

God och dålig vetenskap, 7,5 hp, VT 2008

Kurskod AK2002 (för KTH) respektive FK1005 (för SU)

Kursansvariga lärare: Per Olof Hulth (SU), tel. 08-553 786 68, hulth@physto.se
Sven Ove Hansson (KTH), tel. 08-790 95 64, soh@infra.kth.se

Kursassistent: Jesper Jerkert, jerkert@kth.se

Undervisningen består dels av 17 föreläsningar, dels av ett seminarium som hålls gruppvis på tider som meddelas senare. Seminariet är inte obligatoriskt, men aktivt deltagande ger 2 bonuspoäng på tentamen.

Kurshemsida: <http://www.physto.se/hulth/kursinfo/godochdilig.html>

Kurslitteraturen består av kompendiet *Konsten att vara vetenskaplig* (Sven Ove Hansson), boken *Vetenskap eller villfarelse* (Jesper Jerkert & Sven Ove Hansson, red.), samt ett kompletterande artikelkompendium. Boken kan inhandlas på Universitetsbokhandeln i Frescati eller på nätet. Kompendierna kan köpas på Fysikums studentexpedition, AlbaNova Universitetscentrum, Roslagstullsbacken 21, rum B4:1016. Studentexpeditionen håller öppet i samband med första föreläsningen, men har i övrigt öppet säkrast må-fr 10.00–11.30 och 13.00–15.00. Kompendiet *Konsten att vara vetenskaplig* kan även nedladdas på nätet; adressen är <http://www.infra.kth.se/~soh/konstenatt.pdf>.

Examination sker i form av en skriftlig tentamen torsdagen den 29 maj kl. 17–22. Lokal: Laduvikssalen, Frescati. Tentamensresultaten anslås senast tre veckor efter tentamen på Filosofienhetens anslagstavla, Teknikringen 78A, 2 tr (för KTH) resp. utanför Fysikums studentexpedition, adress enligt ovan (för SU). Betygsskala A, B, C, D, E, Fx, F. Slutbetyget på kursen bestäms helt av betyget på tentamensskrivningen. Möjlighet till skriftlig omtentamen finns efter sommaren, exakt tid och plats meddelas senare. Den som behöver ytterligare tentamenstillfällen får genomföra en muntlig tentamen, kontakta i så fall kursansvarig. Den skriftliga tentamen består av 32 flervalsfrågor (1 p vardera) och 2 essäfrågor (10 p vardera). Maximal poäng inklusive eventuella bonuspoäng är 54 p. För godkänt betyg har brukat krävas 30 p.

Schema över föreläsningarna

Föreläsningarna äger alltid rum på torsdagar kl. 18.00–20.00 (ingen akademisk kvart!), sal FR4 (Oskar Kleins auditorium), AlbaNova Universitetscentrum, Roslagstullsbacken 21, plan 4. Observera att schemat är lagt enligt SU:s terminsindelning. Det innebär att två föreläsningar ges på datum som enligt KTH:s terminsindelning ligger i tentamensperiod (13 mars och 15 maj).

- (1) **24 jan** *Vad är vetenskap?* (Sven Ove Hansson, KTH). Hur skiljer sig vetenskap från vardagskunskap? Vilka är vetenskapens huvudsakliga kunskapsvägar? Vilka skillnader och likheter finns mellan naturvetenskap och andra vetenskapsområden?
- (2) **31 jan** *Att skilja mellan vetenskap och ovetenskap* (Sven Ove Hansson, KTH). Finns det egentligen någon grundläggande skillnad mellan den ”etablerade” vetenskapen och de olika läror som kallar sig vetenskapliga men inte har blivit godtagna?
- (3) **7 feb** *Kontrollsystemet inom vetenskapen* (Astrid Gräslund, SU). Vetenskapen har ett utvecklat kontrollsystem för att undvika misstag och förhastade slutsatser. De internationella tidskrifternas granskning av inskickade artiklar (peer review) är en viktig del av denna granskning; en annan viktig del är forskarnas upprepningar av varandras experiment.

