

J. Balázs Katalin

Szemléletformáló módszerek a kémia tanításában

A körülöttünk lévő világ gyors ütemben változik. A változó világ hatásait az iskola sem hagyhatja figyelmen kívül. Más a társadalmi elvárás a gyerekek természettudományos ismereteivel kapcsolatban is. A gyakorlatban használható, praktikus tudásra, illetve környezettudatos szemlélet és gondolkodásmód kialakítására van egyre inkább szükség. Ehhez új koncepcióval megfogalmazott tananyag és megújult módszerek szükségessé válnak.

Mai világunkban az információ áramlása felgyorsult, gondoljunk csak a mobiltelefonokra, az internetre, a számítástechnikai eszközökre, a médiára. Gyerekeink ebben a felgyorsult világban élnek, a videoklipek, a reklámok, a számítógépes játékok világában. Az őket érő információk sokszor vibráló képekben, rövid, többértelmű mondatokban jelennek meg. A mai gyerekeket kevésbé lehet lekötni egy hosszabb ideig tartó szóbeli (kép és mozgás nélküli) előadással. Ezért van szükség a kémia tanításában is – a régi módszerek mellett, – új módszerek alkalmazására.

Nem csak tényanyagot kell tanítanunk az iskolai oktatás során, hanem gondolkodásmódot, *szemléletet* kell alakítanunk. A természettudományok tanítása során sokszor egy olyan egyszerű *modellt kell alkotni* a gyerekekkel együtt, amit azután egy új jelenség megfigyelése során is alkalmazni képesek a jelenség értelmezésében. Azt várjuk a tanulóktól, hogy „a világban való önálló működésük” során jussanak eszükbe az iskolában tanultak, a mindennapos tevékenységük során alkalmazzák ezt a tudást, illetőleg a környezetükben lejátszódó és megfigyelhető változásokat értelmezzék. Ez nehéz feladat gyerekeknek, tanároknak egyaránt, mert a dolgok konkrét, aprólékos megértésén/megértetésén túl „rálátással kell lenniük a tananyagra”, az összefüggéseket meg kell látniuk/láttatniuk, sokszor nem csak egy tantárgyon belül, hanem több tantárgy között is. Ráadásul a tanároknak valójában nincsen visszajelzésük arról, hogy a gyerekek hogyan alkalmazzák később a tanultakat, milyen a gondolkodásmódjuk, kialakult-e egyfajta természettudományos szemléletük. Ezt valójában mérni, tesztelni is elég nehéz.

Szeretnék néhány ötletet, gondolatot adni ehhez a szemléletformáló munkához.

1. Az aprólékos, pontos megfigyelés fontossága

Évfolyam: 6., illetve 7. osztály.

Tantárgy: természetismeret, fizika, kémia.

Téma: a természettudományos megfigyelés pontossága.

Cél: természettudományos szemlélet kialakítása, a természettudományos vizsgálódások precíz leírásának megértése. Pontos kifejezéseket használva a tanulók legyenek képesek leírni a megfigyelt jelenségeket (amit látnak, amit érzékszerveikkel érzékelnek), és ne azt mondják, amit a látottak alapján gondolnak a jelenségről, mert az már a magyarázathoz tartozik (megfigyelés és magyarázat szétválasztása).

Módszer: modellezés, szemtanú játék (dramatizált szerepjáték – J. Balázs Katalin nyomán).

Az óra menete:

- Eljátsszuk a dramatizált szerepjátékot.

Dramatizált játék

Szereplők:

1. Tolvaj
2. A tolvaj barátai
3. Áldozat
4. Az áldozat barátai
5. Szemtanúk (a többiek)
6. Nyomozó (a tanár)

A szereplőkkel *előre* megbeszélünk egy jelenetet, amelyben van egy tolvaj, aki egy meghatározott tárgyat igyekszik feltűnés nélkül ellopni az áldozattól, illetve a tolvaj barátai úgy tesznek, mintha elvonnának valamit az áldozat barátaitól, valójában nem lopnak el semmit. A jelenetnek olyan koreográfiával kell rendelkeznie, hogy akárhányszor *ismételhető lehessen pontosan ugyanúgy*. (A szereplők előzetesen nem árulhatják el a jelenet lényegét a többieknek.)

A szemtanúk (megfigyelők) körbeállják a jelenet szereplőit. Minden szemtanúnak megvan a saját szemlélődő pozíciója, onnan kell nagyon alaposan megfigyelnie a történeteket. Ezután mindenki elmeséli a nyomozónak, hogy mit látott onnan, ahol állt. Megpróbáljuk „összerakni”, hogy hány tolvaj volt, mit lopott el és kitől.

