

# Praktiske oplysninger

- Hanne Andersen
- Afd. for Medicinsk Videnskabsteori
- e-mail: [h.andersen@medphil.ku.dk](mailto:h.andersen@medphil.ku.dk)
  
- Kopi af PowerPoint på hjemmesiden
  - [www.pubhealth.ku.dk/~haan](http://www.pubhealth.ku.dk/~haan)
  
- orienter Jer i tentamensmaterialet i god tid!

# Videnskabsteori

## Naturvidenskabelig tænkning og argumentation

---

- Lidt logik
- Grundbegreber
  - Epistemologi og ontologi
  - Empirisme og rationalisme
- Moderne videnskabsteoretiske positioner
  - logisk empirisme
  - kritisk rationalisme
  - paradigmer og revolutioner

# Logik

- Deduktive slutninger
  - alle mennesker har brug for søvn
  - alle studerende er mennesker
  - alle studerende har brug for søvn
- konklusionen følger logisk af præmisserne
- hvis præmisserne er sande, så er konklusionen også sand
  - gyldigt: konklusionen følger af præmisserne
  - holdbart: præmisserne er sande

# Logik

- Induktive slutninger
  - hos  $Pt_1$  med CJD findes et særligt protein
  - hos  $Pt_2$  med CJD findes et særligt protein
  - ... (mange flere iagttagelser)
  - hos alle pt med CJD findes et særligt protein
- Generalisering fra en række specifikke sætninger til en general sætning
- Selv om præmisserne er sande, kan konklusionen alligevel være falsk

# Logik

- Modus ponens
  - $p \Rightarrow q$  hvis man afleverer en blank opgavebesvarelse, dumper man
  - $p$  har afleveret en blank opgavebesvarelse
  - $q$  er dumpet
- Fejlslutning
  - $p \Rightarrow q$  hvis man afleverer en blank opgavebesvarelse, dumper man
  - $q$  er dumpet
  - **$p$  S har afleveret en blank opgavebesvarelse**

# Logik

- Modus tollens
  - $p \Rightarrow q$  hvis man afleverer en blank opgavebesvarelse, dumper man
  - $\neg p$  S er *ikke* dumpet
  - $\neg q$  S har *ikke* afleveret en blank opgavebesvarelse
- Fejlslutning
  - $p \Rightarrow q$  hvis man afleverer en blank opgavebesvarelse, dumper man
  - $\neg q$  S har *ikke* afleveret en blank opgavebesvarelse
  - $\neg p$  S er *ikke* dumpet

# Videnskab (ODS)

- ”Forskning der går metodisk, kritisk til værks og stiller krav om fyldestgørende bevisførelse for eller begrundelse af de fremsatte påstande”
  - metodisk
  - kritisk
  - fyldestgørende bevisførelse
  - begrundelse
- viden: *sand, begrundet mening*

# Epistemologi og ontologi

- Epistemologi

Hvad er betingelserne for at vide noget

- bygger vores viden på empiriske data
- bliver vores viden udledt fra grundsætninger

- Ontologi

Hvad er der i verden, og hvilke egenskaber har det

- er det naturen selv, vi beskriver med vores teorier
- er det teorierne, der får verden til at se ud, som den gør

# Empirisme

- Sanseerfaringen er den eneste kilde til viden
  - Locke (1632-1704)
  - Berkeley (1685-1753)
  - Hume (1711-1776)
  
- det *direkte* erfarede ("dette er en nyre")
- induktion

# Rationalisme

- Fornuften er kilden til viden
  - Descartes (1586-1650)
  - Leibniz (1646-1716)
- grundlaget for erkendelsen er almene principper, som kan indses ved fornuftsmæssig overvejelse
- deduktion ud fra disse principper

# Problemer

- Empirisme
  - hvad kan direkte observeres
    - dette er en nyre*
    - dette er karposis sarkom*
    - patienten er*
    - immunsvækket*
  - induktionsproblemet
- Rationalisme
  - hvordan kan det begrundes, at der må være nødvendige sammenhænge mellem fundamentale begreber
  - hvordan kan vi erkende disse sammenhænge

# Moderne videnskabsteori

---

- Logisk positivisme
- Kritisk rationalisme
- Paradigmer og revolutioner
- Eksempler medicin

