



Science in School

The European journal for science teachers

UTGÅVA 55 | 03/11/2021

Ämnen Allmän vetenskap | Resurser

Konsten att hålla en vetenskaplig demonstration

Ed Walsh

Att se är att tro: även om det praktiska arbetet är oerhört viktigt, bör man inte förringa värdet av en engagerande demonstration. Lär dig hur demonstrationer kan förbättra undervisningen i STEM-ämnen och hur du får ut så mycket som möjligt av dem.

Det praktiska arbetet har en viktig roll i den vetenskapliga utbildningen, men är det verkligen så att det ger bättre inläring att sätta utrustning i händerna på eleverna? Det är viktigt att identifiera vad som eleverna förväntas lära sig när man bestämmer vilken undervisningsstrategi som ska användas. I *Analysing Practical Science Activities to Assess and Improve their Effectiveness* hävdar Millar^[1] att "... praktiska aktiviteter kan delas in i tre breda grupper som hjälper eleverna att

- utveckla sin kunskap och sin förståelse för naturens värld
- lära sig hur de använder vetenskaplig utrustning eller följer en vanlig standardprocess
- utveckla sin förståelse för den vetenskapliga metoden som baseras på frågor"

Detta är alla goda syften, men utmaningen för lärare ligger i att identifiera och genomföra aktiviteterna på lektionerna för att se till att de skapar framsteg.

Vi bör inte anta att det praktiska arbete som eleverna genomför i små grupper, eller enskilt, *automatiskt* är det bästa sättet att uppnå önskade resultat. En noggrant utvald och väl genomförd demonstration kan ha en tydlig inverkan, särskilt om den avsedda undervisningen rör något annat än kunskaper i hur man manipulerar utrustning. Det finns många skäl till att detta kan vara fallet.



Testa inte detta i skolan: demonstrationer med eld måste genomföras bakom en skyddsskärm.

Gorodenkoff/Shutterstock.com

Varför välja en demonstration framför en praktisk övning på lektionen?

- Vissa experiment är spännande och informativa men för farliga för att eleverna ska kunna göra dem själva.
- Begränsad budget. Om det inte finns tillräckligt mycket utrustning för att låta eleverna arbeta enskilt eller i små grupper kan en demonstration vara en bra lösning.
- Frågorna kan inkluderas i övningen för att utmana eleverna och få dem att tänka lite längre. Det är ofta enklare att integrera detta i det praktiska arbetet under en demonstration än under tiden som eleverna själva utför experiment.

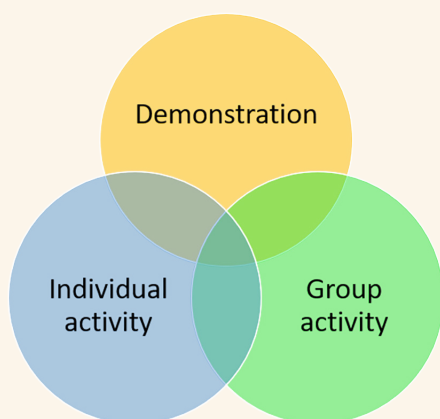
- Läraren vill gå bortom den kognitiva utmaningen med att manipulera utrustningen och fokusera på de bakomliggande begreppen.
- Läraren kan visa hur utrustningen ska användas eller följa upp en praktisk lektion genom att fastställa vissa undervisningsdelar.



Lågtester för att identifiera metalljoner används ofta i klassrummen. En effektiv lärare kan dessutom göra en demonstration för att presentera ämnet, visa hur övningen ska göras eller kontrollera förståelsen efteråt. Demonstrationen av regnbågslågan är extra spännande.

Hegelrast/Wikimedia, CC BY-SA 4.0

En av aktiviteterna i *Good Practical Science: Making it Happen*^[2] har utformats för en grupp lärare i naturvetenskap för att de ska kunna dela med sig av synpunkter huruvida det i en viss situation är bättre att arbeta praktiskt i grupp, låta enskilda elever göra en viss övning, eller använda sig av en demonstration. Den inleds med lärarna ombeds att bestämma hur de vill genomföra särskilda experiment, och sedan ombeds de att motivera varför. Det är ofta dessa handlingar som ger de största insikterna. Detta har skapats för att utmana föreställningarna om att eftersom en viss aktivitet *kan* göras praktiskt på lektionen så *måste* man göra så, samt att eleverna automatiskt lär sig mer om de får hålla i utrustningen.



