

Tankeredskap för mångsidig bedömning av laborationer

Anna-Karin Westman
Jenny Hellgren

Mittuniversitetet och NATDID
Umeå universitet och NATDID

Det är svårt att bedöma elevers prestationer vid laborationer. Lärare behöver därför ett mångsidigt och likvärdigt betygsunderlag som tar hänsyn till elevernas kunskaper i de olika delarna av undersökande arbete. I den här texten lyfter vi exempel på redskap som kan stödja lärares bedömning genom att tydliggöra vilken kunskap som elever kan ge uttryck för i samband med systematiska undersökningar.

Elever ska ges förutsättningar att utveckla förmågorna att genomföra systematiska undersökningar och använda kunskaper i naturvetenskapliga ämnen för att granska information, kommunicera och ta ställning i olika frågor. Planering och genomförande av undersökningar såväl som resonemang om resultat ska ingå i betygssättningen. Lärare behöver därför ett mångsidigt och likvärdigt betygsunderlag som tar hänsyn till elevernas kunskaper i de olika delarna av undersökande arbete. Det blir då viktigt att försäkra sig om att eleverna fått möjlighet att visa sådana kunskaper.

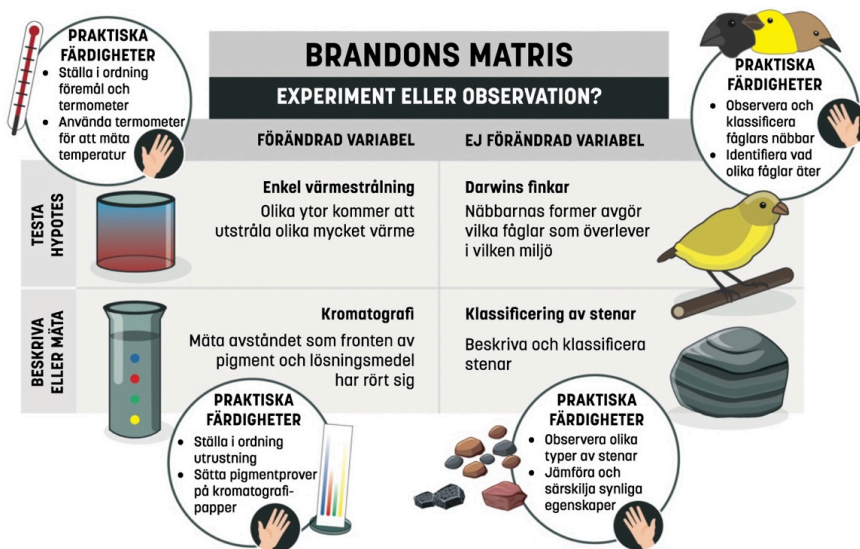
En forskningsöversikt av internationell forskning från 1996–2019 om laboratoriearbete i högre skolor visar att detta kan vara utmanande. Forskningen diskuterar möjligheter med en helhetssyn där både förmågor och betygskriterier ingår i bedömningen, och där det finns en tydlighet i vad som övas och provas vid vilket tillfälle. Ett viktigt syfte med laborationer är att elever ska lära sig att utföra naturvetenskap [1]. Ett möjligt stöd för lärares bedömning av laborativt arbete kan då vara tankeredskap som tydliggör vilka förmågor och kunskaper som elever har möjlighet att uttrycka i olika sammanhang. Syftet med den här texten är att beskriva exempel på tankeredskap som kan stödja lärares reflektion över vilka kunskaper och förmågor som deras undervisning ger eleverna möjlighet att uttrycka. Urvalet baseras på en litteratursökning där vi med relevanta sökord sökt i erkända tidskrifter. Utifrån resultatet har vi gjort ett urval av forskning som vi tror kan vara användbar för lärare.

Typen av laboration spelar roll för vad som kan bedömas

Traditionellt är den vanligaste typen av skollaboration i Sverige kontrollerade experiment, vilket innebär att man har en hypotes som testas genom att en variabel ändras. Men genom att synliggöra olika typer av laborationer öppnas möjligheter för fler sätt att utforma undersökningar i klassrum. Därmed breddas lärande och bedömning vid laborationer. I ett forskningsprojekt från England använde forskarna "Brandons matris" (Figur 1) för att bredda både lärares och elevers förståelse för vad naturvetenskapliga undersökningar är samt hur de kan utformas, användas och bedömas [2]. Utöver kontrollerade experiment visar matrisen tre andra typer av vetenskapliga metoder. De fyra typerna är:

1. En hypotes testas genom att en variabel ändras. Till exempel kan hypotesen "växter behöver ljus" testas genom att låta växter växa med och utan ljus.
2. En hypotes testas utan att någon variabel ändras. Det är den typ av metod som till exempel användes när Darwin föreslog att formen på finkars näbbar avgjorde vad de åt.
3. Försök med mätningar där en variabel ändras och något annat observeras eller mäts, dock utan att utgå från en hypotes. Exempel på detta är Foucaults pendel som visade jordens

- rotation runt sin axel. I klassrummet skulle det kunna vara en papperskromatografi.
4. Att designa försök utan hypotes som inte heller ändrar någon variabel utan baseras på upprepade beskrivningar eller mätningar. Exempel på detta är hur Copernicus efter astronomiska observationer utformade en heliocentrisk modell för solsystemet. I klassrummet skulle det kunna vara beskrivning och klassificering av olika typer av stenar.



