

Opgave 2 Telepathie in de klas

De volgende tekst is ontleend aan 'Het Schoolblad' van 9 oktober 1993.

tekst

Eind jaren '50 vonden in Nederland enkele parapsychologische onderzoeken plaats naar telepathisch contact tussen leerkrachten en leerlingen, die zelfs nu nog verbazen door hun grootscheepse opzet.

Een rijksinspecteur voor het lager onderwijs in Amsterdam, J.G. van Busschbach, heeft zich destijds vastgebeten in de vraag: is er in de relatie tussen opvoeder en pupil een buitenzintuiglijke factor in het spel? De inspecteur deed onder meer in Amsterdam en Dordrecht proeven met leerlingen uit de eerste, tweede, vijfde en zesde klas van de lagere school.

Dat ging als volgt. Een leerkracht zit achterin de klas, niet zichtbaar voor de kinderen, met drie omgekeerde kaarten voor zich. Op de kaarten staan bijvoorbeeld een cirkel, een vierkant en een driehoek. De leerkracht draait bij elke beurt een willekeurige kaart om en bekijkt deze goed. De leerlingen moeten de figuur raden die op de kaart staat en deze aanstrepen op een papier.

Van Busschbach ging niet over een nacht ijs. Hij liet veertig leerkrachten en 1434 leerlingen dit spel uitvoeren. Dit leverde in totaal 51 624 gissingen op. Hiervan waren er 17 761 juist. Dat is meer dan de kansberekening aangeeft, er is geen sprake van toeval, maar van een significant verschil.

Bij het onderzoek werd telkens een *serie* van 12 gissingen na elkaar uitgevoerd. Elke leerling deed mee aan 3 series.

Neem aan dat het juist raden van een kaart volledig op toeval berust.

- 6p 5 Bereken de kans dat een leerling bij elk van de drie series meer dan 4 keer juist raadt.

Bij het in de tekst genoemde resultaat vergeleek Van Busschbach alleen de figuur die een leerling aanstreepte met de figuur die de leerkracht op dat moment voor zich had. In het onderzoek lette Van Busschbach ook op:

- *postcognitie*, dat wil zeggen dat hij de figuur die een leerling aanstreepte, vergeleek met de figuur die de leerkracht één beurt of twee beurten eerder in die serie voor zich had;
- *precognitie*, dat wil zeggen dat hij de figuur die een leerling aanstreepte, vergeleek met de figuur die de leerkracht één beurt of twee beurten later in die serie voor zich had.

- 6p 6 Bereken het *totaal* aantal keer dat Van Busschbach in dit onderzoek twee figuren met elkaar vergeleek.

Om conclusies uit zo'n experiment te mogen trekken, is het noodzakelijk dat het experiment statistisch verantwoord wordt uitgevoerd. Het kiezen van de kaart die omgedraaid wordt, moet bijvoorbeeld aselekt plaatsvinden.

Om dit nader te onderzoeken, let men op het aantal wisselingen in de kaartseries. Uit onderzoek is bekend dat proefpersonen die bewust proberen 'willekeurige' series te maken, te vaak wisselen.

Zo is 'driehoek-cirkel-vierkant-cirkel-cirkel-driehoek-vierkant-cirkel' een serie van acht kaarten, waarbij in zes van de zeven overgangen gewisseld wordt.

Neem aan dat het kiezen van de kaarten inderdaad aselekt plaatsvindt.

- 6p 7 Bereken de verwachtingswaarde en de standaarddeviatie van het aantal wisselingen in een serie van 12 kaarten.

Eindexamen wiskunde A vwo 1998-I

Neem aan dat het experiment statistisch verantwoord is uitgevoerd. De tekst eindigt met: *'Hiervan waren er 17 761 juist. Dat is meer dan de kansberekening aangeeft, er is geen sprake van toeval, maar van een significant verschil.'*

- 4p **8** Bereken hoeveel procent de 17 761 juiste gissingen boven het verwachte aantal juiste gissingen ligt. Rond je antwoord af op 1 decimaal.
- 8p **9** Onderzoek of de uitspraak aan het eind van de tekst juist is bij een significantieniveau van 1%.