

UPPSALA
UNIVERSITET

Vetenskapsteori

Introduktion till vetenskapsteori med inriktning på medicinsk forskning

**Denna lektion:
Hypotetisk deduktiv metod och abduktion**

del 2


UPPSALA
UNIVERSITET

Denna föreläsning

- Deduktion
- Induktion
- Logisk positivism
- Falsifikationism
- Hypotetisk deduktiv metod
- Abduktion
- Men vilken metod är bäst....?

UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod



Bygger på Poppers falsifikationism, men kan härledas längre tillbaka i tiden
(William Whewell, engelsk vetenskapsman 1700-talet)

Utgår både från rationellt tänkande (deduktion) och observationer (induktion)

Hypotetisk deduktiv metod lämpar sig att undersöka frågor som kan formuleras som hypoteser.

Resulterar i att en hypotes är styrkt eller falsifierad.

UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod *exemplet uralstring*

Under lång tid trodde människan att maskar, larver o.d. uppstod spontant utan föräldrar, så kallad *uralstring*.



Den italienske Läkaren Francesco Redi (1621-1697) tvivlade på detta. Han såg att flögflugor runt ruttnande kött innan det blev fullt av maskar.

Var flugorna orsaken till maskarna?



UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod *exemplet uralstring*

Francesco Redi formulerade en hypotes (uralstring existerar):

H: Larver uppstår spontat i fisk och kött som ruttnar.



UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod *exemplet uralstring*

Francesco Redi formulerade en hypotes (uralstring existerar):

H: Larver uppstår spontat i fisk och kött som ruttnar.




UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod exemplet uralstring

Francesco Redi formulerade en hypotes (uralstring
existerar):

H: Larver uppstår spontat i fisk och kött som ruttnar.

Och genomför ett experiment som skulle kunna testa hypotesen

**E: Om jag lägger kött och fisk som får ruttna i en
försluten kolv (därflugor inte kan ta sig ner) så
kommer jag efter en tid kunna iaktta larver.**

Om H så E



UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod exemplet uralstring

Om H så E
E falskt

H falskt

Alltså är teorin
om uralstring
fel...



UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod exemplet uralstring

Men tänk om uralstring kräver luft?

Det skulle kunna förklara varför uralstring inte skett de
förslutna kolvorna.




UPPSALA
UNIVERSITET


Hypotetisk deduktiv metod exemplet uralstring

H: Larver uppstår spontat i fisk och kött som ruttnar.

Hj: Tillgång på luft påverkar inte uralstringsprocessen.

Och genomför ett experiment som skulle kunna testa denna
hypotesen.

**E: Om jag lägger kött och fisk som får ruttna i en kolv
övertäckt med gasbinda så kommer jag efter en tid
kunna iaktta larver.**

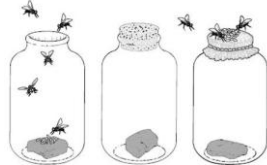


UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod exemplet uralstring

Om H och Hj så E
E falskt

H eller Hj falskt



UPPSALA
UNIVERSITET

Omne vivum ex ovo! 

Allt liv uppstår ur ägget.

För att fluglarver skall uppstå krävs att flugor lägger ägg!

Teorin om uralstring kunde förkastas.




UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod

- Ställ upp en hypotes

H_0 = nollhypotesen
 H_1 = alternativ- eller mothypotesen
 (vanligen den man tror på och önskar "bevisa")


H_0 = ingen gruppskillnad (eller inget samband)
 H_1 = det finns en gruppskillnad (eller ett samband)



UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod


- Ställ upp en hypotes
- Härled empiriskt testbara följor av hypotesen (och eventuella hjälphypoteser)



UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod


- Ställ upp en hypotes
- Härled empiriskt testbara följor av hypotesen (och eventuella hjälphypoteser)



UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod


- Ställ upp en hypotes
- Härled empiriskt testbara följor av hypotesen (och eventuella hjälphypoteser)
- Avgör sanningshalten av de empiriskt testbara påståendena med experiment och/eller iakttagelse



UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod


- Ställ upp en hypotes
- Härled empiriskt testbara följor av hypotesen (och eventuella hjälphypoteser)
- Avgör sanningshalten av de empiriskt testbara påståendena med experiment och/eller iakttagelse



UPPSALA
UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod

- Ställ upp en hypotes
- Härled empiriskt testbara följor av hypotesen (och eventuella hjälphypoteser)
- Avgör sanningshalten av de empiriskt testbara påståendena med experiment och/eller iakttagelse
- Beroende på om de empiriska konsekvenserna är sanna eller ej är hypotesen styrkt eller falsifierad.



Hypotetisk deduktiv metod

Ett nytt antidepressivt läkemedel undersöks mot placebo.

H_1 = Den ena behandlingen är mer effektiv än den andra.
 H_0 = Det finns ingen skillnad i effektivitet.








Hypotetisk deduktiv metod

Ett nytt antidepressivt läkemedel undersöks mot placebo.