Az a jó szemtanú, aki úgy fogalmazza meg a látottakat, hogy egyszer sem

keveri bele a „véleményét”. Rossz szemtanúk a következőket mondják:

-„Lopkodtak egymástól a gyerekek.”

-„Kivettek egymás zsebéből mindenfélét.”

Jó szemtanúk a következőképpen fogalmazzák:

-„Ádám a bal kezével Laci kabátjának zsebe felé nyúlt, de nem láttam, hogy ki vett volna belőle valamit.”

-„Kriszti jobb kezét hátra nyújtva, az Eszter vállán lógó táskából lassan kiemelte a szürke mobiltelefont, ami éppen elfért az összezárt tenyerében, így alig látszódott.”

- A játék alapján megbeszéljük a természettudományos megfigyelések pontosságának fontosságát. (A „szemtanúk” a természettudósok, amit éppen figyelnek az egy *természeti jelenség*. Mindannyian ugyanazt a jelenséget vizsgálják, de más-más módszerekkel, más-más szempontból, ezért nem biztos, hogy pontosan ugyanúgy írják le és mondják el a vizsgálati eredményt. Azonban minden természettudósnak csak azt szabad leírnia, amit valóban tapasztal, ennek alapján kell felállítania egy modellt, egy elméletet, ami megmagyarázza, értelmezi a megfigyeléseket.)

Megjegyzés:

Nem csak a természettudományos megfigyelés szempontjából lehet hasznos a fent leírt játék, hanem *osztályfőnöki óra keretében alkalmazva* bemutatathatjuk a gyerekeknek, hogy mennyire fontosak lehetnek a „hétköznapi precíz megfigyeléseink” is, mennyi minden múlik egy „jó szemtanún”. Mi magunk is jobban eligazodunk a mindennapi események között, ha pontos megfigyelések segítségével jó következtetéseket vonunk le.

2. Modellalkotás és a részecskeszemlélet alakítása

Évfolyam: 6. osztály, illetve 7. osztály.

Tantárgy: természetismeret, fizika, kémia.

Téma: modellezés, modellalkotás a víz halmazállapot-változásain keresztül; a belső energia értelmezése.

Cél: természettudományos szemlélet kialakítása a víz halmazállapot-változásainak értelmezésén keresztül. A tanulók értsék meg, hogy a víz, mint anyag vízmolekulákból áll (részecskeszemlélet), és a hőmérséklet változásával a vízmolekulák energiája és mozgása változik meg, melynek

halmazállapot-változás a következménye (az anyag belső energia-változásának, szerkezetének és megfigyelhető tulajdonságainak összefüggései). A természetben lejátszódó halmazállapot-változások jelenségszintű megfigyelésekor teremtsenek a tanulók kapcsolatot a részecskeszemléletű magyarázattal.

Módszer: A természettudományos modellalkotás lehetőségei, a modell és a valóság viszonyának értelmezése (térkitöltős, pálcika és egyéb molekulamodellek; dramatizált szerepjáték – Réz Gáborné dr. illetve J. Balázs Katalin nyomán). A természettudományos kísérlet és a természetben lejátszódó folyamatok párhuzamos magyarázata.

Az óra menete:

- A makett nem azonos a modellel. (A *makett* a valóság kicsinyített vagy nagyított leképezése – lásd például a repülőgép-maketteket; a *modell* a valóságot csak néhány kiragadott, fontos szempont szerint ábrázolja.)
- A vízmolekulát, mint részecskét, legalább két különböző modell segítségével bemutatjuk és értelmezzük. (Mindkét molekulamodell bemutatja, hogy egy vízmolekula egy oxigénatomból és két hidrogénatomból épül fel V-alakban; a *térkitöltős modell* az atomok egymáshoz való méretét, a *pálcika modell* pedig az atomok közötti kovalens kötések is ábrázolja; egyik modell sem mutatja azonban valóságghűen például azt, hogy az oxigénatom piros, a hidrogénatom fehér lenne, vagy hogy az atomoknak éles határfelületük lenne stb.)
- Sok azonos vízmolekula-modellet beleteszünk egy átlátszó pohárba, és felmutatjuk egy pohár víz és egy pohár jégkocka társaságában, majd feltesszük a következő kérdést:
- *Mi a különbség a három edény tartalma között?*
- Modellt alkotunk a gyerekekkel: ebben a modellben nem a vízmolekulák alakját és összetételét hangsúlyozzuk, hanem a sok azonos részecske egymáshoz viszonyított energiáját és mozgáslehetőségét. (Dramatizált szerepjáték.)

Dramatizált játék

Tanár: Én vagyok az energiaforrás, tőlem kapjátok a megfelelő mennyiségű energiát. Ti személyesítitek meg a vízmolekulákat, minden gyerek egy vízmolekula.

