EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

TANÁRI KÉPZÉS SZAKDOLGOZATÁNAK TANULMÁNY RÉSZE

KARRIERLEHETŐSÉGEK A VEGYIPARBAN – ISMERETTERJESZTŐ ÉS MOTIVÁCIÓS TANANYAG KIDOLGOZÁSA ÁLTALÁNOS- ÉS KÖZÉPISKOLÁS DIÁKOK SZÁMÁRA

Barna Erika

Témavezető: Dr. Szalay Luca, egyetemi adjunktus



Budapest, 2013

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzés 1
2. A vegyipari vállalatok, a kémikusok szervezetei és az egyéb intézmények utánpótlásnevelés terén követett stratégiái – Irodalmi összefoglalás 4
2.1 Külföldi vállalatok 4
2.2 Külföldi szervezetek 7
2.2.1 Royal Society of Chemistry 7
2.2.2 American Society of Chemistry 8
2.2.3 European Association for Chemical and Molecular Sciencies 10
2.3 Külföldi oktatási és egyéb intézmények 11
2.4 Hazai vállalatok, magyarországi leányvállalatok 12
2.5 Hazai szervezetek 18
2.5.1 Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) 18
2.5.2 Magyar Vegyipari Szövetség (MAVESZ) 20
2.6. Hazai oktatási és egyéb intézmények 20
3 A kérdőíves felmérés 22
3.1 A kérdések összeállításának szempontjai 22
3.2 Az összeállított kérdőív 22
3.3 A kérdőíves adatok összegzése, következtetések 25
4 Ismeretterjesztő, motivációs anyag 43
4.1 A PPT és a hozzátartozó tanári segédanyag összeállítása 43
4.2 A kipróbálás tapasztalatai 60
4.2.1 Általános iskolai kipróbálás 60
4.2.2 Gimnáziumi kipróbálás 65
4.3 Módosítások a tapasztalatok alapján 70
Következtetések 92
Irodalomjegyzék 94
Ábrajegyzék 101
Köszönetnyilvánítás 102

1. Bevezetés és célkitűzés

Már általános iskolás éveimben is azt hallottam az osztálytársaimtól, mennyire nem kedvelik, nem értik a kémiát. Tizenévesek lévén még többnyire nem tudtuk, mik leszünk, ha nagyok leszünk. Én viszont egyfajta iránymutatásként éltem meg, hogy a társaimmal ellentétben érdekel a kémia, nincsenek ellenérzéseim ezzel a tantárggyal szemben. Megdöbbenve kérdezték és kérdezik tőlem sokan ma is: Te érted a kémiát? Szereted a kémiát? Bizonyára ismerősek ezek a kérdések azok számára, akik a kémiával foglalkoznak.

Szakirodalmi adatok, kutatások bizonyítják, hogy a természettudományos tárgyak sokkal kevésbé népszerűek a humán tárgyakhoz képest, valamint hogy ezen tárgyak között is a kémia és a fizika a legkevésbé kedvelt [1].

Vajon hogyan viszonyulnak a mostani diákok a kémiai tantárgyhoz, mennyire ismerik a kémia tanulásához kapcsolható karrierlehetőségeket, azokat a foglalkozásokat, amelyekhez szükséges a kémiatudás? Ismerik-e az odavezető képzési utakat? Átlátják-e hogy a mindennapjainkat mennyire átszövi a kémia? Mennyire értik, hogy kémiatudás nélkül egészen más minőségű lenne az életünk? Dolgozatomban a fenti kérdésekre keresem a válaszokat. A diákok véleményét összegyűjtve egy olyan motivációs, ismeretterjesztő anyagot kívánok összeállítani, amely segíti a tanárokat a kémia és az azzal kapcsolatos szakmák, foglalkozások népszerűsítésében. Teszem ezt annak érdekében, hogy a kémia megbecsültebb helyet foglalhasson el a tantárgyak között és hogy ezáltal elősegítsem a kémikus utánpótlásnevelést. Egy olyan prezentációs anyag összeállítása a célom, amely felkelti a diákok érdeklődését, szélesíti a látókörüket, egyfajta összegzést nyújt a kémiáról, a kémiával foglalkozók előtt álló lehetőségekről, a megoldandó problémákról, a környezetvédelmi kihívásokról és a kémia mindezekben való kiemelt szerepéről. Fontosnak tartom, hogy ne egyoldalú szemlélet alakuljon ki bennük. Legyenek tudatában annak, hogy ha egy gondolatkísérletben az emberiség elveszítené a jelenlegi kémiatudását, bizony nem sok használati tárgy maradna körülöttünk. Itt találnánk csupaszon magunkat, s eltűnnének az emberi kéz alkotta alapvető használati, valamint a kényelmünket, szórakoztatásunkat szolgáló tárgyak, a legegyszerűbb eszközöktől a legbonyolultabb gépekig. És ha ez nem lenne még elegendő, alig értenénk valamicskét a természeti környezetünkből, a növényi és állati világ működését megszabó törvényszerűségekből (beleértve saját testünk működését is), valamint az élettelen természeti folyamatokból.

Sok embernek elsőként az jut eszébe a kémiáról, hogy a hatalmas mértékű környezetszennyezés az ára annak, hogy jelen van életünkben. Az már kevesebbekben tudatosul, hogy valójában az emberiség mértéktelen fogyasztása az, ami kibillentette a globális egyensúlyt. Hogy a kémia fejlődik és a kémikusok egyre egyszerűbben, kevesebb energia árán, kisebb szennyezéssel járó anyagokat igyekeznek kikísérletezni, előállítani. A felelőtlen viselkedés, visszaélés a természeti javakkal, a hatalmas mértékű környezetszennyezés, nem a kémia számlájára írandó, hanem mindez a felelőtlen emberi viselkedés következménye. Hasonlóan ahhoz, mint ahogyan egy közúti baleset után

senkinek sem jut eszébe a fizikát kárhoztatni azért, ami történt. Akkor mindenki bizonyos személyek felelősségéről (illetve felelőtlenségéről) vagy adott körülmények szerencsétlen összjátékáról beszél.

Az emberiség számára mindig két lehetőség volt, és ez napjainkban egyre hangsúlyosabban megmutatkozik: vagy él a tudással, ami rendelkezésére áll vagy visszaél vele. A fejlődés útját megállítani nem szabad, de nem is lehetséges, az embernek kell felnőnie az általa megszerzett tudáshoz, hogy ne csupán önös érdekeit érvényesítse, hogy ne a jövőt figyelmen kívül hagyva zsigerelje ki a természetet, hanem felelősen, „bölcsen" használja tudását, a jövő nemzedékeinek is meghagyva az életterét. Ezek a gondolatok a következőképpen vannak megfogalmazva a Természet Világa különszámában, amely abból az alkalomból jelent meg, hogy 2011 volt a Kémia Nemzetközi Éve:

„Nem kétséges azonban, hogy a társadalom túlnyomó része (akik a kémiával való intézményesített kapcsolatukat már az általános vagy középiskolai tanulmányaik befejezése után megszakították), negatív képeket asszociál ehhez a szóhoz. Érthetetlen, absztrakt és abszolút fölösleges magolnivaló az iskolában; bűz, robbanás és környezetszennyezés a vegyi gyárakban és környékükön, mindig csak a baj van vele… A jót bizony nagyon könnyű megszokni. Ezért a vegyipar termékeivel kényelmesen berendezett életünkben lévő tárgyakat (mint az alapkutatásban dolgozó vegyészek és a gyakorlati hasznosítást kidolgozó vegyészmérnökök „apró pénzre váltott" felfedezéseit és találmányait) viszonylag könnyű függetleníteni a kémia szótól. Ugye, egyszerűbb kizárólag a vegyi üzemeket működtető cégek profitéhségét kárhoztatni, mint belegondolni abba, hogy vajon könnyű szívvel lemondanánk-e minden hasonló termék használatáról? S vajon mennyivel lennénk hajlandók többet fizetni az adott áruért, ha azt egy fejlettebb, környezetkímélőbb technológiával állítanák elő? Hányan ismerik fel azt, hogy ezek kifejlesztése és bevezetése nem csak nagy anyagi ráfordításba kerül, de olyan kiművelt emberfőket, a kémikusok újabb és újabb generációit is igényli, akik birtokában vannak az összes rendelkezésre álló ismeretnek és képességnek, amelyeket hatékonyan felhasználva, és új ötleteket is beépítve mindig megszülethetnek az adott problémák egyre kifinomultabb megoldásai?" [2]

„Hiszen közülük kerülhetnek ki egykor a jövő kémikusai. Akik – és akiknek a tanítványai – majdan, elsajátítva mindazon tudás esszenciáját, amit elődeik felhalmoztak, sorra megoldásokat találnak az előttünk tornyosuló problémákra, s az egész világ égető gondjaira. Legalábbis ez az egyetlen esélyünk, hiszen visszafelé a múltba nem vezet út. A vegyi gyárakat nem lehet lebontani, mert az egyúttal a jelen civilizációnk végét is jelentené. Menekülni csak előrefelé lehet." [2]

Ismeretterjesztő anyagom célja az is, hogy az áltudományos nézetekkel és csalókkal szemben felvértezzük a diákokat. Egyetlen foglalkozással nem tanítható meg a kémia, arra azonban fel lehet hívni a figyelmüket, milyen veszélyeket rejt a kémiatudás (és általában a természettudományos műveltség) hiánya, mennyire becsapható az az ember, akinek nincsenek természettudományos ismeretei vagy nem tudja azokat alkalmazni. Napjainkat elárasztják a reklámok, a figyelemfelkeltő marketing szövegek, plakátok. Szükséges felhívni a diákok figyelmét arra is, hogy a tudományosnak hangzó szlogenekkel könnyen megtévesztés áldozatai lehetnek. Tudással mindez megakadályozható, felismerhetők a

csalásra utaló jelek, vagy legalábbis megalapozható az a gyanú, hogy nem igazak a jól hangzó állítások.

A fentiekkel összhangban a dolgozatom a következők szerint épül fel:

- Először áttekintem, hogy milyen stratégiákat alkalmaznak a nagyobb külföldi és hazai vállalatok a diákok körében a kémia és a kémiához társítható szakmák, szakképzettségek népszerűsítésében.

- Röviden összefoglalom, hogy mely szervezetek, intézmények segítik a vállalatokat ebben a folyamatban külföldön, kiemelve a Royal Society of Chemistry (RSC), az American Society of Chemistry (ASC) és a European Association for Chemical and Molecular Sciencies (EuCheMS szerepét, illetve hogyan segíti mindezt a tevékenységet Magyarországon a Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE).

- Ezután következik a kérdőív összeállításáról szóló fejezet. Ennek segítségével felmérés készíthető a diákok körében arról, hogy hogyan viszonyulnak a kémiához, mit tudnak a kémiával kapcsolatos képzésekről, karrierlehetőségekről, mi a véleményük a kémia környezetvédelmi vonatkozásairól.

- Az irodalmazás, valamint a kérdőívek kiértékelése alapján ismeretterjesztő és motivációs tananyag megtervezése egy olyan diasor formájában, amely felvillantja a vegyiparon belüli és a gazdaság más ágazataiban rejlő olyan lehetőségeket, amelyekhez kémiatudásra van szükség, a zöld kémia fontosságának, társadalmi értékének, a szakemberek felelősségének kiemelésével. Ez a diasor egy interaktív foglalkozás keretében használható, amelyhez foglalkozásvázlat is tartozik.

- Az interaktív foglalkozás gyakorlati kipróbálásával kapcsolatos tapasztalatok leírása, összegzése a diasor tartalmára, felépítésére, kiterjedtségére vonatkozóan. Összefoglalom, hogy mi keltette fel a diákok érdeklődését, milyen kérdéseik voltak, mit értettek meg az előadásból.

- A tapasztalatoknak, a kipróbálásoknak és a kémiatanár kollégák véleményének megfelelően az ismeretterjesztő tananyag módosítása, véglegesítése.

- A javított foglalkozásvázlatot is tartalmazó háttéranyag készítése a diasort majdan felhasználó tanárok részére, amelynek segítségével saját osztályukban bemutathatják a diasort, kiegészítő szöveget fűzhetnek hozzá. (A főbb gondolatokat és instrukciókat a PPT diáira jegyzetként is rávezetem, hogy ezzel is segítsem a foglalkozást vezető tanár kolléga munkáját.)

2. A vegyipari vállalatok, a kémikusok szervezetei és az egyéb intézmények utánpótlásnevelés terén követett stratégiái – Irodalmi összefoglalás

„Világjelenség napjainkban, hogy a természettudományos tantárgyak és az ezeket igénylő szakmák iránt megcsappant a fiatalok érdeklődése. Ugyancsak világszerte foglalkoznak ennek súlyosan negatív gazdasági-társadalmi következményeivel és a helyzet javításának módjaival. Utóbbi törekvésre kiváló példa az, hogy 2011-et az UNESCO a Kémia Nemzetközi Évének nyilvánította. Ennek keretében világszerte nagyszámú rendezvényen népszerűsítették a kémiát.” [3, 4]

Nagy szerepük van a népszerűsítésben a vegyipari vállalatoknak, valamint a kémikusokat tömörítő egyes nemzeti és nemzetközi szervezeteknek. A továbbiakban néhány kiragadott példában szeretném ismertetni a nagyobb külföldi és hazai vállalatok, valamint néhány külföldi és hazai szervezet ebben a munkában betöltött szerepét, illetve az általuk követett stratégiákat.

2.1 Külföldi vállalatok

A vegyipari vállalatok (nyilván jól felfogott saját érdekükben is) sokat tesznek a kémia népszerűsítéséért, a diákok érdeklődésének felkeltéséért, ezzel is elősegítve a jövő szakembereinek toborzását, képzését. Dolgozatom keretében röviden áttekintem, hogy mit tesznek a nagyvállalatok ennek érdekében, mindehhez a honlapjaikon található információkat böngésztem át.
A világviszonylatban legnagyobb 5 vegyipari vállalat az éves jövedelem alapján [5]:

1. BASF, Germany
2. Dow Chemical, U.S.
3. Saudi Basic Industries, Saudi Arabia
4. Bayer, Germany
5. LyondellBasell Industries, U.S.

BASF, Germany

A vállalat honlapján [6] sok ismeretterjesztő, a kémia sokoldalúságát, felelősségét hangsúlyozó szöveg és animáció található. A legkiemeltebb témák a fenntartható fejlődés, a környezetkímélő technológiák, a felelősségteljes gondolkodás. Célkitűzésük, hogy folyamatos innováció által szinte valamennyi iparágban kielégítsék a társadalom jelen- és jövőbeli szükségleteit, hogy termékeik hozzájáruljanak a források megőrzéséhez, az

egészséges táplálkozás biztosításához, valamint az életminőség javításához. Vállalati célkitűzésük: kémia a fenntartható jövőért.

