



Science in School

The European journal for science teachers

БРОЙ 55 | 03/11/2021

Теми Обща наука | Ресурси

Изкуството на научната демонстрация

Ед Уолш

Да видиш значи да повярваш: въпреки че практическата работа е изключително важна, стойността

на една увлекателна демонстрация не трябва да се пренебрегва. Открийте как демонстрациите могат да подобрят

преподаването на STEM и научете как да се възползвате в най-голяма степен от тях.

Практическата работа има емблематична роля в обучението по природни науки, но дали ако дадем оборудване в ръцете на учениците, това непременно ще доведе до по-ефективно усвояване на знания? Важно е да се определи каква е целта на обучението, за да се избере най-добрата стратегия на преподаване. В „Анализиране на практически научни дейности с цел да се оцени и подобри тяхната ефективност“ Милар^[1] твърди, че „... практическите дейности могат да бъдат разделени на три големи групи, които помагат на учениците

Да развиват своите знания и разбиране за природния свят

Да научат как да използват научно оборудване или да следват стандартна практическа процедура

Да развият разбиране за научния подход към изследването“

Това са чудесни цели. Предизвикателството за учителите е да определят и да включат дейности в класната стая, за да постигнат напредък.

Не трябва да приемаме, че ако учениците изпълняват практически задачи в малки групи или индивидуално, това *автоматично* е най-добрият начин за постигане на тези резултати. Една внимателно подбрана и добре проведена демонстрация може да има силно въздействие, особено ако целта на обучението е нещо различно от



Не опитвайте това в училище: демонстрациите с огън трябва да се провеждат зад предпазен екран.

Gorodenkoff/Shutterstock.com

умение за работа с конкретно оборудване. Има много причини, поради които това може да е така.

Защо да изберете демонстрация вместо практическа дейност в класната стая?

Някои експерименти са интересни и информативни, но са твърде опасни или сложни, за да могат учениците да ги изпълнят сами.

Бюджетни ограничения. Ако няма достатъчно

оборудване, за да могат учениците да работят индивидуално или в малки групи, демонстрацията може да бъде добро решение.

В дейността могат да се включат въпроси, които да предизвикат учениците и да разширят кръгозора им на мислене. Често пъти е по-лесно това да се интегрира в практическата процедура по време на демонстрация, отколкото докато учениците изпълняват експеримент самостоятелно.

Учителят иска да надхвърли когнитивното предизвикателство, свързано с работата с дадено оборудване, и да се съсредоточи върху основните концепции.

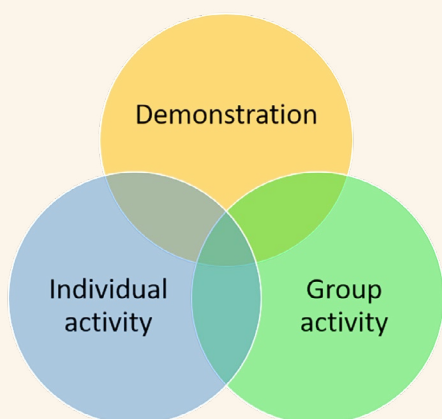
Учителят може да демонстрира как се използва оборудването или да наблюдава практическата работа на класа, като обобщи определени теми от урока.



Опити с пламък за идентифициране на метални йони се използват често като практическо занятие в класната стая. Един ефективен учител може допълнително да направи демонстрация, за да представи темата, да моделира процедурата или впоследствие да провери дали урокът е бил разбран. Демонстрацията с цветен пламък е особено ефективна.

Hegelrast/Wikimedia, CC BY-SA 4.0

Една от дейностите в „Good Practical Science: Making it



Къде на тази диаграма бихте поставили тестването на листо за нишесте, изследването на причините за образуването на ръжда или изучаването на закона за отражението?

Happel^[2] е предназначена за група учители по природни науки, които да обменят мнения за това дали в конкретна ситуация би било

по-добре да се проведе групово практическо занятие, да се организира индивидуално изпълнение на определена дейност или да се направи демонстрация. В началото учителите имат задание да решат как да проведат определени експерименти, а след това трябва да направят обосновка, което често води до най-големите прозрения. Целта на всичко това е да оспорят предположенията, че просто защото дадена дейност може да бъде изпълнена като практическо занимание в клас, тя непременно трябва да бъде изпълнена, и че учениците автоматично научават повече, ако разполагат с оборудване.

Това не е аргумент срещу практическата работа, която е жизненоважна, а по-скоро аргумент в полза на избора на учебни дейности, които имат най-голямо въздействие върху желаните резултати.

Как да проведете успешна демонстрация

Нека да разгледаме предизвикателството при реалното провеждане на демонстрация. На практика има три неща, които се случват едновременно:

1. Работа с оборудване, като учителят знае как да използва уреда, за да изпълни процедурата;
2. Обяснения за учениците, включително разясняване какво се случва, задаване на въпроси, получаване на отговори и разглеждане на въпросите и предложенията на учениците;
3. Управление на класа: в някои групи това може да не е предизвикателство, но има и ученици, на които им е трудно да се държат по подходящия начин.

Поради тази причина демонстрацията е умение от по-висок порядък; тя изисква комбинация от умения и може да е необходима практика, съсредоточаване и развитие. Една неуспешно проведена демонстрация може да се отрази негативно на разбирането на ученика. Ако не сте запознати с уредите, със сигурност е добра идея предварително да се упражнявате как се използва оборудването. Когато започнете



Може да се използва визуализатор за прожектиране на изображение на провежданата демонстрация, за да могат учениците да видят повече подробности.

