

Elever har låg kunskap om naturvetenskapliga undersökningar

Gunnar Höst

Linköpings universitet och NATDID

Naturvetenskapliga undersökningar är en viktig del av naturvetenskapen. Men trots att förmågan att genomföra dem är framskrivet i kursplanerna är det inte säkert att eleverna därmed också utvecklar kunskaper om vad som kännetecknar naturvetenskapliga undersökningar. En stor internationell studie har undersökt vilken syn elever har på detta. Resultaten från Sverige visar bland annat att de har svårt att skilja på data och evidens.

Att arbeta med laborationer och andra undersökningar är självklara inslag i skolans undervisning i naturvetenskapliga ämnen. Syftet är ofta att elever ska utveckla kunskap om begrepp och modeller inom naturvetenskap eller att lära sig hur laborativt arbete går till rent praktiskt. Men kunskap om naturvetenskapliga undersökningar är även viktigt i sig ([Figur 1](#)).

Under flera år har en internationell grupp av forskare studerat elevers synsätt på detta. De har utvecklat ett test, och nyligen gjorde de en stor internationell studie med deltagare från 32 länder [[1](#)]. Elever i årskurs 7 och motsvarande sista året på gymnasiet fick svara på testet.

När det gäller de svenska deltagarna i studien visar resultatet att de äldre eleverna hade en större förståelse än de yngre för naturvetenskapliga undersökningar. Bland annat var det stor skillnad i förståelsen för att resultat kan skilja sig åt något mellan studier, även om dessa görs på samma sätt.



Figur 1. Naturvetenskapliga undersökningar kan ha en roll i undervisningen både som undervisningsmetod och som ämnesinnehåll.

Skilj på undersökning som undervisningsmetod och som ämnesinnehåll

Naturvetenskapliga undersökningar kan ha två olika roller i undervisningen, som undervisningsmetod och som ämnesinnehåll. Ofta planerar lärare laborationer med syftet att elever ska utveckla kunskap om till exempel förklaringsmodeller inom ett ämne. Naturvetenskapliga undersökningar har då främst en roll som undervisningsmetod.

Men naturvetenskapliga undersökningar kan också ha rollen som ett begreppsligt ämnesinnehåll i sig. Enligt forskarna är det dock inte säkert att elever utvecklar kunskap om detta bara för att de får göra undersökningar. Det är därför viktigt att kunskap om undersökningar inom naturvetenskap även tas upp i undervisningen som ett eget ämnesinnehåll. Det menar Carl-Johan Rundgren, en av forskarna som varit med och gjort den svenska delstudien i det internationella samarbetet.

- Vi behöver reflektera över syftena med undersökande arbete och vad eleverna ska lära sig med detta, säger han.

Forskarna påpekar också att det är viktigt att skilja mellan naturvetenskapligt undersökningssätt och naturvetenskapens karaktär. Den senare handlar om vad som kännetecknar naturvetenskaplig kunskap utifrån hur denna kunskap kommer till. Naturvetenskapligt undersökningssätt handlar däremot enbart om processen som ligger bakom kunskapen.

Åtta aspekter av naturvetenskapliga undersökningar

Men vad innebär egentligen kunskap om naturvetenskapliga undersökningar? Testet som det internationella forskarlaget har tagit fram baseras på en modell med aspekter som är viktiga för naturvetenskapliga undersökningar. Modellen består av åtta aspekter:

1. Naturvetenskapliga undersökningar inleds alltid med en frågeställning, och behöver inte nödvändigtvis testa en hypotes.
2. Det finns inte en unik uppsättning eller sekvens av steg som följs i alla undersökningar (det vill säga det finns inte en sammanhållen vetenskaplig metod).
3. Alla forskare som gör samma procedur behöver inte nödvändigtvis få samma resultat.
4. Undersökningsprocedurer kan påverka resultaten.
5. Slutsatser i forskningen måste stämma överens med de data som samlats in.
6. Undersökningsprocedurer vägleds av frågan som ställts.
7. Vetenskapliga data är inte samma sak som vetenskapliga belägg/evidens.
8. Förklaringar utvecklas från en kombination av insamlade data och vad som redan är känt.

Testet består av sju uppgifter som är gjorda för att fånga upp hur elever resonerar om de åtta aspekterna. Ett exempel på en fråga som är tänkt att ge information om aspekt 1 är:

Två elever får frågan om vetenskapliga undersökningar alltid måste börja med en vetenskaplig fråga. Den ena eleven säger 'ja' och den andra säger 'nej'. Vem håller du med och varför?

Utveckling mellan högstadium och gymnasium

Den svenska delen av studien presenteras i en artikel av Jakob Gyllenpalm med kollegor [2]. I den delstudien deltog ungefär 270 elever från årskurs 7 och år 3 på gymnasiets naturvetenskapliga program. Eleverna fick svara på testet om kunskap om naturvetenskapliga undersökningar under en timme, och sedan bedömde forskarna svaren.

Forskarna bedömde om eleverna i sina svar visade en välutvecklad, förenklad, eller en blandad syn

på var och en av de åtta aspekterna av naturvetenskapliga undersökningar.

Forskarna bedömde att elever hade en välutvecklad syn på en viss aspekt av naturvetenskapliga undersökningar om svaren på frågorna konsekvent stämde med hur aspekten beskrivs i modellen. En förenklad syn kan till exempel vara uppfattningen att det finns en enhetlig "vetenskaplig metod".

