

Termálvíz tanulmányozása – Kémiaszakköri tevékenységi eredmények

The study of thermal water – Activity results in the field of chemistry

SZILÁGYI József¹, Dr. SÓGOR Csilla²

¹Érmihályfalvi 1. számú Technológiai Líceum, Érmihályfalva,
Hunyadi Mátyás utca, 43 szám, Bihar megye, 415700, telefon: 0746668821,
e- mail: szilas197@yahoo.com

²Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Kémia és vegyészmérnöki kar,
Arany János utca, 11 szám, Kolozsvár, csilla.sogor@ubbcluj.ro

Abstract

In addition to theoretical natural science knowledge, it is important to raise everyday problems and analyze life-like situations. The fixed school curriculum is often not enough to cover these issues. Starting a chemistry course provides adequate space to expand science education and try out different teaching and learning techniques. Since the duration of the sessions is not fixed, we can work on each topic more freely, we can also promote learning based on independent discovery, and we can also develop problem-solving skills. It can give them extra motivation if we also include local features in the specialized activities. In the presentation, we will present the program of chemistry activities launched for the ninth and tenth grade students of the Érmihályfalvi Technological High School No. 1 studying natural sciences. Our investigations proved that the professional after-class activity has an important role in the development of the students' cooperation skills and that their relationship to the subject of chemistry has improved.

Keywords: field of chemistry, methodology of chemistry education, experiment, research

Kivonat

Az elméleti természettudományos ismeretek mellett fontos a mindennapokban megjelenő problémák felvetése, az életszerű helyzetek elemzése. A kötött iskolai tanterv sokszor nem elegendő ahhoz, hogy ezekre a kérdésekre kitérjünk. Egy kémia szakkör indítása megfelelő teret biztosít a természettudományos nevelés kibővítésére, különböző tanítási-tanulási technikák kipróbálására. Mivel a foglalkozások időtartama nem kötött, szabadabban dolgozhatunk fel egy- egy témát, ezen kívül az önálló felfedezésen alapuló tanulást is elősegíthetjük, a problémamegoldó képességet is fejleszteni tudjuk. Plusz motivációt adhat számukra, ha a helyi adottságokat is bevonjuk a szakköri tevékenységekbe. Az előadásban az Érmihályfalvi 1. számú Technológiai Líceum természettudományok szakra járó kilencedikes és tizedikes diákjai számára indított kémiaszakköri tevékenység programját mutatjuk be. A vizsgálataink igazolták, hogy a szakköri tevékenységnek fontos szerepe van a diákok együttműködési készségének fejlődésében és javult a kémia tantárgyhoz való viszonyuk.

