

# Forskningsmetodik & vetenskapsetik

*Professor Mats Fridlund  
Aaltos Kandidatseminarium*

## Min målsättning idag

*Att ge en översikt av  
**forskningsmetodologiska & vetenskapsteoretiska**  
begrepp och teorier  
samt diskutera **vetenskapsetiska** överväganden,  
för att **bättre rusta er** för ert kandidatarbete.*

# Vad är forskning?

- **Forskning** - kunskapsproduktion
  - Kunskapsproduktion med **generaliserbara** ambitioner som bidrar till en **akademisk diskurs**, “teoretisk förankring”
  - Måste uppfylla **vetenskapssamhällets krav** & normer
- **Traditionella distinktioner**
  - Grund**forskning** - utan tillämpning i åtanke
  - Tillämpad **forskning** - med tillämpning i åtanke
  - **Utvecklingsarbete** – bidra till förändring med ny produkt/tjänst
    - Systematiskt utnyttjande av kunskap och nya idéer för att åstadkomma nya eller väsentligt förbättrade produkter, processer, system eller metoder
  - **FoU** – Forskning och Utveckling
  - **Utredning** – ta fram kunskapsunderlag (för beslut)

## Forskningens former

- **Explorativa undersökningar**
  - Öppna frågor för att samla in information om nytt fenomen
  - Experiment, observationer
- **Deskriptiva undersökningar**
  - Beskrivande
  - Begränsad till någon/några aspekter av fenomen
- **Hypotesprövande (-genererande) undersökningar**
  - Test av antaganden härledda från teori om verkligheten
  - Test av samband: “**Om x så y**”
- **Förekommer ofta samtidigt i samma undersökning**

# Vetenskapliga

Studieobjekt → Frågeställningar → Metoder

## Vad är vår målsättning?

- *Kunskap – till grund för förståelse & handlande som förändrar*
- Att **förklara** – positivistisk
- Att **förstå** – hermeneutisk
- Att **förändra** – praktisk & 'politisk'
- Att **förutsäga** – futuristisk

## Vad kan vi undersöka i världen?

- Allt! (nästan)
- Fakta & värderingar (existerande, möjliga & önskvärda)
- Objekt, subjekt, handlingar, ting, texter, tankar, känslor

## Hur kan och bör vi undersöka detta?

- *Målsättningar: Deskriptiva (är) och normativa (bör) påståenden*
- *Förhållningssätt: Positivism (förklaringar) & hermeneutik (förståelse)*
- *Metoder: Kvantitativa (mätande) och kvalitativa (tolkande) undersökningar*

**OBS! - En undersökning kan innehålla olika målsättningar, förhållningssätt & metoder!**

## Hur bedriva vetenskaplig kunskapsproduktion?

- **Vilken är din fråga?**
- **Vad vill du studera? Problemområde**
  - Fakta, värderingar, (ting)
- **Varför vill du ta fram kunskapen? Varför viktigt att besvara? Syfte**
  - Förklara, förstå, förändra, förutsäga?
- **Vilken typ av kunskap vill du ta fram?**
  - Normativ eller deskriptiv (eller 'produktiv')?
  - Forskning, utveckling, utredning, (demonstration)
- **Vilket studieobjekt mest lämpligt för att besvara frågan?**
  - Texter, organisationer, ting, tankar, handlingar, (strukturer)
- **Vilken typ av material/undersökning?**
  - Texter, ting, tal, talande
  - Explorativ, deskriptiv, hypotesprövande, hypotesgenererande
- **Vilka är dina centrala byggstenar?**
  - Begrepp, hypoteser, modeller, teorier
- **Vilken/vilka metoder?**
  - Kvantitativa, kvalitativa, (performativa)
- **Vilken typ av resultat/presentation?**

# Grundläggande föreläsningar

## *Förgivettagna, bakomliggande, osynliga, oreflekterade*

### Vad är vetenskapsetik?

- Forskningsetik
- Vad är god vetenskap?



### Vad är forskning?

### Vad är vetenskapsteori?



Åbo Akademi i Vasa. Foto: Arkiv/Lisen Julin

# ÅA gav doktorsgrad för en plagierad text

- Åbo Akademi skakas av en allvarlig plagiatskandal vid fakulteten för naturvetenskaper och teknik.

# Vad är etik?

**studiet av moraliska fenomen och föreställningar**, av gammalt en gren av såväl filosofin som teologin. Etik och moral uppfattas ibland som synonymer, men här avses med **moral människors praktiska handlande och därmed förbundna, inte alltid klart uttryckta värderingar**. En persons eller grupp moral visar sig i vad den gör eller underlåter att göra. Med etik avses **den teoretiska reflexionen över moralen och dess grund**. (*Svenska Nationalencyklopedin*)

## Vad är vetenskapsetik?

- **Vetenskapsetik handlar om svaren på frågorna**
  - Hur bör jag **arbeta** som en vetenskapare?
  - Hur bör jag **leva** som en vetenskapare?
- **Systematiska försök att besvara moraliska eller etiska frågor**
  - Etiska teorier/ideals tillämpning på vetenskap
  - Etisk analys av vetenskapsetiska frågor
  - Etisk codex för forskare
- Huvudområden för etiska resonemang om vetenskap och forskning

### Syften

Vad är **bra**/dåligt?  
Forskare

### Restriktioner

Vad är (o)tillåtet?  
Vetenskapliga gemenskapen

### Prioriteringar

Vad är mer **viktigt**?  
Samhälle

- Praktisk vetenskapsetik handlar om att hantera etiska **dilemman**

# Varför är vetenskapsetik viktigt?

## 1. Moraliska orsaker

- Forskare har **åtaganden** gentemot parter med intressen i forskningsresultaten (**finansierat ofta av statliga/ skatte-medel**)
- Misrepresentation, skada, obehag, bias, missplacerad lojalitet och intressekonflikter

