

UPPSALA
UNIVERSITET

Vetenskapsteori

Introduktion till vetenskapsteori med inriktning på medicinsk forskning


Vetenskapshistoria

del 2 av 2

Per Lytsy

UPPSALA
UNIVERSITET

Vetenskapens utveckling under medeltiden



Under medeltiden (ca 500-1500 e. Kr.) dominerade och bevarades det grekiska vetenskapliga "arvet", huvudsakligen inom klosterverksamhet.

Den grekiska traditionen att diskutera och argumentera stannade av, bland annat på grund av auktoritetstro och religiös dogm, och ersattes av skolastiken (som strävade efter att utveckla den teologiska "vetenskapen").

Samtidigt fanns ingen tradition att utföra experiment. Sammantaget ledde detta till att inga stora vetenskapliga framsteg gjordes under medeltiden.


I och med renessansens framväxt (ca 1400-1550) fick konst och vetenskap en pånyttfödelse, inte minst genom återupptäckt av bortglömda grekiska texter.

UPPSALA
UNIVERSITET

Den vetenskapliga revolutionen

Under 1600 -1700-talet, med början i renessansens slut, gjorde en rad vetenskapliga upptäckter under en epok som brukar benämnas som den vetenskapliga revolutionen.

Under denna period blir det vanligt att man börjar undersöka sina teorier genom att jämföra dem med utfall i experiment eller observationer av verkligheten.




Dåtidens forskare (alkemister) brukade hemlighålla sina resultat.

Den engelska kemisten Robert Boyle bröt mot detta och delade med sig av sina resultat och uppmanade sina forskarkollegor att försöka reproducera dem.

UPPSALA
UNIVERSITET

Den vetenskapliga revolutionen

Nicolaus Copernicus (1473-1543) utmanade den geocentriska världsbilden (dvs. uppfattningen att jorden var universums centrum, vilken förespråkades av den katolska kyrkan) och lade fram bevis (baserat på observationer) att jorden kretsar kring solen.



Bevis publiceras först efter Copernicus död 1543.

UPPSALA
UNIVERSITET

Den vetenskapliga revolutionen



Astronomen Johannes Kepler visar matematiskt att planeternas banor måste vara elliptiska .



Tycho Brahe utvecklade den heliocentriska världsbilden.



Galileo Galilei försvarar den heliocentriska världsbilden.

Galileo Galilei skrev boken Dialog om de två världssystemen där han förklarar att den geocentriska världsbilden var felaktig. Han på grund av detta ställdes inför inquisitionen och dömdes till livstids husarrest.

UPPSALA
UNIVERSITET

Den vetenskapliga revolutionen




René Descarte (Kartesus) (1596-1650) var en fransk matematiker, filosof och vetenskapsman som främst är känd för sina vetenskapsfilosofiska gärningar. Descarte var skeptiker till den grad att han tviade på att sinnen kunde förse människan med säker kunskap.

I denna tvivel fann emellertid Descarte en fast punkt, den kanske mest kända filosofiska satsen: *Cogito, ergo sum – jag tänker, allts finns jag.*

Med utgångspunkt i att sinnen inte är tillförlitliga var Descarte en förespråkare för rationalism

UPPSALA
UNIVERSITET

Den vetenskapliga revolutionen



René Descarte, forts...
Förutom många andra upptäckter är Descarte känd för sina fyra grundregler för god vetenskap (Discourse de la méthode)


- Acceptera bara som sant det du själv kan förstå att det är sant.
- Om möjligt, dela upp problemet du vill lösa i små delproblem.
- Börja lösa det enklaste delproblemet först. Ta det mest komplicerade delproblemet sist.
- Redovisa resultaten i en komplett sammanställning där inget utelämnas.

UPPSALA
UNIVERSITET

Den vetenskapliga revolutionen

Isaac Newton (1642-1727)
Publicerar "Philosophiæ naturalis principia mathematica" 1687 där han lägger fram teorier om rörelselagar, gravitation och klassisk mekanik.

Newton's lagar gav en förklaring till Kopernikus teori om varför jorden snurrar kring solen, och inte tvärt om.



Newton's lagar gav även stöd åt Keplers teori planeternas elliptiska banor.

Newton framhöll att hans fysik var induktiv och empirisk. I och med Newtons teorier bröt den moderna vetenskapen fram på bred front genom att man lämnade den antika/kristna världsbilden.


UPPSALA
UNIVERSITET

Den vetenskapliga revolutionen

Under 1700- och 1800-talet skedde betydande naturvetenskapliga framsteg inom optik, kemi, termodynamik och elektromagnetism och energilära.

Dessa framsteg betraktas allmänt som upptäckter gjorda inom den Newtonska förståelsen av hur universum fungerar.

Newton's världsbild betraktades allmän som allt väsentligt korrekt.



Det enda som återstod var att fylla i detaljerna.....

UPPSALA
UNIVERSITET

Newton's världsbild utmanas på 1900-talet


Två vetenskapliga genombrott inom fysiken i början av 1900-talet kom att kraftigt underminera förtroendet för att Newtons mekaniska världsbild är tillräcklig för att förklara verkligheten:

- Kvantmekaniken
- Einsteins relativitetsteori.

UPPSALA
UNIVERSITET

Newton's världsbild utmanas på 1900-talet

I början av 1900-talet lade Max Planck grunden till det kvantmekaniken – en vetenskaplig beskrivning av materiens och energins beteende i mikrokosmos – på subatomär nivå.



"Problemet" med kvantmekaniken är att den ger en matematisk bild av naturen som inte helt står i samklang med den klassiska (Newton) matematiska synen på naturen.


I Newtons makroskopiska värld följer fysiken ett mekanisk och deterministisk förlopp.

I den kvantmekaniska mikrokosmos måste fysikaliska tillstånd förstås enligt en sannolikhetsfördelning.

Det finns olika skolor kring hur kvantmekaniken skall tolkas och vilken betydelse den har för makrovärlden.

UPPSALA
UNIVERSITET

Newton's världsbild utmanas på 1900-talet




Einsteins relativitetsteori visade att Newtons lagar om massa, krafter och rörelsemängd inte ger rätt resultat när de tillämpas på massiva objekt eller på objekt som rör sig i mycket hög hastighet.

Einsteins fynd ledde till att vi fått omdefiniera grundläggande begrepp som tid, rum, massa, energi och rörelsemängd.

Massa och energi kan, som bekant, betraktas som två sidor av samma mynt.

$$E=mc^2$$


Albert Einstein, 1905.



Kommer framtida upptäckter rubba vår världsbild?

Vetenskapshistorien är fylld med olika vetenskapsfilosofiska inriktningar och olika banbrytande upptäckter som fått oss att (bättre?) förstå världen.

Frågan är vilka "sanningar" som kommer stå sig i framtiden och vilka uppfattningar som våra efterlevande kommer att konstatera egentligen var felaktiga.



Rationalism	vs.	Empirism
<ul style="list-style-type: none"> •Platon 'idévärlden' •René Descart (1596-1650) 'Cogito ergo sum' •Baruch Spinoza (1632-1677) 'kunskap måste byggas på axiom' •Gottfried Wilhelm von Leibniz 		<ul style="list-style-type: none"> •Aristoteles •John Locke (1632-1704) 'tabula rasa' •Francis Bacon (1561-1626) •George Berkeley (1685-1753) •David Hume (1711-1776) empirist, men också skeptiker/kritiker. •Wien-kretsen, de så kallade logiska positivisterna
Deduktivt vetenskapsideal		Induktivt vetenskapsideal