Kulcsszavak: kémia szakkör, kémia oktatás módszertana, kísérlet, kutatás

1. BEVEZETŐ

1.1. A termálvíz

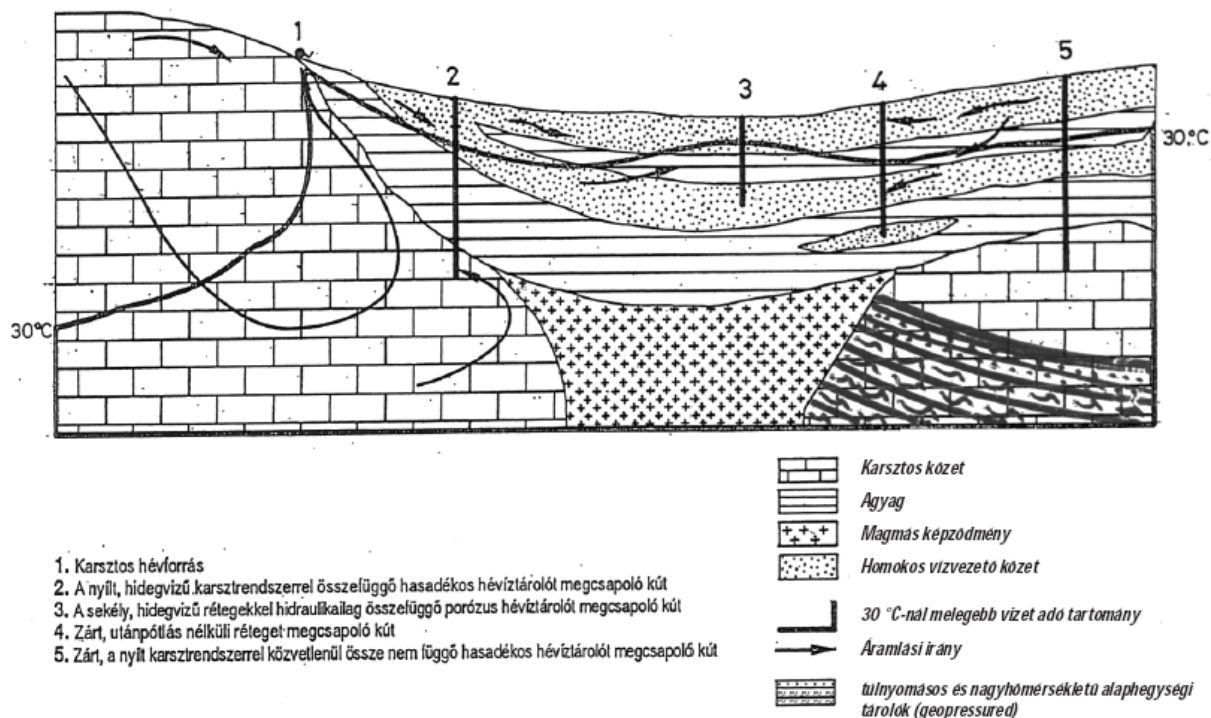
A termálvíz (hévíz) forrásként a felszínre törő, vagy fűréssel feltárt 20 °C - nál melegebb felszín alatti víz.

A Föld középpontja körülbelül 7000 °C meleg, ami a Föld közepén levő hatalmas nyomásnak és a különböző izotópok radioaktív bomlásának köszönhető. Ez a hőmennyiség vulkanikus területeken, üledékes medencékben (pl.: Izland, Kárpát - medence) természetes úton gyorsan tör a felszín felé. A Kárpát- medence nagy része egy ilyen üledékes medencén terül el, aminek következtében geotermikus adottságaink igen jónak mondhatóak. A forró magma itt nagyjából 10 km-el közelebb van a felszínhez, így a mélységi radioaktív folyamatok eredményeként keletkező hőenergia nálunk általában jóval könnyebben hozzáférhető, mint másutt. A termálvíz több helyen a 6 km-es mélységet is meghaladó üledékes kőzetekben található.

A magas entalpiájú területeken bőven van vulkanikus hő, azonban az alacsony entalpiájú régiókban a hőforrások két típusát különböztetjük meg:

- Az üledékes medencékben a víztározó rétegek vizet szállítanak a mélybe, ami ott felmelegszik, és hasznosíthatóvá válik.

- Léteznek forró, száraz kőzetek, ahol a természetes hőtermelés nagy ugyan, de ezekhez mesterségesen kell aquifert építeni, hogy az energiát hasznosítani tudjuk.



1. ábra. Hévíztároló rendszerek [1]

A geotermikus energia közvetlen felhasználása hőmérséklet szerint az alábbiak szerint oszlik meg:

- 20°C Haltenyésztés
- 30°C Uszodafűtés, biobontás, erjesztés
- 40°C Talaj melegítés
- 50°C Gombatermesztés, balneológia
- 60°C Állattenyésztés, üvegházak lég- és melegágyfűtése
- 70°C Alacsony hőmérsékletű hűtés
- 80°C Fűtés, üvegházak légfűtése
- 90°C Intenzív jégtelenítés, raktározott hal szárítása
- 100°C Szerves anyagok szárítása, tengeri moszatok, zöldségek, széna szárítás, gyapjú mosás és szárítás
- 110°C Hűtés, cementlapok szárítása
- 120°C Desztillálás, összetett párologtatás
- 130°C Bepárlás a cukorfinomításban, sók extrakciója, sűrítés, kristályosítás
- 140°C Mezőgazdasági termékek szárítása, konzerválás
- 150°C Timföld gyártás Bayer módszerrel
- 160°C Halhús és fűrészárú szárítás
- 180°C Magas koncentrációjú vegyületek bepárlása, ammónia abszorpcióval történő hűtés, diatómaföld szárítás.