# Logisk positivisme/Logisk empirisme

---

- Wienerkredsen
  - Schlick, Carnap, Neurath, Hahn, Gödel m.fl.
- Selskabet for Empirisk Filosofi, Berlin
  - Reichenbach, Hempel, von Mises, Grelling m.fl.
- International bevægelse
  - I Danmark bl.a. Niels Bohr, Jørgen Jørgensen
- *International Encyclopedia of Unified Science*

# Logisk positivisme/Logisk empirisme

---

- Vi kan skelne klart mellem rene observationer og teori
- Kun det, der i sidste ende kan føres tilbage til rene observationsudsagn, er meningsfuldt (*verifikationsprincippet*)
- Videnskaben vokser ved at inkorporere enkeltstående teorier i mere omfattende teorier

# Logisk positivisme/Logisk empirisme

- *Videnskabelig forklaring*
- almen lov
- randbetingelser
- fænomen der skal forklares
- Gravitationsloven
- masse, afstand
- faldende genstande
- *Forklaring af love*
- mere generel lov
- randbetingelser
- specifik lov
- relativitetsteori
- $v \ll c$
- Newtons love

# Kritisk rationalisme (Popper)

- Karl Popper (1902–1994)
  - snedker, kirkemusiker, lærer
  - ph.d. i psykologi (1928), gymnasielærer i matematik & fysik
  - universitetsansat i filosofi fra 1937
- 
- Vi observerer altid kun på baggrund af en teori
  - Observationerne kan kun vise, hvis en teori er forkert
  - Vi kan hele tiden skille os af med flere og flere forkerte teorier

# Kritisk rationalisme (Popper)

- Poppers metodologi
  - dristige hypoteser og kompromisløse falsifikationer
    - undgå *ad hoc* hypoteser (hypoteser der inføres for at løse et bestemt problem uden at den kan testes på uafhængig vis)
- Problem
  - hvordan afgøre, om man har falsificeret en bestemt hypotese frem for nogle hjælpehypoteser

# Eksempel: Semmelweiss

- Semmelweiss (1818-1865), Wien 1844-1848

Andel af kvinder, der dør i barselsseng

	Afd 1	Afd 2
1844	8,2%	2,3%
1845	6,8%	2,0%
1846	11,2%	2,7%

# Eksempel: Semmelweiss

- Hypoteser
  - dårligere diæt, pleje, undersøgelser
  - præstens tilstedeværelse
- Observationer
  - samme diæt, pleje, undersøgelser
  - præsten lægger ruten om, uændret dødelighed

# Eksempel: Semmelweiss

- Lægestuderende og jordemødre bytter afdeling
  - dødelighed bytter med
- Kollega dør efter snitsår ved dissektion
- Barselsfeber skyldes ligpartikler
  - håndvask efter dissektion: dødelighed falder
  - ikke-observerbare størrelser

# Kuhn: Paradigmer og revolutioner

---

## Billedet af videnskaben i slutningen af 1950erne

- Videnskabsteori
  - videnskaben vokser ved at sammenfatte enkeltstående teorier i mere omfattende teorier
- Videnskabshistorie: kumulativ udvikling
- Oprør
  - Kuhn (1922–1996), fysik, matematik
  - Feyerabend (1924–1994), fysik, operasang, filosofi
  - Hanson m.fl.

# Kuhn: Videnskaberne udvikling

- Historisk baseret oprør

”Hvis historien blev betragtet som andet end en ophobning af anekdoter og årstal, kunne den fremkalde en afgørende ændring i vort nuværende billede af videnskaben”

Kuhn: *Videnskabens Revolutioner*, 1962

# Kuhn: Videnskaberne udvikling

- Det nye billede
  - Tidligere videnskabshistorie
    - skrives som udvikling *frem* mod nutiden
    - kumulativ udvikling
  - Ny videnskabshistorie
    - skrives som udvikling *ud fra* fortiden
    - vekslende billede af traditionsbunden normalvidenskab og traditionsomstyrtende revolutioner

# Kuhn: Normalvidenskab

- Paradigme
  - klassiske værker
  - eksemplariske problemer og løsninger
  - hele tankerammen
    - Masterman: >20 forskellige betydninger
- Disciplinær matrix
  - symbolske generalisationer
  - ontologiske overbevisninger
  - værdier
  - eksempler på problemløsninger

