



Science in School

The European journal for science teachers

LAPSZÁM: 55 | 2021. 11. 03.

Témák: Tudomány (általános) | Segédanyagok

A tudományos szemléltetés művészete

Ed Walsh

„Hiszem, ha látom” – tartja a mondás. Habár a saját kézzel végzett, gyakorlati munka rendkívüli fontossággal bír, a közönséget sikeresen megszólító szemléltetés sem lebecsülendő módszer. Fedezzük fel együtt, hogyan járul hozzá a szemléltetés az MTMI tantárgyak iskolai oktatásához, és nézzük meg, mi kell ahhoz, hogy a lehető legtöbbet tudjuk kihozni a módszer alkalmazásából!

A gyakorlati feladatoknak kiemelten fontos szerepük van a tudományos tárgyak oktatásában, de vajon minden esetben hatékonyabb tanulási folyamatot eredményez, ha a diákok saját maguk kezelik az eszközöket? A tanítási stratégia kiválasztásához fontos megállapítani, hogy pontosan mit szándékozunk a diákokkal megtanultatni. Millar az *Analysing Practical Science Activities to Assess and Improve their Effectiveness* (= *A természettudományok oktatásában használt gyakorlati feladatok elemzése a hatékonyságuk felmérése és javítása céljából*)^[1] című írásában amellet érvel, hogy „...a gyakorlati feladatok három nagy csoportba sorolhatók annak alapján, hogy pontosan miben nyújtanak segítséget a diákoknak.

1. A természeti világra irányuló ismeretek és értelmezési képességek fejlesztése
2. Egy gyakorlati eljárás vagy egy tudományos eszköz használatának elsajátítása
3. A kutatásokat vezérlő tudományos hozzáállás megértése”

A fenti három közül mindegyik fontos cél. A tanárok számára abban rejlik a kihívás, hogy olyan feladatokat adjanak az órán, amelyekkel biztosítani tudják a diákok fejlődését.

Nem feltételezhetjük azt, hogy *magától értetődően* az a legjobb módja a fenti célkitűzések elérésének, ha a tanulók



Az iskolában ne így csináljuk! A tűzzel végzett kísérleteket mindig biztonsági elválasztó mögött hajtsuk végre!

Gorodenkoff/Shutterstock.com

egyénileg vagy kis csoportokban hajtják végre a feladatokat. A megfelelően kiválasztott és jól bemutatott szemléltetés erőteljes hatást tud kiváltani, különösen olyan esetekben, amikor nem kifejezetten valamilyen berendezés működtetésének elsajátítása a cél. Az alábbiakban számos érvelt felsorolunk, amelyek miatt érdemes lehet a szemléltetés módszerével élni.

Miért válasszuk a szemléltetést a gyakorlati feladatok helyett?

Vannak olyan kísérletek, amelyek magukkal ragadják ugyan a diákokat, és informatívak is, de túlságosan veszélyesek és bonyolultak ahhoz, hogy maguk végezzék őket a tanulók.

A költségkeretet is figyelembe kell vennünk. Ha nincs megfelelő számú eszköz ahhoz, hogy a diákok önállóan vagy kis csoportokban végezzék a feladatot, akkor jó megoldás lehet a szemléltetés mellett dönteni.

Kérdéseket is lehet intézni a diákokhoz szemléltetés közben, hogy kihívás elé állítsuk őket, és serkentsük a gondolkodásukat. Szemléltetés közben jóval egyszerűbb kérdéseket beszúrni, mint akkor, amikor a diákok maguk végzik a kísérletet.

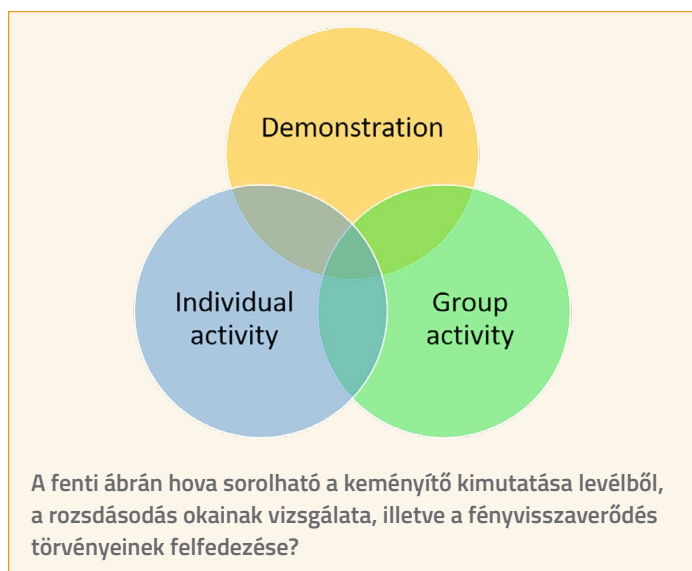
A tanár mélyebb problémákkal szeretne foglalkozni, mint a puszta eszközhasználat. Kifejezetten az alapul szolgáló fogalmakra kíván összpontosítani.

