

# Undersökning av studenters uppmärksamhet under föreläsningar

Jonas R. Persson, *Skolelaboratoriet, Norges Tekniske og Naturvitenskaplige Universitet, NTNU, 7491 Trondheim*

**Abstrakt:** En studie av var studenters uppmärksamhet riktas under föreläsningar har genomförts och resultatet presenteras. Deltagarna utrustades med bärbara eye-tracker glasögon, vilket gjorde det möjligt för deltagarna att agera normalt samtidigt som information var deltagaren riktade blicken (uppmärksamheten) samlades in. Målet var att finna vilka objekt deltagarna fokuserade på under föreläsningen (dvs föreläsare, tavlan, power-point presentation, osv) och vad avleder uppmärksamheten (distraktorer). Vi rapporterar om resultaten för 28 försökspersoner för föreläsningar i två olika kurser. Data visar att studenter tenderar att fokusera mestadels på egna anteckningar, följt av information given i presentationen (tavla, power-point presentation) då särskilt i samband med antecknande. Föreläsaren ges bara en mindre del av uppmärksamheten. I denna studie är den tid som ägnas åt distraktorer låg. Ingen observation av tappad uppmärksamhet efter 15 minuter observerades vilket inte stödjer myten om att studenter tappar uppmärksamheten efter en viss tid.

## 1 INTRODUKTION

Undervisning i naturvetenskap och teknik följer ofta ett standardformat där begrepp och härledning presenteras framför allt under föreläsningar, klassiska eller reformerade, övningar och laborationer. Beroende på hur föreläsningarna är organiserade, presenteras materialet på olika sätt där studenterna kan vara mer passiva, något som antas vara fallet under klassiska föreläsningar, till mer aktiva studenter under reformerad undervisning, till exempel Just-In-Time-Teaching (JiTT) (Novak et al., 1999). Vi har dock fortfarande relativt lite kunskap om effekterna föreläsningar har på studenter och var studenternas uppmärksamhet ligger. I denna studie fokuserar vi på studenternas uppmärksamhet under föreläsningar i fysik och kemi. Genom utvecklingen av eye-tracker teknologi vi har idag instrument för att undersöka elevernas uppmärksamhet, genom "eye-mind" hypotesen (Just & Carpenter 1984) som antar en stark korrelation mellan där man ser och vad man tänker. Var studenterna riktar blicken är därför en indikation på kognitiva processer och kan ge en indikation på effekten av föreläsningar i form av vilken information som hämtas och bearbetas i arbetsminnet. Det är dock inte en indikation på lärande, utan bara vilken information som inhämtas. Syftet med studien är att; (1) undersöka hur stor del av en föreläsning som uppmärksamheten ligger på icke-relevant information (distraktorer), 2) den del av föreläsningen där uppmärksamheten riktas på skriftlig information (i form av text och beräkningar) eller på bilder i presentationen, 3) den del där uppmärksamheten riktas mot föreläsaren och 4) den del av föreläsningen där uppmärksamheten riktas på egna anteckningar (skriva och granska).

Två olika kurser har använts i denna studie. En där föreläsaren används tavla (Chalk and Talk), där all information skrevs på tavla, medan den andre använde en blandning av Chalk and Talk och Power-Point Presentation.

## **2 EYE TRACKING**

Ögonrörelser kan ge information om underliggande kognitiva processer (Just & Carpenter 1984), där arbetshypotesen är att det finns en stark korrelation mellan där man är ser och det man tänker på, den så kallade "eye-mind"-hypotesen (Just & Carpenter 1984). Eye-tracking teknik (Holmqvist et al. 2011) är ett verktyg att iaktta sådana ögonrörelser. En inspelning av ögonens rörelser med eye-tracking utrustning kan ge en dynamisk bild av var en betraktarens uppmärksamhet är riktad. Genom att mäta olika aspekter av ögonrörelser, t ex varaktighet och sekvens, kan man få indikatorer på hur bearbetning av information sker, enligt eye-mind hypotesen (Rayner, 1998). Det har föreslagits av Rayner (1998) att parametrar såsom antal fixeringar, fixeringens varaktighet och totala fixeringstiden är relevanta för inlärningsprocessen. I denna studie är syftet att studera den tid som uppmärksamheten låg på olika läroobjekt under en föreläsning.