Mike.chang/Wikimedia, CC BY-SA 4.0



Тези двама професионалисти се опитват да ангажират хората и да предадат своето послание. Какво би могъл да научи учителят от водещия на новините? Някои демонстрации пораждаат ефекти, които лесно могат да се видят от мястото, където седят учениците, но за други учителят ще трябва да помисли как да предаде ясно детайлите. Водещият на новините е добър пример за ефективна комуникация в три направления. Има словесно обяснение, голяма ясна графика и смело заглавие, като всички те са предназначени да окажат максимално въздействие.

Вляво: Андрей Журавлев / Вдясно: Gorodenkoff/Shutterstock.com

демонстрацията за вас не трябва да има изненади. Добре е също така да имате предварително подготвен по-широк набор от въпроси и да сте готови да показвате.

Има много начини да се засили въздействието на демонстрацията.

Обмислете визуалните аспекти

Важно е да помислите за визуалните аспекти на демонстрацията. В традиционния вариант учителят говори докато работи с уреди, които може би не всички ученици виждат ясно. В този случай преподаването разчита до голяма степен на словесния разказ и ако в даден момент учениците изгубят нишката, те може да не научат достатъчно. Също така има вероятност голяма част от това, което учениците виждат в предната част на стаята, да не е свързано с тази дейност и да ги разсейва. Помислете как да организирате предната част на стаята (най-вече бялата дъска), за да осигурите по-фокусирано внимание. Възможно ли е да се използва визуализатор, който да прожектира изображение на най-важната част от демонстрацията? Има ли модел, например анимация на кинетичната теория, който би било добре да се покаже? Помислете как водещите на телевизионни новини използват визуално съдържание, за да предадат контекста на дадена история.

Помислете какъв тип въпроси да зададете

Опитайте се да разнообразите стила на задаваните въпроси. Изкушаващо е въпросите да бъдат затворени и много

конкретни (Как се казва това оборудване? Защо измерваме температурата? Какво виждате да се образува?). Такива въпроси изпълняват съществена функция, но не трябва да бъдат само те. Въпросите могат да послужат и за разширяване на разбирането в други посоки (Какво мислите, че ще се случи, ако променим настройките на оборудването, така че да бъде по-отвесно/по-горещо/да работи по-дълго? Някой друг е направил този експеримент и резултатите му изглеждат така (покажете таблица/графика) — защо? Кой друг може да се заинтересува от данните за инерцията/неутрализацията/транспирацията?) Добре е въпросите да бъдат подготвени предварително. Дори за опитните учители може да не е лесно да ги измислят на място.

Заслужава си също така да се обмисли как демонстрациите могат да се използват за ангажиране на учениците и проверка на знанията им, а не толкова за въвеждане на нова информация. Учителят може да поиска от учениците да му дадат инструкции, които той да следва, или да попита дали/защо дадена стъпка трябва да се изпълни по един, а не по друг начин. Учителят „се прави на наивен“ и изпълнява (в рамките на разумното) каквото кажат учениците, за да провери дали резултатът е задоволителен. Това е добър начин да провери дали учениците са разбрали значението на всяка стъпка и да ги постави в по-активна роля.

Използвайте ясни графики

Ако целта на демонстрацията е учениците да се запознаят с дадена процедура, не разчитайте само на устни обяснения, а използвайте и визуални инструкции, които да дадат възможност на учениците да свържат

конкретните стъпки с цялостната последователност. Аз съм голям почитател на работата на Дейвид Патерсън по интегрираните листове с инструкции.^[3] Това дава структура и отправна точка в подкрепа на аргументите, представени от учителя.

Резюме

Има два основни извода, които трябва да запомните. Първият е, че е важно да се избират дейности в класната стая, които най-добре подкрепят планираните резултати от обучението – в някои случаи това може да бъде демонстрация. Вторият е учителят да бъде сигурен, че има уменията и компетентностите да проведете добре демонстрацията, така че тя да бъде ефективен начин на преподаване. В някои преподавателски екипи това може да бъде ценна област за развитие, за овладяването на която колегите могат да си помагат взаимно.

Заслужава си да отделите известно време и усилия за това. Демонстрациите са чудесен начин да се затвърдят ключови моменти от обучението и да се установи какво са разбрали учениците. Добрите учители могат да ги използват, за да отговорят на идеите и интересите на учениците. Съществуват технически аспекти за правилното им провеждане, но добрите демонстрации са и изкуство. Като всяко преподаване, те са свързани с управление на взаимоотношенията. Мислете за това като за „преподаване с реквизит“.

БИОГРАФИЯ НА АВТОРА

Ед Уолш е бил учител по природни науки в продължение на 20 години, а сега пише учебни материали и провежда продължаващо професионално развитие (ППР) за учители. Той е редактор на поредица в „Collins“ и носител на наградата „Senior Facilitator CPD Mark“. Бил е консултант на проекта „Good Practical Science: Making It Happen“ на Асоциацията за научно образование.

Библиографска справка

- [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*.

Ресурси

Гледайте този видеоклип за това как безопасно да направите демонстрация на [цветен пламък](#).

Гледайте този видеоклип от Националния STEM център относно демонстрация на вълни с [вълнов генератор](#).

Разгледайте уебсайта „The Science Teacher“ („Учител по природни науки“) за още чудесни съвети как да проведете успешна [демонстрация в преподаването на природни науки](#).

Прочетете една интересна „защита“ относно [научните демонстрации в класната стая](#).

Вижте още интересни [демонстрации в класната стая](#) от Кралското дружество по химия.

CC-BY



Преводът е направен от Scientix с финансиране от програмата за научни изследвания и иновации H2020 на Европейския съюз – проект Scientix 4 (Споразумение за безвъзмездна помощ № 101000063) и е координиран от European Schoolnet (EUN).

Съдържанието на този документ е отговорност единствено на организатора и не отразява мнението на Европейската комисия (ЕК), като ЕК не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация.