

Videnskabsteori for økonomer

Forelæsning 1 (del 3)

Marc Klemp (marc.klemp@econ.ku.dk)

Kritisk rationalisme (Karl Popper, 1902-1994)

- Lidt om teksterne
- Karl Popper
- Falsifikationismen
- Hvad er en god teori?
- Hvornår forkaster vi en teori?
- Hvad falsificerer vi når vi falsificerer en teori?
- Er der EN sandhed?
- Videnskabelige fremskridt

Popper-teksterne

- Vi læser to tekster:
 - Zoltán Dienes (2008), "Understanding Psychology as a Science. An Introduction to Scientific and Statistical Inference", Kapitel 1: "Karl Popper and Demarcation"
 - plato.stanford.edu/entries/popper
 - Life
 - Backdrop to his Thought
 - The Problem of Demarcation
 - The Growth of Human Knowledge
 - Probability, Knowledge and Verisimilitude
 - Social and Political Thought—The Critique of Historicism and Holism
 - Scientific Knowledge, History, and Prediction
 - Immutable Laws and Contingent Trends
 - Critical Evaluation

Karl Popper

- En af det 20. århundredes mest indflydelsesrige videnskabsfilosoffer
- Kendt for sin afvisning af de klassiske induktivistiske synspunkter om den videnskabelige metode til fordel for empirisk falsificering
- Ifølge Popper kan en teori inden for de empiriske videnskaber aldrig bevises, men den kan falsificeres, hvilket betyder, at den kan (og bør) undersøges med afgørende eksperimenter.
- Nøgleord: **falsifikation**

Karl Popper og kritisk rationalisme

- Videnskabelige teorier og andre påstande om viden kan og bør kritiseres rationelt, og (hvis de har empirisk indhold) kan og bør underkastes tests, der kan afvise dem. Påstande om viden kan vurderes normativt: de enten er, eller er ikke, falsificerbare og dermed empiriske.
- Påstande om viden, der potentielt kan falsificeres, kan derefter optages i den empiriske videnskab og derefter differentieres yderligere afhængig af om de bevares eller senere afvises.
- Hvis nogle påstande opretholdes (dvs. de endnu ikke er blevet afvist), kan der foretages yderligere differentiering på baggrund af, hvor *meget* kritik de har modtaget og hvor alvorlig sådan kritik har været samt hvor sandsynlig teorien er.
- Den mindst sandsynlige teori, der stadig modstår forsøg på at blive afvist, er at foretrække.
- Afgørende forskel mellem naiv falsifikation og kritisk rationalisme:
 - Selv en meget usandsynlig teori, der er i konflikt med en aktuel observation (og dermed er falsk, som "alle svaner er hvide"), skal betragtes som bedre end en, der passer perfekt til observationer, men er meget sandsynlig (som "alle svaner har en farve").

Falsifikation

- Videnskab består i at foreslå falsificerbare teorier og derefter grundigt forsøge at falsificere (dvs. afvise) dem: Det er først, når en teori falsificeres, vi forøger vores viden.
- Teorier kan ikke verificeres med endelige data
 - (Det er umuligt at verificere, at alle A er B, med mindre man direkte kan observere alle A)
- Teorier, der overlever grundige forsøg på falsificering bevises IKKE. De "bekræftes", men bekræftelsen er altid kun foreløbig

Tænk over:

Har vi hørt om en lignende idé fra David Hume?

Hvad betyder det, at en teori kan falsificeres?

Hvilke eksempler kender vi på falsificerbare teorier indenfor økonomi? Er det for eksempel en falsificerbar teori, at “efterspørgselskurver hælder nedad”? Hvad med “aggregeret kapital har en positiv effekt på output per capita”

Popper og falsifikation

- Falsifikationister som Popper argumenterer altså for, at empiriske observationer kan bruges til at kritisere en teori, hvor de logiske positivister mente, at empiriske observationer kan bruges til at bevise en teori.
- Tænk på en gængs brug af statistik i økonomi:
 - En økonom har en teori om at A påvirker B
 - Økonomen tester teorien ved at opstille den omvendte hypotese som siger, at der IKKE er en effekt (dvs. nulhypotesen)
 - Hvis statistikken giver en signifikant testværdi for nulhypotesen konkluderer økonomeren, at nulhypotesen forkastes hvormed økonomens teori ikke forkastes
 - I praksis gør økonomeren måske et stort nummer ud af *næsten* at konkludere, at teorien er bevist - men gør klogt i ikke at gå så langt, da han/hun taler til en videnskabelig offentlighed som består af mestendels falsifikationister!