Pannóniában a rómaiak igen fejlett fürdőkultúrával rendelkeztek. Az általuk épített meleg vizes fürdőkben megvoltak a higiénia elengedhetetlen kellékei, s a fürdő kulturális és szórakozási központ is volt. Aquincumban eddig 11 fürdőt tártak fel. A X. századi népek is áhítattal tisztelték a természet erőit, a vizeket,

források, hévizeket. Szívesen telepedtek le meleg források környékén. A keresztény szerzetesek a VI. századtól klastromokat, ispotályokat (kórházakat) építettek a gyógyvizek köré. A Kárpát-medence fürdői Zsigmond király uralkodásának idején tettek hírnévre szert. Mátyás király idején felvirágzott a fürdőzés. A török korban sok minden hanyatlott, de a török fürdőket fényűzően építették meg. A törökök kivonulása után a fürdők fejlődése megrekedt. XVIII. század végén kezdtek kialakulni a vidéki gyógyfürdőközpontok. A XXI. században az orvostudomány, a balneológia, a mélyfűrészi technika kifejlődésének eredményeként sok helyen olajat keresve termálvizet találtak.

1.2. Tanítási módszerek

Oktatási munkánk fontos része tevékenységeink szakszerű leírása. Az oktatási stratégia fontos része az alkalmazott módszerek leírása, csoportosítása. Falus Iván [2] szerint a tanítási módszereket, a következőképpen lehet csoportosítani:

- klasszikus módszerek,
- interaktív módszerek,
- újgenerációs módszerek

A klasszikus módszer munkaformái a hagyományos tanítási gyakorlathoz, hagyományos tanári és diák szerepkörhöz köthetők. Ebben a tanulási környezetben a tanár nagymértékben irányítja a tanulási folyamatot, a kommunikációt. A diákok kevés lehetőséget kapnak saját véleményük, igényeik megfogalmazására. A tananyag átadása frontálisan történik, többnyire tanári magyarázattal, utasításokkal. A tanuló befogadja, és jó esetben visszaadja a tanártól kapott információt. Hiányzik a kétirányú kommunikáció, a párbeszéd. Ide tartoznak: a frontális osztálymunka, a tanári magyarázat, az egyéni munka, a tanári prezentáció, a tanári számonkérés, értékelés és a megbeszélés. Az interaktív módszerekhez soroljuk: a csoportos feladatmegoldást, a tanulói kiselőadást és a tanulói prezentációt, a játékot, a közös ellenőrzést és értékelést, a vitát és a versenyt. Az interaktív módszerek használatakor a diákoknak aktívabb szerep jut a tanulási folyamatban. „Ebben a megközelítésben a tanulás egymáshoz kapcsolódó interakciók sorozataként aktív tanulói részvétellel, konstruktív szellemben történik. Didaktikai szempontból a folyamat egyaránt fontos meghatározója a tanár, a diáktárs, a feladat együttes jelenléte”. [2] A tanóra folyamán a tanár több teret enged a tanulók megnyilvánulásának. Ugyanakkor meghatározó szerepet kapnak az órán „az egymástól való tanulás, a közösségi tevékenységek”, az együttműködés. A tananyag tartalma mellett fontossá válik a tanultak megértése is. A harmadik kategória az úgynevezett, újgenerációs módszerek. Ide tartoznak: a kooperatív tanulás, a projekt módszer, az önértékelés és az önellenőrzés, a dramatizálás, a számítógép segítségével történő anyaggyűjtés és a számítógépes módszerek. Ennél a módszercsoportnál a tanulók központú tevékenységeknek köszönhetően a tanulók a tudásépítés részesei lehetnek. A tervezett tanítási- tanulási stratégiák elősegítik a tanultak megértését és értelmezését. Az ismeretek bővítése mellett fontossá válik a tanulók motiválása, a képességek fejlesztése. Az újgenerációs módszereknek köszönhetően a tanulók nem csak információkat gyűjtenek a számítógép segítségével, de a gyűjtött információkat felhasználhatják új tartalmak létrehozására. „Ebben a folyamatban a szereplők, tanulók és tanár, információfogyasztók helyett aktív tudás alkotóvá válnak”. [3]