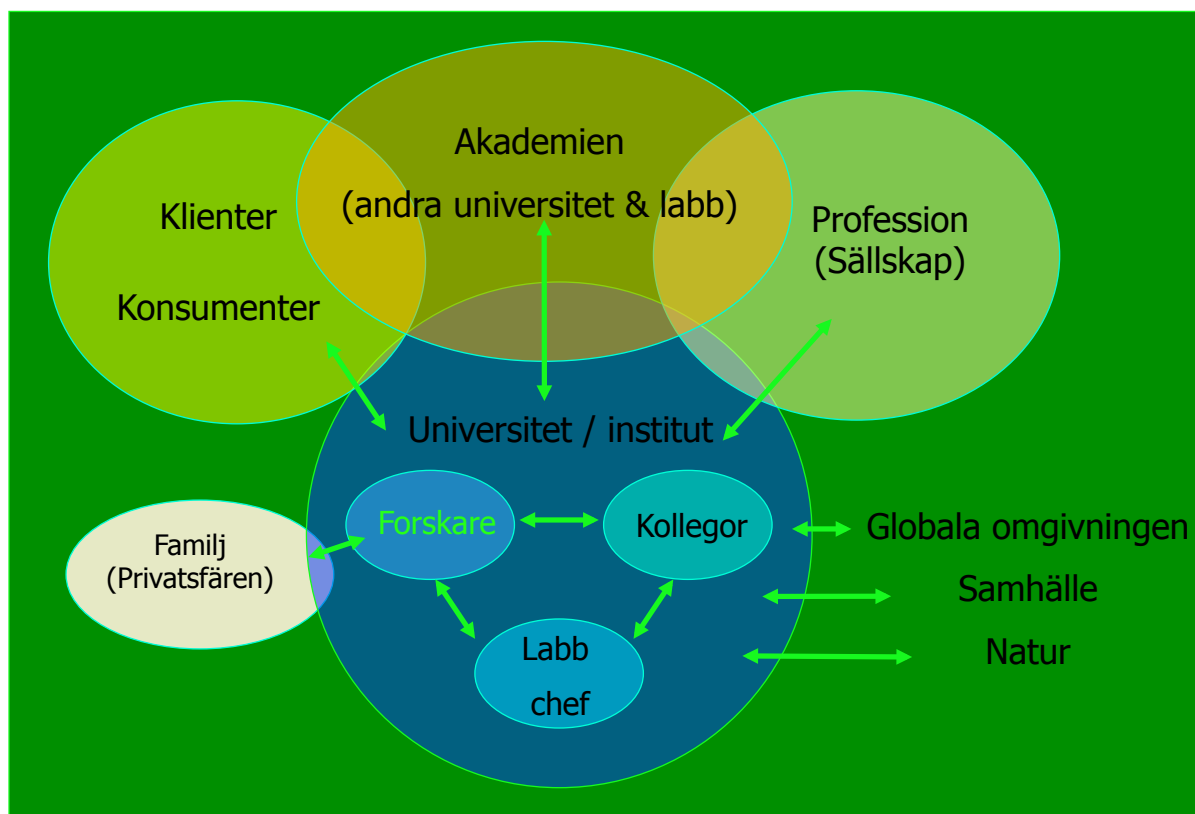
## 2. Instrumentella orsaker

- Riskhantering (**minimera** fysiska, psykologiska, sociala, ekonomiska & legala **risker**) för forskare/universitet/samhälle
- Etikanalys som del av forskningens **utvecklingsprocess**

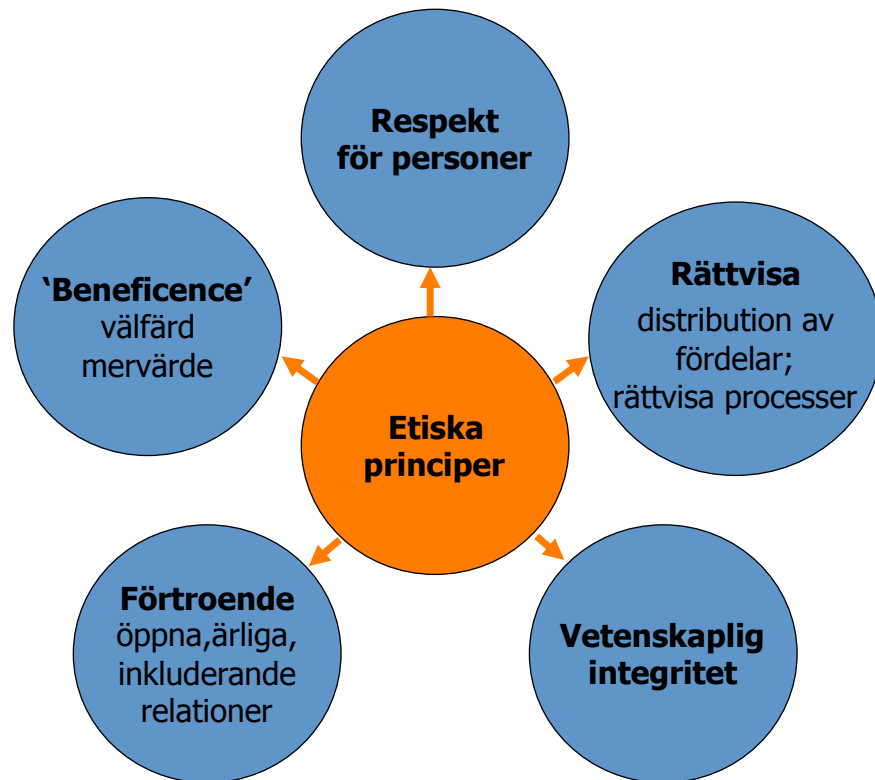
## 3. Pragmatiska orsaker

- Att ifrågasätta ens etiska position leder till att **ifrågasätta** ens syften, mål, motivationer & hur de skall uppnås