Popper og falsifikation

- Poppers skelnen mellem videnskab og pseudovidenskab/metafysik:
 - Pseudovidenskab er ikke-falsificerbart
 - Kun de teorier, som **potentielt** kan være i strid med empiriske data, vil være falsificerbare, hvorved de kan klassificeres som videnskabelige
 - Poppers demarkation (=skillelinje) mellem videnskab og pseudovidenskab bygger altså på (ikke overraskende!) falsifikation
 - Mens en pseudovidenskab leder efter beviser, der understøtter sine påstande, siger Popper, at videnskab findes for at udfordre sine påstande og lede efter beviser på, at teorier er **falske!**

Et eksempel på en falsificerbar teori

- Einstens generelle relativitetsteori (1915) har en masse vilde forudsigelser, f.eks. tvillingeparadokset.
- Teorien er god i henhold til falsifikationismen, da den kommer med mange konkrete forudsigelser, som kan falsificeres (dvs. potentielt afvises ved empirisk observation)
- Ét kendt eksempel er, at teorien kommer med en specifik værdi for tyngdekraftens afbøjning af lysstråler (et fænomen som allerede var indset impliceret af Newtonsk fysik i 1700-tallet, men Einstein's teori gav en kvantitativt anden forudsigelse omkring størrelsen af denne værdi)
 - I 1919 var Popper tilhører til et foredrag af Einstein, som imponerede ham. Einstein sagde, at hvis lys ikke blev afbøjet på en bestemt måde, ville hans generelle relativitetsteori være uholdbar
 - En solformørkelse i 1919 gav anledning til at teste denne forudsigelse, og teorien kunne ikke afvises!
- Utallige senere forsøg har ikke kunnet afvise teorien. (Tværtimod ville megen teknologi ikke fungere, hvis ikke vi benyttede teoriens formler i stedet for Newtonsk fysik.)
- Alt dette betyder, at den generelle relativitetsteori er et interessant eksempel på en vild teori som har mange særlige forudsigelser, hvoraf gennemtænkte forsøg på at falsificere teorien endnu ikke har kunnet forkaste teorien. Hvis man er kritisk rationalist som Popper, vil man derfor mene, at teorien er god og solid (men selvfølgelig ikke bevist!)

Opsummering: Poppers definition af videnskab

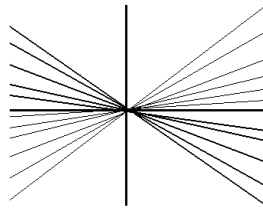
- Hvis en teori er falsificerbar er den videnskabelig
- Men der er grader af falsificerbarhed og dermed grader af hvor god en videnskabelig teori er...

Hvad er en god teori (ifølge Popper)?

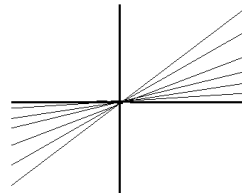
- Gode videnskabelige teorier fremsætter meget vidtrækkende, eller meget præcist formulerede, resultater om virkeligheden, der let kan falsificeres,
- Men som netop ikke falsificeres når de testes (=teorierne korroboreres)
- Løst formulerede hypoteser er sværere at falsificere – og er dermed dårlige teorier.
- Teorier, der gælder for alle tænkelige situationer er umulige at falsificere, f.eks. Freuds psykoanalyse.

Tænk over:

Teori 1 og 2 er begge teorier for relationen mellem X og Y. Vurder hvorvidt sandt/falsk: Ifølge Popper er teorien i Figur 1 bedre end den i Figur 2 (desuagtet om teorien er sand eller falsk)



Figur 1



Figur 2

Opsummering: Hvad er en god teori (ifølge Popper)?

Teorier, der er lette at falsificere, men som ikke falsificeres, er bedre end teorier, der er svære at falsificere.

Hvornår forkaster vi så teorien?

Tænk over:

Et datasæt med n observationer viser resultater, som ikke er i modstrid med en bestemt teori. Observation $n+1$ er i modstrid med teorien. Vurder hvorvidt sandt/falsk: Popper anbefaler at vi forkaster en sådan teori.

Hvornår forkaster vi så teorien?

- Så vi har fundet en observation, der falsificerer en given teori.
- Forkaster vi teorien?
- Popper: Ikke nødvendigvis - vi er ikke **dogmatiske** falsifikationister
- Derudover:
 - Fejlagtig observation?
 - Dårlige data?
 - = Duhem-Quine-problemet

Hvad er det vi tester, når vi tester: Duhem-Quine-tesen

- Falsifikationsprincippet benytter en logisk slutningsregel (benævnt modus tollens):
 - Hvis p , så q (fra udsagnet p deduceres prædiktionen q)
 - Men hvis ikke q (prædiktionen falsificeres)
 - Så ikke p (ved at benægte konsekvens benægter man antecedens)
- Men vores teorier er typisk komplekse (samlinger af hypoteser og målinger), dvs. vi har
 - Hvis (p_1, p_2, p_3) så q
 - Men ikke q
 - Altså ikke (p_1, p_2, p_3) samlet
- Vi ved ikke om det er en eller flere af p_1 , p_2 eller p_3 der falsificeres.
- = **Duhem-Quine tesen**

