



# Science in School

The European journal for science teachers

HARĠA 55 | 03/11/2021

Suġġetti | Ix-xjenza generali | Riżorsi

## L-arti tad-dimostrazzjoni tax-xjenza

Ed Walsh

Ara u emmen: għalkemm ix-xogħol prattiku huwa importanti immens, il-valur ta' dimostrazzjoni interessanti m'għandhiex tiġi injorata. Esplora kif id-dimostrazzjonijiet jistgħu jtejbu t-tagħlim STEM u tgħallim kif tista' tisfruttahom.

Ix-xogħol prattiku għandu rwol ikoniku fl-edukazzjoni xjentifika, iżda huwa neċessarjament il-każ li jekk l-istudenti fiżikament jużaw it-tagħmir dan jirriżulta f'tagħlim aktar effettiv? Huwa importanti li jiġi identifikat x'inhu t-tagħlim intenzjonat biex tittiehed deċiżjoni dwar l-aħjar strateġija ta' tagħlim. F'*Analysing Practical Science Activities to Assess and Improve their Effectiveness*, Millar<sup>[1]</sup> jargumenta li "... attivitajiet prattiċi jistgħu jinqasmu fi tliet gruppi wiesa' li jgħinu lill-istudenti

Jiżviluppaw l-għarfien u l-fehim tagħhom tad-dinja naturali

Jitgħallmu kif jintuża tagħmir xjentifiku jew isegwu proċedura prattika standard

Jiżviluppaw il-fehim tagħhom tal-approċċ xjentifiku għal inkjesta"

Dawn huma kollha għanijiet tajbin ħafna; l-isfida għall-għalliema hija li jidentifikaw u jiskjeraw attivitajiet fil-lezzjonijiet biex jiżguraw il-progress.

M'għandniex nassumu li l-istudenti li jagħmlu xogħol prattiku fi gruppi żgħar, jew bħala individwi, huwa *awtomatika* l-aħjar mod biex jinkisbu dawn ir-riżultati. Dimostrazzjoni magħżula b'hila u mmexxija tajjeb jista' jkollha impatt qawwi, speċjalment jekk it-tagħlim intenzjonat huwa xi haġa oħra għajr il-proficjenza fil-manipulazzjoni tat-tagħmirt. Hemm ħafna raġunijiet għaliex dan jista' jkun .



Tippruvax tagħmel dan l-iskola: dimostrazzjonijiet bin-nar għandhom isiru wara skrin tas-sigurtà.

*Gorodenkoff/Shutterstock.com*

### Għaliex tagħzel dimostrazzjoni fuq attività prattika fil-klassi?

Xi esperimenti huma impenjattivi u informattivi iżda perikolużi jew kumplessi wisq biex jagħmluhom l-istudenti stess.

Restrizzjonijiet baġitarji. Jekk ma jkunx hemm biżżejjed tagħmir biex l-istudenti jaħdmu individwalment jew fi gruppi żgħar, dimostrazzjoni tista' tkun soluzzjoni tajba. Il-mistoqsijiet jistgħu jiġu inkorporati fl-attività biex tisfidaw lill-istudenti u twessgħu l-ħsieb tagħhom. Ħafna

drabi huwa aktar faċli li dan jiġi integrat mal-proċedura prattika waqt dimostrazzjoni milli waqt li l-istudenti jkunu qed jagħmlu esperiment huma stess.

L-għalliema jridu jimxu lil hinn mill-isfida konjittiva tal-manipulazzjoni tat-tagħmir u jiffokaw fuq il-kunċetti sottostanti.

