




Vad ska man tro? Om vetenskap och ovetenskap

Stephan Pomp
 Professor i tillämpad kärnfysik
 Institutionen för fysik och astronomi, Uppsala Universitet
Stephan.Pomp@physics.uu.se

Plan:

- Introduktion
- Definitioner: vetenskap – icke vetenskap
- Exempel på pseudovetenskap
- Varför finns pseudovetenskap?

Plan:

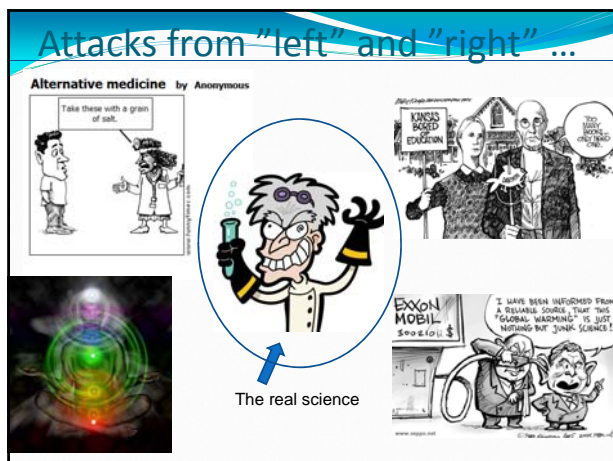
- **Introduktion**
- Definitioner: vetenskap – icke vetenskap
- Exempel på pseudovetenskap
- Varför finns pseudovetenskap?

Varför står jag här?

Jag anser att:

- Förståelse för vad vetenskap kan (eller inte kan) är mycket viktigt bl a därför att
 - Vårt samhälle bygger på naturvetenskap och teknik
 - Vi behöver (natur)vetenskap för att klara utmaningarna vi står inför
- Vetenskap "undermineras" av vissa grupper, ofta av ideologiska skäl
 - Evolution icke förenligt med vissa trosriktningar?
- (Natur-)Vetenskaplig kunskap är inte relativ ...

Vetenskap syftar till att beskriva hur världen är och hur världen fungerar och bryr sig inte om vid nu tycker om det eller inte ...



Exempel där (natur)vetenskap har en avgörande roll:

- Medicin:
 - Vilka medikament hjälper (inte)? Ska man vaccinera sig?
- Klimatfrågan:
 - Påverkar vi klimatet? Hur? Framtiden? Vad kan vi göra?
- Kostråd:
 - Vad ska vi äta? Och varför? **"Men det innehåller ju kemikalier!"**
- Energifrågan:
 - Olja? Kol? Gas? Kärnkraft? Vindkraft? Annat?
- Strålning:
 - Effekter av joniserande strålning? Mobilstrålning?

Alltså ...

... har vetenskap stor betydelse och vetenskaplig forskning är eller bör vara grunden till viktiga beslut:

- Hur staten/landstingen/kommunerna ska använda skattepengarna.
- Vilka lagar (eller skatter) ska införas (och varför). [Flygskatt?]
- Hur kan jag (och mina barn) leva ett sunt liv?
- ...



Ok, men vad är problemet?

Eftersom (natur)vetenskap har en sådan **särställning** så försöker alla sidor argumentera med vetenskapliga argument och det kan därför vara mycket svårt att **genomskåda djungeln** av påstådda samband, fakta och statistik.

"Forskning visar att ..." har stor kraft.

Vad är vetenskap?

- Gammal filosofisk fråga!!
 - Länkat till det är det s k avgränsningsproblemet
 - ➔ Karl Popper: vetenskapliga påståenden måste gå att motbevisa
- Exempel:
 - 1) Planeternas rörelse styrs av gravitationen
 - 2) Pink Floyd gör den bästa musiken
 - Vad är skillnaden?
 - "objektiv" meddelbart faktum som andra kan bygga vidare på är framgångsreceptet

Science:

- science comes from latin *scire* "to know"
- science can deal with purely academic or intellectual concerns and more practical concerns
- scientific reasoning aims at gaining knowledge concerning **cause and effect relationships of the physical world**
- **double blind experiments increases objectivity**: neither the researchers nor the subjects are aware of who are in the control group and the test group
- levels of explanation:
 - **hypothesis** (educated guess, working idea to explain particular phenomenon accepted tentatively)
 - **model** (analogy, like a map or DNA double helix)
 - **theory** (strongest type of scientific explanation, well developed and confirmed explanation)
 - **law** (rules by which things function, general principles in which to understand particular instances)

Scientific method

Science starts with asking a question:

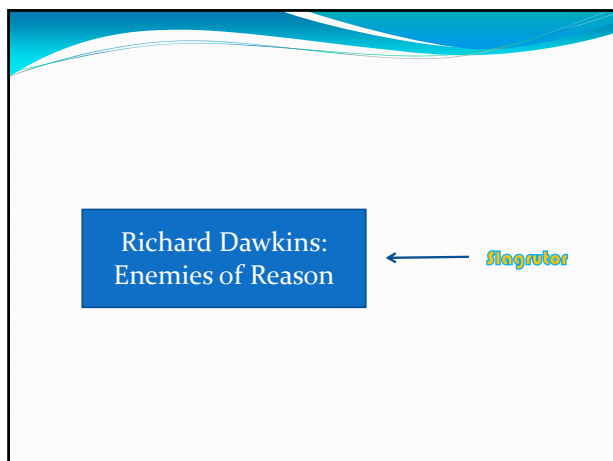
E.g. what killed the dinosaurs? Was it a disease? The ice age? Or a meteor?

