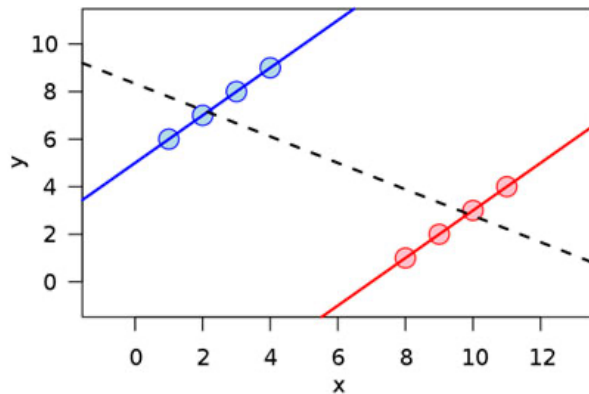


Simpsons paradox

Het verkeerd combineren van gegevens leidt tot verkeerde conclusies



Opdracht

Onlangs heeft de coronapandemie ons laten zien hoe uitgebreid geneesmiddelen in klinische proeven moeten worden getest voordat zij voor iedereen toegankelijk worden gemaakt. In een dubbelblind onderzoek naar de behandeling van een ernstige ziekte krijgen 80 van de 160 patiënten een nieuw geneesmiddel en de overige 80 een placebo.



De resultaten van de klinische proef vindt u in de tabellen hieronder. Als u arts was, zou u het geneesmiddel dan aan uw patiënten voorschrijven of niet?

Algemene resultaten			Mannelijke patiënten			Vrouwelijke patiënten		
	Drug	Placebo		Drug	Placebo		Drug	Placebo
Gezond	40	32	Gezond	4	18	Gezond	36	14
Ziek	40	48	Ziek	16	42	Ziek	24	6
Succesrate %			Succesrate %			Succesrate %		

Uitwerking

Onlangs heeft de coronapandemie ons laten zien hoe uitgebreid geneesmiddelen in klinische proeven moeten worden getest voordat zij voor iedereen toegankelijk worden gemaakt. Om de doeltreffendheid van geneesmiddelen te onderzoeken, worden meestal dubbelblinde studies uitgevoerd, d.w.z. dat de helft van de deelnemers aan de studie het geneesmiddel krijgt, terwijl de andere helft alleen onwerkzame tabletten (placebo) krijgt.

In een dubbelblind onderzoek naar de behandeling van een ernstige ziekte krijgen 80 van de 160 patiënten een nieuw geneesmiddel en de overige 80 een placebo. De resultaten van de klinische proef vindt u in de tabellen hieronder.

- a) Plaats uzelf in de positie van een van de drie artsen en beslis of het gebruik van het medicijn zinvol is.
- Arts 1: Geïnteresseerd in het al dan niet voorschrijven van het geneesmiddel aan een patiënt.
 - Arts 2: geïnteresseerd in het al dan niet voorschrijven van het geneesmiddel aan vrouwen.
 - Arts 3: geïnteresseerd in het al dan niet voorschrijven van het geneesmiddel aan mannen.

Vorm groepjes van ten minste 3 personen en verdeel de leden over de drie bovengenoemde gevallen.

De resultaten van het onderzoek zijn samengevat in de volgende tabellen. Elk groepslid berekent de succespercentages in zijn of haar geval en besluit voor zichzelf of hij of zij het geneesmiddel zal gebruiken.

- a) Denk je dat het medicijn gebruikt moet worden of niet? Waarom
- b) Dit voorbeeld wordt de Simpson paradox genoemd. Waarom is dit een paradox?
- c) In deze voorbeeldstudie werden zeer weinig proefpersonen gebruikt. Zou dit resultaat ook kunnen bestaan met 1600, 16000 of 100000 proefpersonen?
- d) Onder normale omstandigheden is zo'n statistisch resultaat niet erg waarschijnlijk. Zijn er volgens u wiskundige anomalieën in deze statistiek?

Oplossing

Resulten van de klinische proeven in Percentages

Algemene resultaten			Mannelijke patiënten			Vrouwelijke patiënten		
	Drug	Placebo		Drug	Placebo		Drug	Placebo
Gezond	40	32	Gezond	4	18	Gezond	36	14
Ziek	40	48	Ziek	16	42	Ziek	24	6
Succesrate %	50%	40%	Succesrate %	17,5%	30%	Succesrate %	60%	70%

Als we naar alle deelnemers samen kijken, is het geneesmiddel effectiever dan het placebo. Als we alleen naar vrouwen of mannen afzonderlijk kijken, lijkt het placebo effectiever te zijn dan het geneesmiddel.

Conclusie:

Als de patiënt een mens is, dan moet het medicijn worden voorgeschreven.

Als de patiënt echter een man of een vrouw is, mag het niet worden voorgeschreven.

Op het eerste gezicht lijkt dit tegenstrijdig, maar we zien dat vrouwen meer drugs dan placebo's kregen, en mannen meer placebo's dan drugs. Om uit te leggen wat hier gebeurde kunnen we de volgende grafiek gebruiken.



Conclusie: Haal verschillende statistieken niet door elkaar

Een gedetailleerde wiskundige bespreking kan hier, maar vereist basiskennis van vectoralgebra.

Vanuit zuiver technisch oogpunt is deze taak niet bijzonder veeleisend. De context vereist echter een zekere mate van intellectuele rijpheid om de implicaties van dit voorbeeld te begrijpen. Afhankelijk van het leerplan kan het onderwerp worden behandeld in de 9e tot de 12e klas. De taak structureert reeds de opdracht. Vervolgens kunnen reële gevallen worden behandeld waarin de Simpson-paradox een rol heeft gespeeld ([zie https://en.wikipedia.org/wiki/Simpson%27s_paradox](https://en.wikipedia.org/wiki/Simpson%27s_paradox)).

Didactiek

De vraag of een medicijn al dan niet moet worden ingenomen, is de laatste tijd een zeer prominent onderwerp in onze samenleving geworden. Het is belangrijk op te merken dat studies die via de sociale media worden verspreid, vaak opzettelijk misleidend kunnen zijn, vooral wanneer ze door het grote publiek worden geïnterpreteerd. Deze opdracht laat duidelijk zien hoe het opzettelijk ondoordacht gebruik van statistieken kan worden gebruikt om de eigen belangen te bevorderen.

online STEM
teaching/learning materials

fi.uu.nl/toepassingen/29070



EU supported



icse.eu