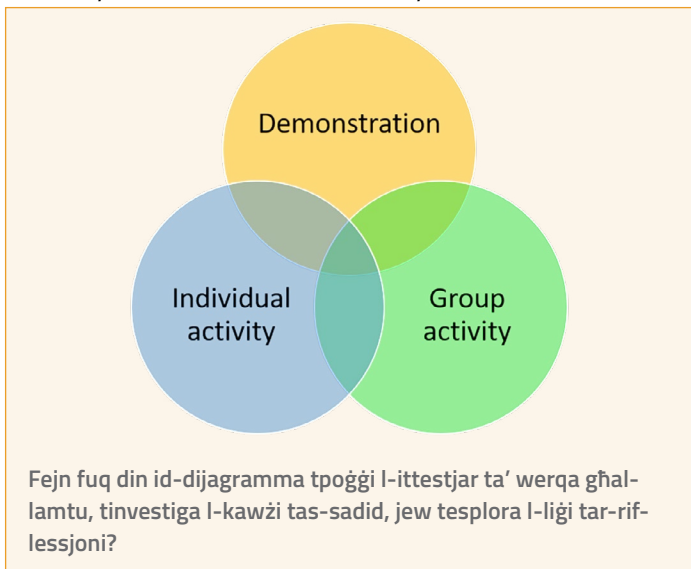
L-għalliema jistgħu juru kif it-tagħmir għandu jintuża jew isegwu prattika fil-klassi billi jikkonsolidaw ċerti punti ta' tagħlim.



Testijiet tal-fjamma għall-joni tal-metall huma komunement użati bħala prattika fil-klassi. Għalliema effettivi jistgħu wkoll jagħmel dimostrazzjoni biex jintroduċu s-sugġett, jimmudellaw il-proċedura, jew jivverifikaw il-fehim wara. Id-dimostrazzjoni tal-fjamma qawsalla hija partikolarment spettakolari.

*Hegelrast/Wikimedia, CC BY-SA 4.0*

Waħda mill-attivitajiet fi *Good Practical Science: Making it Happen*<sup>[2]</sup> hija mfassla għal grupp ta' għalliema tax-xjenza biex jaqsmu għarfien dwar jekk, għal sitwazzjoni partikolari, ikunx aħjar li jmexxu grupp prattiku, jirrangaw biex l-individwi jagħmlu attività partikolari, jew jużaw dimostrazzjoni. Din tibda billi titlob lill-għalliema jiddeċiedu kif imexxu esperimenti partikolari, iżda mbagħad titlob għal ġustifikazzjonijiet, u huma dawn li spiss iwasslu għall-ikbar għarfien. Dan kollu huwa mfassal biex jisfida s-suppożizzjonijiet li għax attività partikolari tista' ssir bħala prattika fil-klassi bilfors



*għandha* ssir u li l-istudenti awtomatikament jitgħallmu aktar jekk ikollhom it-tagħmir f'idejhom.

Dan mhuwiex argument kontra x-xogħol prattiku, li huwa ta' importanza vitali, iżda pjuttost wieħed favur l-għażla ta' attivitajiet ta' tagħlim li għandhom l-akbar impatt għar-riżultati mixtieqa.

## Kif tmexxi dimostrazzjoni b'suċċess

Ejja nikkunsidraw l-isfida ta' kif attwalment tmexxi dimostrazzjoni. Essenzjalment, hemm tliet affarijiet li jseħħu fl-istess hin:

1. Il-manipulazzjoni tat-tagħmir, fejn l-għalliema jkunu jistgħu jużaw l-apparat biex imexxu l-proċedura;
2. Il-forniment ta' narrattiva lill-istudenti, inkluż li tispjegaw x'qed jiġri, tistaqsu mistoqsijiet, tircievu tweġibiet, u tindirizzaw il-mistoqsijiet u s-suggerimenti tal-istudenti;
3. Il-ġestjoni tal-klassi: f'xi gruppi, din tista' ma tkunx sfida, iżda hemm xi studenti li jistgħu jsibuha diffiċli biex iġibu ruħhom b'mod xieraq.

Għalhekk, dimostrazzjoni hija ħila ta' livell ogħla; teħtieġ taħlita ta' profiċjenzi u jista' jkollha bżonn prattika, fokus u żvilupp. Dimostrazzjoni li ma tirnax tista' tnaqqas mill-komprensjoni ta' student. Ċertament hija idea tajba li tkun taf kif tuża t-tagħmir minn qabel, jekk m'intix familjari miegħu; ma jridx ikollok sorpriżi meta tibda d-dimostrazzjoni. Hija wkoll idea tajba li jkun hemm mistoqsijiet usa' ppreparati minn qabel u lesti biex jintwerew.

Hemm ħafna modi biex jissaħħaħ l-impatt ta' dimostrazzjoni.