- (4) **14 feb** *Kreationismens argument* (Sverker Johansson, Högskolan i Jönköping). Motståndarna mot utvecklingsbiologin påstår sig ha bevis för att alla arter tillkom samtidigt, att ingen art har utvecklats ur en annan, och att världen bara är några tusen år gammal. I denna föreläsning skärskådas argumenten för en ung jord från vetenskaplig synvinkel.
- (5) **21 feb** *Evolutionen – hur vet vi att den ägt rum?* (Dan Larhammar, UU). Från en del håll framhålls att evolutionen ”bara” är en teori. Hur starkt belagd är den, varför är forskarna så övertygade om att den har ägt rum? Och hur stora är våra kunskapsluckor om arternas utveckling?
- (6) **28 feb** *Big Bang – hur kan vi veta något?* (Lars Bergström, SU). I den allmänna diskussionen framställs Big Bang ofta som en lös spekulatation. Men kosmologerna är övertygade om att Big Bang verkligen har ägt rum. Vilka skäl har de för detta?
- (7) **6 mar** *Slagrutor* (Jesper Jerkert, KTH). Finns det fält i naturen som registreras med slagruta och med vars hjälp man kan finna vatten, metaller eller fornlämningar, och som kan påverka vår hälsa? Saken har undersökts experimentellt, vilket här ska redovisas.
- (8) **13 mar** *Evighetsmaskiner och kall fusion* (Hanno Essén, KTH). Hittills har ingen fått en evighetsmaskin att fungera. Men beror det bara på att ingen hittat det rätta sättet att sätta samman kugghjul och hävstänger? Eller finns det grundläggande skäl till att betrakta evighetsmaskiner som omöjliga? Är kall fusion lösningen på världens energiproblem?
- (9) **19 mar** **(Obs! Onsdag!)** *Grundläggande statistiska principer* (Tom Britton, SU). Statistik kommer in i ett otal vetenskapliga sammanhang, samtidigt som många statistiska missuppfattningar frodas bland allmänheten. Föreläsningen avser att ge en överblick över hur statistiker tänker.
- (10) **27 mar** *Kvacksalveriet och vetenskapen* (Dan Larhammar, UU). Under namnet ”alternativ medicin” har en lång rad behandlingsmetoder fått stor användning, trots att deras effektivitet inte har påvisats. Ett klassiskt och mycket lärorikt exempel är homeopatin, som särskilt granskas i denna föreläsning.
- (11) **3 apr** *Metodfrågor i parapsykologin* (Joakim Westerlund, SU). Hur kan man vetenskapligt undersöka hypoteser om t.ex. tankeläsning eller fjärrsyn? Forskare som arbetar med dessa frågor har fått anledning att införa mycket noggranna kontroller för att undvika olika felkällor. Vi kan dra lärdomar från detta som är relevanta också för andra forskningsområden.
- (12) **10 apr** *Astrologi* (Magnus Näslund, SU). Vad är astrologi? Vilket samband har den med astronomin? Vilka är astrologins grundidéer? Har astrologin undersökts vetenskapligt?
- (13) **17 apr** *Fysik och mystik* (Thors Hans Hansson, SU). Det brukar ofta hävdas att den moderna fysikens världsbild stämmer väl överens med den världsbild som står att finna i uråldriga österländska urkunder. Hur är det med den saken egentligen? – Speciellt är det kvantfysiken som har inspirerat många, både professionella fysiker och lekmän, seriösa filosofer och new age-inspirerade charlataner. Målet med föreläsningen är att försöka klargöra något av vad den moderna fysiken, och då framförallt kvantmekaniken, men också den s.k. kaosteorin, lär oss. Och kanske ännu viktigare – vad den *inte* lär oss.
- (14) **24 apr** *Kritisk medicinjournalistik* (Ragnar Levi, SBU). Journalister som rapporterar om forskningsresultat måste kunna skilja sanning från halvsanning eller lögn. Annars kan de inte uppfylla de grundläggande kraven på god journalistik. Vil-

ka frågor bör reportrarna ställa? Vilka källor bör de söka efter? Hur kan de rapportera på ett rättvisande sätt?

- (15) **8 maj** *Övertro och vidskepelse* (Berndt Brehmer, FHS). Hur kommer det sig att många människor tror underliga saker? Hur kan man se på detta från ett psykologiskt perspektiv?
- (16) **15 maj** *Källkritik* (Lovisa af Petersens, SU). Både i vardagslivet och i forskningen uppstår ständigt frågor som: Kan man lita på vad hon säger? Finns det några skäl att tro att de vi talar med döljer något för oss? Historiker har utvecklat ett systematiskt sätt att behandla dessa frågor i anslutning till historiska källskrifter.
- (17) **22 maj** *Konsten att luras* (Tom Stone). Många bluffmakare har använt trolleritrick för att få människor att tro att de har övernaturlig förmåga. Under denna föreläsning får vi bekanta oss med hur trollkonstnärer arbetar, och av detta dra en del lärdomar som även har betydelse för vetenskapligt arbete. Man ska inte alltid tro sina ögon.

Litteraturlista

Konsten att vara vetenskaplig kan nedladdas på www.infra.kth.se/~soh/konstenatt.pdf. All övrig kurslitteratur finns antingen i boken *Vetenskap eller villfarelse* (förkortad *VEV*) eller i det kompletterande artikelkompendiet (förkortat *AK*), eller delas ut under kursens gång. Nedan visas vilken litteratur som hör till vilken föreläsning. (Vissa texter passar till flera föreläsningar, och är därför nämnda flera gånger.) Observera att *hela VEV ingår som kurslitteratur*. De avsnitt som inte hör till någon föreläsning kan dock läsas mer översiktligt.

