

# Vetenskapshistoria Inlämningsuppgift 5

17 maj 2020

*Populärvetenskap* är framställningar av vetenskaplig kunskap avsedda för lekmän. Exempel är böcker som Stephen Hawkings *Universum i ett nötskal*, tidskrifter som *Illustrerad vetenskap*, och poddar som Sean Carrolls *Mindscape*.

Anna Åberg introducerar i sin föreläsning den *linjära modellen* för vetenskapskommunikation (Åberg 2020). Enligt modellen finns tre avgränsade grupper: forskare, media, och lekmän. Mellan dessa grupper flödar vetenskaplig kunskap från forskare till media och sedan till lekmän. I processen sker ofta en förenkling och retuscherings av vetenskapen. Målet är inte att lyfta fram lekmannen till den vetenskapliga fronten, utan att ge en överblick över och sammanfattning av resultaten från samtida forskning (Åberg 2020; Bowler och Morus 2005, s. 367–369). Begreppet lekman här är flexibelt och syftar på olika människor för olika populärvetenskapliga verk.

Den linjära modellen för vetenskapskommunikation har kritiserats av mer nutida historiker (Bowler och Morus 2005, s. 368). En av de saker som har kritiserats är att grupperna forskare, media, och lekmän skulle vara väl avgränsade. Speciellt bilden av lekmannen som något förenat och väldefinierat (Irwin och Wynne 1996, s. 7–9). Påståenden om allmänhetens okunnighet är, i den här kontexten, svåra att göra (Irwin och Wynne 1996, s. 6).

En annan sak som har kritiserats i den linjära modellen är att den beskriver relativt nya trender inom vetenskapskommunikation. Under den vetenskapliga revolutionen utvecklades idén att försvarbara argument om verkligheten baserades på empiri snarare än på auktoritet. Detta gav vetenskaparna ett behov av att ha vittnen till sin vetenskap. Lekmän hade då, i egenskap av vittnen, inte bara en passiv roll gentemot vetenskaparna, utan var en del i den vetenskapliga processen (Bowler och Morus 2005, s. 369–379; Kirby 2013, s. 23–25).

Hollywood är ett exempel på där relationen mellan vetenskapare och media inte är helt linjär. Film-skapare som exempelvis James Cameron, Steven Spielberg, och Ron Howard har gjort ett aktivt val att anställa vetenskapare som rådgivare i skapandet av filmer. Hollywoodfilmer blir ett delat medium för populärvetenskap och fiktion (Kirby 2013, s. 42–48 & 58). Här kan flödet av vetenskaplig kunskap till och med gå åt andra hållet än i den linjära modellen: som när tre vetenskapliga artiklar publicerades i

samband med att fysikern Kip Thorne var rådgivare till filmen Interstellar (James, Eugénie von Tunzelmann m. fl. 2015a; James, Eugénie von Tunzelmann m. fl. 2015b; James, Dieckmann m. fl. 2015), eller när paleontologen Jack Horner som rådgivare på Jurassic Park fick tillgång till väldigt avancerad visualiseringsteknik som han använde till att göra den första simuleringen av en *Spinosaurus* (Kirby 2013, s. 35–36).

*Number: the Language of Science* är en bok av matematikern Tobias Dantzig som publicerades första gången 1930 (Dantzig, J. Mazur och B. Mazur 2007). Boken beskriver hur man genom historien förstått konceptet tal. Dess syfte är i första hand att vara en populärvetenskaplig introduktion till matematiken som utvecklats kring talkonceptet och i andra hand att vara en populärvetenskaplig bok om idéhistoria. Boken går in på djupet på idéer som gränsvärde, kardinalitet, och komplexa tal och kan genom att återge dessas historia närma sig begreppen med lite mindre efterklokhet än en traditionell lärobok.

