

DR. GAÁL ATTILA
Baja

Az olvadás és az oldódás fogalmának előkészítése az általános iskola 3. osztályában

A kölcsönhatás fogalmát kialakítani az általános iskola 3. osztályában kísérletek végzése során kezdjük el, a környezetismeret tantárgy keretében. Ezzel párhuzamosan további fogalmak előkészítése és összefüggések felismeréséhez tapasztalatok gyűjtése is elkezdődik. A kísérletek elemzésekor az ismételten visszatérő három fő szempont a következő.

- a) Melyek az egymásra ható anyagok?
- b) Milyen változást tapasztalunk?
- c) Milyen energiaváltozás történt?

Ez utóbbi keretében azt vizsgáljuk, hogy a kölcsönhatás melyik anyaga volt az energiaforrás, és melyik volt az energiafelvevő. Az energiafajta megnevezését még nem kérjük. Ha meg akarjuk nevezni az energiát, akkor a kölcsönhatás során megfigyelték alapján kölcsönható képességként értelmezhetjük.

Az olvadás fogalmának előkészítésekor a munkafüzet 13. oldalán a 2. pontban leírt első kísérlet a következő:

— Üvegtálcába jégdarabot teszünk. Megfigyeltetjük a változást. Ennek alapján válaszolunk az elemzés kérdéseire.

- a) Az egymásra ható anyagok a jég és a szobahőmérsékletű levegő.
- b) A megfigyelt változás a jég megolvadása. A levegő lehűlését a megolvadt jég kis mennyisége miatt nem érzékeljük. Erre csak következtetünk.
- c) Energiaforrás a szobahőmérsékletű levegő, energiafelvevő a lég.

A második kísérlet a következő (munkafüzet 13. oldal 2. pont):

— Üvegtálcába kockacukrot teszünk. Ebben az esetben változást nem tapasztalunk. Ebből arra következtetünk, hogy a szobahőmérsékletű levegő energiája kevés a kockacukor megolvasztásához. Sok kísérlet energiaviszonyainak tanulmányozása után a gyerekek el fognak jutni a további tanulmányok során ahhoz a felismeréshez, hogy minden kölcsönhatás energiaváltozással jár. Ez egyúttal a kölcsönhatás feltétele is. Ha nincs lehetőség energiaváltozásra, akkor kölcsönhatás sem következik be.

A harmadik kísérlet a következő (munkafüzet 14. oldal 3. c) pont):

— Egy borszeszegő lángjának a segítségével fémtálcába tett kockacukrot olvasztunk.

Az elemzés során adott válaszok a következők:

- a) A kölcsönhatás anyagai az égő borszesz és a kockacukor.
- b) A változás: a kockacukor megolvad.
- c) Az energiaforrás az égő borszesz, az energiafelvevő a kockacukor.

Az olvadás feltételének megfogalmazásakor el szokott hangozni az a megállapítás, hogy az olvadás feltétele a megfelelő mennyiségű hő. Ez a megállapítás igaz, mert minden változáshoz energia szükséges. A felmerülő probléma a következő. A gyerekek, miután a kísérleteket a kölcsönható anyagok szempontjából vizsgálták, és megfigyelték, hogy azokban a legegyszerűbb esetben két test hatott egymásra, tévesen arra következtethetnek, hogy a hő azonos az anyaggal. Ennek a feltételezésnek vannak tudománytörténeti emlékei. A hő fogalmát akkor lesz célszerű használni, ha a további tanulmányok során tudatosul az, hogy a hő az energia egyik formája, és az energia az anyag egyik tulajdonsága.

A negyedik kísérlet a következő (munkafüzet 14. oldal 4. a) pont):

— Kockacukrot szobahőmérsékletű vízben feloldunk.

Az elemzés kérdéseire adott válaszok a következők:

a) Az egymásra ható anyagok a víz és a kockacukor.

b) A bekövetkezett változás: a kockacukor feloldódik.

c) Az energiaforrás a víz (oldószer), az energiafelvevő a kockacukor (oldandó anyag).

A gyerekek a későbbi tanulmányok során az oldódás energiaviszonyait vizsgálva a következőket fogják tapasztalni. Van olyan eset, amikor a vízben való oldódáskor felszabaduló hidratációs energia lényegesen nagyobb a kristályrács felbontásához szükséges energiánál. Ekkor az oldat felmelegszik. A másik előforduló eset az, hogy az oldószer a környezetből vonja el a kristályrács felbontásához szükséges energiát. Ekkor az oldat lehül.

Az oldódással párhuzamosan bekövetkező változás az oldószer és a feloldott anyag részecskéinek összekeveredése (diffúzió). Ennek okát — a részecskék hőmozgását — a későbbi tanulmányok során fogják vizsgálni.

További kísérletek végzésekor beszélhetünk az oldódást gyorsító tényezőkről. Ilyen például az oldószer keverése.

Az olvadás és az oldódás jelenségének a megfigyelése után sor kerülhet az összehasonlításra. A két jelenség közötti hasonlóság az, hogy mindkét esetben halmazállapot-változás történik. A különbség az, hogy az olvadáskor a halmazállapot-változás a meleg anyag hatására megy végbe, az oldás alkalmával az oldószer hatására. Különbség az is, hogy ez utóbbi esetben az oldószer és az oldandó anyag részecskéi össze is keverednek.

Az olvadás jellemzőjeként az energia (hő) szerepének egyoldalú kiemelése ahhoz a téves következtetéshez is vezethet, hogy az anyag feloldásához nem szükséges energia (hő).

A pontos fogalom-előkészítés érdekében célszerű a helytelen következtetésekre lehetőséget adó kijelentéseket, illetve megállapításokat elkerülni. Ezzel segítjük elő annak a célkitűzésnek a megvalósítását, hogy a környezetismeret tanítása a fogalom-előkészítéssel könnyítse meg, és ezáltal tegye eredményesebbé a későbbi tanulmányokat.