## Vetenskapsetik handlar om **relationer**



# Vetenskapsetik handlar om **principer**



Efter Brewster Smith (2000)

## Vetenskapens etiska normer - **CUDOS**

*The mores of science possess a methodological rationale but they are binding, not only because they are procedurally efficient, **but because they are believed right and good.** They are **moral** as well as technical prescriptions.*

(Robert Merton, 1973)

**C**ommunalism – vetenskaplig kunskap bör vara **tillgänglig** för alla

**U**niversalism – bedömningar enbart enligt **vetenskapliga** kriterier

**D**isinterestedness - enda **motivationen** är att bidra till ny kunskap

**O**riginality – vetenskapliga resultat ska bidra med någonting **nytt**

**S**kepticism – fri att ständigt **ifrågasätta** & granska

# Vetenskapsetik

## värdebaserad forskningspraktik

1. Säg **sanningen**
  2. **Stjäl inte** resultat
  3. Rapportera resultat **öppet**
  4. **Redovisa** intressen
  5. **Undersök** dina grundantaganden
  6. Forska på ett **ordnat sätt**
  7. Gör **ingen skada**
  8. Var **rättvis** när du bedömer andras forskning
- Ärlighet**
- Öppenhet**
- Ordningsamhet**
- Hänsynsfullhet**
- Opartiskhet**

## Två huvudsakliga etiker – **plikt** & **nytta**

- **Deontologisk etik** – **plikt**etik (Gr. *deon*=plikt)
  - Om **universella moraliska principer** & skyldigheter gentemot andra
  - Några handlingar **inherent rätt/fel** – oavsett konsekvenser
    - Ljuga, stjäla, döda
- **Utilitaristisk etik** – **nytto**etik eller konsekvensetik
  - Handlingars konsekvenser värderas med **cost-benefit** analys
  - Handling=**rätt** om den medför mindre dåliga än **goda konsekvenser**



## Ett exempel: Djurförsök

### Deontologisk etik:

etiskt **förkastligt** för att djur kan inte ge medgivande

### Utilitaristisk etik :

etiskt **godtagbart** trots djurs lidande då det leder till (större) fördelar för människor

## Forskningsetiska dilemman i uppsatsskrivande

### Tre huvudsakliga områden

- **Fusk & plagiarism**
- Problem i relationen mellan **handledare** & student
- Etiska aspekter av **datainsamling**, analys & presentation

# Forskningsetiska dilemman: **fusk & plagiarism**

## Forskningsfusk

- **Avsiktlig** fabrikation & felrapportering
- Plagiarism
- Falsifikation & manipulering av data
- Dubbelfinansiering & ohederlighet gentemot finansiärer

## Avsteg från god praktik – slarv & misstag

- Inkompetens, oaktsamhet, dålig forskning
- Utan avsikt att missleda

## Underminerar tilltro till forskning

## Gör forskning mindre effektiv & pålitlig

19

# Forskningsetiska dilemman: **fusk & plagiarism**

## Relativt hög andel studenter har 'fuskat'

- Över 30 % i svensk undersökning
- Medvetet slarv med referenser, kopierat källor utan referenser eller utelämnat motstridiga resultat

## Betydelsefulla faktorer

- Tidsbrist
- Engelska som arbetspråk
- Ojämlika arbetsinsatser i gemensamma uppsatsarbeten

20

## Forskningsetiska dilemman: **handledarrelation**

### Problem mellan handledare-student

- Utnyttjande, beroendeförhållande, samarbetssvårigheter
- **Olika intressen**: undervisning vs. forskning
- Påverka rättvis **betygssättning**
- **Utomprofessionella** relationer utanför undervisning

### Handledare & student kan ha **dubbla roller**

- Lärare/**forskare** (forskningsledare)
- Student/**'forskare'**
- **Betyg** kan komma i **konflikt** med **betalning & karriär**
- Hur studenters bidrag hanteras i fortsatt forskning

## Forskningsetiska dilemman: **'farlig' empiri**

### Två typer av etik

- **Intern**vetenskaplig etik: forskningens kvalitet & forskarens integritet
- **Extern**vetenskaplig etik: hänsyn till forskningsobjekt & samhälle

Studenter **ej** göra studier som skulle kräva **etisk prövning**

### Problem i samband med **insamling** av data

- Vistelser i fysiskt osäker eller socialt hotande miljö
- Beroenderelationer till informanter/intressenter
- Integritetskränkning, anonymisering, konfidentialitet

### Problem i samband med **presentation** av data

- Integritetskränkning, anonymisering, konfidentialitet

# Hur hantera etiska dilemman?

## Vad du kan göra **innan** det sker

- Diskutera etiska situationer med kollegor du respekterar
- Lär hur du kan skydda dig mot oetiskt beteende
- Lär hur du agerar när du möter oetiskt beteende

## Vad du kan göra **om** det sker

- Kan du diskutera situationen med personen ifråga?
- Diskutera situationen med vän/kollega/handledare/chef
- Har ditt labb/institution etiskt stöd?
- Klaga muntligt eller skriftligt

23

## Grundläggande föreställningar

*Förgivettagna, bakomliggande, osynliga, oreflekterade*

### Vad är vetenskapsetik?

•Forskningsetik

•Vad är god vetenskap?



