

# Kapitel 6

## Signifikanstestning

Peter Tibert Stoltze  
stat@peterstoltze.dk

Elementær statistik  
F2011

1 / 9

## Indledning

- ▶ Generalisering af forskelle mellem stikprøver
- ▶ Signifikanstestning handler ofte om, hvor sandsynligt det er, at en observeret forskel skyldes en tilfældighed
- ▶ Eksempel: I en læsetest scorer drengene i gennemsnit 51,9 mens pigerne scorer 59,8
- ▶ Men kan vi herfra udlede at pigerne generelt laver højere score end drengene?

2 / 9

# Opstilling af hypoteser

- ▶ Ved at se på data opstiller vi en relevant hypotese, som vi vil teste
- ▶ Hypotesen er todelt og består af en nulhypotese og en alternativ hypotese
- ▶ Eksempel: Sammenligning af to middelværdier

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

3 / 9

# Hypoteser og virkelighed

- ▶ Vores konklusion er korrekt hvis
  - ▶  $H_0$  er sand, og vi ikke forkaster den
  - ▶  $H_0$  er falsk, og vi forkaster den
- ▶ Vores konklusion er forkert hvis
  - ▶  $H_0$  er sand, men vi forkaster den (Type I-fejl)
  - ▶  $H_0$  er falsk, men vi ikke forkaster den (Type II-fejl)
- ▶ Vi kan altså drage forkerte (og korrekte) konklusioner på to principielt forskellige måder:

Nulhypotese	Accepteres	Forkastes
Sand	Korrekt konklusion	Type I-fejl ( $\alpha$ )
Falsk	Type II-fejl ( $\beta$ )	Korrekt konklusion

4 / 9

## Strategi ved test

- ▶ Vi starter med at antage, at  $H_0$  er sand
- ▶ Under  $H_0$  beregnes sandsynligheden  $p$  (givet alternativet) for en forskel mellem  $\mu_1$  og  $\mu_2$  svarende til det observerede (eller større)
- ▶ Hvis den observerede forskel er usandsynlig (for eksempel  $p < 5\%$ ) forkaster vi  $H_0$  og antager i stedet  $H_1$
- ▶ Hvis den observerede forskel ikke er specielt usandsynlig ( $p > 5\%$ ) forkaster vi ikke  $H_0$
- ▶ Bemærk, at vi ved at undlade at forkaste  $H_0$  formelt set ikke har bevist at, den faktisk er korrekt. . .

5/9

## Valg af testtype

- ▶ Korrelerede og ukorrelerede data
- ▶ Korrelerede data kan parres
  - ▶ Læsescore før og efter specialundervisning for samme person
  - ▶ Patient før og efter behandling
- ▶ Ukorrelerede data kan ikke parres
  - ▶ Læsescore for piger og drenge i en klasse
  - ▶ Patienter og kontrolgruppe

6/9

## Valg af testtype

- ▶ Parametriske tests forudsætter ofte, at data kan beskrives ved normalfordeling (kan data ikke det benyttes ikke-parametriske alternativer)
- ▶ Er responset målt på ordinalskala eller nominalskala skal der benyttes ikke-parametriske tests
- ▶ I nogle tilfælde kan parametriske test på ordinale data godt forsvares. . .

7/9

## Énkelt- eller dobbeltsidet alternativ

- ▶ Uden at have set på data kan man formulere et dobbeltsidet alternativ:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

- ▶ Et meningsfyldt enkeltsidet (retningsbestemt) alternativ kræver at data er undersøgt først:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

- ▶ Generelt giver enkeltsidede tests de stærkeste konklusioner

8/9

## Eksempler med læsescores

- ▶ Det første hypotesesæt er

$$H_0 : \mu_{piger} = \mu_{dreng}$$

$$H_1 : \mu_{piger} \neq \mu_{dreng}$$

- ▶ Men vi ved at  $\bar{x}_{dreng} = 51,9$  og  $\bar{x}_{piger} = 59,8$  så vi kan skærpe vores hypotese:

$$H_0 : \mu_{piger} = \mu_{dreng}$$

$$H_1 : \mu_{piger} > \mu_{dreng}$$

- ▶ Af samme årsag er følgende hypotese ikke relevant:

$$H_0 : \mu_{piger} = \mu_{dreng}$$

$$H_1 : \mu_{piger} < \mu_{dreng}$$