Figur 1. Brandons matris med exempel på undersökningar som kan göras i klassrummet. Matrisen har fått sitt namn efter filosofen Robert Brandon, som introducerade matrisen. (Bilden kommer från [3] och används med tillåtelse. Texten i bilden har översatts.)

Lärarna i studien uttryckte att Brandons matris kunde vara ett verktyg för att bedöma både elevernas genomförande av naturvetenskapliga undersökningar och elevernas användande av sina naturvetenskapliga kunskaper till exempel i problemlösning och resonemang. De såg den också som tankeredskap för att få med olika typer av naturvetenskapliga metoder i undervisningen och att den ökade deras förståelse för praktiskt arbete i naturvetenskap [2]. Ett lärarmaterial om Brandons matris finns utarbetat på engelska [4].

Hur kan skriftliga prov bidra till bedömning av laborationer?

Även om det är möjligt att bedöma laborationer i klassrummet, är det vanligt att individuella bedömningar också baseras på skriftliga prov eller laborationsrapporter. Tidigare forskning beskriver dock att skriftliga prov om undersökande arbetssätt, där genomförande av systematiska undersökningar ingår, har visat osäkerhet både när det gäller vad proven mäter och om de mäter samma sak varje gång. Ett sätt att göra en säkrare bedömning av elevers kunskaper utifrån prov är att kategorisera provfrågorna baserat på vilka kognitiva aspekter frågan fokuserar på och vilket eller vilka steg i en systematisk undersökning frågan handlar om. En forskningsstudie från Nederländerna som jämförde olika typer av provfrågor för årskurs fem och sex visar att en sådan "dubbel kategorisering" gjorde att proven blev mer tillförlitliga [5].

Provfrågorna delades in baserat på tre typer av kognitiva aspekter, nämligen kunskap, generellt tänkande och förmåga att reflektera över sitt tänkande. Kategoriseringen av vilket eller vilka steg i en systematisk undersökning en fråga fokuserar på innehöll till exempel stegen att formulera en frågeställning, mäta och samla data, och analysera eller dra slutsatser. Olika frågor kan ha olika kombinationer av kognitiv aspekt och undersökningssteg, och därmed mäta olika saker. Här är några exempel:

1. Frågor som mäter specifika kunskaper för naturvetenskapliga undersökningar, som att avläsa en termometer.
2. Frågor som mäter generellt tänkande, till exempel att se samband mellan höjden och antalet årsringar hos ett antal träd.
3. Frågor som mäter förmågan att reflektera över sitt tänkande under arbetet, till exempel huruvida man valt en fungerande metod för sin undersökning.

Med ökad medvetenhet om kognitiva aspekter och ett synliggörande av stegen i en systematisk undersökning menar författarna att informationen från den här typen av prov kan användas för både formativ och summativ bedömning.

Tankeredskap kan tydliggöra kunskap för bedömning

De två exempel vi lyft fram i denna text bidrar dels med förslag på olika typer av systematiska undersökningar som kan genomföras, och dels med en bredd av aspekter som kan bedömas. Vår förhoppning är att detta kan inspirera lärare och väcka tankar om bedömning i relation till laborationens syfte i undervisningen. De två tankeredskap som presenteras här skulle kunna bidra till att laborationer får en tydligare roll för ett breddat lärande, och ge stöd för lärande och bedömning av kunskap om systematiska undersökningar.

Författare

Anna-Karin Westman är docent i naturvetenskapernas didaktik och lektor vid Mittuniversitetet. Hon är också projektledare för NATDID, Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik.

Jenny Hellgren är universitetslektor och forskare i naturvetenskapernas didaktik vid Umeå universitet. Hon är också ambassadör för NATDID, Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik.



Figur 2. Författarna Anna-Karin Westman och Jenny Hellgren.

Referenser

1. Gericke N, Högström P, Wallin J. A systematic review of research on laboratory work in secondary school. *Studies in Science Education*. 2022;59(2).

- <https://doi.org/10.1080/03057267.2022.2090125>
2. Kruit PM, Oostdam RJ, van den Berg E, Schuitema JA. Assessing students' ability in performing scientific inquiry: instruments for measuring science skills in primary education. *Research in Science & Technological Education*. 2018;36(4).
<https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1421530>
 3. Cullinane A, Hillier J, Childs A, Erduran S. Teachers' perceptions of Brandon's Matrix as a framework for the teaching and assessment of scientific methods in school science. *Research in Science Education*. 2023;53(1). <https://doi.org/10.1007/s11165-022-10044-y>
 4. Erduran S. Enhancing the summative assessment of practical science: A systemic approach. Project Calibrate final report. 2021.
<https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:3e3640c2-cbb9-4fca-8664-3cf6fbaab202/files/dgq67jr32n>
 5. Wooding S, Cullinane A, Erduran S. Supporting the teaching of scientific methods in practical science. University of Oxford; 2020. <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:118d4abd-23aa-4b3d-bb9d-6362d82488d3/files/rvh53ww016>