## **3 DELTAGARE OCH METOD**

Studenterna i denna studie är från Norges Tekniska och Naturvitenskapliga Universitet (NTNU). Då en jämförelse mellan olika föreläsningmetoder är av intresse har studien genomförts i två olika kurser. Det första är en kurs i Mekanisk Fysik, under första terminen, och en master-kurs i yt- och kolloidkemi. Föreläsningarna i Mekanisk, Fysik gavs på norska två gånger i veckan, med två gånger 45 minuters föreläsning, dessa startar ibland med en kort rekapitulation av föregående föreläsning (normalt ca 2-4 minuter) och fortsätter där föreläsningen innan slutade. Föreläsningarna i yt- och kolloidkemi, gavs på engelska och är organiserade så att de två föreläsningar per vecka består av ett tillfälle med två gånger 45 minuter och det andra tillfället varar föreläsningen bara en enkel-timme på 45 minuter. Dessa föreläsningar börjar med en mer grundlig rekapitulation av föreläsningen innan, som kan vara upp till 15 minuter.

Studenterna vid NTNU kan anses vara hög-presterande då antagningspoängen är mycket hög och bland de högsta i Norge. Man kan därför anta att de är fokuserade på uppgiften och ska kunna ignorera distraktorer i hög grad.

### **3.1 Deltagare**

Deltagarna i studien var frivilliga och fick en liten monetär belöning (200 NOK) för deltagande. Totalt 15 (3 kvinnor) och 13 (9 kvinnliga) studenter anmälde sig som frivilliga, i de olika kurserna. På grund av tekniska fel var inspelningarna av tre deltagare inte möjligt att använda.

### **3.2 Eye tracker**

Deltagarnas ögon-rörelser registreras med Tobii Glasses modell 1 eye tracker (Tobii, 2016a) en bärbar enhet som kan registrera data under maximalt 70 minuter. Samplingsfrekvensen är 30 Hz och rörelserna för höger öga registreras. Eye tracker data samlades in och analyserades med hjälp av Tobii Studio-programvara (Tobii, 2016b). Data består av en scen-vy, inspelad med en kamera i glasögonen, och med en overlay där blickens position är markerat. Analysen gjordes genom att granska scenen och markeringen med blickens position. Olika områden av intresse identifieras och används för kodning; Föreläsare, tavla, egna anteckningar, bilder och distraktorer. Distraktorer definieras som objekt är inte relaterade till presentationen, t ex andras datorer eller telefoner, klockor, andra personer eller ut genom fönstret. Identifiering av blickens position är inte bara beroende på positionen i ett givet ögonblick men också vad som

hände före eller efter det ögonblicket. Till exempel när en student skriver anteckningar och blicken skiftade mellan tavlan och anteckningarna flera gånger, så kan man anta att blicken är på dessa två objekt, även om det skulle ha varit möjligt att identifiera blicken på föreläsaren, sammanhanget gör att uppmärksamheten är på texten på tavlan och inte föreläsaren. På grund av rumslig upplösning av eye-tracker systemet var det ibland inte möjligt att med säkerhet bestämma var blicken var, men detta förväntas vara fallet i mindre än 5% av tiden.

På grund av att vi bara hade två glasögon tillgängliga för inspelning, har vi bara data för två deltagare under varje föreläsning. Detta betyder att data inte kan användas för att jämföra olika deltagare eftersom föreläsningarna är olika, både i innehåll och presentation läge, varför endast medelvärdet kan användas för jämförelser.

### **3.3 Genomförande**

Undersökningen genomfördes genom en fastställd procedur:

- a) introduktion till undersökningen och eye tracker tekniken.
- b) kalibrering av Tobii glasögonen
- c) besvaring av ett frågeformulär om bland annat studieteknik.
- d) inspelning av första delen av föreläsningen
- e) en omkalibrering kan utföras i pausen, när batterier och/eller minneskort i eye-tracker enheten behöver bytas.
- f) inspelning av andra delen av föreläsningen. (i tillämpliga fall)
- g) besvarande av frågeformulär om hur deltagaren upplevde föreläsningen.

Deltagarna instruerades att bete sig som de normalt skulle göra i en föreläsning.

Observationer i föreläsningssalen visade ingen större skillnad i beteende jämfört med andra studenter. Man måste vara medveten om en möjlig Hawthorne effekt (Adair, 1984), men resultaten bör inte påverkas i större grad.

