



# Att undervisa förberedda studenter

L. Freyhult, avdelningen för Teoretisk fysik, Institutionen för Fysik och Astronomi

**Sammanfattning** Föreläsningar kan upplevas som överväldigande med mycket nya koncept som snabbt introduceras. Det är lätt att som student hamna i situationen att man bara antecknar utan att förstå det man skriver. Att förstå blir då något man behöver göra efter föreläsningen och efter dagar med mycket undervisning kommer man snabbt efter. Det hela leder till stress och en känsla av att inte ligga i fas vilket i sin tur gör föreläsningarna ännu svårare att ta till sig.

En enkel studieteknik är att komma förberedd till föreläsningarna. Även en snabb överblick över materialet i förväg kan göra stor skillnad. Förberedda studenter underlättar ett studentaktivt lärande, möjliggör intressanta diskussioner och gör undervisningen roligare. Som lärare vill man gärna ha förberedda studenter men hur får man studenterna att förbereda sig?

## Mål

- Studenter som är i fas med kursen, kursen igenom.
- Studenter som orkar hålla fokus hela undervisningspasset.
- Möjlighet till mer interaktiva föreläsningar med bättre diskussioner.
- Mindre fokus på typtalsräkning och mer på grundläggande förståelse.
- Studenter som kan hantera okända situationer och nya problem eftersom de förstått de större sammanhangen.



**Läs och svara på enkla frågor** Studenterna läser rekommenderat avsnitt i boken och svarar på korta frågor om materialet. Har man läst avsnittet ska man inte behöva lägga mer än några minuter på frågorna. Möjlighet finns att ställa en fråga eller komma med önskemål på vad föreläsningen särskilt ska ta upp. 70% rätt ger 1 bonuspoäng till tentan (på 25 p).

1. Vad är ett inertialsystem?  
\_\_\_\_\_

2. En stav rör sig med farten  $v$  i sin längdriktning relativt en stationär observatör. Vad observerar/mäter observatören, jämfört med då staven är i vila?  
*Med observation/mätning avses här att observatören mäter positionen på stavens ändar vid en viss given tidpunkt i sitt referenssystem. Fundera på vad som menas med att observera/mäta och vad skillnaden är mot att se något. För en illustration av hur relativistiska korrekationer ser ut prova gärna att spela [A slower speed of light från MIT Game Lab](#).*

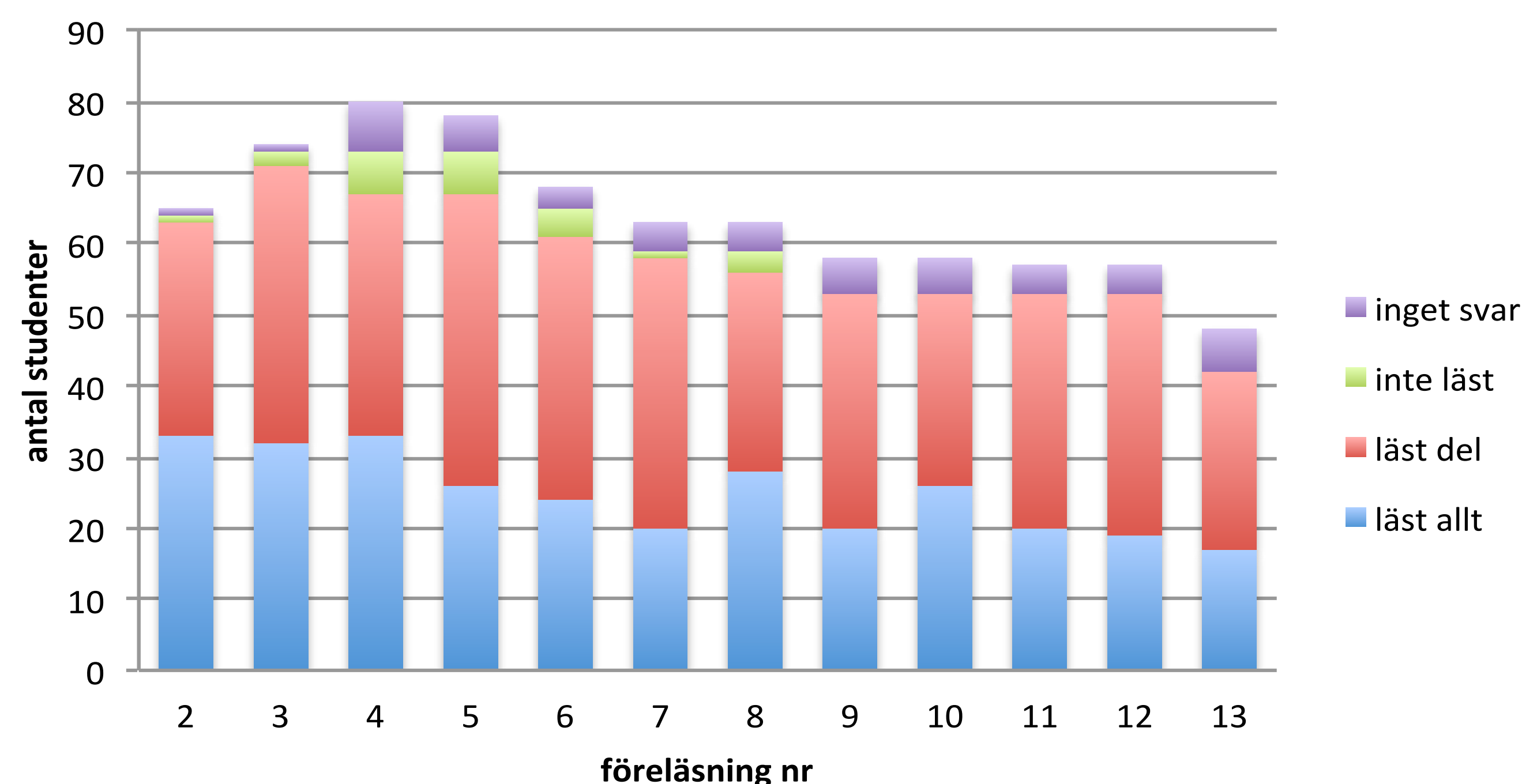
En kortare stav.  
 En längre stav.  
 En lika lång men roterad stav.  
 En lika lång stav men av en annan färg än den ursprungliga.