A pedagógus akár azt is bemutathatja a szemléltetés módszerével, hogyan kell használni egy-egy berendezést, de akár az egész osztály által végzett gyakorlati feladatot követően is élhet a szemléltetés eszközével annak érdekében, hogy elmélyítse a korábban tanultakat.



A fémionok lángfestése gyakran előkerülő kísérlet, amelyet az egész osztály kipróbálhat. Ha hatékonyan szeretnénk tanítani, érdemes lehet a téma bevezetésekként, az eljárás bemutatására vagy az óra végén a tanultak kikérdezése céljából szemléltetést végezni. A szivárvány színeit megjelenítő lángfestés különösen látványos tud lenni szemléltetés során.

Hegelrast/Wikimedia, CC BY-SA 4.0



Az egyik feladat a *Good Practical Science: Making it Happen*^[2] (= Jó gyakorlati tudomány: A megvalósítás) című cikkben bemutatottak közül természettudományokat tanító pedagógusoknak lett kidolgozva, akiknek azzal kapcsolatban kell megosztani egymással a véleményüket egy konkrét órai helyzetre vonatkozóan, hogy csoporttevékenységként, az egyes résztvevőkre szabott különböző feladatok vagy esetleg szemléltetés formájában volna inkább érdemes dolgozniuk a tanulóknak. Az első kérdés, amit a tanároknak a példában el kell döntenie, hogy hogyan szeretnének véghezvinni bizonyos kísérleteket, ezek után viszont indokolniuk is kell a válaszaikat, és ez az, ami különösen fontos meglátásokhoz tud vezetni. Annak az előfeltevésnek a megkérdőjelezése a cél, miszerint abban az esetben, amikor egy feladatot el lehet végezni gyakorlati feladatként, úgy is kellene elvégezni, hiszen a diákok magától értetődően többet tanulnak, ha eszközök vannak a kezükben.

Nem a gyakorlati feladatok ellen szeretnénk érvelni, ezek ugyanis kétségkívül létfontosságúak, hanem azt szeretnénk elérni, hogy mindig a kívánt kimenet szempontjából a legnagyobb hatásfokkal rendelkező tanulási tevékenységet válasszuk.

A sikeres szemléltetés titka

Gondoljuk végig, milyen kihívásokkal szembesülhetünk a szemléltetés során! Három dolog történik ilyenkor egyszerre.

1. Az eszközök kezelése, amihez elengedhetetlen, hogy a tanár megfelelően tudja használni a folyamat elvégzéséhez szükséges berendezést.
2. Magyarázat biztosítása a diákok számára, amelyben kitérünk arra, hogy mi is történik pontosan, kérdéseket teszünk fel a látottakkal kapcsolatban, meghallgatjuk a tanulók válaszait, és reagálunk a diákok felől érkező kérdésekre és javaslatokra.
3. Az osztály fegyelmezése, ami bizonyos esetekben nem jelent komoly kihívást, néha azonban vannak olyan diákok, akik számára nehézséget okoz megfelelően viselkedni.



A szemléltetés tehát több, magasabb rendű képesség együttes használatát követeli meg, a sikeres kivitelezéshez pedig gyakorlás, összpontosítás és folyamatos fejlődés szükséges. Egy félresikerült szemléltetés kifejezetten akadályozhatja, hogy a diákok megértsék a tananyagot. Ha a tanár nem ismeri jól az alkalmazandó eszközöket, mindenképpen jó ötlet előzetesen

Kamera segítségével kivetíthetjük a folyamatot, ami hozzájárulhat ahhoz, hogy a diákok jobban lássák a vezetett műveleteket.

