



Science in School

The European journal for science teachers

NUMĂRUL 55 | 03/11/2021

Subiecte Știință generală | Resurse

Arta demonstrației științifice

Ed Walsh

A vedea înseamnă a crede: deși activitățile practice și experimentale sunt incredibil de importante, nu trebuie ignorată nici valoarea unei demonstrații antrenante. Descoperiți cum demonstrațiile pot potența predarea STEM și aflați cum să profitați la maxim de ele.

Activitatea practică are un rol esențial în educația științifică, însă este adevărat că învățarea devine mai eficientă dacă punem instrumentarul în mâinile elevilor? Este important să identificăm obiectivele urmărite pentru a stabili cea mai bună strategie de predare. În volumul *Analysing Practical Science Activities to Assess and Improve their Effectiveness*, Millar^[1] susține că „...activitățile practice pot fi împărțite în trei mari grupe, care îi ajută pe elevi:

- Să-și dezvolte cunoștințele și capacitatea de înțelegere a lumii naturale;
- Să învețe cum să folosească echipamentele științifice sau să urmeze o procedură practică standard;
- Să-și dezvolte capacitatea de înțelegere a abordării științifice bazate pe cercetare.”

Toate aceste sunt obiective importante, însă provocarea pentru profesor este să identifice și să folosească activități care să asigure progresul.

Nu ar trebui să plecăm de la supoziția că elevii care desfășoară activități practice în grupuri mici sau individual reprezintă *automat* cea mai bună modalitate de a atinge aceste rezultate. O demonstrație aleasă cu pricepere și desfășurată cu atenție poate avea un impact puternic, mai ales dacă obiectivul didactic definit nu vizează doar competența de a manipula echipamentul. Există multe motive care ar putea să explice această situație.



Nu încercați la școală! Demonstrațiile cu foc se vor realiza doar în spatele unui ecran de siguranță.

Gorodenkoff/Shutterstock.com

De ce să alegeți o demonstrație în detrimentul unei activități practice în clasă?

- Unele experimente sunt atractive și informative, însă prea periculoase sau complexe pentru a putea fi realizate de elevi.
- Constrângerile bugetare. Dacă nu există echipamente suficiente pentru ca elevii să poată lucra individual sau în grupe mici, o demonstrație poate fi soluția optimă.

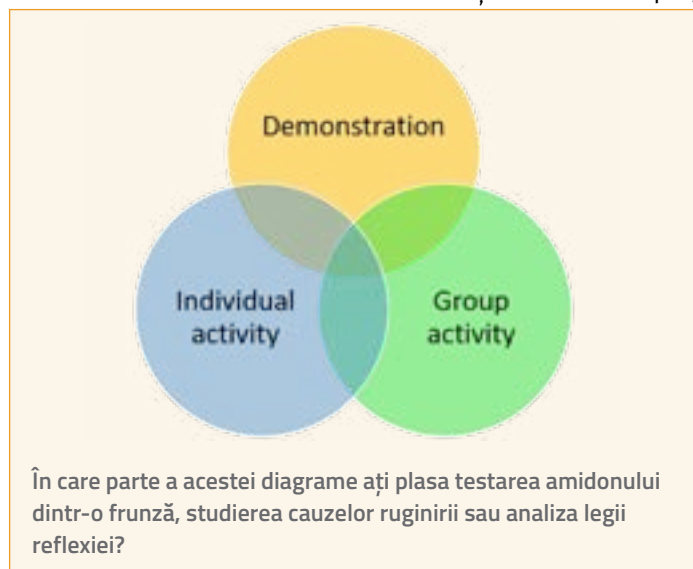
- Puteți integra întrebări în activitate, astfel încât să-i provocați pe elevi și să le amplificați capacitatea de gândire. Adeseori este mai ușor să faceți acest lucru cu ajutorul unei proceduri practice, în timpul unei demonstrații, decât în timp ce elevii desfășoară experimentul pe cont propriu.
- Profesorul dorește să treacă dincolo de provocarea cognitivă a manipulării echipamentului și să se concentreze pe conceptele de bază.
- Profesorul poate demonstra cum se folosește echipamentul sau poate susține o lecție practică, consolidând anumite aspecte didactice.



Testele cu flacără pentru evidențierea ionilor metalici sunt folosite de obicei ca activitate practică la clasă. Un profesor eficient poate efectua suplimentar o demonstrație, pentru a prezenta subiectul, pentru a ilustra procedura sau pentru a verifica gradul de înțelegere ulterior. Demonstrația cu flacăra curcubeu este deosebit de spectaculoasă.