# Kuhn: Normalvidenskab

## Konsensus i det videnskabelige samfund

- begreber
- problemer
- problemløsninger

Opnåede resultater giver kun ”anledning til lykønskning, ikke til overraskelse”

”Så længe de redskaber, et paradigme leverer, fortsat er i stand til at løse de problemer, det fastlægger, bevæger videnskaben sig hurtigst og trænger dybest ned ved tillidsfuldt at anvende disse redskaber”

# Kuhn

## Krise og ekstraordinær videnskab

---

- Krise
  - anomalierne har sat spørgsmålstegn ved det accepterede
  - grundlaget må revurderes
- Ekstraordinær videnskab
  - grundlaget undersøges
  - alternativer fremsættes
  - fokuserer på at opløse anomalier

# Kuhn: Anomalier

*Forekomst der bryder med videnskabsfolkenes forventninger til, hvordan verden er*

- daglige anomalier
  - apparaturfejl
  - approximationer, nøjagtighed, usikkerhed
  - forventes løst ved små tilføjelser til teori
- alvorlige anomalier
  - problemer kan ikke løses
  - problemer udfordrer primære dele af teori

# Kuhn: Inkommensurabilitet

- Accepterede værktøjer skiftes ud
  - nye eksemplariske problemer
  - nye eksemplariske løsninger og metoder
  - nye ontologiske overbevisninger

”når paradigmer ændres, ændres verden med dem”

# Kuhn: Inkommensurabilitet, eks.

- Ørstedes teori om elektricitet
  - romantik: dikotomier, forvandling
  - vekselkamp mellem to grundkræfter

positiv elektricitet

negativ elektricitet

grundform —

grundform ④

biologisk reproduktion: udladningsfænomen

”anvendelsen af dette på den dyriske fysiologi er let og kan foretages af enhver, som har forstået det foregående”

# Paradigmer i klinikken

- Konventionel versus komplementær medicin
  - udgør den konventionelle medicin ét paradigme?
  - udgør den komplementære medicin ét paradigme?
- hvilke paradigmer er forenelige?
  - kan man forestille sig en konventionel forklaring på homøopati?

# Paradigmer i biomedicinen

- Kogalskab
  - scrapie kendt siden 1700–tallet
  - fra 1930erne kendt som infektionssygdom
  - filtreringsforsøg peger på virus som agens
- 1960erne:
  - SE kan overføres via infektion af hjernemateriale fra syge dyr til raske dyr
  - agens er et langsomtvirkende virus

# Paradigmer i biomedicinen

- Hypoteser:
  - infektiøse agens indeholder DNA
  - DNA kan ødelægges ved ioniserende stråling eller ved bestråling med ultraviolet lys
- Forventning:
  - bestråles det inficerede hjernevæv, kan det ikke overføre smitte
- Anomali:
  - hjernevævet er infektiøst også efter bestråling

# Paradigmer i biomedicinen

- Hvilken hypotese sætter anomalien spørgsmålstegn ved
  - DNA kan ødelægges ved ioniserende stråling eller ved bestråling med ultraviolet lys
    - Virus-teorien: agens er et virus, men dets DNA godt beskyttet af en protein-kappe
  - infektiøse agens indeholder DNA
    - Prion-teorien: agens indeholder ikke DNA, men er et protein

# Paradigmer i biomedicinen

- Prusiners teori
  - det infektiøse agens er et protein
    - et protein oprenses (PrP)
    - aminosyrer i PrP identificeres
- Anomali:
  - Gen for produktion af PrP findes i pattedyrsceller
    - dvs. pattedyr producerer selv PrP uden at blive syge

# Paradigmer i biomedicinen

- Næste version af Prusiners teori
  - PrP findes i forskellige rumlige konfigurationer
    - to forskellige former af PrP findes, hvoraf en kan nedbrydes med protease
- Gådeløsningen inden for denne version
  - hvordan folder proteinet fra den ufarlige til den farlige konfiguration?
- Fordele:
  - mulig nyfortolkning af det Centrale Dogme
  - kan forklare både infektiøse og arvelige varianter af sygdommene