Mike.chang/Wikimedia, CC BY-SA 4.0



A fenti képeken látható emberek mindketten azt szeretnék elérni, hogy felkeltsék a hallgatóság figyelmét, és sikeresen eljuttassák az üzenetüket a célközönséghez. Mit tanulhat a pedagógus a hírolvasótól? A szemléltetések egy része esetén mindenhol jól látják a diákok, amit kell, máskor viszont érdemes átgondolnia a tanárnak, hogyan tudja egyértelműbbé tenni, hogy mi történik. A hírolvasó jó példaként szolgálhat arra, hogyan tudunk egyszerre három területen hatékonyan kommunikálni. Mind a verbális magyarázat, mind a nagy méretű ábra, mind a figyelemfelkeltő főcím hozzájárul a lehető legnagyobb hatás eléréséhez.

Bal oldali kép: Zhuravlev Andrey/ Jobb oldali kép: Gorodenkoff/Shutterstock.com

gyakorolni a berendezés használatát. Az a cél, hogy az élő szemléltetés megkezdésekor már ne érhesék meglepetések a pedagógust. Szintén érdemes általánosabb kérdésekkel készülni a bemutatóra.

Többféle módon erősíthetjük a szemléltetés hatását.

A vizuális elemek

Fontos alaposan átgondolni, hogy vizuális szempontból hogy fog kinézni a bemutatónk. A hagyományos verzióban a tanár folyamatosan beszél, és közben kezel valamilyen berendezést, amelyet nem biztos, hogy minden diák jól lát. Ebben a szituációban tanítás sikere a szóbeli magyarázaton áll vagy bukik. Ha a diákok bármelyik ponton elveszítik a fonalat, előfordulhat, hogy nem fognak túl sokat tanulni az órából. Arra is van esély, hogy annak a nagy része, amit az elöl ülő diákok látnak, nem kapcsolódik közvetlenül a feladathoz, így eltereli a figyelmüket az óráról. Érdemes átgondolni, hogyan rendezzük el az osztályterem elülső részét (mindenekelőtt a táblát), hogy az elrendezés segítse az összpontosítást. Be tudunk vetni esetleg egy kamerát, hogy kivetíthessük a szemléltetés fő mozzanatait? Van olyan modellünk, például a kinetikus elméletet bemutató animáció, amelyet hasznos volna megismertetni a diákokkal? Gondoljuk át, hogyan használják a televíziós hírműsorokban a vizuális elemeket annak érdekében, hogy kihangsúlyozzák a bemutatott hír kontextusát!

Milyen jellegű kérdéseket tegyünk fel?

Különböző típusú kérdéseket érdemes feltenni a tanulóknak. Késztetést érezhet rá az ember, hogy kizárólag konkrétumokra vonatkozó, zárt kérdésekkel éljen. (Mi a neve ennek az eszköznek? Miért mérjük meg a hőmérsékletet? Milyen anyagot láttok képződni?) Az ilyen jellegű kérdéseknek is fontos szerep juthat, a teljes kép megértéséhez azonban

önmagukban nem elégségesek. A kérdések arra is alkalmasak lehetnek, hogy mélyítsük a megértést. (Mi történe szerintetek, ha állítanánk egy kicsit a berendezésen, hogy nagyobb legyen a lejtő/magasabb legyen a hőmérséklet/hosszabb ideig tartson a kísérlet? Miért lehet az, hogy más is elvégezte már ezt a kísérletet, és az ő eredményei a táblázatban, grafikonon látható módon festenek? Kinek lehet még szüksége arra, hogy adatokat gyűjtsön a tehetetlenséggel, a közömbösítéssel, a kipárolgással kapcsolatban?) Érdemes lehet előre összeírni a kérdéseket. Még tapasztalt tanárok számára sem mindig könnyű órátartás közben megfelelő kérdésekkel előállni.

Szintén jó ötlet lehet végiggondolni, hogy milyen különböző célokkal használhatjuk a szemléltetés módszerét. Az új információk bemutatása mellett a diákok bevonása, illetve az átadott ismeretek ellenőrzése is felmerül lehetőségként.