### Vad är forskning?

- Svar - Information, data, empiri, fakta, **kunskap**
- Teknik - **Metod(er)**
- Social ordning - Ämnen & akademiska **discipliner**

### Vad är vetenskapsteori?



# Vetenskapens världsbilder

- Två kunskapsteoretiska ståndpunkter
  - **Rationalism**: Den främsta källan till kunskap är **förnuftet** (logiskt/resonerande tänkande) René Descartes
  - **Empirism**: Den främsta källan till kunskap är sinnes**observationer** & erfarenhet (observationer, sinnesdata) John Locke
- Två metoder för slutledning
  - **Deduktion** - logisk konsekvens
  - **Induktion** - logisk generalisering

## Forskningens byggstenar

**Begrepp – Hypoteser – Teorier – Modeller**

- **Begrepp (koncept)** – de minsta byggstenarna
  - 'en eller flera relaterade bestämningar som betecknar en eller en grupp av företeelser'
  - Konstruerade (av forskare)
  - Bestämt idéinnehåll och begränsad räckvidd/omfång
  - **Variabel** – kvantifierbart (och manipulerbart) begrepp
- **Hypotes (antaganden)**
  - (orsaks-verkan) antagande/påstående om hur verkligheten förhåller sig
  - Ska kunna **verifieras** / **falsifieras** – annars dålig hypotes

# Forskningens byggstenar

Begrepp – Hypoteser – **Teorier** – **Modeller**

- **Teori**
  - Sammanhängande system av antaganden eller satser som förklarar existerande fakta om ett objekt/fenomen
- **Olika teorier i olika vetenskaper**
  - Inom vissa naturvetenskaper existerar ‘en’ förenande teori
  - Natvet teori består av **generella lagar av kausal natur**
  - Humanvetenskaper ett **spektra** av olika komplementära, begränsade eller motsatta teorier
  - Studieobjekten har olika kvantifierbarhet, mätbarhet, stabilitet
- **Modell**
  - en förenklad/begränsad kvalitativ teori, *‘boxar och pilar’*

## Finns det **en** metod för forskning?

- **En vetenskap** eller olika likvärdiga vetenskaper?
  - Natur/vetenskap
  - Ingenjörsvetenskap
  - Ekonomisk vetenskap
  - Beteendevetenskap
  - Samhällsvetenskap
  - Humanvetenskap
  - Kulturvetenskap

**There is only one science,  
physics:  
Everything else  
is social work.**

James Watson in 1994.
- **Olika studieobjekt**
  - Stabilt & oföränderligt **vs.** ständig förändring
  - Enkelt **vs.** Komplex
  - Kvantifierbart, mätbart **vs.** ej mätbart

# Kvalitativ & kvantitativ metod

- Helt olika vetenskapsteoretiska antaganden
- **Kvalitativ (humanvetenskaplig) metod**
  - **Induktiv** syn på teori-metod sambandet
  - Vill **förstå** verkligheten - såsom personerna själva **upplever** den
  - Företräder (oftast) en **konstruktivistisk** ståndpunkt
    - Den kulturella verkligheten skapas i samspel mellan flera olika aktörer
- **Kvantitativ (naturvetenskaplig) metod**
  - **Deduktiv** syn på teori-metod sambandet
  - Vill **förklara** – den fysiska & sociala världen (mänskligt beteende)
  - Företräder en **objektivistisk** ståndpunkt
    - Den kulturella verkligheten finns ”där ute” och åtskild från de som är inbegripna i konstruktionen av den

## Grundläggande föreställningar

**Förgivettagna, bakomliggande, osynliga, oreflekterade**

### Vad är vetenskapsetik?

- Forskningsetik
- Vad är god vetenskap?



### Vad är forskning?

- Svar - Information, data, empiri, fakta, **kunskap**
- Teknik - **Metod(er)**
- Social ordning - Ämnen & akademiska **discipliner**

### Vad är vetenskapsteori?

- **Metavetenskap**: vetenskap om vetenskap
- Vetenskapsfilosofi
- Vetenskapsteori (vetenskaps sociologi)



## Vad är vetenskap? Den vardagliga bilden

- En systematisk aktivitet som ökar vår kunskap om naturen/världen
- Styrs av **en** strikt vetenskaplig metod
- Olika vetenskapsmän kan **enas** om **sanning/en** om naturen

31

## Vad är vetenskap? Den akademiska bilden

- **Vetenskapsteori:** Vetenskapligt studium av vetenskap
  - Exempel på vetenskapsteoretiska frågeställningar
    - Hur är en vetenskaplig **teori uppbyggd**?
    - Vad innebär en vetenskaplig **förklaring**?
    - Vad är en vetenskaplig **metod**?
    - Hur hänger vetenskap och **samhällsutveckling ihop**?
    - Hur fungerar forskningsvärlden **socialt**?
- Inre - internalism**
- Yttre - externalism**
- Två perspektiv
    - **Deskriptivt:** Hur **är** vetenskapen (faktiskt)?
    - **Normativt:** Hur **bör** vetenskapen vara?
  - Central fråga
    - **Demarkationsproblemet:** Vad är **inte** vetenskap?



# Den vetenskapliga metoden

- **Centrala metodfrågor**
  - Finns det **en universell metod** som garanterar att forskning resulterar i kunskap och till och med absolut sanning?
  - Hur **berättigas** kunskap (teorier) i förhållande till sinnesdata?

## Två klassiska vägar till kunskap

- **Induktion:**
  - Slutsats från specifika observationer till generella lagar
- **Deduktion:**
  - Slutsats från generella lagar till **specifika förutsägelser/ förklaringar**
- Exempel:
  - **Observation:** Solen gick upp i dag, i går, i förrgår, ...
  - **Induktion:** Solen går upp **varje dag (lag)**
  - **Deduktion:** Solen går upp **i morgon**

## Vad är vetenskap? Vetenskapsteroretiska paradigmen

- 1.0 Vetenskap är att använda **induktion**  
**Sanningen** närmas/ökas genom **induktion**  
(Wienkretsen)

### Positivism-realistparadigmet

- 1.1 Vetenskap är att använda **deduktion**  
**Sanningen** närmas/ökas genom **falsifiering**  
(Popper)

- 2.0 Vetenskap är att följa **paradigm** (Kuhn)  
**Sanning** förändras med **paradigm**  
**Konstruktivism-relativismparadigmet**