## **4 RESULTAT**

### **Mekanisk fysik**

I Mekanisk fysik hade studenter inte tillgång till den lärarnas anteckningar, varför de var tvungna att registrera all relevant information själva. Användning av Chalk and Talk gör det möjligt att följa och skriva ner hela härledningarna med kommentarer. Föreläsaren kommer därför vara i fokus då de främst följer den framväxande texten. På grund av tekniska problem för sex av deltagarna var det endast möjligt att registrera en 45 min föreläsning. Två deltagare inte tog några anteckningar, medan två deltagare tog anteckningar på iPad.

Skillnaden i hur mycket tid som fokuserades på olika objekt mellan studenter är relativt liten och tiden som tillbringas på distraktioner mycket kort. Det konstaterades dock i analysen att mobiltelefoner (både egna och andras) och datorer (andras) var starka distraktorer.

Genomsnittstiden på olika objekt under föreläsningarna ges i tabell 1. Tiden som ägnas åt egna anteckningar är  $41 \pm 14\%$ , det vill säga en stor del av föreläsningen. Föreläsaren och Tavlan är i fokus under ca:  $27 \pm 15\%$  av tiden var. Distraktorerna får ganska lite uppmärksamhet, något som kan förklaras av att eleverna behöver och fokuserar på det som är viktigt.

TABELL 1 GENOMSNIITT AV TID SOM FOKUSERAS PÅ OLIKA OBJEKT UNDER FÖRELÄSNINGAR I MEKANISK FYSIK.

	Föreläsare.	Tavlan	Anteckningar	Disträktorer
<b>Genomsnitt</b>	27%	27%	41%	4%
<b>Standardavvik.</b>	13%	8%	14%	4%

Alla deltagare rapporterade att föreläsningen var bra eller mycket bra och användbart för deras förståelse. Hälften av deltagarna rapporterade att de hade problem hålla fokus, något som inte var klart synlig i eye-tracker data. Det var dock möjligt att observera några perioder av trötthet för vissa deltagare, mestadels sent i föreläsningen och den andra delen av föreläsningen.

### Yt och kolloidal kemi

Eftersom föreläsningarna byggde delvis på power-point presentationer, var dessa tillgängliga för studenterna i förväg. Bland deltagarna var det en gjorde anteckningar på utskrifter av dessa, medan några andra såg på dem på dator eller nettbrett under föreläsningen. En blandning av Chalk and Talk och Power-point, ökar mängden information som presenteras, vilket ökar den kognitiva belastningen för studenterna. Med en rekapitulation från föregående föreläsningen får eleverna en andra chans att granska informationen på nytt. Det var möjligt att observera att deltagarna gjorde både nya anteckningar och granskade sina gamla. Presentationen följde mestadels ett mönster där en bild i power-point presentationen fungerade som en introduktion med påföljande härledningar på tavlan, i de flesta fall ritades figurer på tavlan, oavsett om samma figur fanns i power-point presentationen eller inte. Studenterna fick med det mer tid att kopiera figurerna i sina anteckningar. Som kan ses i tabell 2, upprepas det generella mönstret från mekanisk fysik. Det verkar som mindre uppmärksamhet ligger på föreläsaren, något som kan förklaras av ökningen av mängden av information som presenteras. Den genomsnittliga tiden som ägnas åt anteckningar är ca  $43 \pm 11\%$ , en stor del av föreläsningen. Föreläsaren är i fokus om  $18 \pm 10\%$  och Tavlan och Power-point är i fokus om  $32 \pm 14\%$  av tiden.

TABELL 2 GENOMSNIITT AV TID SOM FOKUSERAS PÅ OLIKA OBJEKT UNDER FÖRELÄSNINGAR I YT- OCH KOLLOIDKEMI

	Föreläsare	Tavlan	Power-point	Anteckningar	Disträktorer
<b>Genomsnitt</b>	18%	14%	18%	43%	5%
<b>Standardavvik.</b>	10%	6%	8%	11%	5%

En majoritet av deltagarna rapporterade att de inte förberedde sig innan föreläsningen. 60% rapporterade att de läser igenom sina anteckningar efter föreläsningen. Alla rapporterade att föreläsningen var bra eller mycket bra och användbart. 20% av dem uppgav att de hade problem hålla fokus, något som inte var klart synlig i eye-tracker data. Det var dock möjligt att observera några perioder av trötthet för vissa deltagare.