Most hideg vagyok (mondja „nagyon szigorúan”), kevés energiát adok, és rendet várok! Osztály vigyázz! (A gyerekek rendezett sorokban a padok mellett felállnak.) A helyét senki nem hagyhatja el, a helyeteken „rezeghettek”! (A gyerekek dülöngélnek a helyükön.) **A vízmolekulák tehát szabályos rendbe rendeződtek, és a helyükön rezgő mozgást végeznek. Ez a szilárd jégkristály modellje.**

Tanár: Olyan ügyesen csináltatok, hogy több energiát adok, gyorsabb mozgást engedélyezek, nagyobb kitéréssel dülöngélhettek. **A jég megolvad.** Kaptatok annyi energiát, hogy elmozdulhattok a helyetekről, az egész osztályteremben sétálhattok, de csak úgy, hogy mindig valamelyik társadat megérinted. A terem falát is meg lehet érinteni. Hogy mindig meg tudj érinteni valakit, nem távolodhatsz el nagyon a többiektől. (A gyerekek bejárják az egész osztálytermet, miközben mindig más-más gyerekkel, illetve a fallal érintkeznek.) **Most tehát meghatározott térfogatban a vízmolekulák egymás mellett elgördülnek. Ez a folyékony víz modellje. Nagyobb a belső energiája, mint a jégnek volt.**

Tanár: Még több energiát adok ennek a vízmolekula-halmaznak. Ez még nagyobb mozgást eredményez: szabad futkosni, de csak egyenes vonalban, és ha valakivel ütközik, akkor más irányban folytatd az utad egyenes vonalban, a következő ütközésig! Szabad a falhoz is ütödni, sőt, akár a plafonra is fel lehet ugrani! (A gyerekek követik az utasítást, valószínűleg a plafonra nem fog felugrani senki, de ugrálhatnak.) **Most tehát a vízmolekulák egyenes vonalú mozgást végeznek addig, míg egymással, vagy az edény falával nem ütköznek, kitöltik a rendelkezésükre álló teret. Ez a gázhalmazállapot modellje. Még nagyobb a belső energiája, mint a víznek volt.**

A tanár jelzi, hogy elvon energiát. Ha a gyerekek értik az általuk eljátszott modellt, akkor erre mindenki szabályos rendbe rendeződve a helyére megy.

- A megalkotott modellünk segítségével értelmezzük a valóságot.
 - Mondd el, hogy mit látnál, ha „belelátnál” a folyékony víz szerkezetébe (feltartjuk a pohár vizet)!
 - Mondd el, hogy mit látnál, ha „belelátnál” a jég szerkezetébe (feltartjuk a pohár jeget)!
- A jégkockát tartalmazó pohárból áttesszünk egy darab jeget a vizet tartalmazó pohárba.

- Mondd el, hogy mi történik a víz és a jég határán, miközben olvad a jégkocka!

Ha az utolsó kérdésünkre részecskeszemlélettel válaszolnak a gyerekek, - elmondják, hogy a folyékony vizet alkotó, nagyobb energiával rendelkező vízmolekulák a kristályrácsban rezgőmozgást végző vízmolekuláknak ütközve, azoknak energiát adnak át, így kiszakítják a kristályrácsból, - akkor a modellalkotás szemléletformáló volt, a tanulók alkalmazni tudják gondolkodásmódjukban az anyagi halmazok részecskékből való felépülését, és a halmazállapot-változások során bekövetkező belső energia változását.

Mindkét dramatizált játékot évek óta alkalmazom általános iskolai tanulóknál. Azt tapasztaltam, hogy szívesen veszik ezt a módszert, és – bár eleinte csak a játékot látják benne -, beépül a gondolkodásmódjukba, nagyon jól tudják alkalmazni a megfigyelések szavakkal történő, pontos leírásánál, illetve a belső energia fogalmának értelmezésénél, a halmazállapot-változások részecskeszemléletű magyarázatánál, a diffúzió, az oldódás értelmezésénél stb.

Felhasznált szakirodalom, ajánlott tankönyvek:

Balázs Lórántné dr. - J. Balázs Katalin: Kémia 7. tankönyv, Apáczai Kiadó, 2002.

Balázs Lórántné dr. - J. Balázs Katalin: Tanári kézikönyv a Kémia 7. tankönyvhöz, Apáczai Kiadó, 2004.

Nahalka István: Konstruktív pedagógia – egy új paradigma a láthatáron I. II. III. Iskolakultúra. VII. évf. 1997/2.,3.,4.

Radnóti Katalin: A kémiaoktatás problémái. A kémia tanítása, XIII. évf. 2005/1.

Tóth Zoltán: Az anyag részecskemodelljével kapcsolatos tanulói elképzelések. Középiskolai Kémiai Lapok, XXXI. évf. 2004/1.