35

## Logisk empirism

- Vetenskapen
  - studerar den **observerbara** verkligheten,
  - måste kunna **verifieras** (ej verifierbart = meningslöst)
- Vetenskapliga **teorier**
  - Universella lagar i ett teoretiskt språk
  - Korrespondensregler - kopplar lagar till förutsägelser
- **Verifikation**
  - **Teorier bekräftas induktivt** genom att förutsägelser slår in
  - Av två konkurrerande teorier väljer man den sannolikaste

# Wienkretsens **positivism**

- Utveckla en **filosofisk förståelse** av vetenskapen
- **Syfte** att möjliggöra expansion av vetenskapliga världsbilden – i samhällsvetenskap (positivistisk)
- **Fokus** på vetenskapliga teorier
- En **teori** – koncentrerad sammanfattning av möjliga observationer
- **Mål**: En **strikt** vetenskaplig **metod** för skapa teori
- Vetenskaplig **utveckling** – utökning av teorigivna observationers korrekthet, precision, antal & giltighet

37

## **Vetenskap 1.0: Logisk empirism**

- fakta (faktiskt vetande)** direkt **givna** via **sinnena**
- fakta oberoende** av **teorier**
- pålitlig grund** för vetenskap

**b + c** → teorier **härleds induktivt** från observerade fakta

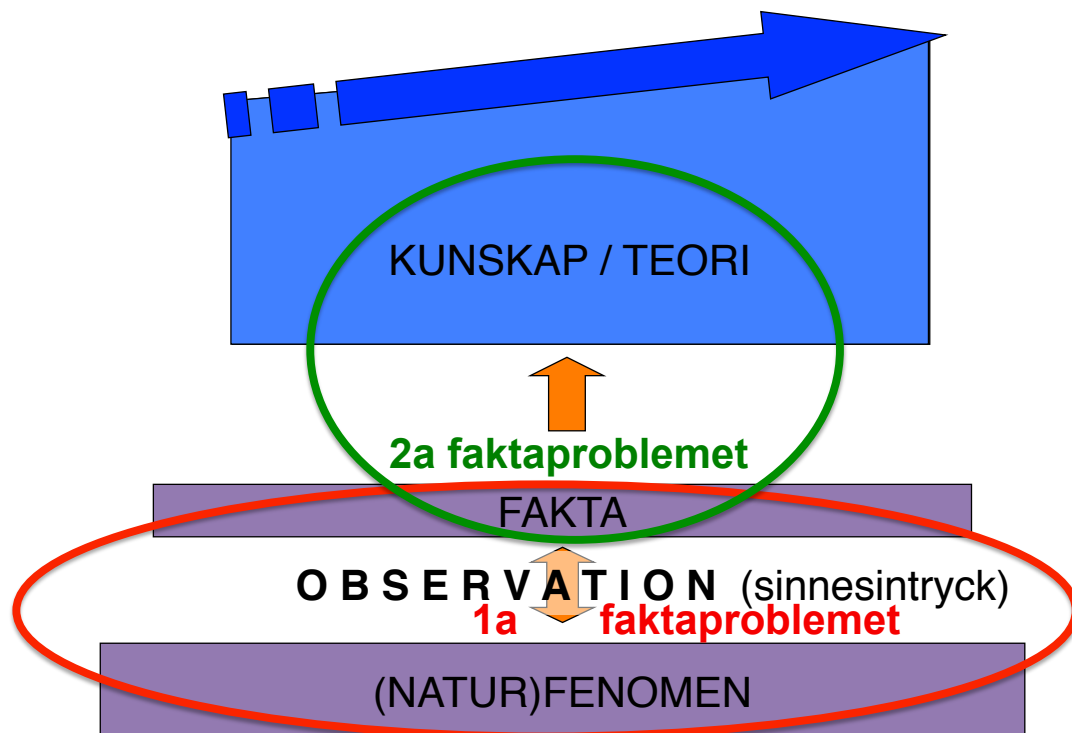
= 'empirism' & 'logisk positivism': faktabaserade teorier

**a** → **observation** → Ett första problem

**a, b, c** → **teorihärledning** → Ett andra problem

38

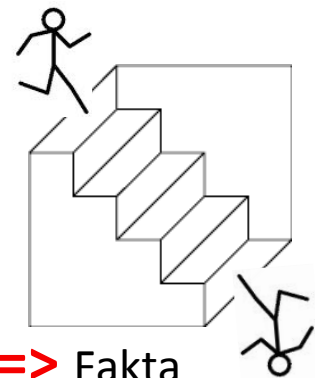
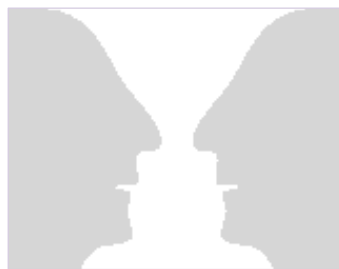
# Observation och framsteg



(Efter model av M. Sager & H. Feigl)

39

## Observationsproblemet: faktas subjektivitet



- **Att se ngt  $\neq$  Att uppfatta ngt**

Sinneserfarenhet + Tidigare erfarenheter  $\Rightarrow$  Fakta

- **Bilder på retina  $\neq$  inre sinnestillstånd**

– Hjärnan deltar  $\Rightarrow$  **subjektivitet**

– Erfarenhet ej passivt registrerande, utan aktiv handling, en produktion av fakta