[Hegelrast/Wikimedia, CC BY-SA 4.0](#)

Una dintre activitățile din *Good Practical Science: Making it Happen*^[2] este concepută astfel încât un grup de profesori de știință să poată discuta dacă, într-o situație anume, ar fi mai bine să desfășoare o lecție practică de grup, să ia măsurile necesare pentru ca activitatea să fie desfășurată individual sau să folosească o demonstrație. Pentru început,



profesorii sunt rugați să decidă cum vor desfășura anumite experimente, după care se solicită justificări. Cel mai adesea, acestea sunt cele care conduc la reflecțiile cele mai interesante. Totul este conceput astfel încât să pună în discuție presuposițiile potrivit cărora, pentru că o anumită activitate *poate* fi desfășurată sub formă de activitate practică în clasă, ea *trebuie* neapărat desfășurată astfel, iar elevii învață automat mai mult dacă folosesc echipamentul.

Acesta nu este un argument împotriva activităților practice, care au o importanță vitală, ci mai curând în favoarea selectării activităților de învățare care au cel mai mare impact în raport cu rezultatele dorite.

Cum să desfășurați o demonstrație reușită

Să luăm în considerație dificultățile pe care le presupune desfășurarea unei demonstrații. În principiu, trei lucruri au loc în același timp:

1. Manipularea echipamentelor, profesorul fiind capabil să folosească aparatura pentru a desfășura procedura;
2. Furnizarea unei narațiuni pentru elevi, explicându-le ce întâmplă, adresând întrebări, primind răspunsuri și confruntându-vă cu întrebările și sugestiile elevilor;
3. Gestionarea clasei: în cazul anumitor grupuri, aceasta nu reprezintă o problemă, însă sunt elevi cărora le vine greu să se comporte adecvat.

Prin urmare, o demonstrație presupune o abilitate de nivel superior. Ea este o combinație de competențe și necesită practică, concentrare și dezvoltare. O demonstrație eșuată poate reduce capacitatea de înțelegere a elevului. Este, cu siguranță, o idee bună să exersați utilizarea echipamentelor în avans, în cazul în care nu sunteți familiarizat cu aparatura. Nu trebuie să existe surprize când începeți demonstrația. O altă idee bună este să aveți pregătite dinainte o gamă amplă de întrebări și să fiți gata să le adresați.

Există multe modalități de a potența impactul unei demonstrații.

Luăți în calcul aspectele vizuale

Este important să vă gândiți la aspectele vizuale ale demonstrației.

În versiunea tradițională, profesorul vorbește în timp ce manipulează aparatura, pe care poate că nu toți elevii o pot vedea clar. În acest caz, predarea se bazează în mare parte pe



Puteți folosi o cameră de documente pentru a proiecta imagini din timpul desfășurării unei demonstrații, astfel încât elevii să poată vedea mai detaliat.

[Mike.chang/Wikimedia, CC BY-SA 4.0](#)



Ambii profesioniști din imaginile de mai sus încearcă să cointerezeze publicul și să-și transmită mesajul. Ce ar putea învăța profesorul de la crainicul TV? Unele demonstrații produc efecte care pot fi văzute cu ușurință din locul în care stau elevii, însă în cazul altora, profesorul va trebui să se gândească cum să clarifice detaliile. Crainica TV este un bun exemplu de comunicare eficientă pe trei fronturi. Avem o explicație verbală, un grafic mare și clar și un titlu scris cu alține, toate concepute pentru maximum de impact.

Stânga: Zhuravlev Andrey/ Dreapta: Gorodenkoff/Shutterstock.com

narațiunea verbală, iar dacă, la un moment dat, elevii pierd șirul, s-ar putea să nu învețe foarte multe. Există și riscul ca mare parte din cele văzute de elevi în fața clasei să nu aibă legătură cu activitatea, distrăgându-le astfel atenția. Gândiți-vă cum structurați partea din față a sălii de clasă (cu precădere, tabla albă), pentru a oferi o vizibilitate superioară. Există posibilitatea să folosiți o cameră de documente pentru a proiecta imagini cu partea fundamentală a demonstrației? Există vreun model, ca, de exemplu, o animație a teoriei cinetice, care ar putea fi prezentat? Gândiți-vă la maniera în care un crainic TV folosește stimuli vizuali pentru a consolida contextul unei relatări.

