

HET FIZIER GERICHT OP...

Wouter van Joolingen
Sietske Tacoma

VOORBEREIDEN OP STATISTIEK OPEN EN GEPERSONALISEERD STATISTIEKONDERWIJS

In Fzizer 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 belichten Wouter van Joolingen en Sietske Tacoma online statistiek-materiaal, bedoeld voor bijvoorbeeld studenten die het nodig hebben in een vervolgopleiding, maar niet hebben gehad in hun vooropleiding.



Struikelen over statistiek

Het komt vaak voor: struikelen over statistiek. Hoewel statistiek een belangrijk hulpmiddel is in veel wetenschappen is het vaak niet de reden waarom studenten voor een studie kiezen. Studenten vinden het vak vaak moeilijk en zien het als een verzameling technieken die op het goede moment moeten worden toegepast. Ze missen daarbij het globale beeld op de belangrijke statistische begrippen en principes. Om die globale blik te versterken heeft het Freudenthal Instituut, gesubsidieerd door SURF open en online onderwijs, acht basismodules statistiek ontwikkeld. De doelgroep van die modules bestaat uit eerstejaarsstudenten van opleidingen waar statistiek een rol in speelt en leerlingen van de hoogste leerjaren vwo die zich op zo'n studie oriënteren, met name de leerlingen met wiskunde B, waarin geen statistiek zit. Dit zijn de modules:

- 1 Kansen en variabelen
- 2 Beschrijvende statistiek
- 3 Verdelingen
- 4 De normale verdeling
- 5 Steekproeven
- 6 Uitspraken over data
- 7 Hypothesetoetsen
- 8 Z-toets en t-toets

Uitgangspunten

Bij het ontwikkelen van de modules hanteerden we de volgende uitgangspunten.

1. Het doorlopen van een module kost ongeveer een uur. De modules moeten ook onafhankelijk van elkaar zijn te volgen, hoewel latere modules wel kennis uit eerdere modules kunnen vooronderstellen.
2. Het is belangrijk dat de modules zich richten op statistisch *begrip*, en niet op het aanleren van trucs en procedures. Dus niet: 'Als aan voorwaarden x , y en z is voldaan kan toets T worden toegepast', maar: 'Wat betekent toets T , en welke vraag kun je ermee beantwoorden?'

3. De modules zijn onafhankelijk van een specifiek statistiekprogramma, zoals SPSS of R. Dit hangt samen met het vorige punt. We willen geen knoppen-cursus voor één van die programma's maar modules die toewerken naar begrip.
4. Modules zijn gebaseerd op echte vragen en echte data. Vanuit dit principe kiezen we dus niet voor gefingeerde en flauwe data zoals lengte en schoenmaat van een groep leerlingen, maar zijn we op zoek gegaan naar reële, toegankelijke databronnen waarover interessante statistische vragen kunnen worden gesteld.

5 - Steekproeven

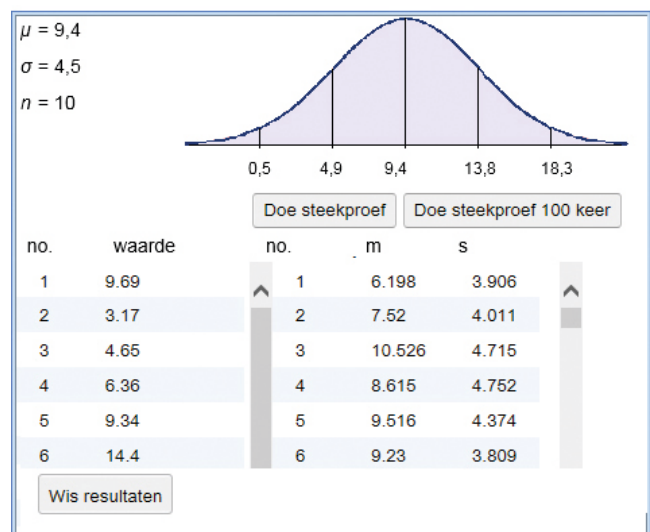
SURF

Onderzoek hoe de simulatie werkt. Neem een paar losse steekproeven en neem ook een paar keer honderd steekproeven. Je kunt ook alle resultaten wissen en opnieuw beginnen.

Wat denk je dat de gemiddelde steekproefstandaardafwijking is van al die steekproeven?