Egy tanítási óra során általában több módszer kombinációját használjuk. Ezt a „módszer kombinációt” az osztályok összetétele, a személyiségünk és a felkészültségünk, az adott tananyag, a célok határozzák meg. A kutatások és felmérések eredményei azt mutatják, hogy sajnos a mai magyar nyelvű oktatásban az egyik leggyakrabban előforduló módszer, még mindig a frontális osztálymunka. Legtöbb pedagógus még mindig azt gondolja, hogy csak frontális magyarázattal lehet átadni a tudást és még mindig nem ad lehetőséget a diákoknak saját elképzeléseik, gondolataik megfogalmazására. Ez megnehezíti a tanulók figyelmének és érdeklődésüknek a fenntartását. A pozitív változás érdekében, elsősorban, nekünk pedagógusoknak kell változni, lépést tartani az új kihívásokkal, újabb és újabb módszerekkel próbálkozni, a tanulás- tanítás hatékonyságának növelése érdekében.

1.3. Csoportmunka

A gyerekek különböző jellegű csoportos tevékenységét igen fontosnak és hasznosnak tartják napjaink különböző pedagógiai elgondolásaiban. A csoportos tevékenységek közben a diákoknak beszélniük kell, ez a leghatásosabb módja a tanultak feldolgozásának. Mindeközben kipróbálhatják az új szavakat, lehetőségeket, az új módszerek kísérleti megfogalmazását. A félig strukturált beszélgetésnek az a formája, amit akkor alkalmaznak a gyerekek, amikor a diákok egy kis csoportja beszámolót készít az egész osztálynak, nagyon értékes, talán sokkal értékesebb, mint ténylegesen elkészíteni a beszámolót, vagy megtervezni, majd végrehajtani a kísérletet, először a csoportban, majd közösen az osztállyal elemezni annak eredményét.

Rendkívül hasznos, ha a gyerekek tét nélküli kísérleti helyzetekben alkalmazhatják ismereteiket, gondolataikat, és így tökéletesíthetik a megértést. A beszéd oly módon lehet kutató jellegű, ahogy az írás nem. Sok esetben komoly kísértést jelenthet a tanár számára, hogy siettesse, „segítse” a folyamatot, hiszen sokkal gyorsabbnak gondolja az elsajátítási folyamatot, ha ő maga mond el mindent. De ez sok esetben csak rövidzárlatot okoz egy szükségeszerű fejlődésben. Azt is figyelembe kell venni, hogy az adott szinten nem az a fontos, hogy a diákok éppen akkor jók legyenek valamiben, hanem az, hogy azzá váljanak. Ugyanakkor azt látjuk, hogy a tanárok csak mintegy legfeljebb közepes mértékben alkalmazzák ezt a tanulás-szervezési módot.

A felnövekvő gyermeknek felnőtt korára alkotónak és gyakorlati szakembernek is kell lennie, ha választott szakmájában eredményes akar lenni, ezért nem elegendő, ha csak mesterséges problémákon „gyakorolnak” a diákok, hanem mindennapi életből vett, őket érintő problémákat kell nekik adni, aminek megoldásához szükséges információkat is a mindennapi élet forrásaiból lehet előkeresni, majd ezeket kritikusán kezelni, elemezni, rendszerezni, és végül a probléma megoldásához konstruktívan szintetizálni. Ahhoz, hogy bonyolultabb, összetettebb problémával is meg tudjanak birkózni a diákok, fontos a megfelelő munkaforma kiválasztása is. A fejlesztendő, szociális képességeket - készségeket is figyelembe véve (együtt dolgozni, közösen gondolkodni, más véleményét elfogadni, kooperatívan tanulni) összességében a kiscsoportos munka bizonyul a legalkalmasabbnak. Ez az a munkaforma, amelyben, ha jó problémát kell megoldani, akkor sokkal hatékonyabban tanulnak és dolgoznak a diákok, mint az egyéni munka során. [4]

2. A KUTATÁS BEMUTATÁSA ÉS CÉLJA

Az Érmihályfalvi 1. számú Technológiai Líceum diákjainak mintegy fele helyi, másik fele pedig a környező településekről jár az Érmellék fővárosába tanulni. A kémia órák során igyekszünk felhívni diákjaink figyelmét egy olyan kincs léteire és fontosságára, amely a környékünkön fellelhető. A tapasztalat az, hogy a gyerekek nagy része igen keveset vagy semmit sem tud a termálvíz jellemzőiről, jelentőségéről. Ez késztetett arra, hogy kémia kör formájában, kötetlenül, az órai kereteket túllépve megismertessük velük a termálvíz tulajdonságait. Ezekben a foglalkozásokon különböző interaktív módszereket alkalmaztunk. Igyekeztünk megkezesni azokat a módszereket, amelyekkel elérhetjük, hogy diákok ne nyűgként gondoljanak a kémiára, ne a szükséges rossz szerepét töltsék be a kémia tudományá.

