

Vlaszátsné Vanczer Dóra

Élményalapú környezeti nevelés a középiskolában otthon elvégezhető kísérletekkel

A környezettudatos attitűd célkitűzése, hogy kialakítsa az emberek környezettudatos és felelősségteljes magatartását. A környezeti nevelés minden tantárgyat tanító tanár közös feladata. Legfőbb feladata, hogy az átadott ismeretek a tanulók fejében egységes képpé álljanak össze. Leglényegesebb pontja a ráhangolódás, a szakmai ismeretek átadása. Az oktatásban nincs olyan tantárgy, amelyik a természettudományos tantárgyakra építene, és egységesítené azt. Ezért van szükség új pedagógiai módszerek bevezetésére, amelyek megvalósítják ezt a tanórán és azon kívül is.

Bevezetés

A környezeti nevelés egy nagyon összetett fogalom, és tanítása során integráltan jelennek meg a különböző tudományterületek. „A környezeti nevelés olyan folyamat, amely lehetővé teszi, hogy az egyének/tanulók megismerkedjenek a környezetvédelmi kérdésekkel, részt vegyenek a probléma megoldásban, és lépéseket tegyenek a környezetük javítása érdekében. Az egyének/tanulók készségei, képességei, fejlődnek, tájékozott és felelősségteljes döntések meghozatalára lesznek képesek.” (Molnár, 2016)¹

A környezeti nevelés egyfajta rendszerben való gondolkodás. Megvalósul benne a holisztikus szemléletmód, a jelen és jövő fontossága, valamint az együttműködésre és problémamegoldásra való törekvés. Célja a társadalom környezettudatos és felelősségteljes magatartásának kialakítása. Ezáltal az énkép és a személyes felelősség érzésének megerősítése valósul meg. Az iskolai környezeti nevelés megvalósulhat intézményen belül és tanórán kívül is.

A környezeti értékek és környezetkímélő szokások átadása nemzedékről nemzedékre száll. Eme szokások kialakítása a korai életkorhoz köthető, és a későbbi döntéseinkre és cselekedeteinkre nagy hatást gyakorol. Így a kisiskoláskor a legmeghatározóbb a környezettudatos magatartás kialakításában. A pedagógus feladata, hogy a gyermekekben segítsen kialakítani a környezettudatos attitűdöt. Az oktatás fő feladata a felnövekvő

¹ http://publicatio.uni-sopron.hu/771/1/06_Molnar_Katalin_u.pdf

társadalom környezetszemléletének kialakítása. Az érzelmi ráhatás és szokásformálás mellett az új ismeretek megszerzése is fontos a környezeti nevelés során. A környezeti nevelés folyamatában alapfeltétel, hogy minden pedagógus rendelkezzen ökológiai, környezet- és természetvédelmi alapismeretekkel.²

Kompetenciák fejlesztése

Természettudományos kompetenciák fejlesztése

A középiskolai kémiaoktatás célja, a már meglévő ismeretek rendszerbe foglalása, kibővítése, ezáltal a tanulók képesek a valós élet összefüggéseit megérteni.

A diákok jelentős részének hiányos a természettudományos ismerete, motivációjuk és érdeklődésük is elenyésző. A pedagógus pozitív természettudományos attitűdje döntő befolyással bír a gyermekekre.

Ahogy a Nemzeti alaptantervhez kiadott kerettanterv is megfogalmazza: „A 9–10. évfolyamos kémiaoktatás célja, hogy a gimnáziumi tanulók többsége számára releváns, a mindennapi életben felmerülő problémák magyarázatán keresztül fejlessze a tanulók kémiai ismereteit, gondolkodási képességeit, valamint pozitív attitűdöt alakítson ki a tanulóknak a kémiához való viszonyukban és a kémia életünkben betöltött szerepének megítélésében.”³

Az emberek többsége úgy gondolja, hogy a kémiai kísérleteket csak laboratóriumban vagy különleges és bonyolult eszközöket felhasználva lehet elvégezni, pedig ez nem így van. A kémiát elvont, távoli tudománynak vélik, és úgy gondolják, nincs köze a hétköznapi életünkhöz. A probléma forrása a sok megtanulandó ismeretanyagban rejlik, és ezek megértéséhez hiányzik a kísérlettel való alátámasztás. A kémia tanítása során nagyon fontos az ok-okozat összefüggésének a megvilágítása, és ennek egyik lehetősége a szemléltetés. A kémia oktatásában központi szerepe kell hogy legyen a kísérleteknek, amelyeket többféle szempont szerint lehet csoportosítani. A kísérletet bemutató személy alapján van tanári, tanulói és demonstrációs kísérlet. A tanári kísérletek során a tananyag részéhez kapcsolódó folyamat bemutatása történik meg. Tanulói kísérleteket az új ismeretek elsajátítására alkalmazhatunk.