A *BASF Kid's Lab* program keretében, amelyet elsősorban 6-12 éves gyerekeknek szerveznek, egyszerű kísérletekkel ismerkedhetnek a diákok, felkeltve érdeklődésüket a tudományok, elsősorban a kémia iránt. A diákok személyes tapasztalatokat gyűjtenek, miközben megtanítják nekik, hogy a kémia a mindennapi életünk alapja. Mindezzel a vállalatot, és egyben a kémiát is igyekeznek közelebb hozni a gyerekekhez, elérhetővé tenni számukra.

A BASF-nek igen szemléletes ismeretterjesztő anyagai találhatók a youtube-on a festékanyagokról [7], építőanyagokról [8], amelyek akár az oktatásban is felhasználhatók.

Dow Chemical, U.S.

A társadalmi érdekeknek, szükségleteknek megfelelő tevékenységet hangsúlyozza a Dow Chemicals is [9]. Honlapjukon található egy video arról [10], hogyan és mivel járult a vállalat ahhoz, hogy a 2012-es londoni olimpia minél színvonalasabb, illetve biztonságosabb legyen a résztvevők számára. De nem csupán erről az olimpia támogatásáról van szó, a vállalat komoly munkát végez a 2016-os rio de janeiroi olimpiával kapcsolatosan is.

Több érdekes videót megnézhet az idelátogató, a „zöld" épületekről, amelyek tetején kertkialakítás található [11], a zajmentesen közlekedő vonatokról [12], a szélenergia hasznosításáról, az innovatív mezőgazdasági megoldásokról, korszerű csomagolóanyagokról, textíliákról, hatékonyabb galvánelemekről, a napenergia alkalmazásáról, egészséges étolaj előállításáról, mobiltelefonok fejlesztéséről, egy a glutént helyettesítő anyag kikísérletezéséről, az egyre sürgetőbb problémaként megoldandó víztisztításról.

A Dow hangsúlyozza elkötelezettségét az innováció terén, vallja, hogy ennek alapvető feltétele az oktatás, amelyet hosszú idő óta támogatásával segít. Számos, oktatással kapcsolatos programban vesz részt, illetve szponzorálja azokat. Például a 2012-ben megrendezett Nemzetközi Kémiai Olimpia (*„International Chemistry Olympiad")* kizárólagos támogatója volt, ezzel is segítve a jövő tudósainak ösztönzését. A vállalat hangsúlyozza a kémia és a *„STEM"* (*„Science, Technology, Engineering, and Math"*) oktatásának fontosságát, s ugyancsak támogatója volt az *„International Year of Chemistry"* rendezvénysorozatnak. Egyetemista, főiskolás diákok számára fizetéssel járó gyakorlatokat, programokat ajánlanak. A sikeresen teljesítőknek pedig az ösztöndíjak, programok végén teljes állást kínálnak fel.

Kémiaórán is bemutatható érdekesség a vállalat honlapján található interaktív periódusos rendszer, amelyben az egyes elemekre kattintva egy kép és hozzátartozó információ jelenik meg azzal kapcsolatosan, hogy a kérdéses elemnek milyen szerepe van a sporteszközök összetevőjeként vagy más vonatkozásban a sporttal kapcsolatosan [13].

Saudi Basic Industries, Saudi Arabia

Kémiát, kémiához köthető szakmákat népszerűsítő anyagokat nem találtam, azonban a fenntartható fejlődésről, és felelősségvállalásról, a globális környezetvédelmi gondok megoldásáról ennek a vállalatnak a honlapján is bő információ olvasható [14].

Bayer, Germany

Az egészségvédelem, a mezőgazdasági innováció és hatékony energiafelhasználás területén hirdet korszerű tevékenységet. Érdekes videó található a szárazságot, hőséget jobban tűrő búza kifejlesztéséről, amelyen a Bayer szakemberei dolgoznak. A vállalat elkötelezett a környezetvédelem területén. 2012-ben egy finn fizikusnak ítélte a Bayer *„Climate Award"* díjat az atmoszférával, az atmoszférában található részecskékkel, valamint dinamikájukkal kapcsolatos felfedezéseiért. A fizikus által működtetett mérőállomás információkat közvetít biológusoknak és klímakutatóknak világszerte.

A vállalat évente kb. 4000 diákot fogad gyakorlati foglakozások, gyárlátogatások, nyári munkavégzés, de szakdolgozat készítés keretében is. Ezen alkalmakkor lehetőség nyílik a diákok számára a vállalatnak, annak tevékenységének, valamint az ott dolgozók megismerésére [15].

LyondellBasell Industries, U.S.

A vállalat egyik programja az úgy nevezett *„Global Care Day"*. Minden évben ugyanazon a napon világszerte a vállalat dolgozói önkéntes munkát végeznek. A vállalat dolgozói a helyi környezetbe való beilleszkedéssel próbálják elérni az elismertséget és a jó kapcsolatot a lakossággal. *„Explore & Experiment"* programjukkal arra hívják fel a figyelmet, hogy a mindennapi életünkben milyen jelentősége van a tudománynak, a kémiának, mennyire fontosak a természettudományos ismeretek az egyre inkább technológia alapú világunkban. A program keretében oktatási CD munkafüzetet adnak ki diákoknak. Ezzel a céljuk, hogy elősegítsék a természettudományok, s ezen belül a kémiai törvényszerűségeinek megértését, valamint hogy bátorítsák a diákokat arra, hogy maguk tegyenek apró „felfedezéseket" a tudomány területén. A munkafüzet általános és középiskolások számára egyaránt tartalmaz leckéket. A program része az is, hogy a vállalat dolgozói a helyi iskolákban kísérleteket mutatnak be a mindennapi élettel kapcsolatban. A demonstrációk lehetővé teszik, hogy a dolgozók egyrészt átadják lelkesedésüket a diákoknak, másrészt, hogy megmutassák az érdeklődőknek, hogy a tudomány nem valamiféle misztikus, elvont és megismerhetetlen dolog [16].

2.2 Külföldi szervezetek

2.2.1 Royal Society of Chemistry

A Royal Society of Chemistry (RSC) a legnagyobb, kémiaoktatást támogató, nem állami szervezet az Egyesült Királyságban. Tevékenységüket minden korosztályban és hivatalos, illetve nem hivatalos oktatás keretében végzik. Az RSC segíti az általános iskolai és középiskolai kémiatanítást, sok esetben ingyenesen biztosítva az oktatási segédanyagokat és eszközöket. A szervezet arra törekszik, hogy szoros együttműködést tartson fenn az állammal és a szakmai szervezetekkel egy átfogó, tudományosan megalapozott és korszerű kémiaoktatás kialakítása érdekében. Munkájuk kiterjed a felsőoktatás területére és a szakmai fejlődés fenntartásának elősegítésére egyaránt [17].

„Education in Chemistry” címmel kéthavonta jelenik meg tanárok számára összeállított folyóiratuk, amely korábban egy 14-18 éveseknek szóló mellékletet is tartalmazott. 2012 óta ez a melléklet *„The Mole”* címmel jelenik meg, s nem csupán diákok számára, hanem minden kémia iránt érdeklődőnek. A kiadványhoz a középiskolai és egyetemi diákok, valamint a tanárok ingyenesen hozzájuthatnak az egész országban. Az RSC az érdeklődő tanárok részére továbbképzéseket is szervez.

A 14-16 éves diákok találhatnak online vagy kinyomtatva megoldható játékos feladatlapokat, de interaktív jellegű játékokat is, amelyek nagyban segíthetik kémiatudásuk elmélyítését.

A honlapjukról számtalan, tematikusan elrendezett szemléltető tananyag, videó tölthető le. Többek között bemutatásra kerülnek a háztartásban található vegyszerek. Az új tudományos felfedezések, hírek is megtalálhatók itt, valamint érdekes kísérletek leírásokkal, képekkel, olykor videofelvételekkel kísérve. A sokféle témakör között olvashatunk a kémia sportbeli szerepéről is. Mindezek mellett a kémiát népszerűsítő PPT-ket, prospektusokat is találunk a honlapjukon [18].

Egy rendkívül szemléletes és ötletes interaktív periódusos rendszert is talál az idelátogató (*„Visual Elements Periodic Table”)*. Valamennyi elem tulajdonságairól, felfedezéséről szerepel benne információ, valamint a periódusos rendszeren belül az egyes elemek különböző tulajdonságai változásainak tendenciái szemléletes módon követhetők és értelmezhetők a segítségével. Minden elemhez szöveges és képi információk, videók vannak társítva [19].

A *„ChemNet”* évente ismétlődő iskolalátogatási program, amelynek keretében az iskolákban előadásokat tartanak a kémiával kapcsolatos képzési utakról, a kémikus végzettségűek karrier lehetőségeiről és arról, hogy az *„RSC ChemNet”* milyen módon támogatja a diákokat, tanulmányaikat.

A kémiát kedvelő diákok pályaválasztását a vegyiparban (kilencféle különböző szakmában) dolgozó szakembereket bemutató ismertető anyaggal segítik. Ezekből a diákok számos kérdésükre kaphatnak választ, s mindezt személyes hangvételben, maga a szakember „mondja” el magáról, ezzel is közelebb hozva hivatását az érdeklődőhöz. A tanulók többek között olvashatnak arról, hogyan jutott el a bemutatandó szakember a

kémikus hivatásig, milyen végzettségre volt ehhez szüksége, mi segítette karrierjében, milyen személyiségjegyek lényegesek ehhez a szakmához, milyen képességek kellenek hozzá, mit tesz nap, mint nap a munkája során, jár-e a munkája utazással, a konkrét munkahelyén kívüli elfoglaltsággal, mit szeret leginkább a munkájában, mit tanácsol a hasonló karriert választóknak, milyen előrelépési lehetőségeket lát. Végül mindegyik szakma bemutatása után a további információk megszerzéséhez találhatók elérhetőségek [20].

Ez igen célirányos, praktikus segítséget jelenthet az érdeklődő diákok számára. Hasonló anyag összeállítása minden bizonnyal segítené a magyar diákokat is. Még személyesebbé, közelibbé hozná a szakterületeket, ha rövid videofilmek is tartoznának ezekhez az anyagokhoz sikeres, elégedett, fiatalemberekről, akik a saját karrierjükről, életútjuk eddigi állomásairól beszélnek. Ennek előfutára az MKE Kémiatanári Szakosztályának folyóiratában, a Középiskolai Kémiai Lapokban [21] az utóbbi években megjelentetett „Mi lett belőled ifjú vegyÉSZ?” riportsorozat.

2.2.2 American Society of Chemistry

Az American Society of Chemistry (ACS) 163000 teljes tagságával a világ legnagyobb tudományos szervezete. A tudományos információk közvetítésében vezető helyet elfoglaló non-profit szervezet, amely számos folyóiratot ad ki, konferenciákat szervez, oktatási és tudományos stratégiákat, valamint kémiai karrier programokat dolgoz ki. A több mint 100 országot képviselő nemzetközi tagság meghaladja a 24000 főt [22].

Jelentős anyagi támogatást nyújt a kőolajkitermeléssel és –feldolgozással foglalkozó, valamint az azzal kapcsolatos iparágakban történő alapkutatásokhoz. Fontos ismeretterjesztő szerepe van, hangsúlyozza a kémia eredményeinek a mindennapi életünkben való nélkülözhetetlenségét. Honlapjukon az oktatás menüpontban mindjárt egy ismeretterjesztő szöveget olvashatunk arról, hogy a körülöttünk lévő világ, annak felépítése, működése, de a saját testünk is csupa kémia [23].

Az ACS 1970 óta dolgoz ki részletes útmutatót a korszerű kémiaoktatás előmozdítására, amelyet legutóbb 2009-ben módosítottak. Számos módszertani leírással, ajánlással segíti a tanárokat valamennyi képzési szinten. A *„Chem Matters”* online folyóirat sok érdekes cikkel jelenik meg, amelyekhez tanári háttéranyagok találhatók, az adott témában felvethető legfontosabb kérdésekkel és az arra való válaszokkal, a diákok előzetes tudását felmérő feladatlappal, további, kimerítően részletes, a tanárok számára készült tudnivalókkal, a diákoknak készült feladatlapokkal, a témához kapcsolódó kémiai fogalmak felsorolásával, a diákokban élő leggyakoribb tévképzetek felsorolásával – vagyis a foglalkozáshoz szükséges teljes körű módszertani útmutatóval. Ugyancsak a folyóirat cikkeihez kapcsolódóan, érdekes videók nézhetők meg a legkülönbözőbb témákban, amelyekhez gyakran szemléletes, érdekes feladatok is tartoznak.

Találhatók itt kémiatörténeti érdekességek, ismeretek, és egy részletes naptár, amelyben minden napra lebontva megtudhatjuk, hogy milyen érdekes esemény, felfedezés történt aznap. Mindezek mellett interaktív játékok (puzzlek, memóriajátékok) között

válogathat az idelátogató diák. Itt is található egy interaktív periódusos rendszer, az RSC honlapjához hasonlóan, bár kevésbé látványos és jóval kevesebb információt tartalmaz.

Az általános iskolás diákok részére készült ismeretterjesztő anyagok („*Science for Kids"*) találhatók az ASC honlapon [24], több témakörben is. Ezek közül témánk szempontjából a legérdekesebb a *„What chemists do?"* (Mit tesznek a kémikusok? – A mindennapi problémák megoldására, a Jövő kémikusai alcímmel). Ebben a menüpontban [25] három további almenü közül választhatunk: *Karrierek a kémiában*, *Karrier életutak,* illetve *Technikusi karrierek.*

Karrierek a kémiában címmel harminc szakma részletes leírása található a honlapon, amelyből megtudhatjuk, hogy az adott szakmában: milyenek a munkakörülmények, milyen végzettség, készségek, képességek szükségesek betöltésükhöz, milyen kilátások, valószínű fizetési lehetőségek vannak a szakmában a helyi viszonyoknak megfelelően (egy kalkulátor segíti ebben az érdeklődőt).

Karrier életutak címmel közel harminc személyes szakmai életút is szerepel a legkülönbözőbb területekről, ahol kémikus dolgozhat: szakújságírás, mezőgazdaság, klímakutatás, biotechnológia, vegyipari kereskedelem, kémiai tananyagtervezés, környezetvédelem, és még sok más terület. Riportok olvashatók a legkülönbözőbb területeken dolgozó kémikusokkal az iparban dolgozó bevonatokat kutató kémikustól a vízügyi szakemberen át a NASA-ban kutatói szakemberig. Képekkel illusztrált érdekes olvasmányok ezek, amelyekben a megkérdezett kémikusok beszélnek arról, mit szeretnek munkájukban, mi az, amivel egészségesebbé, környezetkímélőbbé tudják tenni az előállított termékeket, hol találkozhatunk munkájukkal a mindennapi életünkben. Mindezt egy vidám hangulatban, személyes hangvételben, a munkájukban található pozitívumok hangsúlyozásával. Ezen kívül szerepel sok személyes információ róluk, amelyek még közelebb hozzák a szakembert az olvasóhoz. Még a kedvenc időtöltésükről, színükről, az ételükről vagy a családjukról is olvashatunk néhány sort.