## Ikkunsidra l-aspetti viżivi

Huwa importanti li wieħed jaħseb fl-aspetti viżivi ta' dimostrazzjoni. Il-verżjoni tradizzjonali hija li l-għalliema jitkeleum waqt li jimmanipula apparat li forsi mhux l-istudenti kollha jistgħu jaraw sew. F'dan il-każ, it-tagħlim qed jiddependi ħafna fuq narrattiva verbali, u jekk l-istudenti ma jkunux jistgħu jsegu f'xi punt, jistgħu ma jitgħallmox biżżejjed. Hemm ukoll ċans kbir li ħafna minn dak li l-istudenti jistgħu jaraw fuq quddiem tal-kamra ma jirrelatax ma' dik l-attività u jsir distrazzjoni. Aħseb dwar kif tistabilixxi n-naħa ta' quddiem tal-kamra (primarjament il-whiteboard) biex tipprovdu fokus ħafna aktar b'saħħtu.



Viżwalizzatur jista' jintuża biex jipproġetta immaġni tad-dimostrazzjoni li qed titwettaq biex l-istudenti jkunu jistgħu jaraw aktar dettalji.

*Mike.chang/Wikimedia, CC BY-SA 4.0*



Dawn iż-żewġ professjonisti qed jippruvaw jimpenjaw lin-nies u jwasslu l-messaġġ tagħhom. X'jista' jitgħallem l-għalliem mill-qarrej tal-aħbarijiet? Xi dimostrazzjonijiet jiproduċu effetti li l-istudenti jistgħu jarawhom faċilment minn fejn ikunu qegħdin bilqiegħda, iżda għal oħrajn, l-għalliem se jkollu bżonn jaħseb dwar kif jagħmel id-dettalji ċari. Il-qarrej tal-aħbarijiet huwa eżempju tajjeb ta' komunikazzjoni effettiva fuq tliet binarji. Hemm spjegazzjoni verbali, grafika ċara kbira, u intestazzjoni b'tipa grassa, kollha mfassla biex ikollhom impatt massimu.

Xellug: Zhuravlev Andrey/ Lemin: Gorodenkoff/Shutterstock.com

Huwa possibbli li jintuza viżwalizzatur biex jipproġetta immaġni tal-parti ewlenija tad-dimostrazzjoni? Hemm mudell, bħal animazzjoni tat-teorija kinetika, li jkun tajjeb li jintwera? Aħseb dwar kif persuna li taqra l-aħbarijiet fuq it-TV tuża informazzjoni viżiva biex issaħħaħ il-kuntest ta' storja.

### Ikkunsidra t-tip ta' mistoqsijiet li qed isiru

Iprova varja l-istil tal-mistoqsijiet li jsiru. Hija tentazzjoni li l-mistoqsijiet ikunumagħluqa ħafna u speċifiċi (X'isejnhu dan it-tagħmir? Għaliex inkejlu t-temperatura? X'tista' tara li qed jiffirma?); dawn iservu funzjoni essenzjali imma m'għandhomx ikunu l-istorja kollha. Il-mistoqsijiet jistgħu jservu wkoll biex jestendu l-fehim f'direzzjonijiet oħra (X'taħseb li jiġri jekk nibdlu t-tagħmir, biex kien aktar wieqaf/jaħraq/jaħdem fuq perjodu itwal ta' żmien? Xi ħadd ieħor għamel dan l-esperiment u r-riżultati tagħhom deheru hekk (uri tabella/ċart grafika) – għaliex? Hawn xi ħadd ieħor li jista' jkun interessat fid-data dwar l-inerzja/in-newtralizzazzjoni/it-traspirazzjoni?) Hija idea tajba li ttipprepara mistoqsijiet minn qabel; anki għalliema b'esperjenza jistgħu ma jsibuhom faċli biex ifassluhom dak il-ħin.

Huwa wkoll ta' min jikkunsidra kif demos jistgħu jintużaw biex jinvolvu l-istudenti u jiċċekkjaw l-għarfien tagħhom, aktar milli biex jintroduċu informazzjoni ġdida. L-għalliema jistgħu jitolbu lill-istudenti jipprovdu struzzjonijiet biex isegwuhom jew jistaqsu jekk/għaliex pass partikolari għandu jsir b'mod u mhux b'ieħor. L-għalliema "jilagħbuha tal-innoċenti" u jagħmlu (raġonevolment) dak li jgħidulhom l-istudenti, biex jaraw jekk ir-riżultat ikunx effettiv. Dan huwa mod tajjeb biex tiċċekkja jekk l-istudenti fehmux l-importanza ta' kull pass u tpoġġihom fi rwol aktar attiv.