A tanár által bemutatott demonstráló kísérletek előnyei közé sorolható, hogy a kísérletek előre begyakoroltak, sikeres kimenetelűek, nincs semmilyen veszélyforrás a diákokra nézve, és idővesztés sem tapasztalható. Ezzel ellentétben a tanulói kísérlet során a diákok ügyessége fejlődik, a tantárgy iránti érdeklődése nő, és az élményszerű tapasztalat által a rögzülés sokkal maradandóbb. A megismerés logikai útja alapján

² <http://real.mtak.hu/128395/1/Dominek2021Elmenycentrikuskornyezeti.pdf>

³ https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_cvf

induktív és verifikáló kísérletek vannak. Az információ minősége alapján kvalitatív (minőségi) és kvantitatív (mennyiségi) kísérletet különböztethetünk meg. A didaktikai cél szerint új ismeretek megszerzésére vagy a már meglévő ismeretek rögzítésére szolgálhat az elvégzett kísérlet.

A fentebb felsoroltak közül a leghatékonyabb a tanulói kísérlet. A tanuló-kísérletek során az ismeretszerzés a fő cél, és ezáltal az érdeklődés a cselekvés útján megnő. Az otthon elvégezhető kísérletekkel időt nyerünk, elegendő csak a tapasztalatokat és a következtetéseket megbeszelnünk a tanórán.

Munkám célja az volt, hogy tapasztalatokat szerezzek arról, hogy az otthoni kísérletek hogyan illeszthetők be az iskolai oktatásba úgy, hogy az élménypedagógia, a könnyebb megértés és a környezettudatosság legyen a fő irányvonal.

Digitális kompetenciák fejlesztése

A digitális kompetenciák „a digitális technológiák teljes körének az információszerzés, a kommunikáció és az alapvető problémamegoldás céljából való magabiztos és kritikus használatát foglalja magában”. Ez a kompetenciaterület a kommunikáció, az idegen nyelvi készségek, a matematikai készségek területének fejlesztését, fejlődését is segíti. Fejlesztését már gyerekkorban érdemes elkezdni.⁴

Az otthon elvégezhető kísérletek nehézsége abban rejlik, hogy tanulók a kísérleteket nem megfelelő pontossággal vagy rosszul végzik el, esetleg a tapasztalatokat nem vagy hiányosan rögzítik. Ennek kiküszöbölésére a kamerával ellátott mobiltelefonok kiválóan alkalmasak a kísérletek rögzítésére, melyet a későbbiekben a diákok fel tudnak használni a felkészüléshez és az órán történtek felelevenítéséhez. A rögzített kísérletet a későbbiekben különféle szempontok szerint is lehet elemezni. Az ügyesebbek zenével, narrációval kísérhetik. Továbbá megoszthatóak különféle hálózatokon: *Viber*, *Skype*, *Facebook*. „A *Skype Qik* tulajdonképpen a *Skype*-nak *Windows Phone*, *Android* és *iPhone* rendszerekre fejlesztett mobilos változata. Főbb funkciói: csevegés egyénileg vagy csoportosan, videó megosztása. Az alkalmazás lehetővé teszi 12 előre elkészített videó (pl. kísérletek videói, tanári magyarázat) tárolását, melyek bármikor a csevegésbe húzhatók. Az előzőekhez hasonlóan a *SkyDrive* felhőalkalmazás is elérhető mobilon.”⁵

Az okostelefon segítségével a kísérletek feldolgozását szívesebben készítik el a tanulók, mint papíralapon.

