

Laboration eller experiment?

Marcus Angelin, Vetenskapens Hus, Jakob Gyllenpalm och Per-Olof Wickman,
Stockholms universitet

Det kontrollerade experimentet är en central metod bland naturvetenskapliga arbetssätt och en av den vetenskapliga revolutionens kanske viktigaste uppfinningar. Forskare gör ofta experiment för att undersöka naturen, men de gör inte laborationer. Laborationer gör man i skolan och är ett sätt att organisera undervisning på, till exempel föreläsningar, grupparbeten och prov. Vissa forskare i till exempel kemi, kan ibland säga att de ”labbar”, det vill säga arbetar med olika typer av undersökningar i labbet, men det säger ingenting om vilka naturvetenskapliga undersökningsmetoder de arbetar med. En laboration kan med andra ord innebära att man gör ett experiment, men inte nödvändigtvis. Det här kan tyckas vara hårklyveri, men om naturvetenskapens arbetssätt ska kunna bli ett explicit kunskapsinnehåll för eleverna är det en viktig distinktion. För att elever ska kunna lära sig principerna för ett kontrollerat experiment och inse att det är en av flera metoder för att undersöka naturen på, är det därför viktigt att skilja på ”experiment” och ”laborationer”, vilket man sällan verkar göra i skolan (Gyllenpalm & Wickman, 2011a).

Oavsett metod utgår alla vetenskapliga undersökningar från en frågeställning (Lederman m.fl., 2014). Själva ordet ”frågeställning” är dock viktigt att uppmärksamma här. I skolan har olika typer av frågor flera viktiga roller. Läraren ställer frågor till eleverna för att se om de har förstått både informellt i klassrummet och mer formellt genom prov och uppgifter. Elever ställer frågor till läraren om saker som är oklara, både i termer av ämnesinnehåll och hur aktiviteter ska genomföras och vad som förväntas av dem. Det vi menar med en *frågeställning* här är dock något annat och tenderar att få mycket mindre utrymme i skolan, nämligen *undersökningbara frågeställningar* – det vill säga frågor som är formulerade så att de går att få svar på genom någon typ av vetenskaplig undersökning. Vi har medvetet valt att lägga till den extra beskrivande delen ”undersökningssbar” just för att påminna om att det handlar om en helt annan typ av fråga än de som elever och lärare för det mesta använder i skolan (Lager-Nyqvist m.fl., 2011).

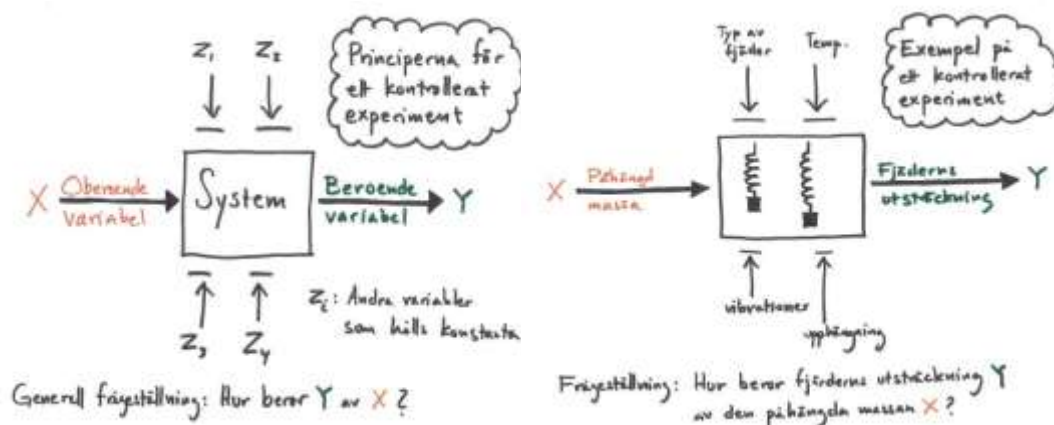
För att naturvetenskapens karaktär och arbetssätt ska kunna bli ett explicit innehåll på samma sätt som andra delar av det centrala innehållet i ämnena är det viktigt att vi är noga med den terminologi vi använder. Att slarva med begreppen massa och tyngd i fysiken eller atom och molekyl i kemin, skulle vara otänkbart för de flesta lärare i dessa ämnen. Samtidigt slarvar vi ofta med begrepp som metod, laboration, experiment, teori, hypotes och frågeställning. Varför? En anledning är att det saknas en tradition för att behandla naturvetenskapens karaktär och arbetssätt som ett innehåll på högskoleutbildningar i de olika ämnesdisciplinerna. Det är därför inte så konstigt att du som lärare antagligen inte har stött på detta tema i någon större grad under din utbildning. Det den grundläggande