Technikusi karrierek almenüpontban a technikusi munkáról, munkafeltételekről, az egyes iparágakban való elhelyezkedési lehetőségekről, a fontosabb személyiségjegyekről, a szükséges képességekről, végzettségekről, a várható fizetésről olvashatunk.

A felsőfokú, valamint középfokú végzettségekkel bejárható karrierek és életutak bemutatása a magyar diákok pályaválasztását is nagyban segítené. Hasznos lenne annak bizonyítása (például a Magyar Kémikusok egyesülete részéről), hogy egy kémikus milyen széles körben helyezkedhet el, mennyi érdekes szakma felé orientálódhat akár közép-, akár felsőfokú végzettséggel.

Ugyan csak a *„Science for Kids"* menüpontban egy feladatgyűjteményt is találunk, amelyet az American Chemical Society általános iskolás diákok részére állított össze azzal a céllal, hogy felkeltsék az érdeklődésüket a természettudományok iránt és az ő korukban befogadható módon ismertessék meg velük a kémia törvényszerűségeit. Ez a gyűjtemény egyszerű kísérletekről szóló gyakorló lapokat, cikkeket, puzzle-kat és a gyerekek mindennapi tapasztalataihoz kapcsolódó játékokat is magában foglal. Ezek kiegészítésként felhasználhatók az ASC által szervezett más programokhoz (*„National Chemistry Week"*- A kémia hete, *„Chemists Celebrate Earth Day"*- Kémikusok ünneplik a Föld Napját) vagy éppen otthoni időtöltésnek is nagyszerűek.

A legkülönbözőbb témákban találhatók olyan tanulókísérletek, amelyek leírásait vicces, szemléletes rajzok teszik még érdekesebbé. Minden témához vannak ismeretterjesztő anyagok is, amelyek segítségével elmélyíthetik tudásukat a gyerekek. Rövid, tömör leírások szemléltető képekkel kísérve.

A középiskolások számára is sok érdekesség található a honlapon (*„ChemClub Activities and Events”*) [26], pl. az alternatív energiaforrásokról, továbbá a kémia és a művészetek, valamint a kémia és az ünnepek témakörökben. De sok érdekes anyag található a tűzijátékokról, a testápolásról, a virtuális kémiáról (amely a számítógép kémia vonatkozású használatát jelenti, számítógépes kísérletek, modellek, szimulációk alkalmazását), a kémia sport vonatkozásairól, és sok minden másról. On-line kémiai tanulóprogram [27] is segíti a diákokat a játékos, sokféle szemléltető módszert felhasználó tanulásban.

2.2.3 European Association for Chemical and Molecular Sciencies

Az European Association for Chemical and Molecular Sciences (EuCheMS) egy non-profit nemzetközi szervezet, amely 41 tagszervezetet tartalmaz, összességében több mint 160000 kémikussal, akik az oktatásban, az iparban, az állami és szakmai szervezetekben végzik munkájukat Európa 31 országában [28]. Az EuChems-nek számos szakosztálya és munkacsoportja van, amelyek a kémia valamennyi területét felölelik [29]. A kémiaoktatással egy külön szakosztály (*„Division of Chemical Education”*) foglalkozik, amelyben 19 ország mellett Magyarország is képviselteti magát. A cél olyan új lehetőségek megteremtése, amelyek előmozdítják a kémia oktatását, gyakorlati képzését egész Európában, valamint elősegítik az országok közötti információáramlást. A fenti divízió honlapján megtalálható az egyes tagországok (közöttük Magyarország) képviselő szervezetei által készült, a 2012-es évben végzett munkájukról szóló beszámolóik, amelyekben röviden olvashatunk a nemzeti oktatáspolitikáról, a kémiai oktatással kapcsolatos kiemelt eseményekről, rendezvényekről, az oktatás és a vegyipar kapcsolatairól. Mindezen információk, tapasztalatok kölcsönösen segítik a különböző tagországok képviselőit, illetve az idelátogató érdeklődőt [30].

A kiterjedt stratégiai célok között szerepel a szakmai fejlődés elősegítése, a kémikusok közötti, minél hatékonyabban működő hálózat kialakítása (*„Encourage professional development and networking”*). Ezen stratégiai célokon belül szerepel az európai kémikusok számának növelése is, vagyis annak elősegítése, hogy a minél több fiatal válasszon ilyen pályát szakmaként vagy élethivatásként [31].

Közel 40 oldalas ismertető, tanulmány (*„Chemistry, Developing solutions in a changing world”*) [32], olvasható arról, hogyan tud hozzájárulni a kémia tudománya az emberiség életminőségének javításához. Mivel magában hordozza a tudományos áttörések lehetőségét, így kiemelt szerepe van és lesz az energiatermelés, a nyersanyag és energiaforrások hatékony felhasználása, az egészségügy és az élelmezés területén jelentkező problémák megoldásában is, hiszen a kémiának központi szerepe van az innovatív megoldások megtalálásában. A kémia és a vegyipar területén születő új

eredmények nagy segítséget jelentenek a más felfedezésekhez vezető úton és az újító találmányok megalkotásában is, más iparágakat is erőteljesen befolyásolva, fejlődésüket előmozdítva. Több más, rövid ismeretterjesztő szöveg található a honlapon arról, hogy a jelenünk és jövőnk problémáinak megoldásában, hogyan segíthet a kémia. Kiemelten a megfelelő minőségű és mennyiségű víz, élelmiszer előállítása, valamint az energiatermelés és az egészségügy területén [33].

2.3 Külföldi oktatási és egyéb intézmények

A külföldi közoktatási, szakoktatási és felsőoktatási intézmények beiskolázást segítő programjai, valamint az egyéb intézmények (pl. alapítványok, kutató intézetek, múzeumok) tudománynépszerűsítő tevékenysége annyira kiterjedt, hogy ezekről a jelen dolgozat keretei között természetesen lehetetlen áttekintést adni, csupán néhány pozitív példát említek.

Az egyetemek közül e téren az egyik legaktívabb a University of Bristol által fenntartott BRISTOL ChemLabs, amelynek PR tevékenysége rendkívül szerteágazó [34] és nemzetközi szinten is jelentős. A különböző korú diákok számára az egyetemen folytatható laborgyakorlatokon kívül magában foglalja a különféle helyszíneken (pl. az Egyesült Királyság és más országok iskoláiban), más-más célközönség számára, más-más kémiai témában szervezett kísérletes előadásokat, valamint interaktív gyakorlati foglalkozásokat. Ezek megvalósításában az egyetemi oktatókon kívül hallgatók és doktoranduszok is szervezett módon vesznek részt.

Sok egyetem és egyéb intézmény (pl. alapítvány) szerkeszt és tart fenn a kémia oktatását segítő honlapokat, amelyeken például látványos kísérletek leírásai találhatók, mint a Nuffield Foundation *Practical Chemistry* (Gyakorlati Kémia) című tematikus gyűjteményében [35], illetve a kísérletekről készült felvételek vannak, mint a University of Leeds honlapján [36]. Az interaktív szimulációgyűjtemények közül az általam ismert egyik legjobb a University of Colorado at Boulder által fenntartott oldalakon látható [37]. A University of York oldalaira közoktatási kémiatanításhoz használható tematikus PPT- és linkgyűjteményeket is feltöltöttek [38]. Az egyes oktatási, kutató és egyéb intézmények közül világszerte sok vesz részt olyan szervezett tudománynépszerűsítő programokban, mint Európában a *Researchers Night* (Kutatók Éjszakája) [39], sőt a nagyobb intézmények önálló rendezvénysorozatokat is szerveznek, mint például a patinás angol University of Cambridge *Science Festival* (Természettudomány Fesztivál) című programja. Az egyes természettudományi múzeumok pedig egyre interaktívabb kiállításokkal és eseményekkel csalogatják a látogatókat, amelyek közül az egyik legnagyszerűbb példa minden bizonnyal a londoni Science Museum [40].

2.4 Hazai vállalatok, magyarországi leányvállalatok

Az alábbi vállalatok közül csak néhányuk (vastag betűkkel szedve) honlapján található érdemi információ karrierről, oktatásról, néhány esetben gyárlátogatásról, szakmai gyakorlatról. A többi esetében nincs konkrét információ ezekben a témákban. (A honlapok utolsó megtekintésének időpontja: 2013.03.27.)

Aktivit Kft.
AMRI Hungary
BASF Magyarország
BorsodChem Zrt.
Chinoin Zrt.
Dynea Hungary Kft.
EGIS Nyrt.
Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft.
Festékipari Kutató Kft.
Huntsman (Hungary)
Inno-Comp Kft.
Kromat Kft.
Laborexport Kft.
LGC Promochem
Linde Gáz Magyarország Zrt.
Mettler Toledo
MOL Nyrt.
Nitro Kft.
Nitrogénművek Zrt.
Novochem Kft.
Pannon Egyetem MÜKKI
P+M Polimer Kémia Kft.
PannErgy Nyrt.
Richter Gedeon Nyrt.
Solvay Kémia Kft.
TEVA Gyógyszergyár Zrt.
TVK Nyrt
TRILAK Kft.
VEKOR Kft.
Villamosszigetelő és Műanyaggyár Kft.

BorsodChem Zrt.

A Borsodchem honlapján olvasható [41]: „Az oktatás jelenti a vegyipar jövőjét. Ezért támogatjuk azokat az egyesületeket, amelyek hozzájárulnak a vegyiparhoz kapcsolódó tudás és tevékenységek bővítéséhez. Ilyen szakmai szervezetek például a Gépipari Tudományos Egyesület, a Magyar Hidrológiai Társaság, a Magyar Kémikusok Egyesülete. A Műszaki Egyetem, a Debreceni Egyetem és a Veszprémi Egyetem szintén a BorsodChem által támogatottak körébe tartoznak.

A versenyek ösztönzik a fiatal tehetségek fejlődését, ezért segítjük a középiskolákat, valamint a szakmai és a Tehetségért a szakképzésben Közhasznú Alapítvány versenyeit. Ilyenek a Műszaki Egyetem kémia versenyei, a Curie Kémiai és Környezetvédelmi Verseny, Hajós György Matematikai verseny, valamint a Vaskobak Geológiai és Földrajzi Vetélkedő."

Karrierrel kapcsolatban egy rövid figyelemfelkeltő szöveg olvasható [42] és egy elektronikus levelezés során használható elérhetőség az érdeklődők részére.

EGIS Nyrt.

A „Diákoknak" című rovatukban lehetőséget ajánlanak fel az alábbi területeken [43]:

- Kötelező szakmai gyakorlat: Az Egis lehetőséget biztosít egyetemi, főiskolai hallgatóknak arra, hogy náluk töltsék kötelező szakmai gyakorlatukat. Elsősorban II. és III. éves gyógyszerész és III. éves BSc vegyész- és biomérnök hallgatók jelentkezését várják.
- TDK dolgozatok: Az Egis számára fontos, hogy az egészséggel, minőséggel és a jövő tudományával a diákok tudatosan foglalkozzanak. Ezért lehetőséget kínálnak arra, hogy a hallgatók Tudományos Diákköri munkaként a gyógyszergyártás területéről válasszanak témakört, valamint biztosítják a lehetőséget a dolgozat megírásához szükséges kutatómunkára is.
- Diákmunka részmunkaidőben: arra is van lehetőség, hogy a tanulmányok mellett, a szorgalmi időszak alatt tapasztalatot szerezzenek a gyógyszerész, vegyész- és biomérnök, valamint vegyészhallgatók, akik érdeklődnek a gyógyszeripar technológiai folyamatai iránt.
- Szakdolgozat: amennyiben szakirányú végzettség megszerzése a cél, a tanulmányok zárásaként az Egis támogatást nyújt a szakdolgozat témájának megtalálásában, a külső konzulensi feladatok ellátásában és a dolgozat védésére való felkészülésben.

A karrier almenüben részletes információt olvashat a jelentkezés módjáról, a felvételi eljárásról a pályázni szándékozó olvasó. [44]

MOL Nyrt.

A MOL Magyarország legnagyobb olaj- és gázipari vállalataként elkötelezett támogatója a természettudományos oktatás fejlesztésének, színvonala emelésének, és számos közép- és felsőoktatási intézmény partnere.

A vállalat többféle, diákoknak szóló versenyt, díjkiírást és konferenciát szervez, amelyekkel elősegíti a középiskolások és az egyetemi, főiskolai hallgatók érdeklődésének felkeltését, illetve a pályaválasztásukat, a gyakorlati élettel való ismerkedésüket. 2007-ben indította el a *„Freshhh”* elnevezésű, on-line angol nyelvű természettudományos versenyét, amelyen egyetemisták és főiskolások vehetnek részt a világ minden tájáról. A verseny népszerűségét jelzi, hogy az elmúlt években több mint 60 ország több száz egyeteméről több mint 7000 diák mérte össze tudását. A programot úgy alakították ki, hogy igazi kihívást jelentsen a mérnöki pálya és a természettudományok iránt érdeklődő diákok számára, valamint megkülönböztetett toborzási csatornaként szolgáljon a *„Growww”* frissdiplomás programnak. A *„Freshhh”* vetélkedőre 3 fős csapatok jelentkezhetnek, 3 fordulóból áll a verseny:

1. Az online fordulón szakmai tudást, stratégiai gondolkodást és műszaki döntéseket igénylő feladatokat kapnak a csapatok.
2. A stratégiai fordulón a legjobb 40 csapat egy stratégiai szimulációban mutathatja meg tudását.
3. A budapesti döntőre a 10 legjobb csapat kap meghívást, akik a MOL-csoport menedzsmentje előtt bizonyítják rátermettségüket a kreatív fordulóban feldolgozott téma bemutatásával, és a helyben kapott, izgalmas feladatok megoldásával. A döntőbe bekerült csapatokat értékes tárgy- és pénzjutalmakkal díjazzák, a legjobbaknak munka-, illetve gyakornoki lehetőséget ajánlanak fel. A diploma előtt állók esetében lehetőség nyílik ösztöndíjas szerződés kötésére. A vetélkedő alkalmával értékes tapasztalatot szerezhetnek a résztvevők, bepillantást nyerve az olaj- és gázipar, a fenntartható fejlődés és az EBK (Egészség-Biztonság- és Környezetvédelem) világába [45].

A Freshhh versenyek sikere adta a MOL-nak az ötletet arra, hogy ifjabb tehetségek számára is megadja a lehetőséget a bizonyításra. Így indult el 2010-ben a Junior Freshhh, egyelőre magyar nyelven. Ezt a versenyt is hatalmas érdeklődés övezte: több ezer fiatal jelentkezett több száz magyarországi és határon túli középiskolából [45].

