

Richard Feynman

Lusten att upptäcka

...♦...

Översättning av Tom Sköld

fri tanke

Innehåll

<i>Förord av Freeman Dyson</i>	7
<i>Redaktörens inledning</i>	13
<i>Förord till den svenska utgåvan av Barry Barish</i>	17
1. Lusten att upptäcka	21
2. Framtidens datorer	46
3. Underdog i Los Alamos	72
4. Vilken roll har och vilken roll bör den vetenskapliga kulturen ha i det moderna samhället?	117
5. Det finns gott om plats i den lilla världen	136
6. Vetenskapens värde	160
7. Richard Feynmans minoritetsbetänkande angående <i>Challenger</i> -katastrofen	170
8. Vad är vetenskap?	190
9. Världens smartaste människa	208
10. Cargokultvetenskap: Några tankar om vetenskap, pseudovetenskap och att lära sig att inte lura sig själv	224
11. Tid, feber och strumpor	237
12. Richard Feynman skapar ett universum	244
13. Förhållandet mellan vetenskap och religion	263
Biografi	276
Källor och tillstånd	281
Register	283

Vad är vetenskap?

Vad är vetenskap? Är det sunt förnuft? Är det verkligen det? I april 1966 höll den mästerliga läraren Feynman ett föredrag inför National Science Teachers' Association och gav sina lärarkolleger råd om hur de ska lära sina studenter att tänka som vetenskapsmän och se på världen med nyfikenhet, ett öppet sinne och, framför allt, tvivel. Det här talet är också en hyllning till det stora inflytande Feynmans far – som var försäljare av uniformer – hade på Feynmans sätt att betrakta världen.

Jag riktar ett tack till mr DeRose för att han gett mig möjlighet att få träffa så många lärare i naturvetenskap. Jag undervisar också i naturvetenskap. Jag har alltför stor erfarenhet av att endast undervisa forskarstudenter i fysik, och som en följd därav inser jag att jag inte vet hur man undervisar.

Jag är säker på att ni som är riktiga lärare och arbetar på den lägsta nivån inom den här hierarkin av lärare, lärarutbildare, experter på studieplaner, också är säkra på att inte ni heller vet hur man ska gå till väga – i annat fall hade ni inte bytt er om att komma till det här konventet.

Det är inte jag som valt ämnet »Vad är vetenskap?« Det är mr DeRose som står för det. Men jag skulle vilja säga att jag inte tycker att »Vad är vetenskap?« alls är detsamma som »hur man undervisar i vetenskapliga ämnen«, och jag vill rikta er uppmärksamhet på det av två skäl. För det första, med tanke på hur jag inleder den här föreläsningen kan det

förefalla som att jag tänker förklara hur man undervisar i naturvetenskapliga ämnen – vilket inte alls är min avsikt, för jag vet ingenting om små barn. Jag har själv ett barn, och därför inser jag att jag inte vet något. Det andra skälet är att jag tror att de flesta av er (eftersom det förekommer så mycket prat och så många vetenskapliga artiklar och finns så många experter på området) har ett slags känsla av bristande självförtroende. På ett eller annat sätt blir ni hela tiden påmind om att saker och ting inte fungerar så bra och att ni borde lära er att bli bättre på att undervisa. Jag tänker inte läxa upp er för att ni gör ett dåligt arbete och visa er att det kan bli mycket bättre; det är inte min avsikt.

Faktum är att vi tar in väldigt duktiga studenter på California Institute of Technology, och under årens lopp har vi sett att de blir bättre och bättre. Hur det går till vet jag inte. Jag undrar om ni vet. Jag vill inte lägga mig i hur systemet fungerar; det är bra som det är.

För bara två dagar sedan hade vi en konferens där vi kom fram till att vi inte behöver ha en kurs i grundläggande kvantmekanik på forskarutbildningen längre. När jag var student fanns det ingen kurs i kvantmekanik på forskarutbildningen eftersom det sågs som ett alltför avancerat ämne. När jag sedan själv började undervisa, gav vi en sådan kurs. Nu undervisar vi grundstudenter i kvantmekanik. Och vi inser att vi inte heller behöver undervisa forskarstudenter från andra skolor i grundläggande kvantmekanik. Så varför undervisar man i det på lägre nivåer? För att vi kan ge bättre undervisning på universitetet, och anledningen till det är att studenterna som kommer in är bättre utbildade.