- **Fakta inte neutrala & naturligt givna**

– Beroende på kontext & kultur

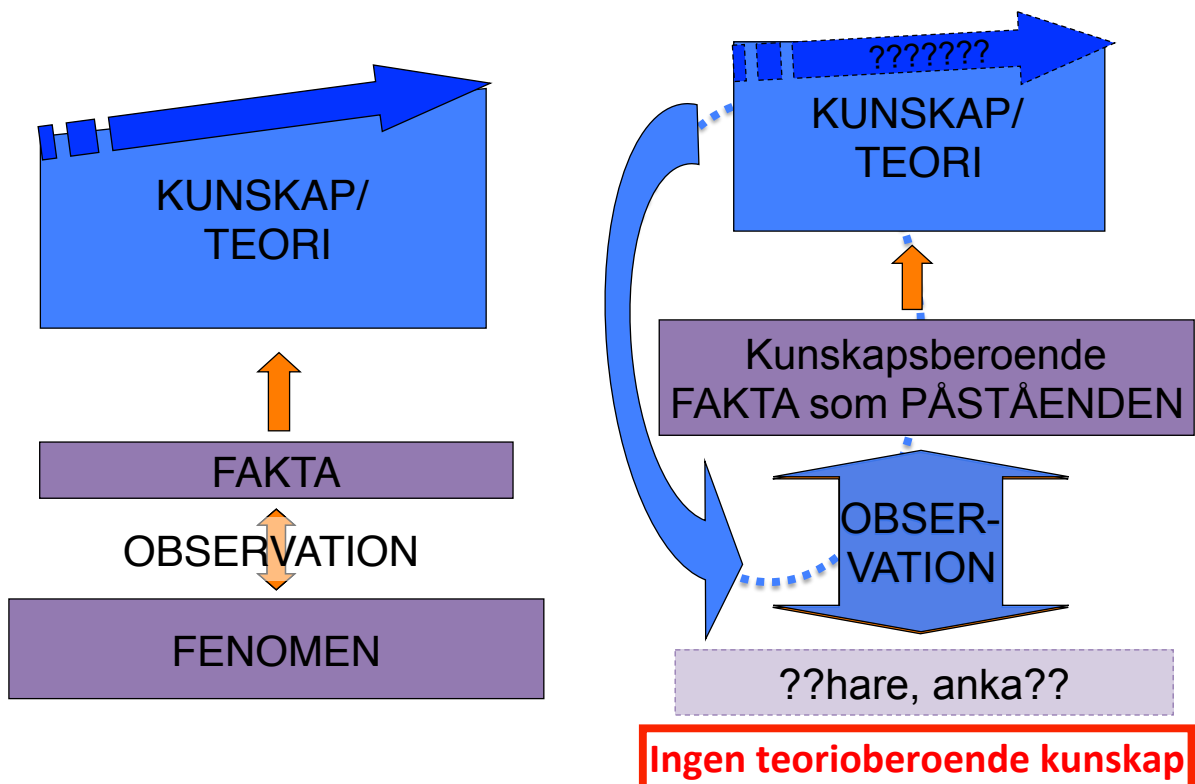
40

## Observationsproblemet: faktas subjektivitet

- Fakta **ges ej** direkt genom våra sinnen
  - Fakta formas genom vår tidigare kunskap/teori
- Vår perception av verkligheten **aldrig** förutsättningslös
- Den äger rum i enlighet med t.ex. kulturellt formade antaganden och **föreställningar**
- **Möjligheten** av teoriberoende observationer ger att det **ej** kan finnas en absolut **helt säker grund** för vetenskaplig kunskap
- Fakta '**teoriimpregnerade**'



### Från faktabaserad till cirkulär teoribaserad modell: samberoende mellan teori-observation

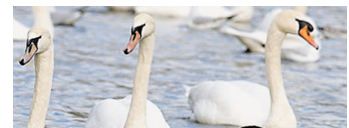


# Härledningsproblemet: Induktion

- 'Induktionsproblemet'
- Induktion **ej logiskt giltig** slutledning
  - slutsatsen kan vara **falsk** trots att **alla premisser sanna**
- Generalisering från **observerade** fall antas gälla **alla** fall
- Induktionsprincipen kan ej själv bevisas logiskt

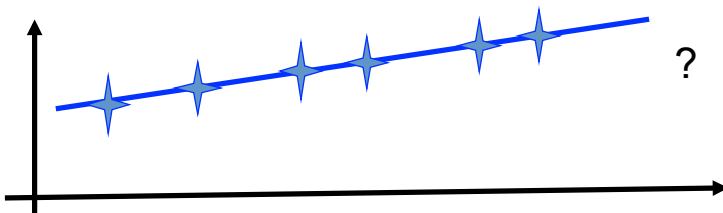
# Härledningsproblemet: Induktion

- Logik II: **Induktion** = generaliseringar



- Observationer: **vit svan<sub>1</sub>** + **vit svan<sub>2</sub>**  
+ **vit svan<sub>3</sub>** + **vit svan<sub>4</sub>** + ... + **vit svan<sub>n</sub>**
- Teori: (Alla) svanar är vita!

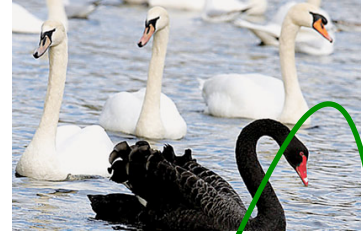
Observationer => teori => Fler observationer => stärker teori



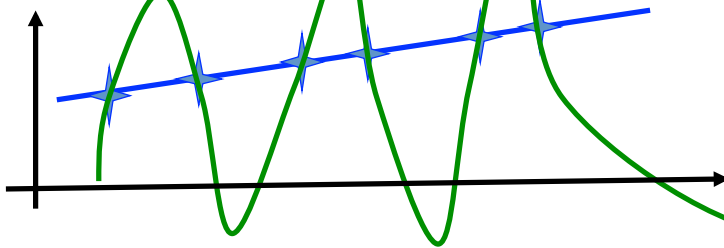
# Härledningsproblemet: Induktion

- **Problem:** Gå från ändligt antal fall till **universella** påståenden

– **Inget sätt att veta** ifall nästa svan är en svart eller grön? svan



– Begränsade fall kan passa ett **oändligt antal olika teorier** (kurvor) underdetermineringsproblemet & 'synonymproblemet'



