

Raak en mis bij onderwijs in de kansrekening en de statistiek: een oproep

P. Terlouw, S. Garst, W. de Goede en B. van Putten

Door de Nederlandse Vereniging van Wiskunde Leraren en de Vereniging voor Statistiek en Operationele Research is een werkgroep gestart die nadenkt over het verlenen van eventueel extra ondersteuning aan (met name VWO-)wiskundedocenten met betrekking tot (te geven) onderwijs in de kansrekening en statistiek.

Aanleiding voor de vorming van de werkgroep zijn met name de drie volgende punten:

- een niet te verwaarlozen deel van de wiskundedocentenpopulatie heeft weinig tot geen achtergrond in kansrekening en statistiek;
- veel docenten ervaren de nodige moeilijkheden in uitleg, waarom een bepaalde oplossingsmethode, met name in de kansrekening, al dan niet een goede methode is (Terlouw, 1982)
- in het huidige realistische reken/wiskunde onderwijs blijkt het lastig om met name kansrekening en statistiek aan de hand van goede praktische voorbeelden aan te pakken (Van Putten, 1990a, 1990b). Een voorbeeld van een misser op dat terrein is zelfs terug te vinden in een eindexamenvraagstuk wiskunde A (VWO, april 1987; De Goede (1988)).

De werkgroep, bestaande uit de auteurs van dit korte artikel, heeft een aantal opties voor ondersteuning van docenten de revue laten passeren en is uitgekomen op de volgende mogelijkheid:

Door middel van plaatsing van deze oproep in tijdschriften van beide verenigingen wordt een poging gedaan mogelijke behoefte van docenten aan ondersteuning met betrekking tot (te geven) onderwijs in de kansrekening en statistiek te inventariseren.

In de werkgroep leeft de gedachte dat een resultaat van deze inventarisatie op middellange termijn een brochure zou kunnen zijn, die o.a. gestructureerd een aantal richtlijnen/aandachtspunten bevat voor hulp bij te geven onderwijs en voor hulp bij vraagstukontwerp m.b.t. de kansrekening en de statistiek, daarenboven zou de brochure voor een flink deel moeten bestaan uit goede vraagstukken, waar de docent naar hartelust gebruik van kan maken. De werkgroep juicht iedere vorm van meedenken toe en kan zich voorstellen dat er meer (en wellicht betere) ideeën zijn om ondersteuning te verlenen, derhalve is de onderstaande oproep tweeledig:

- a. een open oproep: elke reactie, suggestie m.b.t. bovenstaande is welkom (correspondentieadres: zie eind van dit artikel)
- en
- b. een verzoek tot insturen van een vraagstuk door een individuele docent, zo mogelijk voorzien van uitwerking, waar de desbetreffende docent enthousiast over is (raak dus), en het insturen van een vraagstuk dat de desbetreffende docent (eventueel achteraf) als mis beschouwt (eveneens zo mogelijk voorzien van uitwerking), en/of het insturen van een mini-beschrijving van onderwijs waarbij door de docent geworsteld is met de uitleg.

Ter illustratie van de tweede oproep, een tweetal voorbeelden van mis, ontleend aan Van Putten (1990a en 1990b).

Onderstaand vraagstuk, afkomstig uit een veelgebruikt VWO-wiskunde A-leerboek, oogt redelijk standaard, toch zijn er gezien het commentaar de nodige aanmerkingen op te maken. Zou u als docent zo'n vraagstuk acceptabel vinden (inclusief een welwillende interpretatie van het ondervragen van de volwassen Nederlandse bevolking)?

Voorbeeld

Aan 100 personen wordt gevraagd of zij vertrouwen hebben in weersvoorspellingen.

30 van de 100 ondervraagden antwoordt dat zijn geen enkele waarde hechten aan die voorspellingen.

Geef een 90%-betrouwbaarheidsinterval van het percentage Nederlanders, dat aan de voorspellingen geen waarde hecht, daarbij aannemende dat de ondervraagden een aselechte steekproef vormen van de Nederlandse bevolking.

Commentaar

Men dient er bij aselechte steekproeftrekking uit de Nederlandse bevolking op bedacht te zijn dat men voor het probleem kan komen te staan dat een zuigeling volgens de voorschriften zal moeten worden ondervraagd.

Bij het interpreteren van enquêtegegevens moet men verder niet uit het oog verliezen dat ze het resultaat kunnen zijn van een tendentieuze vraagstelling: "vindt u ook niet dat.....?"