Vad är vetenskap? Det vet ni förstås allihop, eftersom ni undervisar i det. Det är sunt förnuft. Vad ska jag säga? Om ni inte visste det så diskuterar man ämnet grundligt i varje lärarutgåva av varje lärobok. Där finns ett slags förvirrad hopkok och några urvattnade och förvirrade ord som Francis

Bacon yttrade för några århundraden sedan, ord som då sas representera en djupsinnig vetenskaplig filosofi. Men William Harvey*, som var en av den tidens största experimentella vetenskapsmän och verkligen åstadkom något, sa att det som Bacon påstod var vetenskap, var en typ av vetenskap som en justitieminister kunde tänkas ägna sig åt. Han talade om att göra observationer, men utelämnade den viktiga faktorn att man måste visa omdöme i fråga om vad man observerar och vad man ska uppmärksamma.

Vetenskap är alltså inte det som filosoferna har sagt att det är och förvisso inte det som lärarutgåvan påstår att det är. Vad vetenskap är, det är en fråga jag ställde mig själv efter att ha gått med på att hålla det här föredraget.

Efter ett tag kom jag att tänka på en liten dikt.

A centipede was happy quite, until a toad in fun
Said, »Pray, which leg comes after which?«
This raised his doubts to such a pitch
He fell distracted in the ditch
Not knowing how to run.**

Jag har ägnat mig åt vetenskap i hela mitt liv och vetat vad det är, men det som jag är här för att förklara för er – i vilken ordning benen rör sig – det kan jag omöjligt göra, och dessutom oroas jag av analogin med dikten: att jag inte längre kommer att kunna forska när jag kommit hem.

Flera journalister har i förväg försökt få ett slags sammanfattning av det här talet, men eftersom jag skrev det bara för en kort tid sedan har det varit omöjligt, men jag kan föreställa

*Harvey (1578–1657) upptäckte kroppens blodomlopp. *Red.*

**En orimmad, ungefärlig översättning lyder: »En tusenfoting kröp fram helt förnöjd, tills en padda på skoj/sa: ›Säg mig, i vilken ordning rör du benen?‹ / Det fick honom att tvivla i sådan grad/att han förvirrad föll i diket/och inte visste hur han skulle ta sig fram.« *Ö.a.*

mig att de nu rusar iväg och skriver rubriken: »Professorn kallade ordföranden för National Science Teachers' Association en padda.«

Med tanke på ämnets svårigheter, och min motvilja att ägna mig åt filosofiska utläggningar, tänker jag förklara det på ett väldigt ovanligt sätt. Jag tänker helt enkelt berätta hur jag lärde mig vad vetenskap är. Det är lite barnsligt. Jag lärde mig vetenskap när jag var barn. Jag har haft det i blodet redan från början. Och jag skulle vilja berätta hur det hamnade där. Det här låter som om jag försöker berätta för er hur man ska undervisa, men det är inte min avsikt. Jag tänker förklara vad vetenskap är genom att berätta om hur jag lärde mig vad vetenskap är.

Det var min far som lärde mig. När min mor väntade mig, lär min far ha sagt att – själva samtalet hörde jag ju inte – »om det är en pojke kommer han att bli vetenskapsman«. Hur kunde han veta det? Han sa aldrig åt mig att jag borde bli vetenskapsman. Han var inte vetenskapsman, han var affärsman, försäljare åt ett företag som tillverkade uniformer, men han tyckte mycket om att läsa populärvetenskaplig litteratur.

När jag var väldigt liten – mitt tidigaste minne – när jag fortfarande satt i en barnstol när jag åt, brukade min far leka med mig efter middagen. Han hade köpt en massa gamla rektangulära kakelplattor till badrumsgolvet någonstans i Long Island City. Vi ställde dem på högkant, den ena efter den andra, och jag fick stöta till den sista och se på när allihop rasade. Så långt var allt väl.

Sedan blev leken svårare. Kakelplattorna hade olika färg. Jag fick i uppgift att ställa upp en vit kakelplatta, två blå kakelplattor, en vit, två blå, och en vit till och sedan två blå – jag kanske ville ställa upp en blå till men det skulle tvunget vara en vit. Ni märker redan det gängse smygande elementet av klokskap: roa först barnet med en lek och för sedan sakta in det pedagogiska materialet!