3. Hur definieras egentiden, "proper time"  
\_\_\_\_\_

4. Vad är sant gällande tvillingparadoxen?  
 Det är ingen paradox. Den ena tvillingen kommer verkligen att vara yngre än den andra.  
 En teori utöver Speciell relativitetsteori behövs för att lösa paradoxen.  
 Scenariot som beskrivs är inte konsistent med Speciell relativitetsteori - den föreslagna rymdresan är därför inte möjlig.

5. Har du läst igenom det rekommenderade avsnittet i boken?  
 Ja  
 Nej  
 Har delvis läst materialet.

Antal studenter som läst innan varje föreläsning



Totalt deltog 110 studenter. 33% svarade på alla frågor. 60% på mer än hälften.

**Återkoppling** Inlämnade svar rättas innan föreläsningen. Återkoppling på ställda frågor ges alltid. Föreläsningen anpassas om det behövs.

"[...] jag är enormt tacksam för de tydliga svaren [...] lämnade till mina funderingar inför varje "frågor inför föreläsningen" avsnittet. Tack så hemskt mycket [...]"

**Föreläsning med interaktiva moment** Större möjlighet till interaktivitet när studenterna vet vad de ska förvänta sig och vad föreläsningen går ut på. Mindre stress då man känner igen sig. Föreläsningarna innehåller diskussioner i mindre grupper baserat på svar från klickersfrågor, mindre räkneuppgifter och studentfrågor av allmänt intresse tas upp.

Jag gillade upplägget med att svara på frågor inför föreläsningarna, det hjälpte lärandet väldigt mycket!

Bra föreläsningar! Inspirerande och peppande. Roligt innehåll, om än svårt. Bra med mycket bonuspoäng och uppgifter längs vägen, det gjorde att man arbetade mer med innehållet under kursens gång och därför var mer förberedd till tentan.

"Helt plötsligt hade jag läst hela boken, innan jag ens börjat tentaplugga! Det har aldrig förut hänt att jag gjort det."

- Studenter i fas med kursen möjliggjorde**
- interaktiva föreläsningar och effektiva föreläsningar
  - diskussion i mindre grupper kring öppna svårare problem
  - möjlighet att ta upp mer avancerade ämnen under undervisningspassen

## Läs mer:

- Novak, Patterson, Gavrin, Christian (1999) Just in time teaching: blending active learning and web technology
- Heller, P och Heller, K (2010) Cooperative Problem Solving in Physics A User's Manual
- Heller, P, Keith, R och Andersson (1992), Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 1: Group versus individual problem solving, S. Am. J. Phys. 60, 627; Heller, P och Hollabaugh, M (1992), Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 2: Designing problems and structuring groups, Am. J. Phys. 60, 637
- Berrett, D. (2012). How 'flipping' the classroom can improve the traditional lecture. *The Chronicle of Higher Education*, 19.
- Etkina, E., & Van Heuvelen, A. (2007). Investigative science learning environment – a science process approach to learning physics. *Research-based Reform of University Physics*, 1.
- Whalley, B. (2013) Teaching with assessment, feedback and feedforward: using 'preflights' to assist student achievement