A MOL 2010-ben hozta létre, és azóta is minden évben meghirdeti a MOL MesterM-díjat, amellyel a középiskolai kémia, fizika és matematika tanárok szakmai munkáját és tehetséggondozásban betöltött kiemelkedő szerepét ismerik el. A díj keretében lehetőséget adnak egyetemi és főiskolai hallgatóknak arra, hogy köszönetet mondjanak középiskolai tanáraiknak, amiért munkájukkal, személyiségükkel megszeretette velük a kémia, fizika, vagy matematika tantárgyakat. Hogy a díj által is megköszönhessék nekik a szakmai felkészültségük, teljesítményük támogatását abban, hogy a műszaki, mérnöki, vagy esetleg a természettudományi pályát válasszák hivatásul. Azok a pedagógusok kaphatnak a MesterM-díj keretében anyagi, illetve erkölcsi elismerést, akik: sokat tesznek azért, hogy minél több középiskolás diák fedezze fel a természettudományokban rejlő lehetőségeket. Akik fontos szerepet töltenek be a tehetséggondozásban, többek közt a diákok versenyekre

való felkészítésében, szakköri tevékenységekben. Ezen alapvető kritériumokon kívül sokat nyom a latban a jelölésben szereplő bármely más tényező is, amely a hallgatók szemében kiváló pedagógussá teszi a jelölt tanárt [46].

A MOL célkitűzéseinek megvalósítását szolgálja Dialógus konferencia sorozat, amelynek első ülése 2011-ben került megrendezésre. „A konferencián a köz- és versenyszféra szereplői, illetve a természettudomány területén dolgozó szakemberek szólaltak fel, majd a 2010-es Nemzetközi Matematika, Kémia és Fizika Diákolimpiák magyar dobogósai, a TUDOK (Tudományos Diákkörök Országos Konferenciája) különdíjasai és nyertesei, valamint felkészítő tanáraik, illetve a nemzetközi Ifjúsági Tudományos Fenntarthatósági Olimpia aranyérmese nyilvános kerekasztal-beszélgetésen osztották meg sikerük titkát a közönséggel. Végül a résztvevőknek is lehetőségük nyílt a tapasztalatcserére, illetve aktív részvételre munkacsoportok keretében, melyeken többek között arra is keresték a választ, hogy a gazdaság szereplői miként tudnak részt venni a természettudomány-tanulás és a természettudományos pályák népszerűsítésében.” [47] A 2012-es „szakmai találkozón olyan aktuális és a tanárokat érintő kérdésekről volt szó, mint például az új köznevelési és felsőoktatási törvények, a szakképzési rendszer átalakulásának hatásai a hazai oktatásra és foglalkoztatásra, illetve a versenyszféra szerepe az oktatásban.” [48]

A vállalat honlapján aktuális állásajánlatokról és a kiválasztás folyamatáról olvashat az idelátogató [49], ezen kívül külföldi álláslehetőségek is elérhetők innen.

Főiskolai, egyetemi hallgatók számára lehetőség van szakmai gyakorlaton való részvételre, valamint diplomamunka, TDK, projektmunka szakdolgozat és / vagy TDK munka írására a vállalat közreműködésével.

A MOL részletesen kidolgozott, széles körű támogatási rendszerrel rendelkezik. A szponzori, mecénási tevékenysége során fontosnak tartja a „határokon átívelő”, „értékteremtő”, „a fenntartható fejlődés elveit szem előtt tartó” programok támogatását [50].

Richter Gedeon Vegyészeti Gyár Nyrt.

A Richter Gedeon Nyrt. az Ericsson Magyarország, valamint a Graphisoft R&D. Zrt. mellett 2001-ben alapította a Rátz Tanár Úr Életműdíjat a magyarországi tanárok munkájának elismerésére. A díj Rátz László (1863–1930) nevét őrzi, aki a Budapesti Evangélikus Gimnázium matematikatanára volt. A díjat gondozó alapítvány (Alapítvány a Magyar Természettudományos Oktatásért) évente két-két matematika-, fizika-, kémia- és biológiatanárnak ítéli oda. A díjazottak olyan általános iskolai, illetve középiskolai tanárok lehetnek, akik a magyarországi közoktatás területén dolgoznak vagy dolgoztak. A biológiát, matematikát, fizikát vagy kémiát tanító (vagy egykor tanító), az 5–12. évfolyamokon kimagasló oktató-nevelő tevékenységet végző (vagy végzett) tanárokat szakmai és társadalmi szervezetek, az ajánlott tanár tevékenységét jól ismerő kollektívák, kivételes esetekben magánszemélyek terjeszthetik fel a díjra [51].

„A Magyar Kémia Oktatásért-díjjal" szintén a kémiaoktatást támogatja a vállalat immár 1999 óta. A rangos elismerést a Richter Gedeon Alapítvány évente ítéli oda olyan középiskolai és általános iskolai kémiatanároknak, akik évtizedeken át tartó áldozatos munkájukkal jelentősen hozzájárulnak a magas színvonalú szakképzéshez, a tehetséges diákok felkarolásához, ezáltal az utánpótlásneveléshez [52]. A Richter humánpolitikájának és társadalmi szerepvállalásának megfelelően fontosnak tartja a fiatal, leendő szakemberek képzésében való részvételt. A kötelező nyári és évközi szakmai, államvizsga gyakorlat megszerzéséhez biztosít lehetőséget BSc., MSc. vagy osztatlan képzésben résztvevő hallgatóknak az alábbi szakokon: biológus, biomérnök, gépészmérnök, gyógyszerész [53].

Teva Gyógyyszergyár Zrt.

A társadalmi felelősségvállalásról és a környezetvédelem terén tett erőfeszítésekről itt is olvashatunk, mint a legtöbb nagyvállalat esetében. Az aktuális álláslehetőségeket szintén megtalálja az idelátogató [54].

BASF Magyarország

CHEMGENERATION címmel egy honlap készült, amelynek több más hazai és nemzetközi vállalat és szervezet mellett a BASF a fő szponzora. A honlapon található sok értékes és érdekes információ érdeklődőkhöz való eljutását segíti elő, hogy a honlapon ezek több nyelven is, többek között magyarul is olvashatók. „A CHEMGENERATION.COM weboldal célja, hogy közérthető formában, látványos megoldásokkal és interaktív tartalmakkal népszerűsítse a kémiát, legfőképp a fiatalok körében. A weboldal fejezetei részletesen mutatják be a kémia történetét, főbb alkalmazási területeit, valamint azokat az ígéretes fejlesztéseket, amelyekkel már a közeljövőben találkozhatunk." [55]

A kémia népszerűsítése mellett a BASF különféle programokat is szervez a diákoknak. Számos országban (a különböző leányvállalatoknál, illetve az ezek által szponzorált intézményekben) van lehetőségük a diákoknak minden korosztályban arra, hogy belekóstolhassanak a kísérletezésbe és a laboratóriumi munkában személyes tapasztalatokat szerezhessenek. Ennek keretében Magyarországon már második éve nagy sikerrel folyik a *„CHEMGENERATION ROADSHOW"* [56]. Az idei eseménysorozatot éppen az ELTE Kémiai Intézetének kémia szakmódszertani laboratóriumában tartott, sajtóbemutatóval egybekötött rendezvényén indították útjára.

Az érdeklődő tanárok részére képzési és konzultációs lehetőséget is biztosítanak. A program szlogenje: *"Having fun with chemistry"* (értelemszerű fordításban: Szórakoztató kémia). A BASF volt az egyik szponzora a Magyar Televízió Delta műsora által a Kémia Nemzetközi Éve kapcsán rendezett háromfordulós országos vetélkedőnek [57] is, melynek győztesei nemcsak értékes nyereményeket kaptak, hanem látogatást tehettek a BASF nemzetközi központjában is. A versenyszellemre építő nemzetközi program lesz a jelenleg

még csak tervezési fázisban lévő „Chain reaction” (azaz „Láncreakció”) vetélkedő is. Az erre benevező diákcsapatok több fordulóban mérhetik majd össze tudásukat, miközben olyan, fizikai és kémiai kísérletekből álló „gépezeteket” terveznek és építenek, amelyeknek működésekor egyik változás indítja a másikat.

A BASF Magyarország honlapján található „Karrier” menüpont, s ezen belül „Diákok” almenüpont [58]. A vállalat szünidőben, szakmai gyakorlat keretében ajánl fel munkalehetőséget, illetve szakdolgozat (diplomamunka) írásához gyakorlóhelyet. A cég szakemberei személyesen segítik a diákokat, hasznos tanácsokkal látják el őket.

TVK Nyrt

Állásajánlatokat [59] a TVK honlapjain is találhatunk, emellett ösztöndíjas pályázati hirdetést vegyész, vegyészmérnök, vegyipari gépész, anyagmérnök, gépészmérnök egyetemi hallgatók számára [60].

2.5 Hazai szervezetek

2.5.1 Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE)

„A Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) a kémia és a vegyipar iránt érdeklődők önkéntes és egyéni aktivitáson alapuló szerveződése. Az 1907-ben alapított Egyesület több mint 2000 fős tagságának egyik fő célja a szakmai közélet fórumának megteremtése és közvetett módon a hazai kémiai tudomány, a kémiai oktatás és a vegyipar (beleértve a gyógyszeripart) fejlődésének elősegítése.” [61]

„Az egyéni tagok szakmai területek alapján szerveződő szakosztályokban, ezeken belül egyes szakosztályok esetében szakcsoportokban, illetve földrajzi megosztáshoz igazodó, úgynevezett megyei területi szervezetekben, valamint munkahelyi csoportokban fejtik ki egyesületi tevékenységüket” [61]. Közel 30 szakosztály (ezeken belül több szakcsoport), illetve társaság, fórum alkotja az Egyesületet.

Az Egyesület hivatalos folyóirata a Magyar Kémikusok Lapja (MKL).Negyedévente jelenik meg a Magyar Kémiai Folyóirat (MKF) és a Membrántechnika újság, míg évente öt alkalommal a Középiskolai Kémiai Lapok (KÖKÉL).

A Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) számtalan módon, közvetve és közvetlenül járul hozzá a kémiatudomány és a kémiával kapcsolatos tudást igénylő szakmák népszerűsítéséhez. Jövőbeli stratégiájának lényege: „erősíteni a társadalom és az egyes ember érzetét abban, hogy a vegyészet, a vegyipar és a kémikusok az emberek jobblétét szolgálják.” Küldetésnyilatkozatában említi: „kötelezettség a kémiai tudomány népszerűsítése érdekében széles társadalmi szinten is.”[62].

„A magyar kémikus társadalom nemzetközi kapcsolatainak rendszere rendkívül sokszínű és szerteágazó (regisztrált és nem regisztrált nemzetközi szakmai együttműködések, konferenciákon való szereplések, különféle szakmai utak, nemzetközi szakmai szervezetekben való munka, szakértői/bírálói tevékenységek, stb.). Ezt a kiterjedt és sok területen igen intenzív, magas szakmai színvonalú együttműködést segíti az MKE a maga eszközeivel.

Regisztrált, igen aktív szakmai együttműködést folytat az európai régió több országának kémikus egyesületeivel.” Az MKE képviselők által tizenegy nemzetközi szakmai szervezetben az is jelen van a magyar kémikus társadalom [63].

Az EuCheMS nemzetközi szervezettel egy oda-vissza történő információáramlás folyik, amelynek köszönhetően a magyar kémikus társadalom hírei eljutnak a EuCheMS hírportálra, ugyanakkor a Magyar Kémikusok Lapja továbbra is minden számban, külön rovatban közli a nemzetközi szakmai híreket, tájékoztat közelgő eseményről, illetve szakmai beszámolókat közöl. [63]

Az MKE segíti a fiatal kutatók eljutását nemzetközi iskolákba, valamint külföldi szaktekintélyek Magyarországra történő látogatását. Támogatja fiatal kollegák nemzetközi konferenciákon, szakmai fórumokon való részvételét. [63]

Az MKE munkája sok területen megmutatkozik, állásfoglalást adott ki a minőségi kémiaoktatás védelmében, illetve hatékonyságának növelése érdekében: *A*

természettudományi tantárgyak oktatásának megerősítésére címmel [3]. Ebben többek között szerepel, hogy a természettudományi tantárgyak aránya a közoktatásban nem tükrözi a gazdasági, társadalmi jelentőségüket, hogy a kémia oktatása a 10. évfolyamon, a pályaválasztástól távol befejeződik, ezért javasolják a tantárgy ismételt kiterjesztését mindenki számára a 11. évfolyamra is. Kiemeli, hogy a tantárgyak tartalma, a módszertani fejlesztés, a napi ismeretekhez kapcsolódó, életkori sajátosságnak megfelelő tananyag, a tanárképzés rendszerének javítása, a tanár pálya vonzóbbá tétele egyaránt fontos. Hirdetik, hogy a kötelező érettségi egy természettudományos tantárgyból és az emeltszintű érettségi megkövetelése a felsőoktatási felvétel során jelentősen növelné a természettudományos tantárgyak súlyát.

Az MKE Kémiatanári Szakosztálya

Az MKE Kémiatanári Szakosztálya a magyarul tanító kémiatanárok számára hozott létre honlapot, amelynek szerkesztésekor és a feltöltendő tartalmak kiválasztásakor figyelemmel voltak a kémiatanárok igényeire, hogy a munkájukat minél hatékonyabban segíthessék. A bármely látogató számára elérhető oldalakon nagyon sok hasznos linket és letölthető fájlt helyeztek el a kerettantervekkel, tankönyvekkel, digitális tananyagokkal, versenyeztetéssel, pályázatokkal, szertárkarbantartással, szakmódszertannal, továbbképzésekkel, konferenciákkal, érettségivel, pályaorientációval, kémiai kísérletekkel, kémiatörténettel, áltudományokkal, oktatástechnikával stb. kapcsolatban [64].

Számos, a kémiatanárok számára hasznosítható, segítő információt talál az idelátogató. Rendezvényekről, konferenciákról kap híreket, kiadványokban böngészhet. Az MKE Kémiatanári Szakosztályának folyóirata, a Középiskolai Kémiai Lapok online elérhető.

Több rendezvény, konferencia, szimpózium kerül megrendezésre az MKE által. Ezek közül a Magyar Kémikusok Egyesülete Kémiatanári Szakosztálya évtizedek óta szervezi az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaversenyt és méltán népszerű a Varázslatos Kémia nyári tehetséggondozó tábora is.

A „Kémia szakmódszertan" rovatban a kémiatanítás megújítási törekvései mellett olvashatnak például a kollégák egy elemzést a kémiához kapcsolódó digitális tananyagokról, és találhatnak a tanári digitális kompetenciák fejlesztéséhez fontos, hasznos linkeket is. A kémiatanárok pályaorientációs munkáját kívánja segíteni a szakirányú továbbtanulásról és a kémiához kapcsolódó karrierlehetőségekről szóló menüpontok.

Az „Oktatási segédanyag II" című menüpont szintén minden látogató számára szabadon megtekinthető. Ennek almenüjeiből elérhető például nagyon sokféle digitális tananyag, illetve tananyagcsomag (köztük több ingyenes is), valamint számítógépes modellezéshez, oktatástechnikai problémák megoldásához jól használható linkek. Van itt továbbá nagyon sok, kísérletekről készült filmekre mutató vagy laboratóriumi munkával kapcsolatos hasznos link, kész, kipróbált projektek leírásai, kémiatörténeti és egyéb érdekességeket tartalmazó honlapok címei.

Az „Oktatási segédanyag I." menüpontban letölthető és a kémia tanításához felhasználható, száznál is több Power Point prezentáció (PPT) viszont kizárólag az MKE

tag kémiatanárok számára elérhető. Ezen belül a „Kémiatörténet” almenü 63 darab, a legkülönfélébb témájú, levetítésre kész PPT diasort tartalmaz. A „Kémiai kísérletek” között 44 db (részben összetartozó) Word, illetve PPT fájl van. Ezek az adott, érdekes kísérletek leírása mellett azok felhasználására vonatkozó módszertani ötleteket is tartalmazó szöveges fájlok; illetve a kísérletekhez kapcsolódó, azok bemutatása kapcsán levetíthető kis PPT prezentációk. A „Tematikus prezentációk” oldalon pedig 28 db további, a kémiatanításhoz kapcsolódó, az egyes témák tanításakor levetíthető PPT található. Összesen tehát jelenleg 113 olyan PPT fájl található itt, amelyek egy rövid átnézés, esetleg (ha szükséges) némi igazítgatás után kémiaórára bevihetők és levetíthetők [65].

2.5.2 Magyar Vegyipari Szövetség (MAVESZ)

„A Magyar Vegyipari Szövetség (MAVESZ) azzal a célkitűzéssel alakult, hogy képviselje a Magyarországon vegyipari tevékenységet folytató vállalkozások szakmai érdekeit, ellássa a tagok közötti érdekegyeztetést és kapcsolattartást. A Szövetség tagjai közé tartoznak a vegyi anyagok és termékek előállítása, mindenekelőtt a magyar petrolkémiai ipar, a szénszál- és műtrágyagyártás, a festékgyártás, a műanyag-feldogozás területén működő, valamint a vegyipari termékek disztribúciójával, szállításával foglalkozó gazdasági társaságok.

A MAVESZ tagja az Európai Vegyipari Tanácsnak (CEFIC) és a Vegyipari Munkaadók Európai Szövetségének (ECEG).

A honlapon a magyar vegyiparról és a szövetség tevékenységéről számos dokumentum, információ érhető el” [66]. Oktatással, képzéssel, karrierrel kapcsolatos információk jelenleg nem találhatók a MAVESZ honlapján.

2.6. Hazai oktatási és egyéb intézmények

A hazai oktatási és kutatási intézmények, valamint múzeumok (anyagi lehetőségeikhez mérten) igyekeznek követni a külföldi jó példákat, sőt időnként önálló kezdeményezésekkel is élnek. Az évek során egyre többen kapcsolódtak be közülük a Kutatók Éjszakája programsorozatba, amelyek során országszerte rengeteg helyszínen, sokféle esemény várja az érdeklődőket. Manapság már a legtöbb oktatási intézmény szervez nyílt napokat, állásbörzéket, információs és motivációs célú előadásokat, illetve előadássorozatokat az intézményen belül és kívül, sőt kutatói és hallgatói laboratóriumaikat is készséggel megnyitják a reménybeli jelentkezők előtt. Az ELTE Kémiai Intézetében például (ahol a jelen dolgozat is készül) már évek óta külön PR bizottság koordinálja ezt a munkát, amelynek eseményeit saját honlapon hirdetik [67].

Az MTA Kémiai Kutatóközpont „AKI Kíváncsi Kémikus” címmel nyári tehetséggondozó táborokat szervez és „Kémiai Panoráma” címmel [68] folyóiratot indított az érdeklődő középiskolások és tanáraik számára. Sok hasznos információt és

kémiaoktatáshoz használható segédanyagot közöl a ChemoNet [69] is. A Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum ad teret a BASF, iskolások számára szervezett Kids' Lab programjainak és idén ismét megrendezik az Alkimista Tábort, az 50. születésnapját ünneplő Vegyészeti Múzeumban Várpalotán [70].

2008-ban kezdődött a „Tudományos, Hasznos, Emberi" Tehetségkutató és Tudománynépszerűsítő Program, melynek célja a középiskolás fiatalok érdeklődésének felkeltése a műszaki és természettudományok iránt [71]. Több, kutatással foglalkozó intézmény is fogadja a Kutató Diákok Mozgalmának [72] tagjait. Az olyan, nagy hagyományokkal rendelkező országos versenyek mellett, mint a Magyar Természettudományi Társulat által az általános iskolások számára szervezett Hevesy György Országos Kémia [73] és a jelenleg az Oktatási Hivatal hatáskörébe tartozó Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny [74], egyre több intézmény szervez saját, regionális vagy felekezeti tanulmányi versenyeket kémiából is. Ezekhez és a tanárok tehetséggondozó munkájához is hatalmas segítséget nyújtanak a Nemzeti Tehetségprogram pályázatai [75] mellett a Tehetségpontok és a Tehetségsegítő Tanácsok, valamint korábban a Magyar Géniusz Program, jelenleg pedig a Tehetséghidak Program [77].

3 A kérdőíves felmérés

3.1 A kérdések összeállításának szempontjai

Az előzetes irodalmazás során kirajzolódott egy kép arról, hogy milyen ismeretekkel, tudással kellene rendelkezniük a kémiával kapcsolatos karrierlehetőségek ügyében a továbbtanulásuk irányáról, illetve a pályaválasztásukról dönteni akaró fiataloknak. A foglalkozásterv elkészítéséhez információt kellett gyűjtenem arról is, hogy a szükséges tudás mely része hiányzik a leginkább a 14-18 éves korosztályban. Ezt szem előtt tartva, az egyes témaköröket figyelembe véve összeállítottunk egy kérdőívet, hogy választ kapjunk arra, hogy a magyar diákok körében milyen attitűd, elképzelés, tudás van a kémiával kapcsolatos továbbtanulási és karrierlehetőségekkel kapcsolatban. Nyolcadik osztályos általános iskolás, valamint gimnáziumi diákokat kérdeztünk meg. A gimnáziumi diákok közül elsősorban a fakultációválasztás előtt álló, tizedik osztályos tanulók képezték a felmérés célcsoportját. A foglalkozás keretében felhasználandó ismeretterjesztő anyag (PPT diasor) a számukra került összeállításra, így az ő kémiatudásuk, attitűdjeik, elgondolásaik határozzák meg az összeállítandó foglalkozás tartalmát.

3.2 Az összeállított kérdőív

A végleges kérdőív kialakításában sok tapasztalt, elhivatott kémiatanár kolléga segített a tartalommal kapcsolatos tanácsaikkal, észrevételeikkel, ötleteikkel. Ugyan csak segítséggel, a technikai kivitelezés egy modernebb változata valósulhatott meg. Így az első elgondolás szerinti papíralapú kérdőívnek megszületett az online változata is, amely hatalmas mértékben megkönnyítette a kérdőíves felmérést. Gyorsabbá tette, könnyebben kiértékelhetővé, és nem utolsó sorban nem volt szükség papírfelhasználásra, a kitöltött kérdőívek nagy része közvetlenül az e-mail címemre érkezett.

A fentiek mellett az online változat legnagyobb előnye mégis az volt, hogy szét tudtuk küldeni a kémiatanári levelezőlistákon az online kérdőív elérhetőségét. Ezzel rövid idő alatt sok kollégához eljutott a kérdőív. A diákok akár kémiaórákon, akár otthon szabadidejükben kitölthették a kérdőívet, amely a kitöltést követően azonnal elküldhető volt. Akadt néhány eset, amikor az online változat visszaküldésekor technikai nehézség adódott, ilyen esetekben a problémát jelző kollégáknak a kérdőív Word fájl változatát is elküldtük. Néhány további esetben pedig a kitöltött kérdőívek papíron, postai úton jutottak el hozzám.

A végleges kérdőív tartalma a következő oldalon olvasható.

Kérdőív

Ezzel a névtelenül kitöltendő kérdőívvel a kémia társadalmi szerepéről és a kémikusok munkájáról alkotott elképzelésekről gyűjtünk adatokat a fiatalok körében. Kérjük, hogy válaszaiddal segítsd a munkánkat! Köszönjük szépen! ☺

Évfolyam: ……

Aláhúzással jelöld a helyes válaszokat!

- Tanulsz-e jelenleg az iskolában kémiát? Igen / Nem
- Lány vagyok / Fiú vagyok

1. Úgy gondolom, hogy kémiából fogok érettségizni: (Aláhúzással jelöld a helyes választ!)

biztosan valószínű kevéssé valószínű egyáltalán nem

2. Úgy gondolom, hogy a kémiatudásomra szükségem lesz a felsőfokú tanulmányaim során: (Aláhúzással jelöld a helyes választ!)

biztosan valószínű kevéssé valószínű egyáltalán nem

3. Ha az 1. és a 2. kérdésre is „kevéssé valószínű" vagy „egyáltalán nem" választ adtál, akkor ennek az oka: (Több lehetőség is beírható, illetve jelölhető aláhúzással.)

Más érdeklődésű vagyok.
Nem szeretem a kémiát.
A kémia unalmas.
Nem érthető számomra a kémia.
Nem gondolom, hogy el lehet a kémiával kapcsolatos képzettségekkel helyezkedni.

Egyéb ok (vagy okok):……

……

4. Mit gondolsz, milyen foglalkozásokhoz, munkakörökhöz kell kémiatudás, illetve kémiatudást igénylő végzettség?

……

……

5. Szerinted milyen, kémiatudást igénylő szakmák tanulhatók a középfokú szakképzésben (szakiskolai, szakközépiskolai, technikusi és felsőfokú szakképzések)? Írj, amennyit tudsz!

……

……

6. Szerinted milyen, kémiatudást igénylő végzettségek szerezhetők a felsőfokú képzésben (főiskolai, egyetemi szakok)? Írj, amennyit tudsz!

……

……

7. Mi a különbség az okleveles (diplomás) vegyész és a vegyészmérnök munkája között?

…….

8. Szerinted el lehet-e helyezkedni kémikus (vegyész vagy vegyészmérnök) végzettséggel az alábbi területeken? (Válaszaidat aláhúzással jelöld és írj további lehetőségeket is, ha tudsz!):

bányászat, energiaszektor, kohászat, gépipar	igen	nem
bűnüldözés, igazságszolgáltatás	igen	nem
egészségügy, egészségvédelem, minőségellenőrzés	igen	nem
élelmiszeripar	igen	nem
építőipar	igen	nem
gyógyszergyártás	igen	nem
kereskedelem	igen	nem
könnyűipar (pl. bútor-, textil-, cipő- és nyomdaipar, papírgyártás)	igen	nem
környezetvédelem, hulladékgazdálkodás	igen	nem
közigazgatás, állami apparátus, adminisztráció	igen	nem
közlekedés	igen	nem
kultúra, szórakoztatóipar	igen	nem
kutatás, fejlesztés (K+F)	igen	nem
mezőgazdaság (állattenyésztés, növénytermesztés stb.)	igen	nem
oktatás	igen	nem
pénzügy, bankszektor	igen	nem
szabadidő és sport	igen	nem
távközlés, informatika	igen	nem
tömegkommunikáció, média	igen	nem
vegyipar (pl. műtrágya-, műanyag-, festék-, robbanóanyag- és gumiipar)	igen	nem

egyéb:……

9. Mit gondolsz, az 500 (világviszonylatban) legnagyobb vállalat között mennyi lehet, amelyeknél vegyész vagy vegyészmérnök végzettségűek el tudnak helyezkedni? Tippelj! (Bekarikázással vagy aláhúzással jelöld az általad megfelelőnek gondolt számot!)

5 10 50 100 200 300

10. Szerinted a kémia az oka az egyre nagyobb mértékű környezetszennyezésnek? (Aláhúzással jelöld a válaszodat!):

igen részben egyáltalán nem <u>Véleményed erről</u>:

……

11. Szerinted a kémia segíthet a környezetvédelmi problémák megoldásában? (Aláhúzással jelöld a válaszodat!):

igen részben egyáltalán nem <u>Véleményed erről</u>:

……

12. Szerinted a kémia hozzájárul az emberi életminőség állandó javításához (új anyagok, új használati tárgyak, szolgáltatások stb.)?

……

3.3 A kérdőíves adatok összegzése, következtetések

Mennyiben nyújthattak segítséget maguk a kérdések a diákoknak a válaszadásban?

Maguk a feltett kérdések befolyásolhatják a diákok válaszait, így a felmérés eredményét. Mindezt figyelembe kell venni a kérdőíves felmérés kiértékelésénél. Éppen ezért ezt a szempontot minden egyes kérdésnél az értékelés végén megvizsgálom *„A kérdések lehetséges befolyása”* címszó alatt.

A kérdőívek összesítése, következtetések az adatok alapján

Az összesen 106 kérdőívet 52 lány és 54 fiú töltötte ki, így a két nem véleménye körülbelül azonos arányban van képviselve. Az **évfolyamok**at tekintve az alábbiak szerint oszlanak el a kérdőíveket kitöltő diákok:
12. osztályos: 3
11. osztályos: 2
10. osztályos: 83
9. osztályos: 2
8. osztályos: 16

Ez az eloszlás olyan szempontból szerencsés, hogy főként a feltehetőleg fakultáció (illetve a mai jogszabályi előírásoknak megfelelően emelt óraszámú képzés) választása előtt álló 10. osztályos középiskolás diákok, illetve az éppen középiskolát választó 8. osztályos általános iskolás tanulók (azaz az általunk kiszemelt célcsoport tagjai) töltötték ki legnagyobb számban a kérdőívet.

1. kérdés: Úgy gondolom, hogy kémiából fogok érettségizni: (Aláhúzással jelöld a helyes választ!)
A megkérdezettek az alábbi válaszokat adták:

42 fő	(39,6 %)	biztos nem
34 fő	(32,1%)	nem valószínű
16 fő	(15,1%)	valószínű
13 fő	(12,3%)	biztosan
1		nem válaszolt

27%-uk tehát az, aki a kémiát érettségi tárgyként választaná. Róluk feltételezhető, hogy pozitívan állnak a kémia tantárgyhoz. Ez az arány sokkal nagyobb, mint az utóbbi években a kémiából érettségizők százalékos aránya az összes érettségiző között. Az 1. számú táblázat adatai alapján látható, hogy a kémiából érettségizők száma 2-3% csupán, míg a kérdőívet kitöltők 27%-a gondolja úgy, hogy érettségizne kémiából.

Évszám	Érettségizők száma (ezer fő)	Kémiából érettségizők száma (ezer fő)	Kémiából érettségizők (százalék)
2010	138,2	4,624	3,3 %
2011	142, 6	4,069	2,9 %
2012	137,6	3,182	2,3 %

1. táblázat: Érettségizők száma 2010-2012 [78, 79]

Tehát a kérdőívet kitöltők között az országos átlagnál jóval nagyobb arányban voltak azok, akik a kémiát az érettségihez (s ilyenformán feltehetőleg a továbbtanulásukhoz) szükséges tantárgynak tartják. Ennek oka feltételezhetően az, hogy a kérdőív eleve a többségükben nagyon elkötelezett kémiatanárok révén jutott el egyes iskolákba, amelyekben az országos átlagnál nagyobb arányban vannak olyan kollégák, akik a kémiát kiemelt fontosságú, a továbbtanuláshoz szükségesnek gondolt tárgyként, esetleg emelt óraszámú képzésben oktatják. Továbbá valószínű az is, hogy a kémiatanár kollégák nem tették kötelezővé a kérdőív kitöltését az egyes osztályokban, illetve tanulócsoportokban. Ezért feltételezhető, hogy nagyobb arányban jutott el hozzám a kémiát valamilyen szempontból fontosnak tartó diákok véleménye. A mintavétel módszerei mellett ebből is nyilvánvaló, hogy a kérdőíves felmérés nem tekinthető reprezentatívnak. A fenti megfontolás alapján tehát valószínűsíthető, hogy a válaszok kiértékelése alapján az országos átlagnál kedvezőbb képet kaptam.

A kérdések lehetséges befolyása: nem releváns.

2. kérdés: **Úgy gondolom, hogy a kémiatudásomra szükségem lesz a felsőfokú tanulmányaim során**: (Aláhúzással jelöld a helyes választ!) Az alábbi válaszok születtek:

18 fő biztos nem
49 fő nem valószínű
19 fő valószínű
18 fő biztosan

35%-uk gondolja úgy, hogy a felsőfokú tanulmányai során szüksége lesz a kémiatudásra. Ez még a kémia érettségire vonatkozó szándéknál is jobb arány, ami az országos átlagnál jóval nagyobb tudatosságot és elköteleződést feltételez. Ezt minden további kérdésre adott válasz megítélésénél és a tájékoztató anyagok összeállításánál is szem előtt kell tartani.

A kérdések lehetséges befolyása: nem releváns.

3. kérdés: A „nem valószínű”, „biztosan nem” válaszok oka (amelyet a diákok nyitott kérdésként válaszoltak meg**):**

A tipikus szöveges válaszokat az alábbiakban kategóriákba soroltam, egyes egyedi válaszokat pedig betű szerint idézek.

29 fő: nem adtak meg okot (mivel nyilván biztos vagy valószínű válaszokat adtak az előző kérdésekre)
(**A vastag betűvel kiemelt válaszokat adók képezik az elsődleges célcsoportot.**)

29 fő: más érdeklődésű vagyok
7 fő: más érdeklődésű vagyok, nem szeretem, unalmas
5 fő: más érdeklődésű vagyok, nem szeretem
5 fő: más érdeklődésű vagyok, nem érthető
5 fő: nem szeretem
5 fő: nem érthető
4 fő: más érdeklődésű vagyok, nem szeretem, nem érthető
3 fő: nem szeretem, nem érthető
1: nem szeretem, unalmas, **nem gondolom, hogy el lehet helyezkedni vele**
1: nem érthető, nem gondolom, hogy el lehet helyezkedni vele, nem mindig érdekes
1: más érdeklődésű vagyok, **nem gondolom, hogy el lehet helyezkedni vele**
1: nincs rá szükségem a továbbtanulásban
1: nem gondolom, hogy el lehet helyezkedni vele
1: unalmas
1: más érdeklődésű vagyok, nem szeretem, unalmas, nem érthető, nem gondolom, hogy el lehet elhelyezkedni vele, „rossz a tanító”
1: más érdeklődésű vagyok, nem szeretem, unalmas, nem érthető
1: „Nem vagyok biztos benne, hogy ahhoz a foglalkozáshoz kell-e a kémia amit én választottam, de azért inkább elvégzem.”
1: más érdeklődésű vagyok, „a szerves kémia kifogott rajtam”.

Az alábbi kategóriákat olyan irányba haladva rendeztem, hogy mekkora eséllyel változtathatja pozitív irányba a tanulók attitűdjeit a kémia, illetve a kémia szempontjából szakirányúnak tekinthető továbbtanulás iránt egyetlen tanóra alatt, az általam készített segédanyagok felhasználásával elvégzett foglalkozás. Az egyes kategóriák a csökkenő esélyek irányába haladva a következők:

a) nincs elutasítás
b) úgy véli, nem lehet elhelyezkedni a kémiatudással
c) más érdeklődésű
d) unalmasnak találja a kémiát
e) nem szereti a kémiát
f) nem érti a kémiát

Nézzük az egyes kategóriákat, az elsőt (az „a” pontot kihagyva), hiszen ezzel a csoporttal nincs különösebb „tennivaló”.

b) Úgy véli, nem lehet elhelyezkedni a kémiatudással

5 fő (a kémiát nem választók 6%-a) gondolja azt, hogy a kémiatudással nem tud elhelyezkedni. Az ilyen válaszokat adók kis száma azt sugallja, hogy a diákok nagy része azt gondolja, hogy a kémiatudással el lehet helyezkedni. Mindemellett az a tény, hogy ilyen válaszokat is kaptunk, azt jelenti, hogy érdemes egy kémia- vagy osztályfőnöki órát arra fordítani, hogy megismertessük a diákokat a kémiával kapcsolatos karrierlehetőségekkel. Ők képezik tehát az általam összeállítandó anyag egyik elsődleges célcsoportját. Néhány meggyőző statisztikai adatra, továbbá a kémiával kapcsolatos foglalkozásokat igénylő, az egyes iparágakban, szolgáltatásokban, kutatási területeken betölthető munkakörök, valamint az ezeken keresztül elérhető sikerek és anyagi biztonság felvillantására van szükség.

c) Más érdeklődésű

Azok közül, akik nem választanák a kémiát, nagy részük (54 fő, azaz 70%) azt jelölte meg okként (kizárólagosan vagy más okok mellett), hogy más érdeklődésűek. Közülük (29 fő, 38%-uk) kizárólag ezt jelölték meg okként. Ők azok, akik talán könnyebben elérhetők, hiszen „csupán” egy nehézség van, nem a kémia iránt érdeklődnek. Őket érdekes, a kémiával kapcsolatos ismeretterjesztő anyaggal lehetne megnyerni, amelyben minél több a figyelemfelkeltő, pozitív attitűdöt fejlesztő elem. Be lehetne vonni olyan területeket, amelyek távolabb állnak a kémiától, mégis összefüggésbe hozhatók vele. Például egy restaurátor vagy régész elsősorban a művészetek, a történelem iránt érdeklődik, azonban a kémiának is fontos szerepe van munkájában. Fontos, hogy ismerje a festékeket, hígítószereket. Vagyis felhívható a diákok figyelme arra, hogy ezeknek a szakmáknak is van kapcsolata a kémiával, szükséges hozzájuk a kémiatudás.

Az ismeretterjesztő anyagban tudatosítani kell, mennyire kapcsolódik az életünk minden területe a kémiához. Akár még abból is ki lehetne indulni, hogy az anyaghoz és a természettudományokhoz (s ezen belül természetesen a kémiához), való viszonyunk, minden korban alapvetően befolyásolta az emberek világnézetét és fordítva. Végső soron a természettudományok, így a kémia szélső határai, már a filozófiát, a világnézetet érintik.

d) Unalmasnak találja a kémiát

11 fő (a kémiát nem választók 14%-a) jelölték meg, hogy számukra unalmas a kémia. Itt is az érdekességek, szemléletes anyagok segíthetnek, olyan ismeretekkel, amelyek kémiára „ráébresztő” hatást érhetnek el. Természetesen az lenne a legmegfelelőbb megoldás, ha a kémiatanítás eszköztára, lehetőségei, módszertana a leginkább illeszkedne a gyerekek igényeihez, szükségleteihez. Ezen egy ismeretterjesztő PPT gyökeresen nemigen fog tudni változtatni, de segíthet a már kiépült gátak lebontásában.

e) Nem szereti a kémiát

22 fő (a kémiát nem választók 29%-a) jelölték be, hogy nem szeretik a kémiát. Őket is figyelemfelkeltő, a szélesebb látókörű gondolkodásmód kialakulását elősegítő szemléletes anyaggal lehetne esetleg megnyerni. Ezen kategória létének az oka azonban nagyon összetett lehet, aminek felderítése sajnos meghaladja a jelen dolgozat kereteit és az általam összeállítandó ismeretterjesztő anyag lehetőségeit.

f) Nem érti a kémiát

20 fő (a kémiát nem választók 26%-a) írta okként, hogy nem érti a kémiát. Ez a csoport az általunk készített ismeretterjesztő anyagokkal nehezen érhető el, legfeljebb a figyelemfelkeltés segíthet, ami esetleg nagyobb erőfeszítésre motiválhatja őket e tantárgy tanulásakor, amely közelebb hozhatja ezt a tárgyat. E válaszok mögött nagyon bonyolult okok húzódhatnak meg (pl. az egyéni adottságok, beállítódások, a tanár-diák összhang hiánya, illetve azok problémái és mindezek kombinációi), amelyek pozitív irányba való befolyásolása sajnos nem várható el az általam összeállítandó foglalkozástól.

A kérdések lehetséges befolyása: A diákoknak „egyéb ok(ok)" címszó alatt, volt lehetőségük egyéni választ adni, azonban feltételezhető, hogy kényelmesebb bejelölni a konkrét opciókat, mint egyéni okokat leírni. (Azonban néhány esetben a diákok éltek ezzel a lehetőséggel.)

4. kérdés: 4. Mit gondolsz, milyen foglalkozásokhoz, munkakörökhöz kell kémiatudás, illetve kémiatudást igénylő végzettség? (Ez szintén nyitott kérdés volt.)

59 válaszban szerepelt:	orvos
59 válaszban szerepelt:	gyógyszerész
57 válaszban szerepelt:	vegyész
24 válaszban szerepelt:	vegyészmérnök
24 válaszban szerepelt:	(kémia)tanár
14 válaszban szerepelt:	kémikus
6 válaszban szerepelt:	egészségügy
5 válaszban szerepelt:	kutató
5 válaszban szerepelt:	fodrász
4 válaszban szerepelt:	„gyógyszertáros"
4 válaszban szerepelt:	biológus
4 válaszban szerepelt:	élelmiszeripar
4 válaszban szerepelt:	agrár(mérnök)
3 válaszban szerepelt:	környezetvédelem
3 válaszban szerepelt:	laboráns
3 válaszban szerepelt:	kozmetikus
3 válaszban szerepelt:	tudós
2 válaszban szerepelt:	ökológus
2 válaszban szerepelt:	analitika

2 válaszban szerepelt: mezőgazdaság, növénytermesztés
2 válaszban szerepelt: biokémikus
1 válaszban szerepelt: bányászat
1 válaszban szerepelt: gyógyszergyártás
1 válaszban szerepelt: kórboncnok

A válaszok alapján kimondható, hogy a megkérdezettek nagy része csupán a magától értetődően a kémiához kapcsolódó foglalkozásokat köti a kémiához. Ezek a következők: orvos, gyógyszerész, vegyész, vegyészmérnök, kémiatanár, „kémikus". Ezek szerint az ismeretterjesztő anyagnak lényeges része kell legyen a kémiához társítható foglalkozások szélesebb körének bemutatása.

Érdekes, hogy az orvos és gyógyszerész foglalkozásokat a vegyész, vegyészmérnök foglalkozásoknál jóval többször írták a diákok. Ennek oka nyilván az orvos és gyógyszerész foglalkozások széles körű ismertsége és társadalmi megbecsültsége. Az orvosi pálya például a közvélekedés szerint hosszú távon (így vagy úgy, hálapénzzel vagy külföldi munkavállalással) biztos karriert és anyagi jólétet jelent. A 2. táblázat adataiból látható, hogy 2012-ben az orvosi és gyógyszerész szakokra együttesen közel 5-ször annyi jelentkező volt, mint a kémiaszakra.

Szak	**Felvételizők száma** (fő)
Orvosi (általános, állatorvosi, fogorvosi)	4635
Gyógyszerész	1374
Kémia	1304

2.táblázat: Orvosi-, gyógyszerész- és kémiaszakra jelentkezők száma 2012-ben [80]

Mivel a fiatalok jóval ritkábban találkoznak a munkáját végző vegyésszel és vegyészmérnökkel, mint orvossal és gyógyszerésszel, kevesebben tájékozottak arról, hogy milyen jó eséllyel teremtik meg a sikeres karrier és az anyagi biztonság lehetőségét ezek a végzettségek. Erről tehát tájékoztatni kell őket, ami az általam összeállítandó foglalkozás egyik elsődleges célja.

Figyelembe véve, hogy a kémia szakról mennyire sokféle szakma ágazik el, milyen sok területen lehet elhelyezkedni általa, míg a gyógyszerész, illetve az orvosi szakmák egy szűkebb területet fednek le, a kémiaszakra jelentkezők száma, meglehetősen alacsonynak mutatkozik.

A kérdések lehetséges befolyása: Önmagában a 4-es és az azt megelőző kérdések nem lehettek befolyással a válaszokra, azonban, ha a diákok elolvasták a későbbi kérdéseket (pl. 7-ket, amelyben említve vannak a diplomás vegyész és vegyészmérnök szakmák vagy a 8. kérdést, amelyben az iparágak vannak felsorolva), mindez befolyásolhatta, segíthette a válaszadásukat.

5. kérdés: Szerinted milyen, kémiatudást igénylő szakmák tanulhatók a <u>középfokú szakképzésben</u> (szakiskolai, szakközépiskolai, technikusi és felsőfokú szakképzések)? Írj, amennyit tudsz!

Szintén nyitott kérdés volt, amelyre az alábbi válaszokat adták a diákok:

49 megkérdezett:	nem válaszolt!
5 válaszban szerepelt:	„nem tudom”
13 válaszban szerepelt:	vegyész
7 válaszban szerepelt:	**vegyészmérnök**
7 válaszban szerepelt:	ápoló
7 válaszban szerepelt:	**gyógyszerész**
8 válaszban szerepelt:	kémikus
5 válaszban szerepelt:	technikus (gép-, mezőgazdasági)
5 válaszban szerepelt:	**„gyógyszertáros”**
4 válaszban szerepelt:	„szakközép(iskolai)”
4 válaszban szerepelt:	**orvos**
4 válaszban szerepelt:	mezőgazdasági technikus, mezőgazdász
4 válaszban szerepelt:	fodrász(at)
4 válaszban szerepelt:	**tanár (kémia, fizika, technika)**
3 válaszban szerepelt:	kémikus
3 válaszban szerepelt:	**védőnő**
3 válaszban szerepelt:	kozmetika
2 válaszban szerepelt:	nővér
2 válaszban szerepelt:	laboráns
2 válaszban szerepelt:	„közép(fokú)”
1 válaszban szerepelt:	egészségügy
1 válaszban szerepelt:	környezetvédelem
1 válaszban szerepelt:	csecsemőgondozó
1 válaszban szerepelt:	gyógyszergyári munkás
1 válaszban szerepelt:	környezetvédelem
1 válaszban szerepelt:	**környezetmérnök**
1 válaszban szerepelt:	szakmunkás

A válaszok alapján kevés ismeretük van a diákoknak a középfokú képzéssel kapcsolatban, a válaszadók fele erre nem írt semmit.

Többen a gyógyszerész, kémikus, vegyészmérnök, tanár foglalkozásokról azt gondolják, hogy ezekhez elégséges a középfokú képzés. Tehát gyakoriak az ezzel kapcsolatos tévképzetek. (A vastagon szedett betűkkel jelölt válaszok azt mutatják, hogy az illető egyáltalán nincs tisztában azzal, hogy milyen foglalkozásokhoz, illetve munkakörökhöz szükséges a felsőfokú tanulmányok során megszerzett diploma és mihez elég a középfogú végzettség.) Ezért nagy szükség lenne arra, hogy bemutassuk például egy környezetvédelmi vagy egyéb minőségbiztosítási méréseket végző laboráns vagy

középfokú végzettséggel rendelkező gyógyszergyári vegyésztechnikus munkáját. Tudniuk kell, hogy ezek általában nem különösebben veszélyesek, ugyanakkor gyakran érdekesek és jól fizető, biztos állást jelentenek.

Az ismeretterjesztő anyagban hasznos lehet kitérni erre a témára, hiszen azok számára is vannak lehetőségek a kémiával kapcsolatos területeken, akik nem szeretnének felsőfokú továbbtanulásban részt venni vagy (egyelőre) nem mernek ebbe belevágni. Meg lehet említeni, hogy sok nagy vegyipari cég támogatja azt, ha dolgozói szakmai szempontból továbbképzik magukat.

A kérdések lehetséges befolyása: A „szakközép(iskolai)", „technikus", „szakközép(iskolai)" és „közép(fokú)" válaszok feltehetően a kérdésben szereplő szavak ismétlésével születtek.
Az is elképzelhető, hogy a vegyész és vegyészmérnök szakmákat a 7. kérdés hatására írták le többen (7 fő) válaszként ennél a kérdésnél.

6. kérdés: Szerinted milyen, kémiatudást igénylő végzettségek szerezhetők a felsőfokú képzésben (főiskolai, egyetemi szakok)? Írj, amennyit tudsz!
(Nyitott kérdésként szerepelt a kérdőívben, a válaszokat szó szerint idézem.)

36 fő: nem válaszolt!
1 fő: nem tudom

38 válaszban szerepelt:	gyógyszerész
35 válaszban szerepelt:	orvos
30 válaszban szerepelt:	vegyész
20 válaszban szerepelt:	vegyészmérnök
11 válaszban szerepelt:	(kémia)tanár
11 válaszban szerepelt:	kémikus
5 válaszban szerepelt:	biológus
3 válaszban szerepelt:	professzor
3 válaszban szerepelt:	biokémikus
2 válaszban szerepelt:	részecske kutató
2 válaszban szerepelt:	egyetem(i szak)
2 válaszban szerepelt:	kutató
1 válaszban szerepelt:	diplomás ápoló
1 válaszban szerepelt:	mérnök, BSc, Msc
1 válaszban szerepelt:	mentős
1 válaszban szerepelt:	anyagmérnök
1 válaszban szerepelt:	**laboráns**
1 válaszban szerepelt:	élelmiszeripari mérnök
1 válaszban szerepelt:	környezetvédelem
1 válaszban szerepelt:	környezettudós
1 válaszban szerepelt:	„**kozmetológus**"

1 válaszban szerepelt: bőrgyógyász
1 válaszban szerepelt: agrármérnök

A felsőfokú képzéssel kapcsolatban is sokan vannak (34%-uk), akik egyáltalán nem válaszoltak. Az itt kapott válaszok nagyrészt átfedésben vannak a 4. kérdésre adott válaszokkal. Érdekes, hogy itt viszont középfokú végzettséget igénylő szakmák is megjelennek (ld. vastag betűvel szedve). Ez jól illusztrálhatja azt, hogy egyes tanulók ezzel nincsenek tisztában, de lehet pusztán figyelmetlenség következménye is (ha nem olvasták el alaposan a kérdést).

A kérdések lehetséges befolyása: Az „egyetem(i szak)" válaszok feltehetően a 6. kérdésben szereplő szavak ismétlésével születtek.
Az is elképzelhető, hogy a vegyész és vegyészmérnök szakmákat a 7. kérdés hatására írták le többen (7 fő) válaszként ennél a kérdésnél.

7. kérdés: Mi a különbség az okleveles (diplomás) vegyész és a vegyészmérnök munkája között?

50 fő: nem válaszoltak
17 fő: nem tudom

Az alábbiakban a szó szerint idézett válaszokat sorolom fel (a fogalmazási és helyesírási hibákkal, valamint elütésekkel együtt):

-az egyik végzi, a másik felügyeli és ellenőrzi
-a vegyész előállítja az anyagot, a vegyészmérnök az előállítási módot találja ki
-vegyészmérnök magasabb tudással rendelkezik
-a diplomás vegyész nem rajzokkal dolgozik, hanem csak számol
-aki diplomás, az több éven keresztül tanult
-A vegyészmérnöknek felsőfokú végzettsége van
-az okleveles többet gondolkozik, a mérnök inkább gyakorlatias
-a vegyész csak kémiával foglalkozik, a vegyészm. gyakran használ matematikát
-semmi, a **vegyészmérnök lehet ugyanolyan jó, attól, hogy nincs diplomája**
-vegyészm. kevesebbet foglalkozik a kémiával
-a vegyészm. az iparban hasznosítja a kémiai tudását, míg a vegyész új vegyi eljárásokat, új vegyületeket talál ki
-a diplomás vegyész kutatással, fejlesztéssel foglalkozik
-nagyobb látókör a kémián belül
-a vegyészm. nem felsőfokú végzettséggel rendelkezik
-a diplomás
-A vegyészmérnök műszaki rajzok és géptan által helyezkednek el a vegyészek pedig kutatók.
-egyik dolgozik a másik ül!

-teljesen tudja a kémiát
-A **vegyész magasabb szinten végzi már a munkáját, vagy csak régebb óta van a szakmában.**
-"Az okleveles könnyebben talál munkát ezen a téren, mivel felsőbb oktatásban részesült.
-A vegyészmérnök feladatai között szerepel az is, hogy néha mérnöki feladatokat kell megcsinálnia."
-**Az okleveles könnyebben talál munkát, mert felsőoktatásban vett részt**. És a kémiában több olyan munka van ami felsőoktatású tudást igényel.
-A vegyész kutat és kísérletezik, a vegyészmérnök pedig elméletben használja inkább
-Nem tudom. Talán a diplomás az mélyebben tanulta a részleteket, több mindent tud.
-A vegyészmérnök munkája összetettebb, ő olyan munkát is végez mint egy mérnök.
-A vegyészmérnök szerintem inkább a laboratóriumban tevékenykedik.
-A vegyészek inkább az elméletre és a kutatásra mennek rá. Míg a mérnökök inkább a kutató vegyészek által egy laborban kidolgozott módszernek az ipari méretű technológiai megvalósításán dolgoznak. Pl egy reaktor megtervezésén.
-Ezt a kérdést már én is jónéhányszor feltettem mindkettőnek. Ők úgy próbálták finoman megfogalmazni, hogy míg a vegyész inkább lombikban tervez kísérletet, addig a vegyészmérnök inkább üzemi méretekben dolgozik, de ez egy elég eltúlzott példa. A mérnöki diploma megszerzéséhez sokkal több matematika, és eszközismeret szükséges tudomásom szerint.
-A vegyészek az elmélettel és a kutatással foglalkoznak, míg a vegyészmérnökök a laborokban kidolgozott módszerek ipari méretű technikai megoldásával.
-A vegyész az elmélettek és a kutatással foglalkozik, míg a vegyészmérnök a vegyészek által kidolgozott módszerek ipari nagyságú technikai megvalósításával.
-Vegyész inkább kutatásokat végez míg a vegyészmérnök inkább az iparban dolgozik.
-a vegyészmérnöknek kell dogtorátus míg a vegyésznek négy évig kell egyetemre járni.
-A vegyész mérnők nagyobb fokú
-A **vegyészmérnöki nagyobb fokozaton van.**
-A vegyészmérnök 5 évet tanul.
-a **Diplomatikus** nagyobb a végzetség
-**Diplomatikusnak** nagyobb végzetség.
-A **diplomás magasabb hejen ál**
-a vegyészmérnök egy évvel többet jár iskolába

A diákok közül 67 fő (63%) nem válaszoltak vagy azt írták, nem tudják a választ. Mindössze 8 olyan válasz (dőlt betűvel szedve) született, amelyek részben vagy teljesen fedik a valóságot. A kérdőívek részletesebb elemzésével megállapítható, hogy a helytálló választ adók olyan tanulók voltak, akik kémia érettségit terveznek, s feltételezik, hogy a felsőfokú tanulmányaikban fogják hasznosítani a kémiatudásukat.

Az is leszűrhető, hogy a diákok nincsenek azzal tisztában, hogy a vegyész lehet középfokú vagy diplomás végzettségű is. Ugyanígy sokan a mérnök szó jelentését sem értik. Nagy tehát a diákok többsége fejében e tekintetben is a zűrzavar, s ezért a tervezett

foglalkozásba az erre vonatkozó ismereteket is bele kell szőni. (A legzavarosabb válaszok vastag betűvel vannak kiemelve.)

A kérdések lehetséges befolyása: Több válaszból úgy tűnik, hogy a 7. kérdésben a vegyész szó mögött zárójelben feltüntetett „diplomás" szóból arra következtettek a diákok, hogy a vegyész diplomás, a vegyészmérnök nem.

8. Szerinted el lehet-e helyezkedni kémikus (vegyész vagy vegyészmérnök) végzettséggel az alábbi területeken?

A diákok az általuk gondolt releváns területeket, iparágakat jelölték meg a felsoroltak közül. A számok azt jelzik, hányan jelölték be az adott területet, mint kémia vonatkozásút:

bányászat, energiaszektor, kohászat, gépipar	68
bűnüldözés, igazságszolgáltatás	43
egészségügy, egészségvédelem, minőség-ellenőrzés	101
élelmiszeripar	83
építőipar	21
gyógyszergyártás	104
kereskedelem	17
könnyűipar (pl. bútor-, textil-, cipő- és nyomdaipar, papírgyártás)	53
környezetvédelem, hulladékgazdálkodás	94
közigazgatás, állami apparátus, adminisztráció	5
közlekedés	7
kultúra, szórakoztatóipar	15
kutatás, fejlesztés (K+F)	96
mezőgazdaság (állattenyésztés, növénytermesztés stb.)	83
oktatás	87
pénzügy, bankszektor	2
szabadidő és sport	5
távközlés, informatika	5
tömegkommunikáció, média	6
vegyipar (pl. műtrágya-, műanyag-, festék-, robbanóanyag- és gumiipar)	104
egyéb	0

Ezek az adatok összhangban vannak a megkérdezett diákok által felsorolt foglalkozásokkal. Így a vegyipart szinte mindenki bejelölte. Sok jelölést kapott az egészségügy, a gyógyszergyártás, az oktatás, a környezetvédelem, a kutatás-fejlesztés, a mezőgazdaság. Azonban az utóbbi három területtel (környezetvédelem, kutatás-fejlesztés, mezőgazdaság) kapcsolatos foglalkozások közül csak egy-egy jelent meg a kérdőíveken. Sokatmondó, hogy ezekről a területekről tudják, hogy a kémiával szorosan összefüggnek, azonban foglalkozást nem társítanak hozzá.

A fentiek szerint fontos lenne a kémiával kapcsolatos olyan foglalkozások bemutatása, amelyek nem számítanak evidenciának a diákok számára.

A kérdések lehetséges befolyása: Feltételezhető, hogy ha a diákoknak kellett volna leírniuk milyen iparágakra gondolnak, akkor sokkal kevesebb került volna felsorolásra.

9. kérdés: Mit gondolsz, az 500 (világviszonylatban) legnagyobb vállalat között mennyi lehet, amelyeknél vegyész vagy vegyészmérnök végzettségűek el tudnak helyezkedni? Tippelj!

	„igen” válaszok száma
5	0
10	4
50	26
100	42
200	21
300	13

Az 500 legnagyobb nyereségű külföldi és hazai vállalatok listáját átnézve [81, 82], úgy becsülhető, hogy körülbelül a cégek 25-35%-a foglalkoztathat valamilyen formában kémikusokat.

A kérdőívet kitöltők 59%-a jelölte meg a 100-200 körüli számot, vagyis a diákok becslései nagyjából helyesnek tekinthető értékek körül szórnak. Az előző kérdésre adott válaszaikból azonban látszik, hogy csak a vegyipar, a gyógyszergyártás, az egészségügy, a K+F, valamint a környezetvédelem és hulladékgazdálkodás számukra az evidencia. Ezeken kívül csak az oktatás, az élelmiszeripar és a mezőgazdaság fordult meg a diákok többsége fejében. A világ legnagyobb cégei és a legnagyobb nyereségű hazai cégek listáit végig nézve [81, 82] azonban azt találjuk, hogy azokat a pénzvilág és kereskedelem képviselői mellett az energiaszolgáltatás és az elektronikai ipar óriásai, a nagy élelmiszer-, jármű- és gépgyártók, alapanyagokat (pl. fémeket, különféle papírt, üveget, gumit és műanyagokat, kerámiákat valamint egyre többféle kompozitot) előállító és feldolgozó, felhasználó cégek vezetik. Látszik, hogy aránylag sokan vannak a gyerekek között, akik gyanítják ezt, de nem mindegyikük. Ezért az kell legyen a foglalkozás egyik fontos üzenete, hogy ezeken a területeken és a minőségbiztosítás terén (a termelésben, a kereskedelemben, a környezetvédelemben, a fogyasztóvédelemben) is rengeteg lehetőség kínálkozik a kémikus végzettségű fiatalok számára. Motiváló lehet például (mert a diákok számára a válaszaik által bizonyítottan is nagyon érdekes és a sok megnézett krimiből ismerős) a törvényszéki szakértői munkakör említése, pl a DNS vizsgálatok kapcsán.