Arra is megkérheti például a pedagógus a diákokat, hogy ők utasítsák a szemléltetés során, hogy mit hogyan csináljon, vagy magyarázzák el, hogy egy-egy adott lépést miért egy bizonyos módon kell végrehajtani, miért nem valahogy máshogy. A tanár ebben a szcenárióban „megjátssza a tudatlant”, és – értelmes keretek között – mindent megcsinál, amit a diákok mondanak neki, hogy közösen meg tudják vizsgálni, milyen lett a végeredmény hatásfoka. Ezáltal egyrészt ellenőrizhető, hogy mennyiben értették meg a folyamat egyes lépéseinek fontosságát a tanulók, másrészt aktívabb szerepet lehet biztosítani nekik.

Egyértelmű ábrák használata

Ha az a célunk a szemléltetéssel, hogy a diákok megismerkedjenek valamilyen folyamattal, akkor nem ajánlott kizárólag beszédben előadott magyarázatra hagyatkozni. A megfelelő vizuális segítség lehetővé teszi, hogy a tanulók

lássák, hogyan illeszkednek az egyes lépések az egész folyamatba. Én személy szerint nagy rajongója vagyok a David Paterson által kidolgozott integrált utasításlapoknak,^[3] amelyek megfelelő struktúrát és referenciapontokat biztosítanak ahhoz, hogy szilárdabban megragadjon a diákokban, amit a tanár mond.

Összefoglalás

Két fontos pont van, amit mindenképp érdemes megjegyezni. Először is mindig a kívánt tanulási eredményt legjobban támogató órai módszert érdemes választani, ami bizonyos esetekben a szemléltetés lesz. Másodszor pedig ahhoz, hogy hatékony legyen a tanítás, biztosítani kell, hogy rendelkezünk a szemléltetés megfelelő levezényléséhez szükséges készségekkel és kompetenciákkal. Vannak olyan pedagógusi munkacsoportok, amelyek számára ez egy fejlesztésre szoruló terület lehet, és amelyekben a kollégák egymást tudják támogatni a szakmai fejlődésben.

Megéri időt és energiát fektetni a területbe, a szemléltetés ugyanis remek módszer arra, hogy hangsúlyt fektessünk a fontosabb pontokra a tanulási folyamat során, és felmérjük, hogy mennyit értettek meg az anyagból a diákok. A jó pedagógusok a diákok ötleteire és témajavaslataira reagáló szemléltetéseket is ki tudnak dolgozni. Jó szemléltetéseket tartani egyrészt technikai ismereteket feltételez, másrészt egyben művészet is. Ahogy általában a tanítás, valójában ez is az emberi kapcsolatok kezeléséről szól. Úgy is tekinthetünk a módszerre, mint „tanítás kellékekkel”. <<

Források

- [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.

Segédanyagok

Egy videó, amely bemutatja, hogyan lehet biztonságosan elvégezni [a szivárvány színeit megjelenítő lángfestést](#).

A National STEM Centre videója, amely a [hullámgép](#) működését szemlélteti.

A The Science Teacher weboldala, ahol nagyszerű tippeket találunk arra vonatkozóan, hogyan tudunk sikeres [szemléltetéseket bemutatni a természettudományok oktatása során](#).

Egy érdekes cikk [a tudományos szemléltetés osztálytermi használatának „védelmében”](#).

A Royal Society of Chemistry lebilincselő [órai szemléltetései](#).

A SZERZŐ ÉLETRAJZA

Ed Walsh húsz éven keresztül dolgozott természettudományos oktatóként. Jelenleg oktatási segédanyagokat ír, és szakmai továbbképzéseket tart pedagógusok számára. A HarperCollins kiadó egyik sorozatának szerkesztője. A tanártovábbképzés minőségi osztályozó rendszerében elnyerte a „senior facilitátor” címet. Az Association for Science Education (= Egyesület a természettudományos oktatásért) Good Practical Science: Making It Happen elnevezésű projektjében konzultánsként működött közre.

CC-BY



Az ebben a dokumentumban foglalt, a Scientix által készített fordítás az Európai Unió a European Schoolnet (EUN) által koordinált H2020 kutatási és innovációs programjának – Scientix 4 projekt (101000063 sz. támogatási megállapodás) –

finanszírozásában jött létre. A dokumentum tartalmáért kizárólag a projekt lebonyolítói felelősek, az nem képviseli az Európai Bizottság nézetét, és az Európai Bizottság nem tehető felelőssé az itt közzétett információk bármilyen felhasználásáért.