

Modellalkotás és részecskeszemlélet alakítása

(Tanári segédlet)

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, 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 belsőenergia-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. A természettudományos kísérlet és a természetben lejátszódó folyamatok párhuzamos magyarázata.

Az óra menete:

- 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 *pálcikamodell* 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-modellt 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 leírása

Tanár: Nálam van az energiaforrás, tőlem kapjátok a megfelelő mennyiségű energiát. Ti modellezitek a vízmolekulákat, minden gyerek egy részecske.

Most kevés energiát adok, és szabályos rendet várok! (A gyerekek rendezett sorokban a padok mellett felállnak.) A helyét senki nem hagyhatja el, a helyeteken „rezeghetnek”! (A gyerekek dülöngélnek a helyükön.) **A vízmolekulák tehát szabályos rendbe rendeződnek, és a helyükön rezgő mozgást végeznek. Ez a szilárd jégkristály modellje.**

Tanár: Több energiát adok, ami gyorsabb mozgást eredményez, nagyobb kitéréssel dülöngélhettek. **A jég megolvad.** Kaptatok annyi energiát, hogy elmozdulhattok a helyetekről, az egész osztályteremben sétálhattok, de csak úgy, hogy mindig valamelyik társatokat megérintitek, ezért nem távolodhattok el a többiektől. A terem falát is meg lehet érinteni. (A gyerekek bejárják az egész osztálytermet, miközben mindig más-más gyereket, illetve a falat érintik.) **Most tehát meghatározott térfogatban a vízmolekulák egymás mellett elgördülnek. Ez a folyékony víz modellje. Nagyobb a belső energiája, mint a jégnek.**

Tanár: Még több energiát adok ennek a vízmolekula-halmaznak. Ez még nagyobb mozgást eredményez: szabad futkosni, de csak egyenes vonalban, és ha valakivel ütközöl, akkor más irányban folytatd az utad egyenes vonalban, a következő ütközésig! Szabad a falhoz is ütődni, 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 játékot **nem kell feltétlenül „lejátszani”** (ehhez nincs mindig elegendő hely vagy játékos kedv). Lehet úgy is értelmezni a modellt, hogy a dramatizált játék szövegekönyve alapján keressenek a tanulók megfeleltetéseket a modell és a valóság között:

Dramatizált játék szövegekönyve

Energia: Én vagyok az energiaforrás, tőlem kapjátok a megfelelő mennyiségű energiát. Ti modelleztitek a vízmolekulákat, minden gyerek egy részecske.

Most kevés energiát adok, és szabályos rendet várok! (A gyerekek rendezett sorokban a padok mellett felállnak.) A helyét senki nem hagyhatja el, a helyeteken „rezeghettek”! (A gyerekek dülöngélnék a helyükön.)

Energia: Több energiát adok, ami gyorsabb mozgást eredményez, nagyobb kitéréssel dülöngélhettek. Kaptatok annyi energiát, hogy elmozdulhattok a helyetekről, az egész osztályteremben sétálhattok, de csak úgy, hogy mindig valamelyik társatokat megérintitek, ezért nem távolodhattok el a többiektől. A terem falát is meg lehet érinteni. (A gyerekek bejárják az egész osztálytermet, miközben mindig más-más gyereket, illetve a falat érintik.)

Energia: Még több energiát adok ennek a vízmolekula-halmaznak. Ez még nagyobb mozgást eredményez: szabad futkosni, de csak egyenes vonalban, és ha valakivel ütközöl, akkor más irányban folytatd az utad egyenes vonalban, a következő ütközésig! Szabad a falhoz is ütődni, sőt, akár a plafonra is fel lehet ugrani! (A gyerekek követik az utasítást, valószínűleg a plafonra nem fog felugrani senki, de ugrálhatnak.)

Az energia hirtelen lecsökken...

A szövegekönyvhöz kapcsolódó feladat: a modell és a valóság között keress megfeleltetéseket, és vonallal húzd őket össze!

<i>A dramatizált szerepjáték a víz halmazállapot-változásainak modellezésére</i>	<i>A víz halmazállapot-változásai</i>
A gyerekek rendezett sorokban a padok mellett felállnak, és dülöngélnék a helyükön.	A folyékony víz szerkezete.
A gyerekek elmozdulhatnak a helyükről, az egész osztályteremben sétálhatnak, de csak úgy, hogy mindig valamelyik társukat vagy a terem falát megérintik, nem távolodhatnak el a többiektől.	A jég megolvad.
A gyerekek szabadon, egyenes vonalban futkoshatnak, és ha valakivel ütköznek, akkor más irányban kell folytatniuk az útjukat a következő ütközésig. Szabad a falhoz is ütődni.	A szilárd jégkristály szerkezete.

3. ÉLETPÁLYA-ÉPÍTÉS „A” 10. ÉVFOLYAM – EMBER A TERMÉSZETBEN

Több energia hatására gyorsabb mozgással, nagyobb kitéréssel dülöngélnék a gyerekek a helyükön, majd elhagyják a helyüket.	A vízgőz szerkezete.
--	----------------------

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

A dramatizált játékot jól lehet alkalmazni a belső energia fogalmának értelmezésénél, a halmazállapot-változások részecskeszemléletű magyarázatánál, a diffúzió, az oldódás értelmezésénél stb.

Megoldás:

<i>A dramatizált szerepjáték a víz halmazállapot-változásainak modellezésére</i>	<i>A víz halmazállapot-változásai</i>
A gyerekek rendezett sorokban a padok mellett felállnak, és dülöngélnék a helyükön.	A folyékony víz szerkezete.
A gyerekek elmozdulhatnak a helyükről, az egész osztályteremben sétálhatnak, de csak úgy, hogy mindig valamelyik társukat vagy a terem falát megérintik, nem távolodhatnak el a többiektől.	A jég megolvad.
A gyerekek szabadon, egyenes vonalban futkoshatnak, és ha valakivel ütköznek, akkor más irányban kell folytatniuk az útjukat a következő ütközésig. Szabad a falhoz is ütődni.	A szilárd jégkristály szerkezete.
Több energia hatására gyorsabb mozgással, nagyobb kitéréssel dülöngélnék a gyerekek a helyükön, majd elhagyják a helyüket.	A vízgőz szerkezete.

Felhasznált szakirodalom, ajánlott tankönyvek:

Dr. Balázs Lórántné–J. Balázs Katalin: *Tanári kézikönyv a Kémia 7. tankönyvhöz*. Apáczai Kiadó, 2004.

J. Balázs Katalin: *Szemléletformáló módszerek a kémia tanításában*. A kémia tanítása módszertani folyóirat, XIII. évfolyam 4. szám. Szeged, Mozaik Kiadó, 2005.