Var i diagrammet skulle du placera ett test av ett löv för att se om det innehåller stärkelse, undersöka orsakerna bakom rostbildning eller undersöka reflexionslagen?

Detta är inte något argument mot praktiskt arbete, som givetvis är mycket viktigt, utan ett argument för att välja undervisningsaktiviteter som har bäst effekt för att visa önskade resultat.

Hur man genomför en lyckad demonstration

Nu ska vi titta på utmaningen i att genomföra en demonstration. I sin helhet är det tre saker som sker samtidigt:

1. Manipulering av utrustningen, där läraren kan använda apparaterna för att genomföra demonstrationen
2. Ge eleverna en beskrivning, samt förklara vad som händer, ställ frågor, ta emot svar, och hantera elevernas frågor och förslag.
3. Hantera klassen: I vissa grupper kanske detta inte är en utmaning, men det kan finnas elever som tycker att det är svårt att bete sig på rätt sätt.

Därför kräver en demonstration större kompetens: man behöver ha en kombination av färdigheter och dessutom ha övat, samtidigt som man behöver fokusera och hela tiden utvecklas. En dåligt genomförd demonstration kan försämra elevens förståelse. Det är en god idé att öva på att använda utrustningen i förväg, om du inte redan känner till den. Det bör inte finnas några överraskningar när du påbörjar demonstrationen. Det är också bra att ha förberett generella frågor i förväg som du kan ställa till eleverna.

Det finns många sätt att förstärka demonstrationens effekter.

Tänk på den visuella delen

Det är viktigt att fundera över demonstrationens visuella delar. Vid en traditionell demonstration är det läraren som pratar och hanterar utrustningen, något som kanske inte alla elever kan se tydligt. I det här fallet ligger undervisningens vikt på den verbala beskrivningen. Om eleverna vid något tillfälle tappar bort sig kanske de inte lär sig lika mycket. Det finns också en risk för att mycket av vad eleverna ser längst fram i klassrummet inte har så mycket med övningen att göra och istället blir ett distraktionsmoment. Tänk på hur du ska placera sakerna längst fram i rummen (främst vid din whiteboard) för att skapa ett tydligt fokus. Kan man använda en



En dokumentkamera kan användas för att visa en bild av demonstrationen som genomförs för att eleverna ska kunna få en mer detaljerad bild.

Mike.chang/Wikimedia, CC BY-SA 4.0



Båda dessa proffs försöker engagera människor och få ut sitt budskap. Vad kan en lärare lära sig av nyhetsuppläsaren? Vissa demonstrationer skapa effekter som enkelt kan ses från elevernas platser, men i andra fall behöver läraren fundera över hur man tydliggör detaljerna. Nyhetsuppläsaren är ett bra exempel på effektiv kommunikation på tre sätt. Det finns en muntlig förklaring, en tydlig och stor bild, samt en stor rubrik, allt för att ge bästa möjliga effekt.

Vänster: Zhuravlev Andrey/ Höger: Gorodenkoff/Shutterstock.com

dokumentkamera för att visa en bild av demonstrationens viktigaste delar? Finns det en modell, som en animering av kinetisk teori, som kan vara bra att visa? Tänk på hur en nyhetsuppläsare i tv använder sig av bilder för att förstärka informationens sammanhang.

Fundera på vilka frågor som ställs

Försök att variera frågorna som ställs. Det är frestande att göra frågorna mycket stängda och specifika (vad heter utrustningen? varför mäter vi temperaturen? vad ser du formas?): Dessa frågor har en viktig funktion men bör inte vara hela historien. Frågor kan också användas för att öka förståelsen för andra delar (vad tror du skulle hända om vi justerade utrustningen, så att det blev brantare/varmare/genomfördes under en längre tid? Någon annan gjorde det här experimentet och fick det här resultatet (visa tabell/diagram – varför? Vem mer kan vara intresserad av uppgifter om tröghet/neutralisering/transpiration?) Det är också bra att ha förberett frågorna i förväg. Även erfarna lärare kan känna att det inte är lätt att ge svar på frågorna direkt.