1. Vad är vetenskap?

- Sven Ove Hansson: *Konsten att vara vetenskaplig*. Nedladdas på www.infra.kth.se/~soh/konstenatt.pdf.

2. Att skilja mellan vetenskap och ovetenskap

- Sven Ove Hansson & Jesper Jerkert: Sju sätt att känna igen pseudovetenskap. (Ingår i *AK*.)
- Jesper Jerkert: Att undersöka kontroversiella fenomen. (*VEV*, s. 289–305.)

3. Kontrollsystemet inom vetenskapen

- Sven Ove Hansson: Att publicera i internationella tidskrifter. (Ingår i *AK*.)
- Åke Thörn: Peer review: ett slutet system i behov av reform, *Läkartidningen* 99(30-31), s. 3106–3108, 2002. (Ingår i *AK*.)

4. Kreationismens argument

- Sverker Johansson: Är kreationismen vetenskapligt hållbar? (*VEV*, s. 103–116.)

5. Evolutionen – hur vet vi att den har ägt rum?

- Douglas Futuyma: *Evolutionary Biology*, Sunderland, Mass., 1998, s. 759–763. (Ingår i *AK*.)

6. Big Bang – hur kan vi veta något?

- Clas Blomberg, Ingemar Hedström, Karl Göran Karlsson: *Från Big Bang till livet på jorden*. Stockholm: Rabén Prisma, 1997, s. 25–43. (Ingår i *AK*.)
- Lars Bergström: Den första tiden – och den sista. *Har du tid? Naturvetenskapliga Forskningsrådets Årsbok 2000*, s. 23–34. (Ingår i *AK*.)

7. Slagrutor

- Jesper Jerkert: Slagrutan i folktro och forskning. (*VEV*, s. 11–37.)

8. Evighetsmaskiner och kall fusion

- Hanno Essén: Evighetsmaskiner och drömmen om fri energi. (*VEV*, s. 59–76.)
- Klas Malmqvist: Kall fusion – aktuellt läge, *Kosmos 1993*, s. 43–55. (Ingår i *AK*.)

9. Grundläggande statistiska principer

- Olle Häggström: Förstånd och missförstånd kring de stora talens lag, *Elementa* 85(3), s. 135–139, 2002. (Ingår i *AK*.)
- Jessica Utts: What educated citizens should know about statistics and probability, *The American Statistician* 57(2), 2003, s. 74–79. (Ingår i *AK*.)
- Gunnar Blom: *Sannolikhetsteori och statistikteori med tillämpningar*, Studentlitteratur, Lund 1989, s. 303–307. (Ingår i *AK*.)

10. Kvacksalveriet och vetenskapen

- Dan Larhammar: Kvacksalveri och alternativmedicin. (*VEV*, s. 85–102.)

11. Metodfrågor i parapsykologin

- James Alcock: Parapsykologins problem. (*VEV*, s. 197–220.)
- Ray Hyman: Parapsykologiska experiment. (*VEV*, s. 221–236.)
- Dan Larhammar: Kan själen lämna kroppen? (*VEV*, s. 237–247.)
- Sven Ove Hansson: Mirakel eller bedrägeri. (*VEV*, s. 248–255.)

12. Astrologi

- Curt Roslund: Astrologi – vår äldsta vidskepelse. (*VEV* s. 166–178.)

13. Fysik och mystik

- Hans Hansson: Fysik och mystik. (*VEV*, s. 38–58.)

14. Kritisk medicinjournalistik

- Ragnar Levi: Vägen till kritisk medicinjournalistik, *Scoop – Tidskrift för grävande journalister* 1/2001, s. 147–163. (Ingår i *AK*.)
- Jesper Jerkert: Att undersöka kontroversiella fenomen. (*VEV*, s. 289–305.)

15. Överttro och vidskepelse

- Litteratur kommer att meddelas senare.

16. Källkritik

- Arne Jarrick & Johan Söderberg: *Praktisk historieteori*. Stockholm: Ekonomisk-historiska institutionen, Stockholms universitet, 3:e uppl., 1999, s. 127–153. (Ingår i *AK*.)

17. Konsten att luras

- Ray Hyman: Konsten att spå. (*VEV*, s. 179–196.)
- Sven Ove Hansson: Mirakel eller bedrägeri. (*VEV*, s. 248–255.)
- Sven Ove Hansson: Eldprov. (*VEV*, s. 77–84.)

Litteratur till seminariet

Vilken litteratur som ska användas vid seminariet var inte definitivt bestämt vid detta kurs-pm:s författande. Besked härom kommer att ges i god tid före seminariet. Litteraturen kommer då att delas ut gratis till dem som önskar delta.