H_1 = Den ena behandlingen är mer effektiv än den andra.
 H_0 = Det finns ingen skillnad i effektivitet.

I en studiepopulation randomiseras deltagarna till aktiv behandling eller placebo.
 Grupperna följs över tid och graden av antidepressivitet skattas med validerade metoder.




Hypotetisk deduktiv metod

Ett nytt antidepressivt läkemedel undersöks mot placebo.

H_1 = Den ena behandlingen är mer effektiv än den andra.
 H_0 = Det finns ingen skillnad i effektivitet.

I en studiepopulation randomiseras deltagarna till aktiv behandling eller placebo.
 Grupperna följs över tid och graden av antidepressivitet skattas med validerade metoder.

Skiljer sig medelvärdena (eller rankingen) av depressivitet åt mellan grupperna?
 Kan nollhypotesen förkastas?

Vid hypotestestning av kvantitativa data finns risk för två typer av slumpmässiga fel

		I verkligheten så är...	
		Nollhypotesen är sann	Alternativhypotesen är sann
Forskningen talar för att...	Nollhypotesen är sann		
	Alternativhypotesen är sann		

Vid hypotestestning av kvantitativa data finns risk för två typer av slumpmässiga fel

		I verkligheten så är...	
		Nollhypotesen är sann	Alternativhypotesen är sann
Forskningen talar för att...	Nollhypotesen är sann		
	Alternativhypotesen är sann	Typ 1 fel (α) "falskt positiv" 	




Vid hypotestestning av kvantitativa data finns risk för två typer av slumpmässiga fel

		I verkligheten så är...	
		Nollhypotesen är sann	Alternativhypotesen är sann
Forskningen talar för att...	Nollhypotesen är sann		
	Alternativhypotesen är sann	Typ 1 fel (α) "falskt positiv" 	

Typ 1-fel: Om man drar slutsatsen att det finns en skillnad när det egentligen inte gör det. **Vargen kommer!**




UPPSALA UNIVERSITET

Vid hypotestestning av kvantitativa data finns risk för två typer av slumpmässiga fel

		I verkligheten så är...	
		Nollhypotesen är sann	Alternativhypotesen är sann
Forskningen talar för att...	Nollhypotesen är sann		Typ 2 fel (β) "falskt negativ"
	Alternativhypotesen är sann		

UPPSALA UNIVERSITET



Vid hypotestestning av kvantitativa data finns risk för två typer av slumpmässiga fel

		I verkligheten så är...	
		Nollhypotesen är sann	Alternativhypotesen är sann
Forskningen talar för att...	Nollhypotesen är sann		Typ 2 fel (β) "falskt negativ"
	Alternativhypotesen är sann		

Typ 2-fel: Om man drar slutsatsen att det *inte* finns en skillnad när det egentligen gör det.
Ingen ropar trots att vargen kommer.

UPPSALA UNIVERSITET

Vid hypotestestning av kvantitativa data finns risk för två typer av slumpmässiga fel

		I verkligheten så är...	
		Nollhypotesen är sann	Alternativhypotesen är sann
Forskningen talar för att...	Nollhypotesen är sann		Typ 2 fel (β) "falskt negativ"
	Alternativhypotesen är sann	Typ 1 fel (α) "falskt positiv"	

Typ 1-fel: Om man drar slutsatsen att det finns en skillnad när det egentligen inte gör det.
Vargen kommer!

Typ 2-fel: Om man drar slutsatsen att det *inte* finns en skillnad när det egentligen gör det.
Ingen ropar trots att vargen kommer.

UPPSALA UNIVERSITET

Vid hypotestestning av kvantitativa data finns risk för två typer av slumpmässiga fel

Typ 1-fel: Om man drar slutsatsen att det finns en skillnad när det egentligen inte gör det.
Vargen kommer!

Typ 2-fel: Om man drar slutsatsen att det *inte* finns en skillnad när det egentligen gör det.
Ingen ropar trots att vargen kommer.

Både typ 1 och typ 2-fel är problematiska.

Det går att minska risken för typ 1-fel genom att skärpa signifikansnivån (det p-värde man tillämpar för vid statistisk hypotesprövning), men då ökar risken för typ 2-fel.

Ett sätt att minska både typ 1 och typ 2-felen är att öka undersökningspopulationens storlek, men det är som regel dyrt och kanske inte praktiskt möjligt.

UPPSALA UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod...

Åtnjuter hög status som vetenskaplig metod

Kan användas både vid kvantitativ och kvalitativ ansats.

Kvantitativ – risk för statistiska felslut (typ 1 och 2 fel)
Kvalitativ – kräver tolkning om observationer är förenliga med hypotesen eller ej.

Problem:

- Hur säkra är premisserna?
- Alla forskningsfrågor kan inte formuleras som hypoteser, t.ex. explorativ forskning.


UPPSALA UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod har sina begränsningar...

För att en forskningsfråga (hypotes) skall kunna falsifieras måste den ha formen: *alla A är B*

Men långt från alla vetenskapliga frågeställningar kan formuleras som hypoteser.