A kémiakör lehetőséget adott, hogy ne csak az általános órai szabályok keretei között mozoghassunk a gyerekekkel.

2.1. A kutatás kérdései és hipotézisei

Kutatás során a következő kérdésekre kerestük a választ:

- Eredményesebben sajátítják-e el a tananyagot az interaktív módszerekkel tanuló diákok?
- Interaktív tanulás hatására fejlődik-e a tanulók együttműködési készsége és javul-e a kémiához való viszonya?
- Hogyan viszonyulnak a tanulók az interaktív csoportmunkához? Mi a véleményük róla?

A fenti kérdések alapján a következő hipotéziseket állítottuk fel:

- Interaktív módszereket használva nő a tanulók tudásszintje.
- Az interaktív módszerek alkalmazása kémia órán motiválja a tanulókat a tanulásban, amely a javuló egyéni teljesítményben nyilvánul meg, ezáltal vonzóbbá teszi a kémiát a diákok számára.
- Interaktív módszereket használva a diákoknak fejlődik az együttműködési készsége és javul a kémiához való viszonya, mert szeretik a közös munkát, jobban mernek kérdezni és van idejük, hogy rájöjjenek a megoldásra.

2.3 A kutatás résztvevői

Kémia kör során az Érmihályfalvi 1. számú Technológiai Líceum IX. és X. osztályos természettudományok szakára járó 16 diákkal vizsgáltuk a termálvíz tulajdonságait, illetve felhasználhatóságát.

2.4 A kutatásban felhasznált módszerek

A kutatás során a következő interaktív módszereket, eljárásokat alkalmaztuk: csillagrobbanás, piramis, párválasztás behunyt szemmel, színes pöttyök, hajlított véleményvonal, kölcsönös tanítás módszere, Bumm!, kísérletezés, állj föl csendben, állatképek, elvárások fája, „változtasd meg a társad” módszer, Szervusz!, 3-2-1 módszer. [5] [6]

2.5 A szakköri foglalkozások témái és az alkalmazott oktatási módszerek:

1. A termálvízzel kapcsolatos előzetes ismeretek, munkavédelmi szabályok [7]

A csillagrobbanás módszerével a diákok eddigi termálvízzel kapcsolatos ismereteit mértük. A módszer célja, hogy minél több kérdést és ezáltal minél több kapcsolódást kapjunk a fogalmak között. Ösztönzi a kreativitást, részt vett benne az egész csoport. A csillagrobbanás módszerénél a tanár szerepe az irányítás. A diákok frontálisan dolgoztak, felírták a táblára a termálvízzel kapcsolatos kérdéseiket. Az általuk feltett kérdésekre a következő órákon kerestük meg a választ. A tevékenység másik felében a munkavédelmi szabályok megbeszélése következett.

2. A termálvíz eredete [8]

A foglalkozás során munkalap segítségével a termálvíz eredetéről szerezhettek információkat, valamint az érmelléki talaj összetételéről, amely a felszínre kerülő termálvíz kémiai összetételét is befolyásolja. A munkafolyamatban a piramis módszert alkalmaztuk. A piramis vagy hógolyó módszer alapja az egyéni tevékenységek ötvözése a csoportos együttműködéssel. Abból áll, hogy az egyes tagok tevékenységét belefoglaljuk a kollektív munkálkodásba, melynek célja az adott feladat megoldása.

3. A termálvíz felhasználása [9]

A hajlított véleményvonal segítségével négy főből álló csoportokat alakítottunk ki, négy csoport jött létre. A kölcsönös tanulási- tanítási módszer középpontjában négy tanulási stratégia áll, melyek a következők:

- összefoglalás – a kapott szöveget összefoglalja
- kérdések megfogalmazása – kérdéseket tesznek fel az olvasott információval kapcsolatban
- adatok tisztázása – az ismeretlen, nehezebben érthető szavak, kifejezések megvitatása
- pontosítás – az olvasottak alapján, kifejezése annak, amit a diákok vélnek, hogy fog történni

A módszer szakaszai: a módszer megmagyarázása, a diákok szerepeinek kiosztása, csoportokba való felosztás, a kapott szövegen való munka, a kölcsönös tanulás megvalósulása, értékelés és magyarázat. Minden csoport egy nagyméretű lapra jegyezte föl a feladatban szereplő tevékenységének megfelelő észrevételeket, tapasztalatokat. A csoportos munka után frontálisan megbeszéltük a következtetéseket, ami felkerült a táblára is. Ugyanazt a munkalapot készítettük el minden csoport számára a megjelölt könyvszét alapján. Közösön levonhatták a következtetéseket: a geotermikus energiából eredően a termálvizet az emberiség sokrétűen alkalmazza, legnagyobb területen fűtésre. Az állattenyésztéstől kezdve a növénytermesztésen át egészen a külső és belső gyógyászatig, az élet számos helyszínén alkalmazzák.

4. Mintavétel [7, 10]

A foglalkozás első részénél egy csoport kialakítása volt a cél, akik részt vesznek a mintavételezésben. A Bumm! módszer során a négy diákból álló csoport tagjai körben álltak. Két diákot megkértünk, hogy guggoljanak le. A fennmaradó két diáknak egy kérdésre kellett válaszolnia, aki gyorsabb, az nyer. A győztes lett az első a csoportban, majd a másik két diákból szintén a gyorsabb csatlakozhatott hozzá. Ez a módszer csak látszólag véletlenszerű a két csoport kialakítására, a cél az volt, hogy mindegyik csoportba jusson egy jobb kézügyességű. Ezt követően a mintavétel Székelyhídon történt, amely az Érmelléken, Érmihályfalvától 25, Nagyváradtól 42 km-re, északra fekszik. A minták konzerválására tömény salétromsavat (63%) használtunk. A pH-, illetve hőmérséklet esetén mért értékeket feljegyezték egy kísérleti munkalapra.

5. A termálvíz vizsgálata – 1 rész [7, 10, 11]

A következő két tevékenység laborgyakorlat volt. Ezt ugyancsak egy oktatási módszerrel vezettük be, amely segíti a csapatmunkát. A „Szervusz! Módszer” egy játék, amellyel megteremthetjük a hangulatot. Mivel játék során a diákok meg kellett fogják egymás kezét, segít az egymással szembeni bizalom növelésében. A játék végén sa diákok megkapták a kísérleti munkalapot. A továbbiakban alkalmazott módszer az „Elvárások fája”. Egy üres lap közepére rajzoltak egy fát mely fölé a következő kérdést írták: „Milyen anyagokat tartalmazhat oldott állapotban a termálvíz?” A táblára is helyeztünk egy fát ábrázoló posztert, melyre kis cédulákat ragasztottak az ionok képletével és elnevezésével. A kísérletek során az ammónium- és foszfát- ion koncentrációjának vizsgálata valamint a vízkeménység megállapítása volt a feladat.

6. A termálvíz vizsgálata – 2 rész [7, 10, 12]

A foglalkozás során potenciometriás titrálás segítségével a minta klorid ion- koncentrációjának meghatározása történt. A „Változtasd meg a társad” csoportban végzendő munkamódszer. Két koncentrikus kört hoztunk létre székekből úgy, hogy a székek egymással szemben helyezkedjenek el. Szabadon választhattak helyet, ám mivel a „barátok” egymással szembe ültek, megkértük őket, hogy induljanak el az óramutató

járásával ellentétes irányba, majd az ötödik székre üljenek. Az így létrejött párok a kiosztott munkalapok alapján dolgoztak. Végül frontálisan elemeztük ki a megoldást, ami a táblára is felkerült.

7. Ismétlés, véleménykutatás

A tevékenységek értékelése a 3-2-1 módszerrel történt. A diákok le kellett írjanak három tanult fogalmat, két dolgot, amiről a továbbiakban tanulni szeretnének, illetve egy képességet, jártasságot vagy készséget, amelyről úgy gondolják, hogy a tanítási- tanulási folyamatban kialakult bennük. A fogalmak közül leggyakrabban a geotermális energia, gyógyvíz, analízis voltak. A legtöbben arról szeretnének még tanulni, hogyan alkalmazhatnák ki az érmellékiek a termálvizet. Készségként az együttműködést, illetve a kezűgyességet jelölték meg.

3. KIÉRTÉKELÉS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A harmadik óra utáni véleményfelmérő kérdőív kiértékelését az 1. Táblázatban foglaltuk össze. A diákoknak tetszettek a foglalkozások, hárman adtak 1-es és 2-es osztályzatot.

Milyenek voltak a foglalkozások?	0 Szörnyű	1	2	3	4	5 Remek
Válaszok száma	-	1 diák 6,25%	2 diák 12,5%	3 diák 18,75%	8 diák 50%	2 diák 12,5%

1. táblázat. Az első véleménykutatás eredményei

A tevékenység legvégén egy újabb véleménykutatást végeztünk, melynek eredményei a 2. táblázatban tekinthetők meg.

Állítások	Lehetséges válaszok			
	1 Nem igaz	2 Kisebb részben igaz	3 Nagyobb részben igaz	4 Teljesen igaz
1. Többet tanultam így, mint egy hagyományos órán	-	-	4 diák 25%	12 diák 75%
2. Mindig érdekes volt az óra	-	1 diák 6,25%	5 diák 31,25%	10 diák 62,5%
3. A hatékony tanuláshoz szükséges rend és fegyelem biztosított volt a tanórán	-	-	2 diák 12,5%	14 diák 87,5%
4. Egyedül is ugyanolyan eredményeket kaptam volna	14 diák 87,5%	1 diák 6,25%	1 diák 6,25%	-
5. Vártam a következő aktivitást	-	-	-	16 diák 100%
6. A hagyományos órákat kedvelem inkább	8 diák 50%	5 diák 31,25%	2 diák 12,5%	1 diák 6,25%

2. táblázat. Véleménykutatás – az interaktív módszerek hatékonysága és eredményességére vonatkozóan

Mindegyik hipotézis esetében pozitív volt a válasz, melyet a diákok által kitöltött kérdőívek is alátámasztanak. A tanártól sokkal több munkát igényelt, mint egy hagyományos óra, de megéri a fáradságot. Természetesen a hagyományos módszereket sem lehet kizárni, de egy kis játékosággal szinte minden órán elérhetjük céljainkat.

Az interaktív módszerek sokkal játékosabbak. A gyerekek „játszva tanulnak”, ezáltal aktív részesei az órának, folyamatos mozgásban vannak, így nem lankad a figyelmük. Mindenre azonnal „ráharapnak”, alig várják a következő feladatot. Az új módszer alkalmazása megakadályozza azt is, hogy a megszokott tanári rutink és módszerek uralkodóvá váljanak. Mivel élményszerű a tanulás folyamata, jobban rögzülnek a tanulások. Ezzel segíti a motiváció fenntartását, fejleszti a problémamegoldó készséget, a toleranciát, építi a közösséget. Számos esetben aktiváló szerepe is van az interaktív módszereknek. Ám néhány hátránnyal is jár ez a mozgalmasság. Egyike ezeknek a zaj, mellyel zavarhatjuk a szomszéd osztályteremben levőket, de ez kémia-kör során nem állt fenn. A játékoság olykor viszájára is fordulhat, mert a diák magára a játékra emlékszik vissza, nem rögzül a tartalom. A tanárnak lényegesen több feladatot jelent a foglalkozásokra való előkészület.

A tanár nem megfelelő felkészültsége miatt a módszer kudarcba fulladhat, ez pedig a gyerekek számára demotiváló lehet. Az interaktív módszereknél még fontosabbá válik a tanár irányító szerepe.

Az elméleti természettudományos ismeretek mellett nagyobb szerepet kapnak a mindennapokban megjelenő problémák, az életszerű helyzetek elemzése. Ennek elérése érdekében nagyon fontos a tanulási technikák tanítása, úgymond a tanulás tanulása, a kooperatív módszerek használata, az önálló felfedezésen alapuló tanulás segítése, a probléma megoldó képesség fejlesztése. A különböző tanuló központú módszerekkel feldolgozott leckék segíthetnek abban is, hogy a gyerekek személyiségét jobban megismerjük, igényeikhez igazodjunk. Ha diákjaink ezekkel a módszerekkel szerzik meg természettudományos ismereteiket, fejlődik a természettudományos gondolkodásuk.