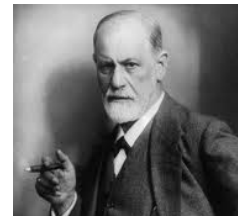
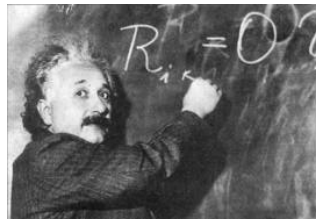
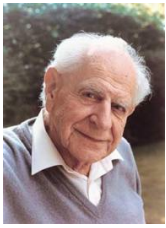
45

## Wienkretsens teoriproblem

- Den osäkra vetenskapen
  - **Omöjligt** att helt säkert bevisa **induktiva teorier** baserade på observationer & fakta-påståenden
- **Sammanfattning** om fakta & teori :
  - Fakta kan **ej** observeras **oberoende** (av teorier)
  - Teorier kan **ej** konstrueras utav absolut **pålitliga fakta**

46

# Nästa försök: Poppers falsifikationism



(1902-1994) Österrikisk-engelsk filosof

- **Motsatte** sig logiska positivismens **induktion**
  - Skillnaden mellan Einsteins teorier & Freuds och Marx teorier
  - Psykoanalysens modell av psyket kunde alltid försvaras
  - Det var omöjligt att bevisa att den var felaktig
- Skillnaden mellan **Vetenskap/Pseudovetenskap**
  - Demarkationsproblemet

47

## Falsifikationismen & Popper

- Utveckla en **filosofisk förståelse** av vetenskapen
- **Syfte** att möjliggöra expansion av vetenskapliga världsbilden – i samhällsvetenskap (positivistisk)
- **Fokus** på vetenskapliga teorier
- En **teori** – (testbar) hypotes om samband
- **Ingen vetenskaplig metod** för att **skapa** teori
- **Strikt vetenskaplig metod** för att **utvärdera** teori
- Vetenskaplig **utveckling** – förbättra teoriers omfång av omfattade observationer ('imperialism')

48



# Karl Poppers kritik av Wienkretsen

- Från objektivitet till **intersubjektivitet**:
  - Förkastar idén om ett **teorineutralt** observationsspråk
  - Kräver i stället en objektiv **testbarhet** (**replikerbarhet**)
- Från **induktiv verifiering** till **deduktiv falsifiering**:
  - Vetenskaplig kunskap **fundamentalt osäker**, men stärks genom **upprepad testning**
  - Av två konkurrerande teorier väljer man den minst sannolika (den mest generella, den enklaste) eftersom den lättast kan falsifieras

## Induktionens svaghet = Poppers styrka

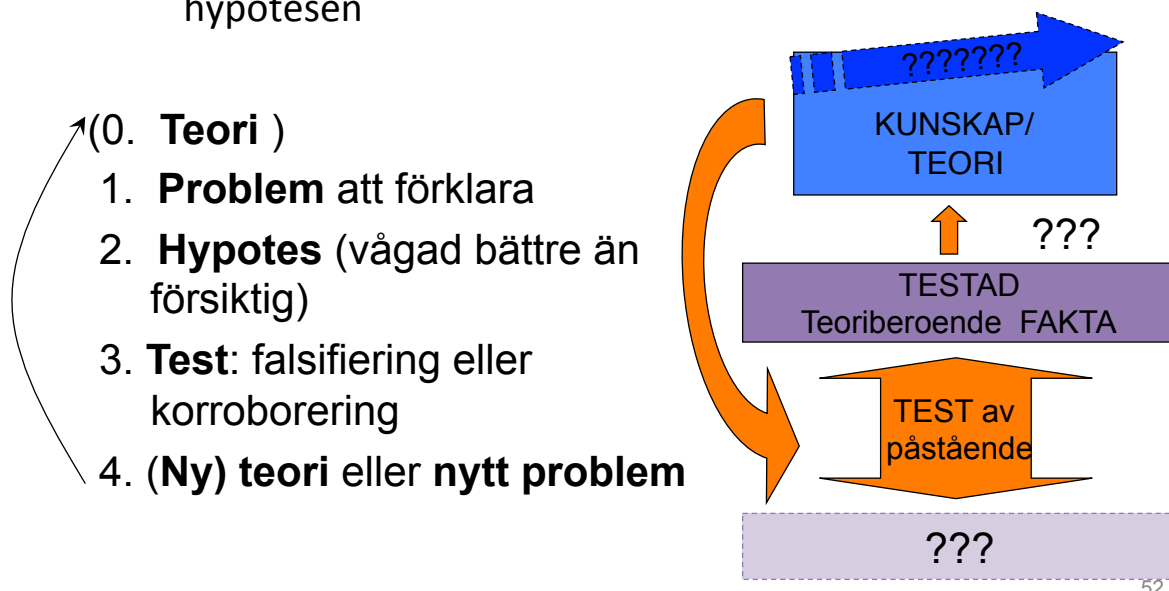
- Teoriberoende observationer kan testas
  - Teorier utgår inte från observationer
  - Problem för observationers status
  - Teoriberoende empiriska test **möjliga**
- **Deduktion** snarare än induktion
  - Universella påståendens **sanning** kan **ej bevisas** med ändligt antal exempel
  - **Men** universiella påståendens **felaktighet** kan **bevisas** från **ett enda exempel**
  - **Vetenskap falsifierbar**, icke-vetenskap ej falsifierbar

# Falsifikation

- Vetenskapliga teorier innehåller universella påståenden:
  - **Alla svanar är vita**
- Verifiering kräver **oändligt** antal observationer
  - **Svan 1 är vit. Svan 2 är vit. ...**
- Falsifiering kräver bara **ett motexempel**:
  - **Svan 37 är svart**

