



# Science in School

The European journal for science teachers

VYDANIE 55 | 03/11/2021

Témy Všeobecná veda | Zdroje

## Umenie názorných prírodovedných ukážok

Ed Walsh

Vidieť znamená veriť: hoci je praktická práca nesmierne dôležitá, hodnota pútavej ukážky by sa nemala prehliadať. Preskúmajte, ako môžu názorné ukážky zlepšiť výučbu predmetov STEM a naučte sa, ako z nich vyťažiť maximum.

Praktická práca má vo vedeckom vzdelávaní ikonickú úlohu, ale je určite pravda, že keď dáme študentom do rúk vybavenie, bude to mať za následok efektívnejšie učenie? Je dôležité určiť, čo je zamýšľaným učením, aby ste sa rozhodli pre najlepšiu stratégiu vyučovania. V publikácii *Analysing Practical Science Activities to Assess and Improve their Effectiveness* Millar<sup>[1]</sup> tvrdí, že „... praktické činnosti možno rozdeliť do troch širokých skupín, ktoré pomáhajú študentom

- Rozvíjať ich znalosti a chápanie prírodného sveta
- Naučiť sa používať vedecké vybavenie, alebo postupovať podľa štandardného praktického postupu
- Rozvíjať ich chápanie vedeckého prístupu k skúmaniu“

To všetko sú skvelé ciele. Výzvou pre učiteľov je identifikovať a použiť aktivity na hodinách, aby sa zabezpečil pokrok.

Nemali by sme predpokladať, že študenti vykonávajúci praktickú prácu v malých skupinách alebo ako jednotlivci je *automaticky* najlepší spôsob na dosiahnutie týchto výsledkov. Šikovne vybraná a dobre predvedená ukážka môže mať silný vplyv, najmä ak je zamýšľané učenie niečo iné ako odbornosť v manipulácii so zariadením. Existuje veľa dôvodov, prečo to tak môže byť.



Neskúšajte to v škole: ukážky s ohňom by sa mali robiť za bezpečnostnou clonou

Gorodenkoff/Shutterstock.com

### Prečo zvoliť ukážku pred praktickou aktivitou v triede?

- Niektoré pokusy sú pútavé a informatívne, ale príliš nebezpečné alebo zložité na to, aby ich študenti robili sami.
- Rozpočtové obmedzenia. Ak študenti nemajú dostatočné vybavenie na individuálnu prácu alebo prácu v malých skupinách, ukážka môže byť dobrým riešením.
- Otázky môžu byť začlenené do aktivity, aby boli výzvou pre študentov a rozšírili ich myslenie. Často je jednoduchšie integrovať to s praktickým postupom počas ukážky, ako keď študenti sami robia pokus.
- Cieľom učiteľa je prekonať kognitívnu výzvu manipulácie

so zariadením a zamerať sa na základné pojmy.

- Učiteľ môže predviesť, ako sa má zariadenie používať, alebo môže nadviazať na praktické vyučovanie v triede konsolidáciou určitých vyučovacích bodov.

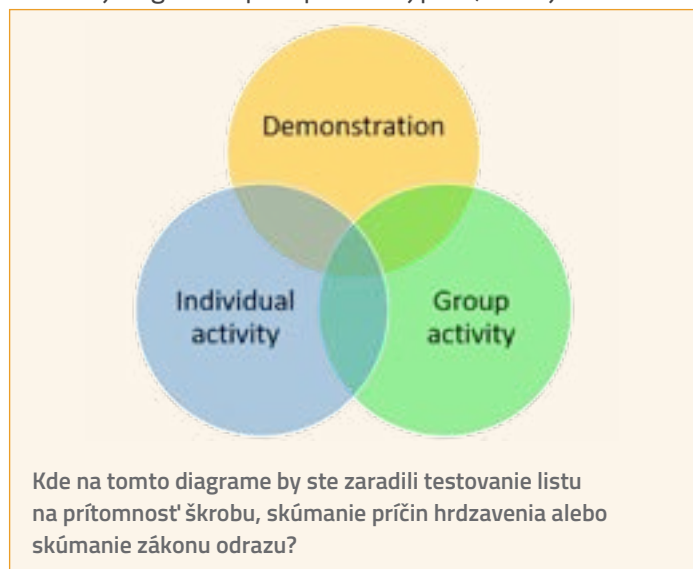


Plameňové testy na identifikáciu kovových iónov sa bežne používajú ako praktické cvičenia v triede. Efektívny učiteľ môže dodatočne urobiť ukážku, aby buď predstavil tému, modeloval postup alebo následne skontroloval porozumenie. Ukážka dúhového plameňa je obzvlášť veľkolepá.