Det är också bra att fundera över hur demonstrationer kan användas, för att engagera eleverna och kontrollera deras kunskaper, istället för att bara presentera ny information. Läraren kan be eleverna att ge instruktioner som de ska följa eller fråga om/varför ett särskilt steg ska göras på ett eller annat sätt. Läraren "spelar ovetande" och gör (oavsett anledning) som eleverna säger, för att se om resultatet blir lyckat. Detta är ett bra sätt att kontrollera om eleverna har förstått vikten av varje steg och kan placera dem i en mer aktiv roll.

Använd tydliga bilder

Om syftet med demonstrationen är att lära eleverna om processen är det bra att inte bara förlita sig på muntliga instruktioner, utan att även ha bildliga anvisningar så att eleverna

kan följa de särskilda stegen i en övergripande sekvens. Jag gillar David Patersons arbete med integrerade instruktionsblad.^[3] Det ger en struktur och en referenspunkt för att understryka lärarens budskap.

Sammanfattning

Det finns två viktiga punkter att ta med sig. Den första handlar om vikten av att välja lektionsaktiviteter som ger bästa möjliga stöd till de avsedda inlärningsresultaten. I vissa fall kan det handla om en demonstration. Den andra punkten handlar om att se till att vi har de färdigheter och kompetenser som krävs för att genomföra en demonstration på ett bra sätt, så att det blir ett bra undervisningssätt. I vissa lärarlag kan detta vara ett värdefullt utvecklingsområde där lärarna kan stötta varandra för att bli bättre.

Det är värt att lägga tid och kraft på detta. Demonstrationer är ett utmärkt sätt att förtydliga viktiga delar i inläringen och för att ta reda på vad eleverna förstår. Bra lärare kan använda demonstrationer för att möta elevernas idéer och intressen. Det finns tekniska aspekter kring att få det rätt, men att göra bra demonstrationer är också en konst, som all undervisning, och det handlar om att hantera sina relationer. Se det som "undervisning med rekvisita".



Referenser

- [1] Millar R (2010) *Analysing Practical Science Activities to Assess and Improve their Effectiveness*. Hatfield, Association for Science Education. ISBN: 978-0-86357-425-2
- [2] Needham R (2019) *Good Practical Science: Making It Happen*. Hatfield, Association for Science Education. ISBN: 978-0-86357-456-6
- [3] Paterson D (2018) [Improving practical work with integrated instructions](#). *RSC Education in Chemistry*.

Resurser

- Se en film som visar hur du genomför en [demonstration med regnbågslåga](#) på ett säkert sätt.
- Se en film från nationellt STEM-centrum om hur man demonstrerar vågor med en [vågmaskin](#).
- Gå till webbplatsen The Science Teacher för att få fler bra tips på hur du genomför en bra [demonstration i naturkunskapsundervisningen](#).
- Läs ett intressant ["försvar" för vetenskapliga demonstrationer i klassrummet](#).
- Hitta fler engagerande [demonstrationer för klassrummet](#) från Royal Society of Chemistry.

FÖRFATTARENS BIOGRAFI

Ed Walsh arbetade som naturkunskapslärare i 20 år och skriver nu undervisningsmaterial och genomför fortbildning för lärare. Han är redaktör för bokserier hos Collins och har fått utmärkelsen Senior Facilitator CPD Mark. Han arbetade som rådgivare i Association for Science Education's Good Practical Sciences projekt Making It Happen.

CC-BY



Översättningen har gjorts av Scientix, som finansieras av Europeiska unionens program för forskning och innovation Horisont 2020 inom projektet Scientix 4 (bidragsavtal nr.101000063), som samordnas av European Schoolnet (EUN). Det är arrangören som har det fulla ansvaret för innehållet

i dokumentet och utgör inte Europeiska kommissionens ståndpunkt. Europeiska kommissionen ansvarar inte för eventuell användning av uppgifterna i dokumentet.