Till exempel tar Dantzig upp att dom första stegen mot att förstå komplexa tal inte togs i kontexten att lösa andragradsekvationer, utan tredjegradssekvationer. En reell tredjegradssekvation

$$x^3 + ax^2 + bx + c = 0$$

har nämligen alltid minst en reell lösning,

$$x = \frac{\sqrt[3]{-2a^3 + 3\sqrt{3}\sqrt{4a^3c - a^2b^2 - 18abc + 4b^3 + 27c^2 + 9ab - 27c}}}{3\sqrt[3]{2}} - \frac{\sqrt[3]{2}(3b - a^2)}{3\sqrt[3]{-2a^3 + 3\sqrt{3}\sqrt{4a^3c - a^2b^2 - 18abc + 4b^3 + 27c^2 + 9ab - 27c}}} - \frac{a}{3}. \quad (1)$$

Dock, eftersom det förekommer rötter av icke positivt definita termer, kan det förekomma rötter av negativa tal inuti (1). Dantzig berättar hur Rafael Bombelli 1572 insåg att om detta hände skulle man ändå kunna räkna på som med vanliga tal, och alla termer med negativa rötter skulle i slutändan cancellera (Dantzig, J. Mazur och B. Mazur 2007, s. 187–194).

Number problematiserar den linjära modellen på ett antal punkter. Bland annat uppmuntrar Dantzig läsaren att själv interagera med materialet. Målet med boken är alltså inte bara att ge en överblick över eller sammanfatta resultat, utan även att läsaren själv ska få utöva matematik. Matematiken som vetenskap är i det här avseendet väldigt tillgänglig, det krävs inga instrument eller resurser för att göra matematik. Number är alltså, utöver Interstellar och Jurassic Park, ytterligare ett exempel på när flödet av vetenskaplig inte följer den linjära modellen. Utöver detta var Dantzig en professionell matematiker, så mellansteget ”media” som finns i den linjära modellen innefattar inga ytterligare personer.

En annan viktig sak som Number gör som problematiserar den linjära modellen är att den gör gränserna mellan lekman och forskare suddig. Eftersom Number också är en idéhistorisk bok skulle målgruppen även kunna sägas inkludera Dantzigs matematikerkollegor. Precis som Irwin och Wynne 1996 visade att gruppen lekmän inte var väldefinierad, visar Dantzig att gruppen forskare inte är väldefinierad.

## Referenser

- Åberg, Anna (2020). Chalmers, Technology Management and Economics. URL: [https://play.chalmers.se/media/F%C3%B6rel%C3%A4sning+popul%C3%A4rvetenskap+del+1/0\\_v0pgjuvc](https://play.chalmers.se/media/F%C3%B6rel%C3%A4sning+popul%C3%A4rvetenskap+del+1/0_v0pgjuvc).
- Bowler, Peter och Iwan Morus (april 2005). "Making Modern Science: A Historical Survey". I: *Bibliovault OAI Repository, the University of Chicago Press*.
- Irwin, Alan och Brian Wynne (1996). *Misunderstanding Science?: The Public Reconstruction of Science and Technology*. Cambridge University Press. DOI: 10.1017/CBO9780511563737.
- Kirby, D.A. (2013). *Lab Coats in Hollywood: Science, Scientists, and Cinema*. LAB COATS IN HOLLYWOOD. MIT Press, s. 23–63. ISBN: 9780262518703.
- James, Oliver, Eugénie von Tunzelmann m. fl. (febr. 2015a). "Gravitational lensing by spinning black holes in astrophysics, and in the movie *Interstellar*". I: *Classical and Quantum Gravity* 32.6, s. 065001. DOI: 10.1088/0264-9381/32/6/065001. URL: <https://doi.org/10.1088/0264-9381/32/6/065001>.
- (2015b). "Visualizing *Interstellar*'s Wormhole". I: *American Journal of Physics* 83.6, s. 486–499. DOI: 10.1119/1.4916949. URL: <https://doi.org/10.1119/1.4916949>.
- James, Oliver, Sylvan Dieckmann m. fl. (2015). "Building *Interstellar*'s Black Hole: The Gravitational Renderer". I: *ACM SIGGRAPH 2015 Talks*. SIGGRAPH '15. Los Angeles, California: Association for Computing Machinery. ISBN: 9781450336369. DOI: 10.1145/2775280.2792510. URL: <https://doi.org/10.1145/2775280.2792510>.
- Dantzig, Tobias, Joseph Mazur och Barry Mazur (2007). *Number : the language of science*. English. originally published 1930. Plume. ISBN: 978-0452288119.