*Hegelrast/Wikimedia, CC BY-SA 4.0*

Jedna z aktivít v *Good Practical Science: Making it Happen*<sup>[2]</sup> je určená pre skupinu učiteľov prírodovedných predmetov, aby sa podelili o postrehy o tom, či by pre konkrétnu situáciu nebolo lepšie viesť skupinovú praktickú činnosť, nechať jednotlivcov vykonať konkrétnu aktivitu, alebo použiť ukážku. Začína sa to tým, že sa od učiteľov žiada, aby sa rozhodli, ako uskutočniť konkrétne pokusy, ale potom sa od ich vyžadujú zdôvodnenia, a práve tie často vedú k najlepším poznatkom. Všetko je to navrhnuté tak, aby to spochybnilo predpoklady, že keďže by sa konkrétna aktivita *mohla* vykonávať v triede ako praktická činnosť, nevyhnutne by to tak *malo* byť a že študenti sa automaticky naučia viac, ak majú v rukách vybavenie.

Toto nie je argument proti praktickej práci, ktorá je životne



dôležitá, ale skôr argument v prospech výberu vzdelávacích aktivít, ktoré majú najväčší vplyv na požadované výsledky.

## Ako predviesť úspešnú ukážku

Zamyslime sa nad výzvou, ako skutočne predviesť ukážku. V podstate existujú tri veci, ktoré sa dejú súčasne:

1. Manipulácia s vybavením, pričom učiteľ môže použiť prístroj na spustenie postupu,
2. Poskytnutie príbehu študentom vrátane vysvetlenia toho, čo sa deje, kladenia otázok, prijímania odpovedí a riešenia otázok a návrhov študentov,
3. Riadenie triedy: v niektorých skupinách to nemusí byť problém, ale sú niektorí študenti, pre ktorých môže byť ťažké správať sa primerane.

Preto je ukážka zručnosťou vyššieho rádu. Vyžaduje si kombináciu zručností a môže vyžadovať prax, pozornosť a rozvoj. Neúspešná ukážka môže narušiť porozumenie študenta. Určite je dobré nacvičiť si používanie zariadenia vopred, ak s prístrojom nie ste oboznámený. Pri spustení ukážky by vás nemalo čakať žiadne prekvapenie. Tiež je dobré vopred si pripraviť širšie otázky a mať ich k dispozícii.

Existuje mnoho spôsobov, ako zvýšiť vplyv ukážky.

## Zvážte vizuálne aspekty

Je dôležité myslieť na vizuálne aspekty ukážky. V tradičnej verzii učiteľ rozpráva počas manipulácie s prístrojom, ktorý možno nie všetci študenti jasne vidia. V tomto prípade sa vyučovanie vo veľkej miere spolieha na verbálne rozprávanie a ak študenti v ktoromkoľvek bode stratia túto niť, nemusia sa toľko naučiť. Tiež je veľká pravdepodobnosť, že veľa z toho, čo môžu študenti vidieť v prednej časti miestnosti, nesúvisí s touto aktivitou a stáva sa rozptýlením. Zamyslite sa nad tým, ako nastaviť prednú časť miestnosti (predovšetkým bielu tabuľu), aby ste poskytli oveľa silnejšie zameranie. Je možné použiť projektor na premietanie obrazu kľúčovej časti ukážky? Existuje model, napríklad animácia kinetickej teórie, ktorý by bolo dobré zobrazíť? Zamyslite sa nad tým, ako moderátor televíznych správ používa vizuálne podnety na posilnenie kontextu príbehu.



Je možné použiť projektor na premietanie obrazu predvádzanej ukážky, aby študenti mohli vidieť detailnejšie.  
*Mike.chang/Wikimedia, CC BY-SA 4.0*

## Zvážte typ otázok, ktoré kladiete

Pokúste sa zmeniť štýl kladených otázok. Je lákavé klásť veľmi uzavreté a konkrétne otázky (Aký je názov tohto zariadenia?)



Obaja odborníci sa snažia zaujať ľudí a šíriť svoje poslanstvo. Čo by sa mohol učiteľ naučiť od moderátora správ? Niektoré názorné ukážky vytvárajú efekty, ktoré možno ľahko vidieť z miesta, kde študenti sedia, ale pri iných bude musieť učiteľ premýšľať o tom, ako vysvetliť detaily. Moderátor správ je dobrým príkladom efektívnej komunikácie na troch frontoch. K dispozícii je slovné vysvetlenie, veľká jasná grafika a tučný nadpis a to všetko je navrhnuté tak, aby to malo maximálny účinok.

Vľavo: Zhuravlev Andrey/ Vpravo: Gorodenkoff/Shutterstock.com

Prečo meriame teplotu?/ Prečo meriame teplotu? Čo vidíte formovať sa?), tieto plnia základnú funkciu, ale nemali by byť celým príbehom.

