



Science in School

The European journal for science teachers

ИЗДАЊЕ 55 | 03.11.2021.

Теме Општа наука | Ресурси

Уметност научне демонстрације

Ед Волш

Видети значи веровати: иако је практични рад изузетно важан, значај забавне демонстрације не треба занемарити. Истражите како демонстрације могу побољшати STEM наставу и научите како да их максимално искористите.

Практични рад има културно улогу у научном образовању, али да ли стављање опреме у руке ученика нужно резултира ефикаснијим учењем? Важно је идентификовати шта је планирано учење да би се одлучило о најбољој наставној стратегији. У *Анализи практичних научних активности за процену и побољшање њихове ефикасности*, Милар^[1] тврди да се „... практичне активности могу поделити у три шире групе које помажу ученицима да

- Развијају своје знање и разумевање природног света
- Науче како да користите научну опрему или прате стандардну практичну процедуру
- Развијају своје разумевање научног приступа истраживању”

Све су то велики циљеви; изазов за наставнике је да идентификују и распореде активности у настави како би обезбедили напредак.

Погрешна је претпоставка да ученици који обављају практични рад у малим групама, или као појединци *аутоматски* представља најбољи начин за постизање ових резултата. Вешто одабрана и добро вођена демонстрација може имати снажан утицај, нарочито ако је планирано учење није само вештина у руковању опремом. Много је разлога зашто би то могло бити тако.



Не покушавајте ово у школи: демонстрације које укључују ватру треба обављати иза сигурносног паравана.

Gorodenkoff/Shutterstock.com

Зашто пре изабрати демонстрацију у односу на практичну активност на часу?

- Неки експерименти су занимљиви и информативни, али превише опасни или сложени да би ученици сами могли да их спроведу.
- Буџетска ограничења. Ако нема довољно опреме да ученици раде индивидуално или у малим групама, демонстрација може бити добро решење.

- Питања се могу укључити у саму активност што за ученике представља изазов и шири њихове видике. Често је лакше све то интегрисати са практичним поступком током демонстрације него док ученици сами раде експеримент.
- Наставник жели да превазиђе когнитивни изазов манипулисања опремом и да се фокусира на основне концепте.
- Наставник може да покаже како треба да се користи опрема или да прати практичну наставу тако што ће усагласити одређене наставне тачке.



Тестови пламена на јоне метала се обично користе као практични рад у учионици. Ефикасан наставник може додатно да уради демонстрацију било да представи тему, моделира процедуру или провери разумевање касније. Демонстрација дугиног пламена је посебно спектакуларна.

Hegelrast/Wikimedia, CC BY-SA 4.0

Једна од активности у оквиру *Добре практичне науке*:

Како нешто остварити^[2] је дизајнирана тако да група наставника природних наука подели увид у то да ли би за одређену ситуацију било боље водити групни практични рад, организовати појединце да обављају одређену активност или користити демонстрацију. Почиње тако што се од наставника очекује да одлуче како да спроведу



одређене експерименте, али онда је потребно да све то оправдају, чиме се често долази до највећих увида. Све ово је осмишљено да доведе у питање претпоставке да, пошто се одређена активност може обавити као практична активност на часу, то нужно и *треба* да буде и да ученици аутоматски уче више ако имају опрему у својим рукама.

Ово није аргумент против практичног рада, који је од виталног значаја, већ аргумент у прилог одабиру активности учења које имају највећи утицај на жељене резултате

Како водити успешну демонстрацију

Хајде да размотримо изазов стварног вођења демонстрације. У суштини, постоје три ствари које се дешавају у исто време:

1. Манипулисање опремом, при чему наставник може да користи апаратуру за вођење поступка;
2. Обезбеђивање наративног сегмента за ученике, укључујући објашњење шта се дешава, постављање питања, примање одговора, те бављење питањима и предлозима ученика;
3. Управљање часом: са неким групама, то можда и не представља изазов, али има неких ученика којима је можда тешко да се понашају на одговарајући начин.

Према томе, демонстрација је вештина вишег реда; захтева комбинацију вештина и можда ће бити потребна пракса, фокус и развој. Неуспешна демонстрација може умањити ниво разумевања ученика. Свакако је добра идеја да унапред вежбате коришћење опреме, ако нисте упознати са апаратуром; не би требало да буде било каквих изненађења за вас када започнете демонстрацију. Такође је добра идеја унапред припремити шира питања која су спремна за приказ.



Постоји много начина да се појача ефекат демонстрације.

Визуализатор се може користити за пројектовање слике демонстрације која се изводи како би се ученицима омогућило да виде више детаља.

Mike.chang/Wikimedia, CC BY-SA 4.0



Оба професионалца покушавају да активно укључе људе и пренесу њихову поруку. Шта наставник може да научи од водитеља? Неке демонстрације производе ефекте који се лако могу видети са места где ученици седе, али за друге, наставник ће морати да размисли о томе како да разјасни детаље. Водитељ је добар пример ефикасне комуникације на три фронта. Постоји вербално објашњење, велика јасна графика и подељан наслов, а све је дизајнирано да има максималан утицај.