## Falsifieringsmodellen

- Starta inte från observationer – Starta från teorin,
  - Gör vågade hypoteser → Observera → Testa hypotesen



# Vetenskaplig utveckling

- Falsifieringsserier:

Aristotle → några **förklaringar** → viktiga **falsifikationer** →

Newton → några **förutsägelser** → **försvarade** → **falsifierade** →

Einstein → **förutsägelser** → **försvarade** → falsifierings**försök**

- **Vetenskap** består endast av **provisoriska** sanningar

– *Vad är ett positivt bidrag till vetenskapen?*

– **Svar:** Vågade generaliseringar & falsifieringar

53

## Poppers problem

- För stark och **för "blind"** innebörd av falsifiering
- Historiskt sett **tidiga teorier** & antaganden **falsifierade**
  - Jfr. tidig Einstein eller tidig Newton.
- Observationer **skulle falsifierat** nu **accepterade teorier**
- Hur vara säker på teori eller experiment falsifierats?
  - 'Duhem-Quinetesen'

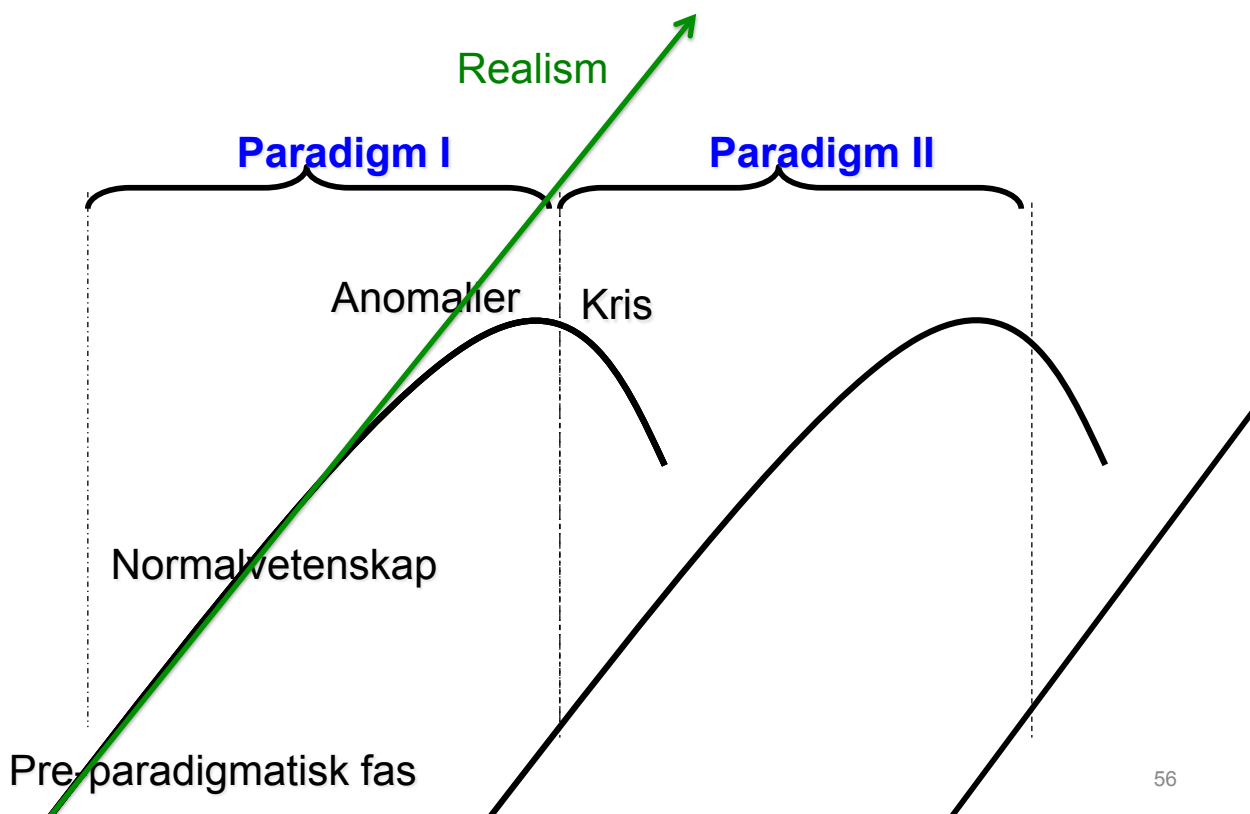
# Thomas Kuhn: **paradigmatisk vetenskap**

- (1922-1996) fysiker vid MIT
- *The Structure of Scientific Revolutions* (1962)
- Historiska observationer av vetenskaplig **praktik**
  - Fann **nytt** utvecklingsschema
  - Struktur som ej täcks av induktivism & falsifikationism
- Vad är vetenskap? Vetenskap är **paradigmatisk**



55

## Vetenskaplig utveckling enligt paradigm



56

# Paradigmskifte: **magsårsexempel**

- **Förr:** Magsår berodde på o/vanor & livsstil
    - **Behandling:** Lägga om vanor, stressa mindre, operation
  - **1982:** Helicobacter Pylori
  
  - **Livsstils**paradigm ersätts av **infektions**paradigm
- ➔ Ny behandling: antibiotika  
➔ vaccin?

## Paradigmutveckling

(00. För-vetenskap )

( 0. **Normalvetenskap** )

1. Förparadigmatiska **anomalier** blir till **problem**
2. **Kris** & kamp
3. **Revolution** & nytt **paradigm**
4. Pusselläggande **normalvetenskap**
5. Ökning av **anomalier**
6. **Ny kris**
7. ...

## Vad är vetenskap? Historiska svarsförsök

- 1. Vetenskap är **empirism** (Wienkretsen)
- 2. Vetenskap är **induktion**
- 3. Vetenskap är **falsifiering** (Popper)
- 4. Vetenskap är **paradigmföljning** (Kuhn)

59

Tack!

60