Exempel: "Substansen X är cancerframkallande."
Detta påstående kan förstås som att det finns en exponeringsnivå som ökar frekvensen cancer hos en population.



 UPPSALA UNIVERSITET

Hypotetisk deduktiv metod har sina begränsningar...

Exempel: "Substansen X är cancerframkallande."

Enligt Popper borde det vara omöjligt att visa att X är cancerframkallande, men det borde gå att falsifiera.

I själva verket är det tvärt om. Det går inte att i empiriska studier bevisa att substans X inte ger cancer.

Däremot kan sambandet mellan X och cancer i praktiken verifieras i epidemiologiska studier.



 UPPSALA UNIVERSITET


Hypotetisk deduktiv metod har sina begränsningar...

Hypotetisk deduktiv metod är med rätta en högt värderad vetenskaplig metod. Men det finns vetenskapliga utsagor som inte kan formuleras som hypoteser.


Det behövs ingen hypotes för att undersöka hur en DNA-sekvens ser ut, hur diabetiker resonerar kring sin kosthållning och hur många som vaccinerar sig mot influensa varje vinter.

Således bör vetenskapen inte begränsa sig enbart till hypotetisk deduktiv metod.




 UPPSALA UNIVERSITET


Abduktion

 Charles Sanders Peirce, amerikansk filosof (1839 – 1914) känd för att förespråkat *pragmatismen*

Abduktion en form av slutledningsform – "bästa gissningen"


 UPPSALA UNIVERSITET

Abduktion


 Charles Sanders Peirce, amerikansk filosof (1839 – 1914) känd för att förespråkat *pragmatismen*

Abduktion en form av slutledningsform – "bästa gissningen"

Abduktion följer slutledningsformen
Om A så B

 UPPSALA UNIVERSITET


Abduktion

 Charles Sanders Peirce, amerikansk filosof (1839 – 1914) känd för att förespråkat *pragmatismen*


Abduktion en form av slutledningsform – "bästa gissningen"

Abduktion följer slutledningsformen
Om A så B
B

Alltså A

 UPPSALA UNIVERSITET

Abduktion


 Charles Sanders Peirce, amerikansk filosof (1839 – 1914) känd för att förespråkat *pragmatismen*

Abduktion en form av slutledningsform – "bästa gissningen"

Abduktion följer slutledningsformen
Om A så B
B

Alltså A

Detta är inte en logiskt giltig slutledning!
(post hoc ergo propter hoc)

 UPPSALA UNIVERSITET

Abduktion

Charles Sanders Peirce, amerikansk filosof (1839 – 1914) känd för att förespråkade *pragmatismen*

Abduktion en form av slutledningsform – "bästa gissningen"


Abduktion följer slutledningsformen
Om A så B
B

Alltså A

Modus ponens
Om A så B
A

Alltså B 😊

*Detta är inte en logiskt giltig slutledning!
(post hoc ergo propter hoc)*

 UPPSALA UNIVERSITET

Abduktion

Charles Sanders Peirce, amerikansk filosof (1839 – 1914) känd för att förespråkade *pragmatismen*

Abduktion en form av slutledningsform – "bästa gissningen"

Abduktion följer slutledningsformen
Om A så B
B

Alltså A

Modus ponens
Om A så B
A

Alltså B 😊

*Detta är inte en logiskt giltig slutledning!
(post hoc ergo propter hoc)*


Målet är att finna den förklaring (hypotes) som för tillfället bäst förklarar några givna data

 UPPSALA UNIVERSITET

Abduktion - exempel

En man vinglar ut från en bar klockan 23:45 lördag kväll och faller på trottoaren.


Abduktivt slutledning till mannens beteende:
mannen är full

 UPPSALA UNIVERSITET

Abduktion - exempel

En man vinglar ut från en bank klockan 14:45 måndag eftermiddag och faller på trottoaren.

Abduktivt slutledning till mannens beteende:
mannen är sjuk


 UPPSALA UNIVERSITET

Abduktion - exempel


En kvinna kommer in på akuten och har ont i magen, feber och ömmar distinkt i höger fossa i buken.

Abduktivt slutledning av kvinnans hälsotillstånd: appendicit?

Differentialdiagnoser (UVI, pyelonefrit, maginfluensa, extrauterin graviditet...)

 UPPSALA UNIVERSITET

Men vilken metod är bäst...?



Induktion
Hypotetisk deduktiv metod
Abduktion

Alla ovanstående slutledningsmetoder används inom medicinen och inom medicinsk forskning!



Men vilken metod är bäst...?



Induktion

"Beprövad erfarenhet", incidens, prevalens, naturalförlopp, deskriptiv statistik

Hypotetisk deduktiv metod

"Evidensbaserad medicin", falsifierar hypoteser, besvarar forskarfrågor

Abduktion

"Klinisk medicin", diagnostik, utvärdering av individuell behandling och biverkningar