## 5 DISKUSSION

Olika författare har hävdade uppmärksamheten under en föreläsning är begränsat till ca 10 till 15 minuter, något som ifrågasatts av Wilson och Korn (2007). I vår studie finner vi inte några bevis

för en begränsad uppmärksamhet i en lärar-centrerad föreläsningskontext. Det förefaller vara en vandringslegend som vi inte finner något stöd för i vår kontext.

En parameter som är viktigare är distraktorer, som skulle göra att studenter tappar fokus. Vi fann dock att tid som tillbringas på distraktorer i vår studie var ganska låg, i genomsnitt 5% av den totala föreläsningstid. Dock finns det studenter som är mer mottagliga för distraktorer. Det är anmärkningsvärt att mobiltelefoner och datorer är ganska starka distraktorer, något som man bör vara medveten om.

Den information som presenteras visuellt i en föreläsning (power-point eller på tavlan) betraktas under cirka 35% av tiden. Det som är anmärkningsvärt är att detta verkar vara ganska oberoende på hur informationen presenteras, med en liten ökning för power-point presentationer. Studenterna fokuserar i stor grad på sina anteckningar omkring 40% av tiden. Detta verkar vara oberoende på ämne, i alla fall inom realfag, och nivå. Ökad erfarenhet bör ge mer effektiva anteckningar men detta kan motverkas av en ökning av informationsmängden.

## **6 SLUTSATSER**

Mer analys på studenters uppmärksamhet behöver göras, men resultaten visar att vissa föreställningar om föreläsningar måste omprövas. Först är uppfattningen att studenterna endast kan tillgodogöra sig information under bestämda delar av föreläsningen. Resultaten visar att studenter, i detta sammanhang fokuserar främst på viktig information och anteckningar. Frågan om detta är positivt för deras lärande kan inte besvaras med denna studie, men det verkar som om studenterna kan registrera all viktig information. Om det finns tid att organisera informationen i en sammanhängande bild går inte att visa med detta verktyg. Föreläsaren kan dock, med vetskapen att studenterna tar omfattande anteckningar och spenderar avsevärd tid på dessa under föreläsningar, och vara medveten om mängden information och formatet för information som ges aktivt öka möjligheten för studenterna att behandla informationen under föreläsningen och se till att det är lättare att förstå den senare.

Denna studie har fokuserat på traditionell föreläsning, även om kemi föreläsningen kan anses vara atypiska på grund av den omfattande upprepning, varför det skulle vara intressant att upprepa studien under reformerade föreläsningar.

## **7 BEGRÄNSNINGAR**

Användning av eye-tracking ger, som annan forskning, data som måste tolkas. Data endast visar oss vad studenten ser på, det finns inget sätt som vi kan berätta vad ämnet tänker eller kognitiva ansträngningen åtagit sig vid den tiden. Som studien utförts på individer i olika föreläsningar, kan inte vi vara säkra på att deras beteende är typiskt under föreläsningar. Detta är på grund av Hawthorne effekten (Adair 1984), där försökspersonerna ändra sitt beteende helt enkelt eftersom de är en del av ett experiment. Ett sätt att motverka detta vore att följa en mindre grupp elever över en längre tid för att hitta trender.

## **8 REFERENCES**

*Adair, J.G. (1984). The Hawthorne Effect: A reconsideration of the methodological artifact. Journal of Applied Psychology 69 (2): 334–345. doi:10.1037/0021-9010.69.2.334.*

Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & Van de Weijer, J. (2011). *Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures*. Oxford University Press.

Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1984). Using eye fixations to study reading comprehension. *New methods in reading comprehension research*, 151-182.

Novak, GN, Patterson, ET, Gavrin, A, and Christian, W (1999), *Just-in-Time Teaching: Blending active Learning and Web Technology*, Saddle River, NJ: Prentice Hall. ISBN 0-13-085034-9

Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological bulletin*, 124(3), 372.

Tobii, (2016a) <http://www.tobii.com/product-listing/tobii-glasses-1/> (Accessed 2016-07-13)

Tobii, (2016b) <http://www.tobii.com/product-listing/tobii-pro-studio/> (Accessed 2016-07-13)

Wilson, K and J.H. Korn, J.H (2007), *Teaching of Psychology*, **34**, 2, 85-89