De enquêtes werden afgenomen nadat het KNMI (weer eens) drie dagen achter elkaar misgekleund had. De meeste interviews vonden in de stromende regen plaats en de meeste ondervraagden hadden net op grond van de weersvoorspelling hun paraplu thuisgelaten.

In het tweede hier te geven voorbeeld, ook weer afkomstig uit een gangbaar VWO-wiskunde A-leerboek, gaat het o.a. om een (te) grote verschraling van de zogenaamde realiteit. Is hier nog daadwerkelijk sprake van een realistisch vraagstuk?

Voorbeeld

Iemand wil nagaan, welke van de twee supermarkten in zijn omgeving de goedkoopste is. Daartoe kiest hij willekeurig tachtig artikelen en gaat na in welke van de twee bedrijven deze artikelen het goedkoopst zijn. Het blijkt dat vijftig van de gekozen artikelen in supermarkt A goedkoper zijn en dertig in B.

>> Is er bij een significantieniveau van 5% reden om aan te nemen dat A goedkoper is dan B?

Commentaar

Noodzakelijkerwijze hebben de beide supermarkten exact hetzelfde assortiment, heel kras! Wanneer al toepassing van wiskundige statistiek vereist was, zou een 'eindigheidscorrectie' in verband met steekproeftrekking *zonder teruglegging* op z'n plaats geweest zijn. Er lijkt, gelet op het doel van het onderzoek, geen reden om A en B asymmetrisch te behandelen; toch gebeurt in de voorgestelde beslissingsprocedure dit laatste wel degelijk. Verder wordt de alternatieve hypothese 'gestuurd' in de richting dat A goedkoper is dan B. Is dit soms een produkt van (in supermarkten onbekende) *data snooping*? De *grootten* van de prijsverschillen per artikel spelen kennelijk geen rol, een merkwaardigheid.

Tot daadwerkelijke toetsing zal het echter allemaal niet komen. Wat is immers goedkoper? Even afgezien van het gegeven dat het antwoord op de vraag welke supermarkt goedkoper is *persoonsgebonden* zal zijn - immers: zoveel hoofden, zoveel zinnen - zal het natuurlijk van groot belang zijn te weten hoe het gesteld is met de prijzen van de *courante* artikelen. Het hoeft op grond van verschillen in *bedrijfsstrategische keuze* zeker geen verbazing te wekken wanneer de dertig artikelen die bij B goedkoper bleken, precies alle *courant* zijn, en de vijftig artikelen die bij A goedkoper bleken, *incourant*. Het doorsnee publiek zal, onbekend met de zegeningen der statistiek, in dit geval B bestempelen als de goedkoopste van de twee. Diegene die, door bittere armoede gedreven, overweegt het omschreven experiment uit te voeren, zou erop gewezen kunnen worden dat het in de uiteindelijke besluitvorming betrekken van luxe-artikelen, als hier geschiedt, een vertekening kan geven wanneer men slechts wenst te letten op primaire levensbehoeften. In uiterste noodgevallen zou men trouwens kunnen overwegen per artikel daar te kopen waar de prijs het laagst is. Een *revival* dus voor het aloude zogeheten boerenkoopmanschap.

De hiervoor gegeven voorbeelden vormen slechts een kleine selecte steekproef. Kritische noten zijn daarbij gekraakt. Het is natuurlijk mogelijk evidentere voorbeelden van missers te geven, ook uit de eigen onderwijspraktijk. Lastiger is het daarentegen mooie voorbeelden te vinden, waarbij de praktijk weinig geweld wordt aangedaan cq. waarbij van leerlingen/studenten een kritische houding met betrekking tot aannames binnen het vraagstuk wordt gevraagd.

Tot slot, wij hopen vele reacties op deze oproep te ontvangen. U kunt uw reacties in de vorm van rake/misse sommen cq. een algemene reactie sturen naar:

RUG

Faculteit Bedrijfskunde

t.a.v. P. Terlouw

Postbus 800

9700 AV Groningen

Literatuur

De Goede, W. (1988), Hewet en toets, Euclides, jg. 87/88.

Van Putten, B. (1990a), Statistiek in huidig VWO wiskunde A-onderwijs (1), Heeft de kritische keizer kleren aan?, Nieuwe Wiskrant, juli 1990, 31-37.

Van Putten, B. (1990b), Statistiek in huidig VWO wiskunde A-onderwijs (2), Heeft de kritische keizer kleren aan?, Nieuwe Wiskrant, december 1990, 13-18.

Terlouw, P. (1982), Problemen bij het onderwijzen van kansrekening en statistiek, Euclides, jg. 81/82.