Лево: Журавлев Андреј / Десно: Gorodenkoff/Shutterstock.com

Размотрите визуелне аспекте

Важно је узети у обзир визуелне аспекте демонстрације. У традиционалној верзији наставник говори док манипулише апаратуром што можда сви ученици не могу јасно да виде. У овом случају, настава се у великој мери ослања на вербални наратив, и ако ученици изгубе ову нит у било ком тренутку, можда неће научити довољно. Такође постоји велика шанса да већина онога што ученици могу да виде у предњем делу просторије није повезана са са активношћу и самим тим постаје сметња. Размислите о томе како да уредите предњи део просторије (првенствено школску таблу) како бисте обезбедили много јачи фокус. Да ли је могуће применити визуелизатор за пројектовање слика кључног дела демонстрације? Да ли постоји модел, као што је анимација кинетичке теорије, који би било добро приказати? Размислите о томе како ТВ водитељ користи визуелне назнаке да појача контекст приче.

Размотрите врсту питања која се постављају

Покушајте да промените стил питања која се постављају. Приличан је изазов формулисати питања тако да буду веома затворена и конкретна (Како се зове овај комад опреме? Зашто меримо температуру? Шта видите да се формира?); она имају суштинску функцију, али не би требало да буду цела прича. Питања такође могу послужити за проширење разумевања у другим правцима (Шта мислите да би се десило ако бисмо променили опрему, тако да буде стрмија/топлија/ради током дужег временског периода? Неко други је урадио овај експеримент и њихови резултати су изгледали овако (приказати табелу/графикон) – зашто? Ко би још могао бити заинтересован за податке о инерцији/неутрализацији/транспирацији?) Добро је припремити питања унапред; чак ни искусним наставницима можда

неће бити лако да их осмисле на лицу места.

Такође је вредно размислити о томе како се демонстрације могу користити за ангажовање ученика и проверу њиховог знања, а не за увођење нових информација.

Наставник може замолити ученике да дају упутства која треба да прате или да пита да ли/зашто одређени корак треба да се уради на један начин, а не на други. Наставник „изиграва невинашце” и чини (у оквиру разумног) шта год ученици кажу, да види да ли је резултат ефикасан. Ово је добар начин да проверите да ли су ученици разумели важност сваког корака и да им доделите активнију улогу.

Користите јасну графику

Ако је сврха демонстрације да се ученици упознају са процедуром, немојте се ослањати на чисто усмену наратив, радије користите нека видљива упутства која ће ученицима омогућити да повежу одређене кораке са целокупним низом. Ја сам велики поштовалац рада Дејвида Патерсона на интегрисаним наставним листовима.^[3] То обезбеђује структуру и референтну тачку за јачање тачака које поставља наставник.

Резиме

Постоје два кључне тачке. Прва је важност одабира активности часа које најбоље подржавају планиране исходе учења – у неким случајевима, ово може бити демонстрација. Други је да обезбедимо да имамо вештине и компетенције да добро изведемо демонстрацију, тако да то буде ефикасан начин подучавања. У неким наставним тимовима, ово би могло бити драгоцену подручје за развој и које би колеге могле да подржавају једни друге у савладавању.

Вреди томе посветити мало времена и труда. Демонстрације су одличан начин да се учврсте кључне тачке учења и да се сазна шта ученици разумеју. Добри наставници могу да их користе да одговоре на идеје и интересовања ученика. Постоје технички аспекти да се то уради како треба, али постоји и уметност добрих демонстрација; као и код било које врсте наставе, суштина је у управљању односима. Замислите то као „подучавање помоћу реквизита”.



Референце

- [1] Милар Р. (2010) *Анализирање практичних научних активности за процену и побољшање њихове ефикасности*. Хетфилд, Удружење за научно образовање. ISBN: 978-0-86357-425-2
- [2] Нидем Р. (2019) *Практична наука: Како нешто остварити*. Хетфилд, Удружење за научно образовање. ISBN: 978-0-86357-456-6
- [3] Петерсон Д. (2018) [Унапређење практичног рада са интегрисаним упутствима](#). RSC Хемијско образовање.

Ресурси

- Погледајте видео о томе како безбедно покренути [демонстрацију дугиног пламена](#).
- Погледајте видео снимак Националног STEM центра о демонстрацији таласа помоћу [таласне машине](#).
- Погледајте веб-страницу The Science Teacher за још сјајних савета о томе како да покренете успешну [демонстрацију у оквиру наставе науке](#).
- Прочитајте занимљиву „одбрану” [демонстрације науке у учионици](#).
- Пронађите још занимљивије [демонстрације у учионици](#) Краљевског хемијског друштва.

БИОГРАФИЈА АУТОРА

Ед Волш је радио као наставник науке 20 година и сада пише наставне материјале и води континуирани професионално развој (КПР) за наставнике. За Collins издаваштво ради као уредник серијала и носилац је награде CPD Mark за вишег фацитатора. Био је консултант на пројекту Добра практична наука Удружења за научно образовање: Како нешто остварити.

CC-BY



Преводът е направен от Scientix с финансиране от програмата за научни истражувања и иновации H2020 на Европскиот савез – проект Scientix 4 (Споразумение за безвзмездна помош № 101000063) и е координиран од European Schoolnet (EUN).

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