

David S. Moore • George P. McCabe

Introduction to the Practice of Statistics

Fifth Edition

Chapter 3: Producing Data

Produsere data

- Kap 1: Utforske gitte data med grafer og tall
- Kap 2: Metode for å analysere gitte data
- Nå: Strategier for å produsere/samle inn data
 - Produsere data av god kvalitet
 - Vurdere kvalitet på data hentet inn av andre
 - Åpner dør til formell statistisk inferens

Anekdotisk bevis

- Basert på tilfeldig valgte individuelle situasjoner som vi hører fordi de er spesielle i en eller annen sammenheng.
- Behøver ikke å være **representative**
 - Lærere kan for lite (innlegg i aviser)
 - Svineinfluensa vil føre til pandemi

Design av (styrt) eksperiment

- Hvilke individer skal jeg studere (umulig å samle inn data på alle)
- Hvilke variable skal jeg måle
- Hvordan lage et **design**
 - Hvor mange individer
 - Hvordan velge ut individer
 - Hvordan dele opp i grupper (hvis sammenlikning av behandlinger)

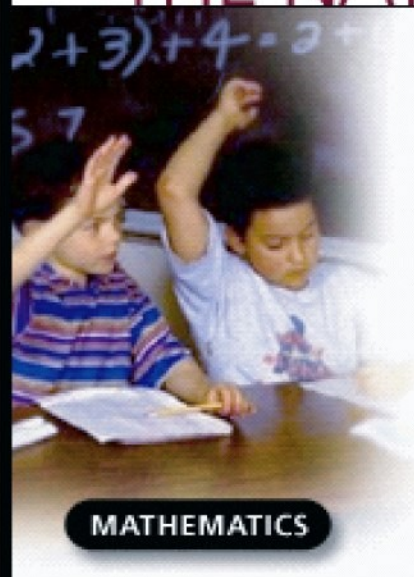
Hvordan samle inn data?

- Bibliotek/internett
 - Statistisk sentralbyrå
 - Metrologisk institutt
 - Helseregistre
- Tilgjengelig data som er samlet inn tidligere

- ABOUT NAEP...
 - [overview](#)
 - [current activities](#)
 - [national state](#)
 - [long-term trend](#)
 - [selected schools](#)
 - [special studies](#)
 - [parents](#)
 - [researchers](#)
- SUBJECT AREAS...
 - [arts](#)
 - [civics](#)
 - [economics](#)
 - [foreign language](#)
 - [geography](#)
 - [mathematics](#)
 - [reading](#)
 - [science](#)
 - [u.s. history](#)
 - [world history](#)
 - [writing](#)

National Assessment of Educational Progress

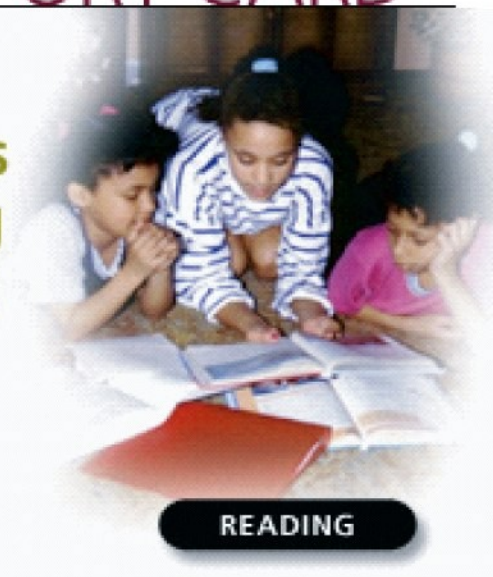
THE NATION'S REPORT CARD



MATHEMATICS

2003 Mathematics and Reading Assessment Results

**NOW
AVAILABLE**



READING

Figure 3-1
Introduction to the Practice of Statistics, Fifth Edition
© 2005 W.H. Freeman and Company

Utvalg

- Hvordan endrer holdninger om abort, jobb etc over tid
- General Society Survey (GSS): Intervjuer 3000 individer
- **Utvalg** av en større **populasjon**
- Studerer del for å samle informasjon om hele
- Må være **representativ**
- Observasjonsstudie!

Observasjoner vs eksperiment

- Et **observasjonsstudie** observerer individer og måler variable av interesse men prøver ikke å influere responsen (3.3)
- Et **eksperiment** vil bevisst tillegge ulike behandlinger på individer for å observere responsen (3.2)

Design av eksperimenter

- (Forsøksplanlegging)
- Individer = **eksperimentelle enheter**
- Mennesker: = **person**
- Eksperimentel tilstand på enhet = **behandling**
- Behandlings forklaringsvariabel ofte kalt **faktor**
- Ulike behandlinger: Ulike **nivåer** av faktorer

Klassestørrelser

Effekt på karakterer?, tilstedeværelse på skole?, videre utdanning?

Eksperiment: 6385 barn, 3 **behandlinger** (4 år)

–Vanlig klasse (22-25 barn), en lærer

–Som over men med assistent

–Liten klasse (13-17 barn)

Alt annet likt

Behandlinger: **Nivåer** av en enkelt **faktor**, type klasse

•Små klasser: Beste karakterer, flere besto, flere gikk videre

Effekt av reklame

- Gjentatt utsettelse for reklame
- Avhengig av hvor lenge (?), hvor ofte (?)
- Eksperiment: Individer: Lavere grads stud
 - Alle 40 min TV program inkl reklame for digitalt kamera
 - 30 sek eller 90 sek reklame
 - 1, 3 eller 5 repetisjoner
 - Respons: Holdning til kamera (spørreskjema)
 - To faktorer, 2 og 3 nivåer,
 - Totalt 6 ulike behandlinger

Kan studere kombinerte effekter av ulike faktorer

Factor A
Length

30
seconds

90
seconds

Factor B
Repetitions

1 time 3 times 5 times

1	2	3
4	5	6

Figure 3-2
Introduction to the Practice of Statistics, Fifth Edition
© 2005 W. H. Freeman and Company

Sammenliknende eksperimenter

- Typisk for laboratorie eksperimenter:

- Enkle design

- En enkel behandling

Behandling -----> **Observert respons**

- Eksempel: Ulike vekter på stang, respons er bøyning

Magefrysning

- Effekt behandling for magesår
- Studie i Journal of the American Medical Association:
Reduserte syre produksjon og smerter

Magefrysning ---> Observert smertelindring

- Dårlig planlagt studie
 - **Plasebo effekt?**
 - Mange responerer godt på en behandling bare de *tror* den virker
- Senere studie: To grupper pasienter, en med samme behandling, en med tilsvarende behandling men ingen frysing
- Viste ingen forbedring ved frysning

Bruk av kontrollgrupper

- Magefrysning: Sammenblandede variable
- Kan unngås ved bruk av **kontrollgruppe**
- Kontrollgruppe: Ingen behandling eller plasebo
- **Forventningsskjevhet** («bias»): Systematisk favorisering av visse utfall
- Forsøksplanlegging: Unngå forventningsskjevhet
- Kontrollgruppe: 1. prinsipp for å unngå dette

Hvordan allokere individer til grupper?

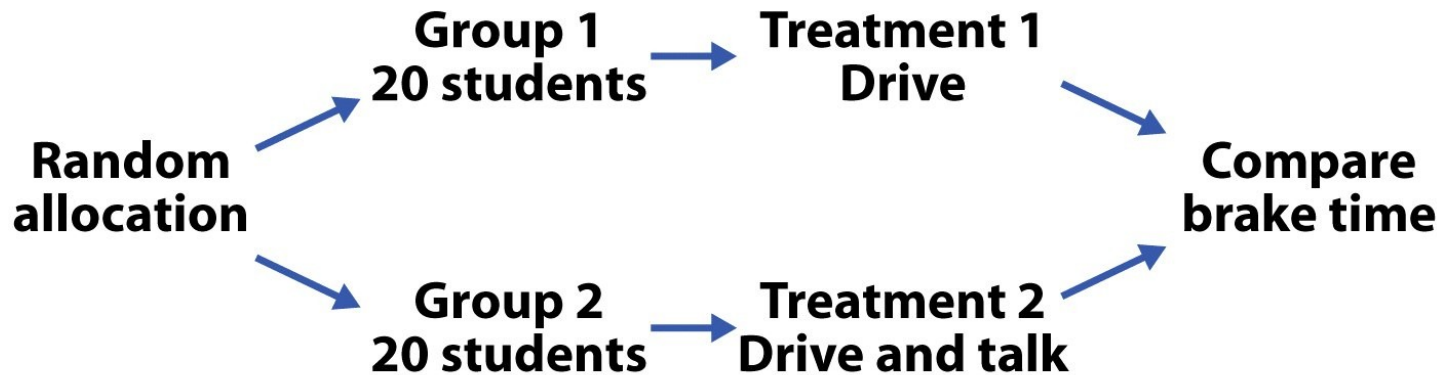


Figure 3-3
Introduction to the Practice of Statistics, Fifth Edition
© 2005 W. H. Freeman and Company

Randomisering

- Viktig at grupper som sammenliknes har like egenskaper
 - Ulik jordsmonn for sammenlikning av korn
 - Ulike sykdomsforløp i behandlingsgrupper
- Systematiske forskjeller ---> forventningsskjevhet
- Mulighet: «Matche» ulike egenskaper (alder, kjønn, helsetilstand etc).
- Vanskelig, kan være faktorer en glemmer
- Strategi: Randomisering, allokere individer tilfeldig til grupper. Unngår **systematiske** forskjeller

Randomiserte sammenliknende eksperimenter

- **Randomisering** produserer to grupper som vi forventer er like
- **Sammmenlignende design** hjelper til å sikre mot påvirkning av andre faktorer
- Tilfeldigheter og naturlig variabilitet fremdeles tilstede. Kan reduseres ved **replikasjoner** (mange individer)

Statistisk signifikans

- Forskjeller kan fremdeles skyldes **tilfeldig variabilitet**
- Ønsker å se forskjeller så store at det er usannsynlig at det kun skyldes tilfeldigheter
- Slike forskjeller kalles **statistisk signifikante**

Hvordan randomisere

- Bruke software til å allokere tilfeldig (trekke ut 20 av 40 tilfeldig)
- Tabell av tilfeldige tall (utdatert?)
- Må starte med å allokere nummerering til individer

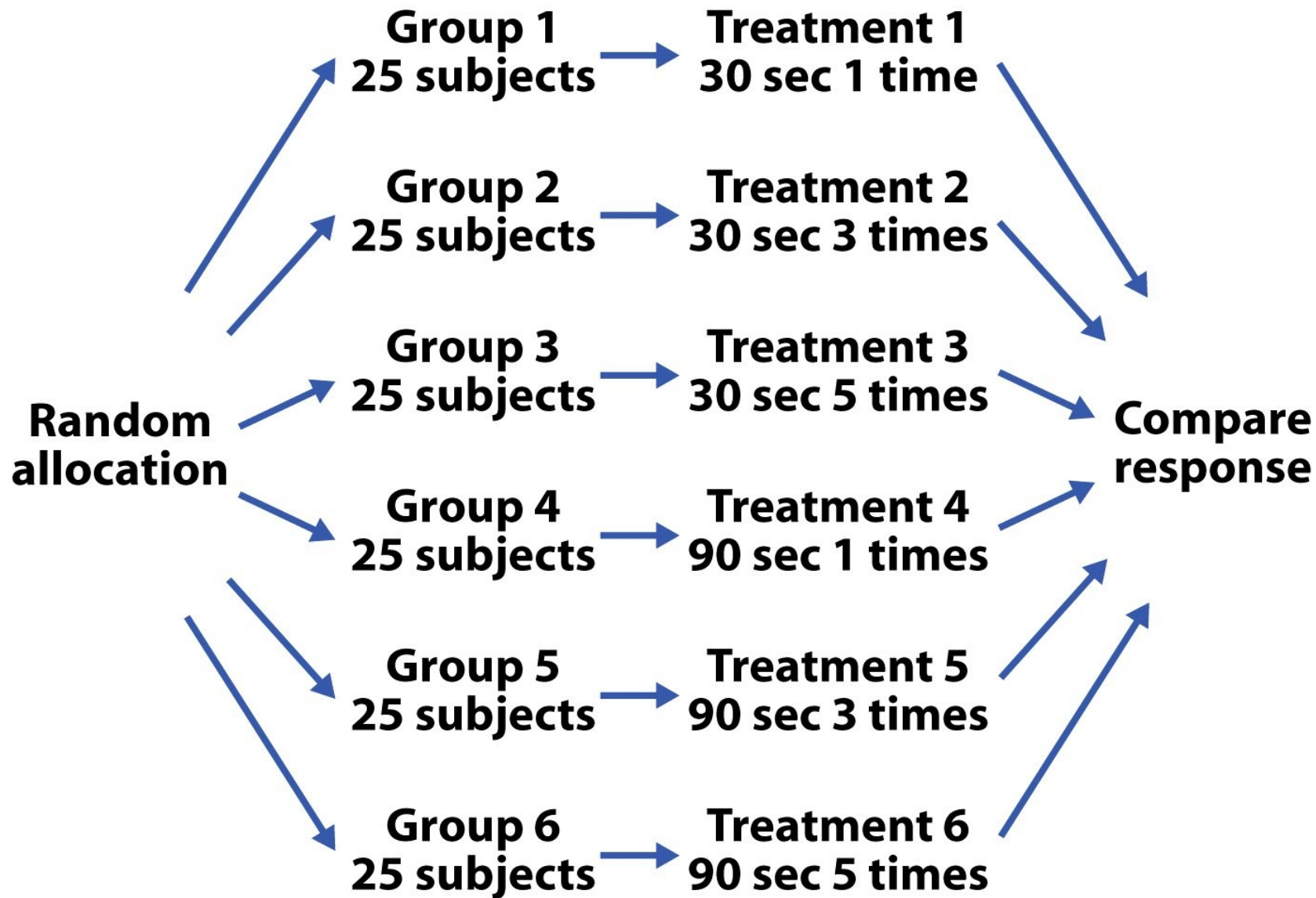


Figure 3-4
Introduction to the Practice of Statistics, Fifth Edition
© 2005 W. H. Freeman and Company

Varsomhet

- Krever vi kan behandle hvert individ identisk
- Magefrysing: Behandlings- og kontrollgruppe ble gitt (nesten) identisk behandling
- **Dobbelt blind**: Hverken pasient eller personell visste hvilken behandling som ble gitt.

Eksempler på at ting kan gå galt

- Effekt av marijuana: Kontrollgruppe gitt sigaretter istedet, men disse kjente forskjell
- Genetisk inflytelse på oppførsel: Et gen «slås av» i mus, sammenliknes med kontrollgruppe
 - Ulike studier gir ofte ulike resultater
 - Nye studier med genetiske like mus ga også forskjeller
 - Ulike laboratorie fasiliteter ga store forskjeller

Parvise design

- Randomisert design enkelt, men mulig med forbedringer
- Parvise design: Individer settes sammen i par
- Par likere enn individer fra ulike par
 - Tvillingstudier
 - Mus fra samme kull
 - Samme individ får begge behandlinger
 - Bil og telefon
- Randomisering innen par!

Blokk design

- Blokk: Gruppe av individer som er like før eksperiment
- Fordeling på behandling skjer innen hver blokk.