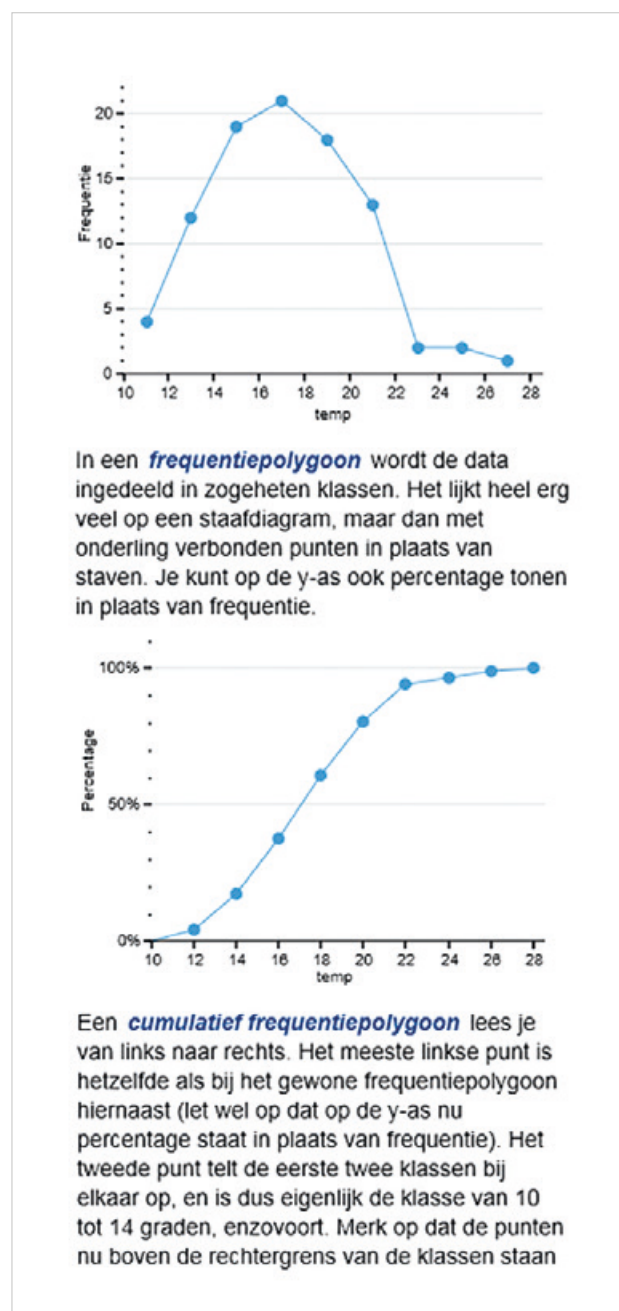
9,4 °C

Antwoord



figuur 1 Simulatie voor het trekken van steekproeven

Deze principes werkten we op verschillende manieren uit. Het eerste uitgangspunt werd in het ontwerp gereaaliseerd en geëvalueerd met de pilot. Een voorbeeld van het tweede uitgangspunt is te vinden in module 5, zie figuur 1, waarin de student het trekken van een steekproef simuleert. Door trekkingen te simuleren en de verdeling van de uitkomsten te bekijken wordt de student geconfronteerd met de eigenschappen van een verdeling. Het derde uitgangspunt heeft geleid tot het gebruik en ontwerp van manipuleerbare representaties die het mogelijk maken om data op meerdere manieren te bekijken. Daarbij is veel gebruik gemaakt van de representaties die de Digitale Wiskunde Omgeving biedt, zie figuur 2.



figuur 2 Twee representaties uit de Digitale Wiskunde Omgeving

Tot slot zijn we ten behoeve van uitgangspunt 4 op zoek gegaan naar databronnen die open te gebruiken zijn en waarover interessante vragen zijn te stellen. Uiteindelijk kwamen we uit op data afkomstig uit een grote afname van de rekentoets en op weerdata van de afgelopen honderd jaar. Daarover waren vragen te stellen als: 'Maakt het echt uit of een opgave met of zonder een plaatje wordt aangeboden?' en 'Is de gemiddelde temperatuur in het jaar 2015 extreem te noemen?'

Een module begint steeds met een vraag zoals deze. Vervolgens worden de begrippen aangereikt waarmee de vraag in statistische termen kan worden geformuleerd en, uiteindelijk, beantwoord. Aan het eind van elke module is een zelftoets opgenomen waarmee de studenten kunnen testen of ze de stof beheersen. De modules kunnen los van elkaar worden gevolgd. Gezamenlijk bouwen ze wel op naar een basis waarmee een student begripvol aan de slag kan met statistiek.

Evaluatie

In twee sessies van elk drie uur zijn de modules getest met leerlingen uit 6 vwo. Naast het feit dat deze tests hielpen fouten uit de modules te halen gaven ze ook inzicht in hoe de leerlingen konden leren met de modules. In een interview na afloop konden ze de inhoud van de modules goed samenvatten en gaven ze aan de modules interessant en aantrekkelijk te vinden.

Leerlingen en studenten kunnen direct met deze modules aan de slag. Ze zijn bedoeld om zelfstandig mee te kunnen werken en zijn te vinden op <http://bit.ly/surfstat>.

Over de auteurs

Wouter van Joolingen is wetenschappelijk directeur van het Freudenthal Instituut en was projectleider van het SURF-project waarin de besproken modules ontwikkeld zijn. E-mailadres: w.r.vanjoelingen@uu.nl. Sietske Tacoma doet bij het Freudenthal Instituut promotie-onderzoek naar het gebruik van automatische feedback in universitair statistiekonderwijs en is mede-ontwikkelaar van de besproken modules. E-mailadres: s.g.tacoma@uu.nl.