Fontos, hogy a tanulók a különböző témák feldolgozása, bemutatása kapcsán elgondolkodjanak, az új tananyag részeknél használják előzetes ismereteiket. A tanórák megtervezésekor fontos szerepet kell szánunk a kooperatív módszerek használatának. A csoportmunka elősegíti az önismeret fejlesztést és társaik megismerését. Lehetőséget ad a foglalkozások, önmagukat és társaikat folyamatos értékelésére. A tanulók nagyon szeretik, amikor a különböző tanult témák alkalmával feladatként diáktársaikat taníthatják.

A különböző témakörökhöz kapcsolódó élet közeli problémahelyzetek feltárásával, a tanulók motiváltabbak lesznek a kémia fogalmainak, folyamatainak és törvényeinek a tanulásában. A tanítás- tanulás tevékenységek során minél több valós példát, mindennapokban előforduló helyzetet kell felvetni a gyerekeknek és együtt keresni azokra a magyarázatot. Nagyon fontos, hogy ezeket az ismereteket saját addigi tapasztalataik tükrében ismertessük meg, ne feledkezzünk meg, hogy a természettudományos megismerés alapja a megfigyelés, a kísérlet és a mérés. Adjunk lehetőséget a tanulóknak, hogy megfogalmazzák gondolataikat a különböző témakörökhöz tartozó tapasztalataikkal kapcsolatban, és helyezzük ezeket a tapasztalatokat, gondolatokat kémia közegébe. A hatékony tanulás érdekében adjunk lehetőséget a kísérletezésre és mérési feladatok elvégzésére. Segítsük őket felismerni, hogy ezen ismeretek segítségével sikereket érhetnek el életük során, illetve munkájukban. Minderre a sokszínűségekre kell felhívni a figyelmüket tanórákon és, ha lehetőség van, tanórán kívüli foglalkozásokon is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Dr. Miklósi Árpád, A termálvíz többcélú hasznosításának helyzete és lehetőségei Magyarországon, Kőolaj és Földgáz 35. (135.) évfolyam 9-10. szám, 2002. szeptember-október
- [2] Falus Iván: Didaktika: elméleti alapok a tanítás tanuláshoz, Nemzeti Tankönyvkiadó, 7. kiadás változatlan utánnyomás, Budapest. 2013
- [3] Falus Iván: A gyakorlat pedagógiája. In: Golnhofér Erzsébet és Nahalka István (szerk.): A pedagógusok pedagógiája. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 15-27., 2001
- [4] Radnóti Katalin: Milyen oktatási és értékelési módszereket alkalmaznak a pedagógusok a mai magyar iskolában? Megjelent: In. Kerber Zoltán (Szerk.) Hidak a tantárgyak között. Országos Közoktatási Intézet, Budapest. 131-167. oldalak, könyv fejezet
- [5] Tóth Zoltán: Korszerű kémia tantárgy-pedagógia, Híd a pedagógiai kutatás és a kémiaoktatás között, Debreceni Egyetemi Kiadó, 2015
- [6] Szalay Luca és mtsai: A kémiatanítás módszertana, ELTE, Budapest, 2015
- [7] Luca Adrian, Boldea Elena Petria, Marcu Vasile: Oktatási-nevelési interaktív módszerek- képzési tananyag, 2013
- [8] Augustin Țenu: Zăcămintele de ape hipertermale din nord – vestul României, Editura Academiei, București, 1981
- [9] http://www.google.co.hu/geotermális_energia, Monoki Ákos, Geotermikus energia (hozzáférés 2006. 01. 25)
- [10] Válintiné Báldos Éva, Terepi vizsgálatok III: vízvizsgálatok
- [11] Silvia Breben, Elena Gongea, Georgeta Ruiu: Metode Interactive De Grup, Editura Arves, Craiova, 2007
- [12] Újszerű módszerek a kémia tanításában Megjelent: Módszertani Lapok, Kémia 9. évfolyam 3. szám 1-13. oldal