Hvad er det vi tester, når vi tester: Duhem-Quine tesen

- En dogmatisk falsifikationist ignorerer, at enhver observation indeholder en teori i sig selv!
 - Observerer vi noget som ligner bjerge på månen igennem et teleskop, er det så bjerge, eller er det et optisk fænomen forårsaget af teleskopet?
- Dette fører til kritikken om, at det er uklart, hvilken teori som egentlig er falsificeret. Er det den, der studeres, eller den, der ligger bag observationen?
- Dette er 'Duhem-Quine-problemet'.
- Et eksempel er Galileos afvisning af teorien om, at himmellegemer er perfekte sfærer. Mange mente, at det var Galileos implicitte optiske teori om, at et teleskopet ikke frembringer bjerglignende billeder, der var falsk, og ikke teorien om at himmellegemer ikke er perfekte sfærer

Duhem-Quine i praksis (ikke Popper)

- For at kunne falsificere en teori er vi nødt til at gøre os nogle antagelser om virkeligheden.
- Vi kan ikke falsificere hele teorien på én gang.
- I praksis opsætter vi særskilte hypoteser, der hver især kan testes.
- Dernæst finder vi (om muligt) data og tester dem.

Hvornår forkaster vi så teorien?

Poppers råd: I praksis skal man have både (i) falsifikation og (ii) en bedre videnskabelig teori, som forklarer observationen, før man opgiver sin teori.

Er en teori sand hvis den ikke falsificeres?

- Hvad gør vi når en teori/hypotese ikke falsificeres? F.eks.:
- Påstand: hvis [Teorien er sand og Observationen er korrekt] da observeres E
- Observation: E observeres
- Resultat: [Teorien og Observationen] er “nok ikke” falsk
- Her siges teorien at være korroboreret (dvs. styrket)
- Men Popper mener ikke at teorien kan siges at være sand

Er en teori sand hvis den ikke falsificeres?

- Popper: Der findes ingen sandhed. Kun *verisimilitude* (“sandhedspræg”)
- Gode videnskabelige teorier approksimerer sandheden
- Teori T2 er tættere på sandheden end teori T1 hvis:
 - T2 fremsætter mere præcise påstande end T1
 - T2 forklarer flere fakta end T1
 - T2 har bestået flere tests, som T1 har dumpet
- Eksempel: den generelle relativitetsteori er en bedre approksimation til sandheden end Newtons klassiske fysik

Tænk over:

Er teorier, der ikke er falsificerbare (såsom psykoanalyse) usande ifølge Popper?

Videnskabelige fremskridt

- Antag at teorien om at alle svaner er hvide er falsificeret ved at man fandt en sort svane
- En revision af teorien, som reducerer teoriens falsificerbarhed kalder Popper for *ad hoc*
- Teorien "Alle svaner er hvide", men vi fandt en sort svane, Peter
- Ændringen "Alle svaner er hvide, på nær Peter" er *ad hoc*
- I stedet skal ændringen af teorien være falsificerbar

Tænk over:

Teori: Naturressourcer øger et lands
gennemsnitlige rigdom

Observation: Venezuela er rig på
naturressourcer men fattigt

Hvad kunne være en ad hoc ændring af
teorien og hvad kunne være en falsificerbar
ændring?

Videnskabelige fremskridt

- Teori A er teoretisk og empirisk progressiv i forhold til teori B hvis:
 - Teori A har et overskydende informativt indhold, således at der kan deduceres helt nye prædiktioner fra teorien, sammenlignet med teori B, der repræsenterer fagets baggrundsviden på det pågældende tidspunkt (teoretisk progression)
 - Noget af A's overskydende informative indhold skal modstå samtlige falsificeringsforsøg, dvs. korroboreres empirisk (empirisk progression)

Opgave: hvad er god forskning? (eller en god BA opgave!)

- Opgave til næste gang: gennemlæs artiklen Bentzen (2019) med Poppers'ke øjne og undersøg specifikt følgende punkter:
 - Eksisterer en klar hypotese?
 - Fremsiges testbare implikationer af denne hypotese?
 - Er det muligt at falsificere hypotesen? Hvordan?
 - Hvad er hjælpe hypoteserne? Og kan de betragtes som sikker baggrundsviden?
- Opgaven skal hjælpe jer til at skelne mellem gode og dårlige teorier og gode og dårlige empiriske test. På kort bane er dette nyttigt til jeres BA projekter.