Otázky môžu slúžiť aj na rozšírenie porozumenia v iných smeroch (Čo si myslíte, že by sa stalo, ak by sme zariadenie zmenili tak, aby bolo strmšie/horúcejšie/zapnuté dlhší čas? Tento pokus uskutočnil niekto iný a jeho výsledky vyzerali takto (ukázať tabuľku/graf) – prečo? Koho iného by mohli zaujímať údaje o zotrvačnosti/neutralizácii/transpirácii?) Otázky je dobré pripraviť vopred. Dokonca ani pre skúsených učiteľov nemusí byť ľahké vymyslieť ich na mieste.

Je tiež vhodné zvážiť, ako možno ukážky použiť na zapojenie študentov a overenie ich vedomostí a nie na zavádzanie/uvádzanie nových informácií. Učiteľ môže požiadať študentov, aby poskytli pokyny, ktoré majú dodržiavať, alebo sa opýtať, či/prečo by sa mal konkrétny krok urobiť tak a nie inak. Učiteľ sa „hrá na nevinného“ a robí (v rozumnej miere) čokoľvek, čo študenti povedia, aby zistil, či bude výsledok efektívny. Je to dobrý spôsob, ako skontrolovať, či študenti pochopili dôležitosť každého kroku a postaviť ich do aktívnejšej úlohy.

## Používajte jasnú grafiku/ Používajte jasnú grafiku

Ak je účelom ukážky oboznámiť študentov s postupom, nespoliehajte sa na čisto ústne rozprávanie, ale pripravte si nejaké viditeľné pokyny, ktoré študentom umožnia spojiť konkrétne kroky s celkovou postupnosťou. Som veľkým fanúšikom práce Davida Patersona o integrovaných pokynoch.<sup>[3]</sup> Poskytuje štruktúru a referenčný bod na posilnenie bodov, ktoré uviedol učiteľ.

## Zhrnutie

Existujú dva hlavné závery. Prvým je dôležitosť výberu aktivít na vyučovanie, ktoré najlepšie podporujú zamýšľané výsledky vzdelávania – v niektorých prípadoch to môže byť ukážka. Druhým je zabezpečiť, aby sme mali zručnosti a kompetencie predviesť ukážku dobre, aby poslúžila ako efektívny spôsob výučby. V niektorých učiteľských tímoch by to mohla byť cenná rozvojová oblasť, pri zvládaní ktorej by sa kolegovia mohli navzájom podporovať.

Stojí za to venovať tomu trochu času a úsilia. Ukážky sú skvelým spôsobom, ako posilniť hlavné vzdelávacie momenty a zistiť, čomu študenti rozumejú. Dobrí učelia ich môžu použiť, aby reagovali na nápady a záujmy študentov. Správna realizácia má svoje technické stránky, ale je to aj o umení predviesť dobré ukážky - ako každé dobré vyučovanie sa to týka riadenia vzťahov. Predstavte si to ako „vyučovanie s rekvizitami“.



## Literatúra

- [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.

## Zdroje

- Pozrite si video o tom, ako bezpečne predviesť [ukážku dúhového plameňa](#).
- Pozrite si video od Národného centra STEM s ukážkou vln pomocou [vlnového prístroja](#).
- Pozrite si webovú stránku The Science Teacher, kde nájdete ďalšie skvelé tipy, ako predviesť úspešnú [ukážku na prírodovednom vyučovaní](#).
- Prečítajte si zaujímavú „obhajobu“ [názorných prírodovedných ukážok v triede](#).
- Nájdite ďalšie pútavé [názorné ukážky v triede](#) od Royal Society of Chemistry.

## ŽIVOTOPIS AUTORA

**Ed Walsh** bol 20 rokov učiteľom prírodných vied a teraz píše učebné materiály a vedie kontinuálny profesijný rozvoj (CPD) pre učiteľov. Je redaktorom série u Collins a je držiteľom ocenenia Senior Facilitator CPD Mark. Bol konzultantom projektu Good Practical Science: Making It Happen Asociácie pre prírodovedné vzdelávanie.

CC-BY



Preklad vyhotovil projekt Scientix financovaný z prostriedkov Rámcového programu Európskej únie pre výskum a inovácie H2020 – projekt Scientix 4 (Dohoda o grante č. 101000063) koordinovaný organizáciou European Schoolnet (EUN). Za obsah tohto dokumentu zodpovedá výlučne organizátor, obsah

nepredstavuje názor Európskej komisie (EK) a EK nezodpovedá za akékoľvek použitie informácií, ktoré sa tu nachádzajú.