⁴ <https://www.schooleducationgateway.eu/hu/pub/resources/tutorials/digital-competence-the-vital-.htm>

⁵ https://acta.bibl.u-szeged.hu/36533/1/modszertani_055_003_017-028.pdf

Élménypedagógia

„Az élménypedagógia feladata, hogy visszaadja az élet számára a titkot, ami a modern világban eltűnően van” (Hahn, 1987).

Vekerdy Tamás (2013) szerint nagyon fontos az érzelmi biztonság, ami kihat a tanulási kedvre és a motiválatlanságra egyaránt. Továbbá javasolja még, hogy az élményközpontú és kooperatív tanulás elemeit be kell illeszteni a mindennapi pedagógiai munkába.

Az élménypedagógia hatékonyságát a flow átélése biztosítja. Csíkszentmihályi Mihály (Csíkszentmihályi, 2013) szerint a flow élményét akkor tudjuk átélni, ha teljesen belefeledkezünk a cselekvésbe, és az ÉN érzés és élmény kerít hatalmába. A flow akkor a legsikeresebb, ha olyanban tesszük próbára magunkat, amiben a legsikeresebbek vagyunk.⁶

A hazai oktatási intézményekben sokszor nem az élmény-, tapasztalat- és tudásszerzés a fő cél, hanem az ismeretközpontú oktatás. A mai generáció a modern eszközök használatát, a sokszínűséget és az interaktivitást várna el a „hagyományos” tanrenddel ellentétben. Ezzel szemben az élménypedagógia fő célja az élmény, a „heuréka” megtapasztalása. David Kolb volt, aki kidolgozta ennek az elméleti hátterét az 1970-80-as években. Kolb szerint a tanulás négy lépcsőfokra bontható: tapasztalatra, reflexióra, általánosításra és alkalmazásra. Négy területen alkalmazható a módszer. Az élmény megtapasztalása játékos formában történik a kisgyermekkorban, és egészen az időskorig alkalmazható. Az élmény átélése a komfortzónából való kilépést és újfajta gondolkodásmódot vált ki az egyénben, gondolkodásra, kreativitásra sarkallva őt.⁷

Otthon elvégezhető kémiai kísérletek

Az általam kiválasztott kísérletek a mindennapi fizikai és kémiai jelenségeket szemléltetnek. A kémia „népszerűségét” növelhetjük azzal, ha a kísérleteket nem egy zárt laboratóriumban végezzük, hanem a minket körülvevő világ egy részét vizsgáljuk. Ennek egyik eszköze lehet az otthon elvégezhető tanuló-kísérlet. Ezek tanulói fogadtatása nem egyértelműen pozitív. A tanulók számára sokszor a kötelezően előírt otthoni kísérlet nem több, mint egy házi feladat, éppen ezért döntő fontosságú a tanulók motiválása.

A következőkben néhány ötlet, példa következik a tanulók által akár otthon is elvégezhető egyszerű kémiai kísérletekre:

⁶ http://publicatio.uni-sopron.hu/771/1/06_Molnar_Katalin_u.pdf

⁷ <https://mindsetpszichologia.hu/a-tanulas-csodaja-elmanypedagogia-az-iskolaban>

1.) Fekete kígyó kísérlet:

A porcukrot és a sütőport keverd el úgy, hogy homogén legyen! Majd add hozzá az etil-alkoholt vagy grillgyújtó folyadékot, készíts a három anyagból masszát! A hőálló tál vagy befőttesüveg tetejére tegyél homokot, és a homok tetejére tegyél egy kupac masszát! Gyújtsd meg a cukros keveréket, és figyeld meg, mi történik! (Téma: kémiai reakciók)

2.) Zselatinhab kísérlet:

Először főzzünk fel vízben 2 kanál zselatinport!

Hűtsük le és adjunk hozzá 10 cm³ 20%-os ecetsavoldatot!