sammanblandningen i skolan har resulterat i är mellan *undersökningsmetoder* och *undervisningsmetoder* (Gyllenpalm, 2010). Genom att lyfta fram undersökningsmetoder som ett explicit innehåll måste vi som lärare vara noga med vilka specifika termer och begrepp som hör till detta innehåll och inte blanda ihop dessa med ord som beskriver själva undervisningsformerna. Det handlar alltså om att skilja på mål och medel för att målet (kunskaper om och i naturvetenskapens arbetssätt) ska bli tydligt för eleverna.

Principerna för ett kontrollerat experiment

Ett kontrollerat experiment går ut på att isolera och kontrollera olika variabler för att undersöka *orsakssamband* mellan dessa. Det gör man genom att systematiskt ändra en variabel (den oberoende variabeln) och mäta vad som händer med en annan variabel (den beroende variabeln). Alla andra variabler som man kan kontrollera ser man till att hålla konstanta. Den generella undersökningsbara frågeställningen i experiment är alltså: *Hur beror den beroende variabeln av den oberoende variabeln?* Genom att analysera mätdata kan man sen på olika sätt beskriva sambandet mellan dessa, vilket då kan utgöra ett svar på frågeställningen.

Ibland används kontrollerade experiment för att testa en hypotes. I naturvetenskaplig forskning är en *hypotes en möjlig förklaring av hur något fungerar* - **inte** en gissning om vad du



”tror kommer att hända” som det ofta har blivit synonymt med i skolan (Gyllenpalm & Wickman, 2011b). Om en hypotes leder till en förutsägelse så kan den i princip testas, även om det ofta är svårt i praktiken. Om till exempel hypotesen leder till förutsägelsen att sambandet mellan två variabler är linjärt och resultaten av ett experiment visar på ett linjärt samband, har hypotesen fått stöd. Ofta behövs många olika undersökningar för att ge en hypotes tillräckligt mycket stöd för att kunna accepteras och bli en del av ett större teoribygge. Men det kan också leda till att hypotesen förkastas. Ett enda experiment är sällan grund för tillräckliga argument för att övertyga forskarkollegor.

Referenser

Gyllenpalm, J. (2010). Teachers' language of inquiry - The conflation between methods of teaching and scientific inquiry in Science Education. (Doctorial dissertation), Stockholm University, Stockholm.

Gyllenpalm, J., & Wickman, P.-O. (2011a). "Experiments" and the inquiry emphasis conflation in science teacher education. *Science Education*, 95(5), 908-926.

Gyllenpalm, J., & Wickman, P.-O. (2011b). The uses of the term hypothesis and the inquiry emphasis conflation in science teacher education. *International Journal of Science Education*, 33(14), 1993-2015.

Lager-Nyqvist, L. Wickman, P.-O., Lundegård, I., Lederman, J. S., & Lederman, N.G. (2011). Vad lär sig och minns elever om att göra naturvetenskapliga undersökningar? Att bedöma begreppsligt vetande och praktiskt kunnande. I R. Säljö (Ed.) *Lärande och minnande som social praktik* (pp. 106–125). Stockholm, Norstedts.

Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartos, S. A., Bartels, S. L., Meyer, A. A., & Schwartz, R. S. (2014). Meaningful Assessment of Learners' Understandings about Scientific Inquiry - The Views about Scientific Inquiry (VASI) Questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 65-83.