

Eksamen på Økonomistudiet sommer 2015
Økonometri A
2. Årsprøve
12. august 2015
(3-timers prøve med hjælpemidler)
Dette eksamenssæt består af 4 sider.

Opgave 1

En børnehave vil gerne undersøge børnenes ordforråd. Ordforrådet er højt hos barnet, hvis de kan mere end 600 ord. Børnehaven har fået at vide, at 4 ud af 10 børn på landsplan har et højt ordforråd. Antag uafhængighed mellem børnene.

1. Opstil en model for antallet af børn med et højt ordforråd på gulstue, når børnene forventes at klare sig som på landsplan. Er uafhængighed en god antagelse? På gulstue er der 16 børn. Hvad er sandsynligheden for at 5 børn på gulstue har et højt ordforråd?

På rødstue er der 20 børn.

2. Hvad er det forventede antal børn i gulstue og rødstue med et højt ordforråd?

Der er foretaget test på alle 36 børn og det blev fundet at 12 havde et højt ordforråd.

3. Hvad er sandsynligheden for at netop 5 af dem med højt ordforråd gik på gulstue?

Opgave 2

En forsker undersøger om en særlig leg kan forbedre børns ordforråd. Forskeren laver et forsøg med 2000 børn. Ved lodtrækning bestemmes om barnet skal lege legen eller være i en kontrolgruppe, hvor børnene ikke leger den leg. I alt får 1000 børn lov til at lege legen resten er i kontrolgruppen. Forskeren tester børnenes ordforråd før de leger, og de tester dem igen efter de har leget i fire uger. Antag uafhængighed mellem børnenes test resultater. Undersøgelsens resultat for dem som leger legen kan ses i denne tabel:

Børn, der leger den særlige leg	Antal der har højt ordforråd
Før	434
Efter	520

Antag at antallet af børn med et godt ordforråd kan approksimeres med en normalfordeling både før og efter de fire uger.

1. Forklar hvordan normalfordelingen kan anvendes som approksimation. Hvad er middelværdi og varians i normalfordelingen før de fire uger? Hvad er sandsynligheden for at mellem 500 og 520 børn har et højt ordforråd?

Lad D være differencen mellem børnenes ordforråd før og efter.

2. Find fordelingen af D . Hvad er sandsynligheden for at D er positiv efter fire uger?

De 1000 børn i kontrolgruppen blev også testet før og efter de fire uger.

Resultatet fra denne kan ses i denne tabel:

Kontrolgruppen	Antal der har højt ordforråd
Før	399
Efter	461

Lad \tilde{D} være differencen mellem børnenes ordforråd før og efter for kontrolgruppen. Lad $DD = D - \tilde{D}$ som er differencen mellem de gruppers difference fra før til efter.

3. Hvilken fordeling følger DD ? Hvad er sandsynligheden for at DD er positiv?

Opgave 3

I North Carolina er der introduceret en ny uddannelse indenfor databehandling af "Big Data". De første kandidater blev færdige sidste år og blandt disse kandidater, er der udvalgt 200 personer, der alle har besvaret spørgsmålet om hvad de tjente første år efter uddannelsen. Oplysningerne er i 1.000\$.

X_i angiver her startlønnen for person nr. i . $\sum_{i=1}^{200} X_i = 23.546,2$ og $\sum_{i=1}^{200} (X_i - \bar{X})^2 = 10.205,7$

I det følgende kan det antages at X_i er normalfordelte med en middelværdi μ og en spredning σ .

1. Vis at estimatet for μ bliver 117,7 og at estimatet for σ bliver 7,2. Angiv endvidere estimaternes egenskaber.

Det er postuleret at gennemsnitslønnen for en nyuddannet er på mindst 100.000\$ (dvs. 100 i de brugte data)

2. Test hypotesen at $\mu = 100$. Kommenter resultatet.

Der har været en del omtale af de personer, der har fået en startløn på over 125.000\$

3. Hvad er det forventede antal personer, der starter med en årløn på mindst 125.000\$?

Blandt de nyuddannede er der i alt 80 kvinder. Blandt disse 80 kvinder er der 45, der er startet med en løn der er mindre end gennemsnittet (på 117.700\$).

4. Opstil en statistisk model der beskriver antallet af kvinder der startet med en løn mindre end gennemsnittet. Argumenter for valget
5. Angiv et 95% konfidensinterval for andelen af kvinder, der starter med en løn mindre end gennemsnittet.

De 200 studerende kommer fra 3 universiteter (X, Y og Z). I nedenstående tabel er vist fordelingen af drenge og piger på de tre universiteter

200 studerende fordelt køn og universitet.

	X	Y	Z	I alt
Dreng	32	39	49	120
Pige	18	31	31	80
I alt	50	70	80	200

6. Er der uafhængighed mellem køn og universitetsvalg?