Másik pohárban (edényben) oldjunk fel 2 kanál NaHCO₃-ot, és öntsük az előzőhöz! (Téma: kolloid rendszerek)

3.) Kémiai reakciók típusai kísérlet:

1. Melegíts gáztűzhely lángja fölött csipeszbe fogott réz gémkapcsot vagy szigetelésétől megfosztott rézdrótot! Figyeld meg a változást!
2. Melegíts gáztűzhelyen edényben 1 kávéskanálnyi szalalkálit nagy lángon 5 percig! Szagold meg, milyen szagú anyag keletkezik! Figyeld meg, mi történik a reakció végére!
3. Készíts szappanoldatot reszelt szappanból, és oldj fel kalcium pezsgőtablettát egy-egy üveg pohárban! Önts össze a két oldat felét egy harmadik üveg pohárba, és figyeld meg, mi történik!
4. Önts 1 kiskanál sütőporra 5 cl sósavat vagy ecetet egy két deciliteres pohárban! Figyeld meg, mi történik! Égő hurkapálcával közelíts a pohár fölé!
5. Szénsavas ásványvizes palackot nyiss meg egy kicsit, majd zárd le! Ismételd meg ezt többször, és közben figyeld meg, mi történik a buborékokkal! (Téma: kémiai reakciók)

4.) Sav-bázis kísérlet:

A vöröskáposztának 5-6 levelét vágd apró csíkokra, majd rakd edénybe! Önts rá kb. fél liter vizet, majd forrástól számítva 30 percig főzd! Szűrd le a káposztalevet, és ezt a színes oldatot oszd szét feles poharakba! Határozd meg az otthon található anyagok pH-ját a következő skála segítségével:

sötét piros: pH = 1,

világos piros: pH = 3,

rózsaszín: pH = 5,

lila: pH = 7,

világos kék: pH = 9,

sötét kék: pH = 11,

zöld: pH = 13.

Nézd meg az ecet, a sütőpor, a szappan és a konyhasó pH-ját a szörp, tea és a hashajtó segítségével is! (Téma: sav-bázis reakciók)

5.) Ozmózis kísérlet:

Önts a „feles” pohárba ecetet, és tedd bele a tojást úgy, hogy csak félig merüljön el az ecetben! Hagyd akár 3-4 órát ázni (2 óra elteltével rendszeresen ellenőrizd), majd amikor már csak a tojás hárttyája borítja, tedd bele egy pohár vízbe! A vizet félóránként cserélve 1-4 óra alatt jelentős változást tapasztalsz. Ezután a tojást telített sóoldatba rakd, és abban hagyd állni néhány óra hosszát, időnként újabb adag sót szórva az oldatba (a sót rendszeresen keverd fel)! (Téma: sav-bázis reakciók)

6.) Elektrokémiai reakció kísérlet:

1. Tegy réz gémkapcsot úgy sósavat tartalmazó pohárba, hogy teljesen elmerüljön az oldatban!
2. Vedd ki a gémkapcsot az oldatból, és tegyél a helyére egy vasszöveget!
3. Készíts úgy két feles pohárban híg keményítőoldatot, hogy mindkét pohárba tégy egy-egy késhegynyi lisztet, és öntsd fel mindkettőt 5 cl-re. Az egyik pohárba szórj még elporított C-vitamint is! Ezután mindkét oldathoz adj 5-5 csepp Betadine-oldatot! A C-vitaminoshoz adj még 15 cseppet! (Téma: elektrokémia)

7.) Éghetetlen papír zsebkendő kísérlet:

A papír zsebkendőt alaposan itasd át alkohollal! Fogd meg csipesszel, és a mosogató fölött vagy kint a szabadban (tűzgyújtó helyen) gyújtsd meg!

Hígítsd fel 3 cl (= 30 cm³) alkoholt 5 cl vízzel, és végezd el újra a kísérletet! (Téma: oxigéntartalmú szerves vegyületek)

8.) Erjedésnél felszabaduló hő kísérlet:

A két bögrébe 2-2 evőkanál cukrot szórunk, az első bögrébe 5 g élesztőt, a másodikba 25 g élesztőt törünk, majd mindkét bögrét felöntjük vízzel kb. 1,5 deciliterre!

Ezután az oldatok hőmérsékletét feljegyezzük minden nap délelőtt és délután 3 napig.

Idő (nap/ napszak)	1. oldat (°C)	2. oldat (°C)
1./de.	17	17
1./du.	18	20
2./de.	19	24
2./du.	20	28
3./de.	21	31
3./du.	22	35

A mérés befejeztével szagold meg a 2. oldatot! Habos a teteje (sütemények sütésénél ezt nevezik úgy, hogy az élesztőt futtatják), ez azt mutatja, hogy valamilyen gáz képződik. Keverd meg, és próbáld meggyújtani hurkapálcika segítségével az oldat felett elhelyezkedő gázkeveréket! (Téma: szénsoport elemei és vegyületeik)

9.) Kísérletek tojással:

A két tojás fehérjéjét válaszd szét a sárgájától! Az egyik tojás fehérjéjének a felét tedd bele a pohárba, és szórj rá 2 kiskanál sót, keverd össze! Ezután engedj a pohárba 1,5 dl vizet, és keverd össze a fehérjét és a vizet!