En blandad syn innebär att elevens svar innehöll delar som tydde på en välutvecklad syn medan andra delar tydde på en mer förenklad syn. Forskarna gjorde även intervjuer med 16 elever för att få en fördjupad bild av elevernas syn på naturvetenskapliga undersökningar.

Resultatet tyder på att elever på gymnasiet i större omfattning har en välutvecklad syn på naturvetenskapliga undersökningar än elever i årskurs 7. Det gällde för alla aspekter. Den största skillnaden såg forskarna i synen på att förklaringar utvecklas från både data och tidigare kunskap (aspekt 8).

Även om forskarna såg en mer utvecklad syn överlag på gymnasiet, så var även spridningen större på gymnasiet än på högstadiet. Det var alltså större variation mellan aspekterna när det gäller andel välutvecklade synsätt hos de äldre eleverna än hos de yngre.

Låg andel elever med utvecklad syn på naturvetenskapliga undersökningar

Även om forskarnas resultat tyder på en utveckling mellan högstadiet och gymnasiet i synen på naturvetenskapliga undersökningar så är det en ganska liten andel elever som har ett väl utvecklat synsätt. På gymnasiet var det bara för två aspekter som mer än hälften av eleverna uppvisade ett utvecklat synsätt. De två aspekterna var att alla forskare som gör samma procedur inte nödvändigtvis behöver få samma resultat (aspekt 3) och att undersökningsprocedurer vägleds av frågan som ställts (aspekt 6).

Överlag stämmer resultaten från den svenska studien överens med vad som framkommit om elever i andra länder. En översikt av resultaten från de medverkande länderna ges i en artikel av Judith Lederman och medförfattare [\[1\]](#). Även om direkta jämförelser är svåra att göra, eftersom utbildningssystemen kan skilja sig mycket åt, tyder resultaten på två punkter där Sverige sticker ut från många andra länder.

Svårt att skilja mellan data och evidens

Den ena skillnaden är att de svenska gymnasieeleverna visade en hög andel utvecklade synsätt på aspekten att en viss vetenskaplig procedur inte alltid ger exakt samma resultat. Den andra skillnaden var att de svenska eleverna visade en relativt låg andel utvecklade synsätt för aspekten att data och evidens inte är samma sak.

Elever i engelskspråkiga länder tenderade att ha en högre andel utvecklade synsätt för denna aspekt. Skillnaden kan delvis bero på att läroplaner och undervisning i dessa länder ofta fokuserar mer på dessa begrepp. Men enligt forskarna är det även troligt att skillnader i språk bidrar.

- Att översätta de engelska begreppen "data" och "evidence" till svenska är inte helt oproblematiskt. På svenska associeras evidens snarare till bevis, till exempel matematiska eller juridiska bevis, snarare än en slutsats som man argumenterar för utifrån data. Data, i sin tur, associeras till information, eller "fakta", som man hämtar på internet. Data kopplas av eleverna ofta ihop med dator - därav associationen till internetkällor, säger Carl-Johan Rundgren.

Behov av undervisning om naturvetenskapliga undersökningar som ämnesinnehåll

Den ganska låga andelen elever som visar ett utvecklat synsätt tyder på att det kan finnas ett behov av att lyfta fram kunskap om naturvetenskapliga undersökningar i undervisningen. Enligt Carl-Johan Rundgren kan lärare ha nytta av forskarnas arbete när de planerar sin undervisning kring detta.

- Studien kan ge inspiration att utgå från begrepp som används internationellt, som data och evidens. Man kan också välja att använda de åtta aspekter av naturvetenskapliga undersökningar som studien utgår från som en bas för sin undervisning kring detta innehåll, säger han.

Notering

Författaren har skrivit denna artikel som en del av ett uppdrag från Skolverket. Artikeln publicerades först på Skolverkets hemsida för forskningsspridning:

<https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning-och-utvarderingar/artiklar-om-forskning/elever-har-lag-kunskap-om-naturvetenskapliga-undersokningar>

Vidare läsning

Skolverket. [Förmåga att genomföra systematiska undersökningar, åk 7-9](#). Modul i Skolverkets lärportal (åk 7-9).

Skolverket. [Naturvetenskapens karaktär och arbetssätt](#). Modul i Skolverkets lärportal (gymnasiet).

Skolforskningsinstitutet. [Laborationer i naturvetenskapsundervisningen](#). Systematisk forskningssammanställning.

Skolforskningsinstitutet. [Effekter av lärares vägledning när elever gör undersökningar – naturvetenskap och matematik](#). Skolforskningsinstitutet sammanfattar.

Skolforskningsinstitutet. [Lärarens roll när elever arbetar undersökande](#). Skolforskningsinstitutet sammanfattar.

Referenser

1. Lederman J, Lederman N, Bartels S, Jimenez J, Acosta K, Akubo M, ... Wishart J. International collaborative follow-up investigation of graduating high school students' understandings of the nature of scientific inquiry: Is progress being made?. *International Journal of Science Education*. 2021;43(7):991-1016.
2. Gyllenpalm J, Rundgren C, Lederman J, Lederman N. Views about scientific inquiry: A study of students' understanding of scientific inquiry in grade 7 and 12 in Sweden. *Scandinavian Journal of Educational Research*. 2022;66(2):336-54.