaten toetsen vergeleken met vorig jaar.

Uit de bovenstaande tabel kunnen we opmaken dat er een significante verbetering in de basisvaardigheden wiskunde is opgedaan door de cursisten gedurende de cursus⁵ van zowel cohort 2012 als cohort 2013 ((zie [8] en pagina 376-380 uit [10])zie [12]).

Aan de deelnemers van cohort 2013 is direct na de cursus de stelling voorgelegd “De Opfriscursus Wiskunde is waardevol voor mijn studie”. Na een halfjaar is deze deelnemers een enquête gemaïld met de stellingen: “De Opfriscursus Wiskunde is waardevol voor mijn studie” en “In mijn opleiding ben ik helemaal bij met de wiskundevakken?”. De deelnemers hebben deze stellingen beoordeeld op een 5-puntsschaal. Onderstaande grafiek geeft de resultaten weer.



Figuur 1: Resultaten enquête na half jaar deelname opfriscursus wiskunde.

¹ De instap- en midtoets zijn gerelateerd aan de eindtoets. Dat betekent dat het resultaten overeenkomstig de eindtoets zijn omgerekend (zie ook [9]).

² Deze moeilijkheidswaarde is representatief voor alle technische opleidingen binnen Fontys behalve voor de opleiding Technische Natuurkunde. Hier is de noodzaak en diepgang van de wiskunde groter dan bij alle overige opleidingen. Ook moet hier rekening worden gehouden met de gokkans van een 0.25. Het aantal antwoorden dat gekocht wordt bij deze toets is gemiddeld 7.5. Deze 7.5 moet eigenlijk afgetrokken worden van de score. Door moeilijkere vragen op te nemen voorkom je dit enigszins. Ook de score van minimaal 60% levert een beter beeld dan de score van 55%.

³ Verschillen in deelnemersaantallen bij de toetsen komen doordat een deelnemer een dag afwezig kan zijn of doorwerkt aan opgaven uit het boek of de digitale vragenbank en daardoor een toets niet maakt.

⁴ Moeilijkheidsgraad van de toets wordt bepaald door het gemiddelde niveau van alle toetsvragen. Er zijn drie niveaus namelijk gemakkelijk (= niveau 1), gemiddeld (= niveau 2) en moeilijk (=niveau 3).

⁵ Via een gepaarde toets van de instap- en de eindtoets van het betreffende jaar kan dit worden aangetoond.

Op de horizontale as staat de schaal (1 t/m 5). 1 betekent ‘volledig oneens’ en 5 ‘volledig eens’. Op de verticale as staat hoeveel respondenten een bepaalde waarde hebben gekozen. Uit de grafiek is op te maken dat de cursus als zeer waardevol wordt ervaren direct na de cursus. Na een halfjaar blijkt de mening hierover wat genuanceerder te zijn, maar nog steeds goed.

Tot slot is er een correlatie (namelijk 0,88) tussen de mate waarin de cursus na een halfjaar als waardevol wordt ervaren voor de studie en de mate waarin men bij is met de wiskundevakken in de opleiding.

Conclusies

Een van de belangrijkste conclusies is dat de basisvaardigheden wiskunde tijdens de Opfriscursus Wiskunde significant zijn verbeterd bij de meeste deelnemers. Daarnaast wordt de cursus direct na afloop door vrijwel alle deelnemers beoordeeld als zeer waardevol voor de studie. Na een halfjaar beoordelen de deelnemers die bij zijn met de wiskundevakken, de cursus nog steeds als waardevol voor de studie.

Eindhoven, maart 2014.

Gebruikte literatuur

- [1] *Basisvaardigheden Wiskunde voor het HTO, 2e herziene druk*, Noordhoff Uitgever, Douwe Jan Douwes & Jaap Grasmeijer, 2009.
- [2] *Toetsmatrijs.xls*, ontwikkeld door H.van de Loo & J.Theunissen, juni 2012.
- [3] *Vragenbank opfriscursus wiskunde HAVO.doc*, J.Theunissen, 16 augustus 2012.
- [4] *Onderwerpen per opleiding.xls*, M.Wolters, I.Noukens en J.Theunissen, versie 2, 12 augustus 2012.
- [5] *Presentatie opfriscursus wiskunde augustus 2012.ppt*, J.Theunissen, 12 augustus 2012.
- [6] *Evaluatieformulier begeleiders opfriscursus wiskunde.doc*, J.Theunissen, 17 augustus 2012.
- [7] *Evaluatieformulier cursisten opfriscursus wiskunde.doc*, J.Theunissen, 17 augustus 2012.
- [8] *Resultaten toetsen opfriscursus wiskunde HAVO.xls*, J.Theunissen, 20 augustus 2012.
- [9] *Studieroute en vragenbank opfriscursus wiskunde HAVO*, J.Theunissen, 13 augustus 2012.
- [10] *Applied Statistics and Probability for Engineers*, Montgomery & Runger, 5th edition, John Wiley & Sons, 2011.
- [11] *Vragenbank opfriscursus wiskunde HAVO*, J.Theunissen et Al. , N@tschool: 31 Toegepaste Natuurwetenschappen – Opfriscursus wiskunde HAVO, 16 augustus 2012.
- [12] *“Evaluatie J Theunissen wiskunde cursus aug 2012.doc”*, Evaluatie opfriscursus wiskunde augustus 2012, J.Theunissen, 27 augustus 2012.
- [13] Bloom, B., Englehart, E., Furst, W.H., & Krathwohl, D. eds. (1956). *Taxonomy of educational objectives (Cognitive domain)*. New York: David McKay Co.