Forralj fel vizet, és öntsd bele a fehérje másik felét, főzd 5 percig! Kihűlés után keverd össze vízzel!

A maradék tojás fehérjéjét verd fel habverővel, a hab felét gőz fölött verd tovább 5 percig, majd keverd össze vízzel! A hab másik felét rakd pohárba, és keverd össze vízzel! (Téma: fehérjék)

10.) Növényi színanyagok vizsgálata:

A sóska- vagy spenótpürét keverd össze 1/2 dl alkohollal a feles pohárban, és adj hozzá késhegynyi krétaport! A poharat az oldattal együtt tartsd 10 percig 80 °C-os vízfürdőn (olyan meleg, hogy a kezed nem tudod benne tartani)! Ezután papírtörőn szűrd át egy pohárba! Az oldatba meríts táblakrétát úgy, hogy a kréta hegye merüljön el az oldatba! Mintegy félóra elteltével vedd ki a krétát, és vizsgáld meg!⁸ (Téma: oxigéntartalmú szerves vegyületek, lipidek)

Konklúzió

A kémia tanítása során nagyon fontos a természettudományos szemlélet kialakítása, valamint az új tudományosan megalapozott ismeretek átadása. Az elméleti ismeretek megszerzése mellett nagyon fontos a gyakorlati oktatás is, amikor az ismeretek alaposabb elsajátítására és megértésére a kémiai kísérlet ad lehetőséget ad a diákoknak, így olyan tapasztalatokra tehetnek szert, amelyeket semmilyen más eszközzel nem helyettesíthetünk.

A középiskolások tárgyi tudása, természettudományos gondolkodása, valamint a természettudományok iránti motivációjuk nagyon csekély. A középiskolában a logikus gondolkodás, ok-okozati összefüggések felismerésének hiányával kell szembenézni, ezért ezekkel a kísérletekkel szeretném felkelteni az érdeklődésüket és rávilágítani a minket körülvevő világ jelenségeire és azok tudományos magyarázatára. Céлом volt olyan középiskolában és otthon is egyaránt megvalósítható, egyszerű, hétköznapi eszközökkel

⁸ Domokos Márta – Otthon végezhető kémiai kísérletek középiskolásoknak.

is könnyen elvégezhető (fizikai-kémiai) kísérletek bemutatása, amelyek fejlesztik a gyermekek természettudományok iránti affinitását. Továbbá célom, hogy a későbbiekben összetettebb témákat is fel lehessen dolgozni ilyen vagy hasonló kísérletek segítségével.

Irodalomjegyzék

- Born, B. Mindset pszichológia. Forrás: <https://mindsetpszichologia.hu/a-tanulas-csodajaelmenypedagogia-az-iskolaban> (letöltve: 2021. november 21.)
- Dominek, D. L. (2021). Élményalapú környezeti nevelés a természettudományi múzeumokban. Szeged: Belvedere Meridionale.
- Domokos, M. (2010). Otthon végezhető kémiai kísérletek középiskolásoknak. Szeged.
- Murányi, Z., & Farkasné, Ö. M. (2015. október 9–10.). Mobilizált kémia. Vezető pedagógusok és szakmódszertanosok országos módszertani konferenciájának konferenciakötete. 17–28.
- Gateway, S. E. Digitális kompetencia: a tanárok és diákok számára nélkülözhetetlen 21. századi készség. Forrás: <https://www.schooleducationgateway.eu/hu/pub/resources/tutorials/digital-competence-the-vital-.htm> (letöltve: 2020. január 17.).
- Oktatási Hivatal (2020). Kerettanterv a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára. Forrás: https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf
- Molnár, K. (2016). Élményalapú Környezeti nevelés. In: Tanulmánykötet Mészáros Zolán és Károly tiszteletére (2016). Élményalapú környezeti nevelés. 69–73.