### Użaw grafika ċara

Jekk l-għan tad-dimostrazzjoni huwa li l-istudenti jiffamil-

jarizzaw ruhhom ma' proċedura, toqogħdux sepliċiment fuq in-narrattiva orali, iżda ippreparaw xi struzzjonijiet viżibbli biex tippermettu lill-istudenti jirrelataw passi speċifiċi f'sekwenza ġenerali. Jien fan kbir tax-ta' xogħol ta' David Paterson fuq folji ta' istruzzjoni integrati.<sup>[3]</sup> Dan jipprovdi struttura u punt ta' referenza biex jissaħħu l-punti magħmula mill-għalliema.

### Sommarju

Hemm żewġ punti ewlenin biex tiegħu miegħek. L-ewwel waħda hija l-importanza li tagħzel attivitajiet ta' lezzjonijiet li jappoġġaw l-aħjar ir-riżultati tat-tagħlim intenzjonat – f'xi każijiet, din tista' tkun dimostrazzjoni. It-tieni huwa li niżguraw li għandna l-ħiliet u l-kompetenzi biex nagħmlu dimostrazzjoni tajba, biex tkun mod ta' tagħlim effettiv. F'xi timijiet ta' tagħlim, dan jista' jkun qasam ta' żvilupp siewi u wieħed fejn il-kollegi jistgħu jappoġġjaw lil xulxin fil-ħakma tiegħu.

Ta' min niddedikaw ftit ħin u sforz għal dan. Dimostrazzjonijiet huma mod tajjeb ħafna kif issaħħaħ il-punti ewlenin tat-tagħlim u ssib x'jifhmu l-istudenti. Għalliema tajbin jistgħu jużawhom biex jirrispondu għall-ideat u l-interessi tal-istudenti. Hemm aspetti tekniċi biex tagħmilha sew, iżda hemm ukoll dimostrazzjonijiet tajba hija arti; bħal kull tagħlim, huwa dwar il-ġestjoni tar-relazzjonijiet. Ikkunsidraha bħala "tagħlim bi props". <<

## Referenzi

- [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*.

## Riżorsi

Ara vidjo dwar kif tmexxi [dimostrazzjoni ta' fjamma qawsalla](#) b'mod sigur.

Ara vidjo miċ-Ċentru Nazzjonali ta' STEM dwar il-wiri ta' mewġ permezz ta' [magna \[b\] / \[b\] tal-mewġ](#).

Iċċekkja l-websajt tal-Għalliema tax-Xjenza għal aktar pariri tajbin dwar kif tmexxi [dimostrazzjoni b'suċċess fit-tagħlim tax-xjenza](#).

Aqra ["difiza" interessanti ta' dimostrazzjoni xjentifika fil-klassi](#).

Sib aktar [dimostrazzjonijiet interessanti fil-klassi](#) mir-Royal Society of Chemistry.

## BIJOGRAFIJA TAL-AWTUR

**Ed Walsh** Klen għalliem tax-xjenza għal 20 sena u issa jikteb materjal tat-tagħlim u jmexxi l-iżvilupp professjonali kontinwu (CPD) għall-għalliema. Huwa editur ta' serje ma Collins u rebaħ il-premjju CPD Mark bħala Faċilitatur Anzjan.

Huwa kien konsulent tal-proġett tal-Edukazzjoni tax-Xjenza Good Practical Science: Making It Happen project.

CC-BY



It-traduzzjoni saret minn Scientix, ifffinanzjata mill-programm ta' riċerka u innovazzjoni H2020 tal-Unjoni Ewropea – il-proġett Scientix 4 (Ftehim ta' għotja Nru 101000063), ikkoordinat minn European Schoolnet (EUN). Il-kontenut ta' dan id-dokument huwa

r-responsabbiltà unika tal-organizzatur u ma jirrapreżentax l-opinjoni tal-Kummissjoni Ewropea (KE), u l-KE mhijiex responsabbli għall-ebda użu li jista' jsir mill-informazzjoni li fih.