

'Naturlig udvælgelse'

De bedst tilpassede har den største chance for overlevelse

Af Helle Hvitved, Ribe Katedralskole

Denne øvelse er gammel, men den findes i flere udgaver med både rigtige og forkerte Chi-i-anden tests. Denne version af testen er godkendt af en statistiker fra Aalborg Universitet

Formål:

Formålet med denne øvelse er at efterligne den naturlige udvælgelsesproces ved at bruge bønner i forskellige farver på forskellige baggrunde.

Materialer:

50 hvide bønner, 50 brune bønner og 50 røde bønner.

1 ark hvidt, 1 ark brunt karton og 1 ark rødt karton.

Fremgangsmåde:

1. Arbejd parvis eller tre og tre.
2. Læg alle bønnerne på et ark karton.
3. En elev i gruppen lukker øjnene i 10 sekunder. Efter 10 sekunder åbnes øjnene igen kortvarigt og du tager den første bønne, du ser, og lægger den til side. Luk hurtigt øjnene igen. Tæl til ti – åbn øjnene – tag igen den første bønne du ser – luk øjnene. Gør dette i alt 24 gange. Bland ind imellem bønnerne på kartonen.

4. Når I er færdige tælles alle bønnerne og noteres i et skema.
5. Læg nu alle bønnerne på næste farve karton. Gentag punkt 2 - 4.
6. Gentag punkt 5 på den tredje farve karton.
7. Lav chi-i-anden testen beskrevet nedenfor.
8. Saml evt. hele klassens resultater for hver farve karton for sig.

Diskussion

- Hvilken bønnefarve "overlevede" bedst på det hvide/lysebrune/røde karton? Hvad kan grunden være?
- Hvilken bønnefarve "overlevede" dårligst på det hvide/lysebrune/røde karton? Hvad kan grunden være?
- Lav en χ^2 -test for fordelingen af bønner på hver af de tre farver karton (se fremgangsmåde neden for). Antag at bønnerne vælges helt tilfældig. Det vil sige, at vores hypotese er: Den farve, de udvalgte bønner har, er uafhængig af baggrundsfarven, eller sagt på en anden måde: alle bønner har lige stor chance for overlevelse. Den alternative hypotese er så, at overlevelse afhænger af baggrundsfarve.

Beregn størrelsen af χ^2 og find ud af om I skal forkaste hypotesen. Formuler jeres resultat i en sætning, hvor ordet "hypotese" slet ikke må optræde. Sætningen skal kun handle om bønner, farver og overlevelse.

Resultater:

| Hvidt karton | Observeret | | Forventet | |
|--------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| | "Spiste bønner" | "Overlevede bønner" | "Spiste bønner" | "Overlevede bønner" |
| Hvide | | | | |
| Brune | | | | |
| Røde | | | | |

| Brunt karton | Observeret | | Forventet | |
|--------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| | "Spiste bønner" | "Overlevede bønner" | "Spiste bønner" | "Overlevede bønner" |
| Hvide | | | | |
| Brune | | | | |
| Røde | | | | |

| Rødt karton | Observeret | | Forventet | |
|-------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| | "Spiste bønner" | "Overlevede bønner" | "Spiste bønner" | "Overlevede bønner" |
| Hvide | | | | |
| Brune | | | | |
| Røde | | | | |

χ^2 - test (chi-i-anden-test)

χ^2 -testen bruges til at teste en hypotese.

Hypotesen skal være udformet sådan, at vi kan beregne den forventede værdi for hver af de $3 \cdot 2 = 6$ grupper. Derpå udregner man for hver af grupperne (observeret værdi – forventet værdi)² / (forventet værdi). Denne udregning giver 6 tal, som man summerer (lægger sammen). Sagt på en anden måde:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{i=6} \frac{(\text{observeret} - \text{forventet})^2}{\text{forventet}}$$

Hvis man observerer de forventede værdier, bliver $\chi^2 = 0$. I praksis rammer man ikke det forventede så præcist. Verden er fuld af naturlig variation, hvilket vi kender fra spil

med terninger. Nogle er heldige og nogle er uheldige.

Jo større afvigelsen er mellem det observerede og det forventede, jo større bliver χ^2 . På et eller andet tidspunkt må vi sige, at afvigelsen er så stor, at vi ikke tror på, at variationen mellem observeret og forventet skyldes naturlig variation, men at det derimod skyldes, at vores hypotese ikke er korrekt. I dette tilfælde går grænsen ved tallet 5,99. Hvis $\chi^2 > 5,99$ siger vi, at vi forkaster hypotesen, og accepterer den alternative hypotese.

ALTSÅ: Lav en χ^2 -test for hver farve karton, og hver test skal bruge seks observerede og seks forventede værdier.