Luați în calcul tipul de întrebări adresate

Încercați să variați stilul întrebărilor adresate. Este foarte tentant să adresați doar întrebări închise și specifice (Cum se numește acest instrument? De ce măsurăm temperatura? Ce vedeți că se formează?). Acestea au o funcție esențială, însă nu ar trebuie folosite exclusiv. Întrebările pot servi și la extinderea câmpului de înțelegere și în alte direcții: (Ce credeți că se va întâmpla dacă modificăm instrumentul astfel încât să fie mai rapid/mai cald/să funcționeze pe o perioadă mai mare de timp? Altcineva a realizat acest experiment, iar rezultatele sale arată precum acest (tabel/grafic etc.). De ce? Cine ar mai putea fi interesat de date despre inerție/neutralizare/transpirație?). O idee bună este să pregătiți întrebările anticipat. Chiar și profesorii cu experiență ar putea întâmpina dificultăți în a le enunța pe loc.

De asemenea, merită să luăm în considerație cum putem folosi demonstrațiile pentru a angrena elevii și a le verifica cunoștințele în loc să le folosim pentru a introduce informații noi. Profesorul poate ruga elevii să ofere instrucțiuni pe care să le respecte sau să îi întrebe dacă/de ce o anumită etapă ar trebui parcursă într-un fel și nu în altul. Profesorul o face pe

„neștiutorul” și urmează (în limite rezonabile) instrucțiunile elevilor, pentru a vedea dacă rezultatul este satisfăcător. Este o modalitate excelentă de a verifica dacă elevii au înțeles importanța fiecărui pas și de a le da un rol mai activ.

Folosiți grafice clare

Dacă scopul demonstrației este de a-i familiariza pe elevi cu o procedură, nu vă bazați exclusiv pe un fir narativ, ci apelați la instrucțiuni vizibile, pentru a-i ajuta pe elevi să realizeze corelații între anumiți pași și o secvență generală. Sunt un mare admirator al operei lui David Paterson privind foile de instrucțiuni integrate.^[3] Acestea oferă o structură și un punct de referință pentru a consolida punctele exprimate de profesor.

Rezumat

Două puncte importante merită reținute. Primul se referă la importanța selectării unor activități didactice care susțin cel mai bine rezultatele didactice definite. În unele cazuri, acestea pot lua forma unei demonstrații. Al doilea este de a ne asigura că avem abilitățile și competențele necesare pentru a desfășura cu bine demonstrația, astfel încât să reprezinte o modalitate eficace de predare. În anumite echipe de profesori, acesta ar putea fi o zonă de dezvoltare interesantă, una pe care colegii s-ar putea ajuta reciproc să și-o însușească.

Merită să vă dedicați puțin timp și efort acestei chestiuni. Demonstrațiile sunt o modalitate excelentă de a consolida punctele didactice fundamentale și de a afla ce au înțeles elevii. Profesorii pricepuți le pot folosi pentru reacționa la ideile și interesele elevilor. Există aspecte tehnice ce trebuie stăpânite pentru a reuși, însă demonstrațiile bune sunt și o artă. La fel ca în cazul tuturor activităților de predare, totul se reduce la gestionarea relațiilor. Considerați-o un fel de

„predare cu recuzită”



BIOGRAFIA AUTORULUI

Ed Walsh a fost profesor de științe timp de 20 de ani, iar acum scrie materiale didactice și organizează cursuri de dezvoltare profesională continuă pentru profesori. Este editor al unei serii de publicații la Collins și deține premiul Senior Facilitator CPD Mark. A fost consultat la proiectul „Good Practical Science: Making It Happen” al Association for Science Education.

Referințe

- [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*.

Resurse

- Urmăriți un videoclip despre cum să desfășurați în siguranță [demonstrația flăcărilor curcubeu](#).
- Urmăriți un videoclip al centrului National STEM despre demonstrația fenomenului undelor cu o [mașină de unde](#).
- Consultați site-ul The Science Teacher pentru a afla mai multe recomandări despre cum să desfășurați cu succes [o demonstrație la ora de științe](#).
- Citiți o interesantă „[pledoarie](#)” în favoarea [demonstrațiilor din laboratorul de științe](#).
- Descoperiți mai multe [demonstrații](#) antrenante din partea Royal Society of Chemistry.

CC-BY



Traducerea a fost realizată de Scientix, cu finanțare din partea programului de cercetare și inovare O2020 al Uniunii Europene - proiectul Scientix 4 (convenție de subvenționare nr. 101000063), coordonat de European Schoolnet (EUN). Responsabilitatea pentru conținutul acestui document aparține exclusiv

organizatorului și nu reflectă opinia Comisiei Europene (CE), iar Comisia își declină responsabilitatea pentru modul de utilizare a informațiilor conținute de acesta.