

”Naturlig udvælgelse”

(De bedst tilpassede har den største chance for overlevelse)

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 sort karton (evt. middagsservietter)

Fremgangsmåde:

1. Arbejd parvis eller 3 og 3
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.

Resultater:

Hvidt karton	Observeret		Forventet	
	"spiste bønner"	"overlevede bønner"	"spiste bønner"	"overlevede bønner"
Hvide				
Brune				
Røde				

Sort 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				

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.

χ^2 -test (ki-i-anden-test) χ^2 -testen bruges til at test 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 $(\text{observeret værdi} - \text{forventet værdi})^2 / (\text{forventet værdi})$. Denne udregning giver 6 tal, som man summerer (lægger sammen). Sagt på en anden måde:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{K=3} \frac{(\text{Observeret} - \text{Forventet})^2}{\text{Forventet}}$$

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. Nogen 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.

Til et større projekt kunne man lave nogle variationer, hvor forskellige elever lånt i kantinen tager 3 bønner hver, sådan at indlæring mindskes. Desuden kunne man lave mindst 7 grupper, så der bliver mindst 21 tests. Derved kan man se, om der ikke skulle være nogen, der får en konklusion modsat de andres (1 ud af 20 tests, hvis man bruger signifikans = 0,05)

Her ses et af holdenes resultater for hvidt karton:

Hvidt karton					
		Hvid	Brun	Rød	Sum
Observeret	Spist	3(8)	9(8)	12(8)	24

	Ikke spist	47(42)	41(42)	38(42)	126	P=0.0439
--	------------	--------	--------	--------	-----	----------

De forventede tal er i parentes, og de observerede er farvet blå, hvis de er markant under den forventede værdi, og røde, hvis de er markant over. Denne farvning er subjektiv, men den gør det lettere at drage en konklusion.

TI-nspire

Skriv først et matrix navn og vælg matrix:  og .

Opret en matrix

Matrix

Antal rækker 2

Antal kolonner 3

Vælg antal rækker og søjler.

 Vælg Stat test og χ^2 2-vejs test.

Vælg matricen.

$$b\ddot{o}nner = \begin{bmatrix} 3 & 9 & 12 \\ 47 & 41 & 38 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 9 & 12 \\ 47 & 41 & 38 \end{bmatrix}$$

χ^2 2way <i>bønner: stat.results</i>	"Titel"	" χ^2 2-vejstest"
	" χ^2 "	6.25
	"PVal"	0.043937
	"df"	2.
	"ExpMatrix"	"[...]"
	"CompMatrix"	"[...]"