

Praktiske oplysninger

- Hanne Andersen
- Afd. for Medicinsk Videnskabsteori
- e-mail: h.andersen@medphil.ku.dk

- Kopi af PowerPoint på hjemmesiden
 - 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: Videnskabernes 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