Pseudoscience generally

- starts with the answer
- appeal from ignorance

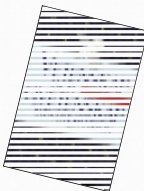
(pseudo = fake or not real)





Plan:

- Introduktion
- Definitioner: vetenskap – icke vetenskap
- Exempel på pseudovetenskap
- Varför finns pseudovetenskap?



Vad säger NE?

skeptiker
skeptiker [skep'-] subst. ~n, plur. ~
 ORDLED: *skept-ik-ern*
 • anhängare av skepticism: *de antika ~na*
 BET.NYÅNS: allmänare person som är kritisk och tvivlande

skeptisk
skeptisk [skep'-] adj. ~t
 ORDLED: *skept-isk*
 • som hyser misstro eller tvivel (→ **kidentrogen**, **reserverad**): *polisen var ~ till privatspanarnas teorier*
 BET.NYÅNSER: a) som har att göra med filosofisk skepticism b) om handling e.d.: *en ~ kommentar; ett ~t leende*
 KONSTR.: ~ (mot el. till ngn el. ngt)


Vetenskaplig skepticism (Från Wikipedia)

Vetenskaplig skepticism ...
 ... är ett förhållningssätt där man ifrågasätter giltigheten i påståenden om den objektiva verkligheten som saknar **empiriskt** [grundad på erfarenhet] stöd. [...]

I praktiken innebär detta att man undersöker förmodat **pseudovetenskapliga** och **paranormala** påståenden med hjälp av **vetenskapliga metoder** för att se vad som talar för- och emot - dem. Detta arbete förknippas med **skeptikerrörelsen**. [...]

Skeptikerrörelsen
 Skeptiker (på engelska *debunkers* eller *Skeptics*) är ofta organiserade inom vad som kallas skeptikerrörelsen.
 Den ägnar mycket tid åt att **undersöka påståenden ...**
 Man utnyttjar ett **vetenskapligt** tillvägagångssätt, såsom **dubbelblindtester** och laboratorietester. [...]

I flera fall har man lyckats avslöja bluffmakare och olika typer av **blåsningar ...**



James Randi

Definitioner ...



Sven Ove Hansson:
- Vad är pseudovetenskap; Folkvett 2+3/2008.
- Vetenskap och ovetenskap, Stockholm, 1983.

En definition:

En lära eller aktivitet är **pseudovetenskaplig** om och endast om:

- (A) Den är inte vetenskaplig, och
- (B) Den är del av en icke-vetenskaplig lära vars främsta företrädare försöker skapa **intrycket** att den är vetenskaplig.

Efter:
Sven Ove Hansson, "Vad är pseudovetenskap", Folkvett 2, 3 (2008).

Minimikrav på vetenskap:

Vetenskap är det systematiska sökandet efter sådan kunskap som inte beror på den enskilda individen, utan som envar skulle kunna återfinna eller kontrollera.

<http://www.vof.se/syfte/>

"Science is not the affirmation of a set of beliefs, but a process of inquiry aimed at building a testable body of knowledge constantly open to rejection or confirmation."

Michael Shermer

Jämför med ett uttalande i filmen:
"If you understand dowsing like I do, you would understand that everything leaves an image."

Vetenskap är en social aktivitet

"Science is the search for a consensus of rational opinion among all competent researchers."
John Ziman

It is never one individual that goes through all the steps in the logico-deductive chain; it is a group of individuals, dividing their labour but continuously and jealously checking each other's contributions. [...]

In other words, scientific research is a social activity.

Ziman, John M.: *Public knowledge*. Cambridge University Press, 1968.
Ziterat efter Cromer, Alan: *Uncommon Sense*, Oxford University Press, 1993.

Plan:

- Introduktion
- Definitioner: vetenskap – icke vetenskap
- Exempel på pseudovetenskap
- Varför finns pseudovetenskap?



Michael Shermer: Baloney detection kit (i.e. science)

As seen on youtube

- | | |
|---|----------------------|
| 1 – How reliable is the source of the claim? | (peer reviewed?) |
| 2 – Does the source make similar claims? | (independence?) |
| 3 – Have the claims been verified by someone else? | (tested? rejected?) |
| 4 – Does this fit with the way the world works? | (compatible?) |
| 5 – Has anyone tried to disprove the claim? | (critical thinking?) |
| 6 – Where does the preponderance of evidence point? | (consistency?) |
| 7 – Is the claimant playing by the rules of science ? | (openness?) |
| 8 – Is the claimant providing positive evidence ? | (constructive?) |
| 9 – Does the new theory account for as many phenomena as the old one? | (completeness?) |
| 10 – Are personal beliefs driving the claim? | (objectivity?) |

Pseudovetenskap?

Jordstrålning Psykoanalys Evighetsmaskiner
 UFOlogi
 INTELLIGENT DESIGN **flögurter**
 Akupunktur
 Astrologi Klimatskepticism Homeopati
 Grafologi HEALING

"Prediction is very difficult, especially if it is about the future." *Kinesiskt ordspråk*

"Man måste var öppen ..."

Skeptikers Credo:

**Utomordentliga påståenden kräver
utomordentliga bevis.**

Keeping an open mind is a virtue,
but not so open that your brains fall out.
Bertrand Russell

Tvärtom: hur är det med öppenheten om man hänvisar till sina gamla auktoriteter och deras skrifter?

Ur ett manuskript jag fick som reviewer (det blev "reject"):

"Their acceptance [of some fringe science] by the scientific community is not easy, mainly because they seem not to follow the known laws of physics."

Just nu och med inblanding av svenska universitet:



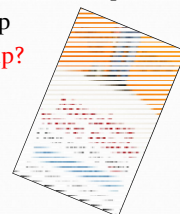
Se t.ex. <http://arxiv.org/abs/1306.6364> och <http://stephanpomp.blogspot.se/>



D. Josefsson, Årets Folkbildare 2013 (VoF)
Nu även "Fallet Kevin"

Plan:

- Introduktion
- Definitioner: vetenskap – icke vetenskap
- Exempel på pseudovetenskap
- **Varför finns pseudovetenskap?**



Varför finns pseudovetenskap?

- Ibland är det baserad på önsketänkande eller att ...
- ... moraliska/etiska värderingar blandas ihop med vetenskap.
- "Misstro" mot vetenskap (vetenskapliga resultat) och strävan efter säker kunskap.

Andra (psykologiska) faktorer:

- "Cognitive dissonance" ...
- Hjärnan gör fler "antaganden" än vad vi är medvetna om.
- Förenklingar hjälper oss att ta in och bearbeta information.

Leon Festingers Cognitive dissonance theory

"Cognitive dissonance is a state of tension that occurs whenever a person holds two cognitions (ideas, attitudes, beliefs, opinions) that are psychologically inconsistent"

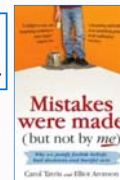
after Travis+Elliot "Mistakes were made"

Example:

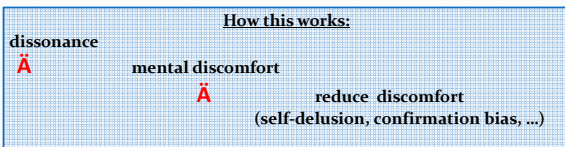
„Smoking is a dumb thing to do because it could kill me.“

vs.

„I smoke two packs a day.“

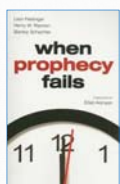


Cognitive dissonance theory



Even this:

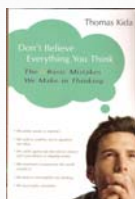
- > The harder it is to get something the happier you will be with that „something“ ... (e.g. an experimental result)
- > "I played him a dirty trick and ever since I hated him."
- > and vice versa ...



En vestenkalpig undersökning gjord vid ett utviseriet i England har visat att ufiiall de två försrta och de två sista botskevärna i alla orden i en text är ritkigt plessarade, spelar det liten roll i viklen orgindslöfjd (hulllorebumuller) de övirga boskvätrena kommer. Detta eftorsem vi inte läser varje enkisld botksav, utan ser bidlen av ordet som hehlet.

Why you should not believe everything you think ...

- Vi föredrar berättelser framför statistik
- Vi försöker bekräfta
- Vi underskattar slumpen och tillfälligheternas roll i livet
- Vi kan missuppfatta världen
- Vi förenklar grovt
- Vi har felaktiga minnen



Evolution kan faktiskt förklara en del:
 "We are pattern seeking animals."

The power of the human mind

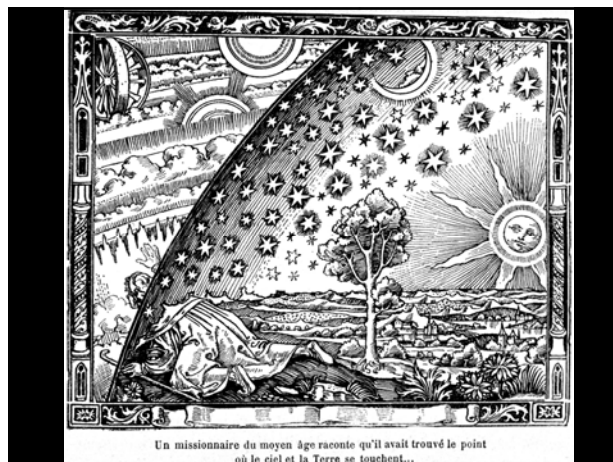
Curious
 Psychology
 #1

www.quirkology.com



Slutsats?

Den mänskliga hjärnan
är fantastisk ...



Un missionnaire du moyen âge raconte qu'il avait trouvé le point
où le ciel et la Terre se touchent...