A kérdések lehetséges befolyása: Feltételezhető, hogy legtöbben a középértéket adták meg. Nem biztos, hogy a számokat nem látva is ugyanez az eredmény született volna.

10. kérdés: Szerinted a kémia az oka az egyre nagyobb mértékű környezetszennyezésnek?

3 fő: nem válaszolt
igen **3** bejelölés

A szó szerint idézett vélemények (a fogalmazási és helyesírási hibákkal és elütésekkel együtt):

- **A felesleges anyagokat a környezetbe engedik, ezáltal szennyezik**.
- szüleim foglalkozását tekintve nagyon sokszor találkozom ezzel a problémával és **ellenzem a gyárak és ás intézmények körny. romboló tevékenységét**

részben **83** bejelölés

A szó szerint idézett vélemények (a fogalmazási és helyesírási hibákkal, valamint elütésekkel együtt):

- *vegyszerek készítése miatt, viszont ezt próbálják orvosolni.*
- sok olyan vegyületet készítenek, amely jó hatású, de sokan rosszra is használják.
- *a mérgező anyagok, kémiai anyagok, de a nem megfelelő felhasználás nem a kémia hibája*
- mert a vegyszerek a levegőbe kerülnek
- részben a kémia az oka, részben az egyik megoldáskereső
- nyílván ha nem lenne kémia, nem lennének olyan vegyi lehetőségek, amikkel lehet szennyezni a környezetet
- **mert a űanyagot részben ők állították elő**
- **a lebomló anyagok kémiai összetétele okozhat szennyezést**
- sok fölösleges melléktermeket gyártunk
- **mert kémiai anyagok keletkeznek a hulladékokból**
- kémények füstje
- A kísérletezések során szennyező anyagok kerülhetnek a környezetbe amelyek károsíthatják a növény és állatvilágot.
- A kémiai kisérletek miatt egyes anyagokból szennyezőanyagok kerülnek a környezetbe, amelyek egy része szennyezi a levegőt.
- Azért, mert a gyárak a felhalmozódott hulladékokat (amik veszélyesek legtöbbször az élővilágra nézve) a folyókba juttatják. Ez csak egy példa.
- *Mert sok szintetikus anyag környezetszennyező, de ezeknek a használata ma már nagyjából elkerülhetetlen lenne. Az autók és egyéb közlekedési járművek üzemeltetése is a kémia útján jöhetett létre és ezek szintén környezetszennyezőek. Összességében mindent lehetne úgy kezelni, hogy az ne jelentsen a környezetre veszélyt(ez az embereken múlik, hogy ők hogyan teszik ezt).*
- a kémia ennek ellenére szükséges az ember számára
- A környezetszennyezés legfőbb oka szerintem a gyárak CO2 kibocsájtása, az ipar túlságosan gyors fejlődése, annak túlméretezettsége.
- ha nem lenne nem hiszem, hogy ekkora mértékű lenne a környezetszennyezés de nem csak ennek köszönhető

- **A kémia az oka hogy tudjuk hogy szennyezzük a környezetet, se nem javít az állapoton, nem ront jele**
- kémiára alapuló tudományágak közül van, amelyik a környezet védelmével foglalkozik, van, amelyik nem törődik vele
- *Az emberek nemtörődömsége és a figyelmetlenségük inkább. A kémia tudományága elősegítette a környezetszennyező szerek elterjedését de csökkentésükben is segíthet.*
- Nem, mert attól még, hogy kísérleteket végeznek. attól még nem ez okozza például a smogot. De vegyi anyagok ettől függetlenül ugyan úgy juttathatnak a környezetbe.
- Részben igen, de a kémia kutatók fedeznek fel olyan új anyagokat is amelyek a környezet tisztulását segítik.
- A szennyező vegyszerek kerülnek ki a környezetbe, tavakba, folyók, talajba, amik tönkretehetik az élővilágot.
- *Természetesen a különböző találmányok, megoldások, kutatások, részben hátrányokat is hordoznak/hordoztak. De én úgy gondolom, hogy aki igazán tisztában van a kémival, az azért is kutat, hogy kevésbé szennyezzük a környezetet.*
- Régebben a kémia nem foglalkozott a környézetvédelemel, és főként a praktikus megoldások számítottak (pl. a CFC-k esetében), manapság viszont a környezetszennyezés lasítására/megállítására is gondot fordítanak.
- Sok nehezen lebomló, káros vagy nehezen kezelhető hulladékot állít elő pl. műanyagok, hajtógázak, vagy akár a vörösiszap.
- jobban oda KELLENE figyelni a környezetre, és **kivonni a káros anyagokat a termékekből**
- A kipufogó gázak szennyezik a levegőt.
- az eldobált környezet szennyezési hulladékok

egyáltalán nem 17 bejelölés.

A szó szerint idézett vélemények (a fogalmazási és helyesírási hibákkal, valamint elütésekkel együtt):

-mert a közlekedés az oka
- ha az embereknek lenne eszük és okosabban használnák a technika vívmányát
- Ha mégis, akkor ez elenyésző a széndioxid kibocsátáshoz képest, vagy más szennyezésehkez képest
- *Arról a "kémia tehet" hogy vannak olyan anyagok, amelyek nem képesek lebomlani több évszázad során, de hogy ha nem hasznosítjuk újra azt a sok fölösleges csomagolást, reklámot, amit termelünk, hanem újabb és újabbakat gyártunk felhalmozva a környezetszennyező anyagokat, arról mi tehetünk.*
- *Nem a kémia az oka hanem az emberek akik nem környezettudatosak.*
- Szerintem a kémia egyáltalán nem károsítja a környezetet.
- *Nem a tudomány tehet arról, hogy mi emberek nem tudjuk jól felhasználni.*

A diákok érintettnek érzik magukat a környezetvédelemmel kapcsolatosan. Alig néhányan voltak, akik nem válaszoltak ebben a témában. Csak elhanyagolhatóan kis hányaduk (3%-uk) szerint a kémia az oka az egyre nagyobb mértékű

környezetszennyezésnek, míg 78%-uk véli azt, hogy a kémia csupán részben az oka, és 19%-uk szerint pedig egyáltalán nem kémia az oka ennek.

A válaszokból kiderül, hogy (bár megjelennek nagyon érett, kiegyensúlyozott vélemények is-amelyek dőlt betűvel vannak kiemelve), elég nagy a zavar ebben a témában is sok diák fejében. (A legzavarosabb válaszok vastagon szedett betűkkel jelölve.) Legtöbben elhatárolódnak a gyárak, az ipar okozta szennyezésektől. Csak néhányan látják át, hogy társadalmunk valamennyi szereplője felelős a környezetünkért. Hogy vannak eszközök a kezünkben és ezen eszközöket lehet pozitívan és negatívan (élve vagy visszaélve velük) használni. Az is látható a válaszokból, hogy a tanulók felületesen fogalmaznak, hogy kisebb részinformációkból vonnak le messzemenő következtetéseket. Gyakran nem látják át a folyamatokat. Hasznos lehet annak megmutatása, hogy bármelyikünk, mint fogyasztó, felelős a környezetszennyezésért, hogy mi magunk is a legalapvetőbb szükségleteink kielégítése révén is nap, mint nap szennyezzük környezetünket.

A kérdések lehetséges befolyása: Elképzelhető, hogy a diákok egy része elolvasta a 11-es kérdést is, ezért is születhettek diplomatikusabb válaszok.

11. kérdés: Szerinted a kémia segíthet a környezetvédelmi problémák megoldásában?

1 fő: nem válaszolt
1 fő: nem tudom

igen **47** bejelölés

A szó szerint idézett vélemények (a fogalmazási és helyesírási hibákkal, valamint elütésekkel együtt):

-környezetbarát üzemanyag gyártása
-kémia nélkül szerintem nem lehet megoldást találni
-lásd vörösiszap katasztrófa
-ki lehetne találni, hogy hogyan foltozhatnánk be az ózonlyukat
-a műtrágyát is feltalálták, akkor tudnak mást is csinálni
-Mert a kémia segítségével elő lehetne állítani a környezetre ártalmatlan anyagokat, amiket tudna hasznosíta a társadalom. És a megújuló energiaforrások is továbbfejleszthetőek ennek segítségével.
-A káros anyag kibocsájtás mindenképpen az egyik legerősebb oka a környezetszennyezésnek, és ezt meg lehetne oldani úgy, hogy a kémiával foglalkozó munkások, szakértők, tudósok kifejlesszenek, csökkencsenek bizonyos dolgakat, amelyek szennyeznek.
-a kémia segíthet megoldásokat találni erre a problémára a leginkább
-Olyan újításokat fedezhetnek fel , amelyek elősegítik a környezetszennyezés megállítását.
-A probléma okozók általában magukban hordozzák a megoldást is.
-Ki lehet olyan anyagokat fejleszteni amik nem környezetszennyezőek.

-Nagyon is segíthet mert **felbír találni olyan szérumot hogy a környezetet védi.**
-Sok prakikus és kedvező megoldást lehet(ne) a kémiával kifejleszteni.

részben 53 bejelölés
A szó szerint idézett vélemények (a fogalmazási és helyesírási hibákkal, valamint elütésekkel együtt):

- lehet, hogy a kémia segíthet, de ebben emberi összefogás is szükséges.
- *először is az emberek hozzáállásán kellene változtatni*
- mert a mellékterméket fel tudjuk használni valami máshoz
- először is nem kellene szemetelni
- mivel nagyban ez az okozója, ezzel segíteni i lehetne
- A kémia részben a környezetvédelemre épül.
- Mert a kémia részben arra tanít, hogy a környezeted ne károsítsd.
- A kutatók/tudósok felfedezhetnek olyan anyagokat, amelyek például eloszlatják a káros vegyületeket a természetben. De részben a gyárak feladata, hogy csökkentsék a hulladékanyagok környezetbe jutásának arányát.
- *az emberek szemléletén változtatni kell, és fontos az újrahasznosítás*
- szerintem segíthet is ezeknek a problémáknak a megoldásában ha jó célokra használjuk
- Ha feltalálnak természetben lebomló mégis az adott funkciójának megfelelő anyagokat. De természetesen más irányokra is szükség lesz.
- Nem csak a kémia segíthet.
- Amennyit pusztíthat,ugyan annyit segíthet is a kémia.
- környezetünk óvása

Egyáltalán nem: 4 bejelölés
A szó szerint idézett vélemények (a fogalmazási és helyesírási hibákkal, valamint elütésekkel együtt):

- **Mivel szennyezik az anyagok a környezetet, ezért nem.**

Erre a kérdésre adott válaszokban is tükröződnek a felületes megfogalmazások és ismeretek. (A legfelületesebb válaszok vastag betűvel vannak szedve.). Azonban a válaszadók összességében aránylag optimistán és bizalommal viszonyulnak a kémiához, néhányuknak vannak ismereteik az alternatív lehetőségekről, a megújuló energiaforrásokról. Páran átlátják, hogy a felelősségteljes emberi hozzáállás az, ami által eredmény érhető el. (Az érettebb válaszok dőlt betűvel szedve olvashatók.) Nem szabad azonban elfelejtenünk, hogy a kémia érettségivel kapcsolatos szándékaikra vonatkozó kérdésre adott válaszok alapján a kémiából érettségizők aránya a teljes magyar népességhez képest magasan felülreprezentált. Ezért nagyon fontos a foglalkozásnak azt tudatosítania, hogy kémiatudás nélkül sem a jelen civilizációnk nem jöhetett volna létre, nem is maradhatna fenn és fenntartható fejlődésről nem is álmodozhatnánk.

A kérdések lehetséges befolyása: a 11-es kérdés valamennyire sugallja a „pozitív” választ.

12. kérdés: Szerinted a kémia hozzájárul az emberi életminőség állandó javításához (új anyagok, új használati tárgyak, szolgáltatások stb.)?

3 fő: nem válaszoltak

igen **57** bejelölés

A szó szerint idézett vélemények (a fogalmazási és helyesírási hibákkal, valamint elütésekkel együtt):

-új anyagok

-a technikai vívmány a kémia nélkül meg nem születhetett volna

-eddig is ezt tette

-amerre csak nézünk, idenhol jelen van a kémia

-jobb tisztítószerek, amik nem annyira károsak

-kifejlesztenek új anyagokat

-A kísérletezések során feltalálhatnak olyan anyagokat amelyek az emberiség javát szolgálják.

-Mert a tudósok kísérleteznek az anyagokkal és ezáltal új anyagokat lehet létrehozni.

- A kémia nélkül nagyon sok-a mindennapokban általunk használt-eszköz és egyéb tárgyak nem jöhettek volna létre. Olyan dolgok, amiket ma már mindenki használ.

-Mindenképpen, hiszen új tárgyak, eszközök létrehozásában van szerepe.

-Azért találták ki, ha nem javítana az életminőségen, nem csinálnák.

-az életszinvonalunk korántsem érné el a mostani szintet ha nem lenne kémia

-Természetesen, szükség van az ilyen formájú fejlesztésekre, hogy a lehető legkevésbé szennyezzük a környezetet és kielégítsük az emberi lustaságot.

- egyre több cég törekszik az életminőség javítására alkalmas termékeket előállítani

-pl kifogyóban lévő természetes energiaforrások (kőolaj stb) helyettesítésében, mindennapi élet megkönnyítésében.

-Mindenképpen figyelhető az előrehaladás. Egyre kényelmesebbé és könnyebbé teszik számunkra az életet.

- Sok esetben törekednek a különböző anyagok egyszerűbb, gyorsabb, olcsóbb előállítására, így ezek több ember számára elérhetőek lesznek.

-egyre több a áldozat száma

-Sok prakikus és hasznos újítást lehet(ne) a kémiával kifejleszteni.

részben **43** bejelölés

A szó szerint idézett vélemények (a fogalmazási és helyesírási hibákkal, valamint elütésekkel együtt):

- hozzá tudna, de eddig mérgekkel és szeméttel árasztottak el főként

- kémiai reakciókat kell létrehozni

- Az új gyógyszerek fejlesztése segíthet az emberek egészségének megőrzésében.

- Felfedezések következtében elő lehet állítani új hasznos használati tárgyakat, de nem lehet tudni előre, hogy biztosan nem káros-e.

- Környezetvédelmi mosóporok használata.

Egyáltalán nem: 3 bejelölés

A szó szerint idézett vélemények (a fogalmazási és helyesírási hibákkal, valamint elütésekkel együtt):

- igaz segíthet, de több kárt okoz

A diákoknak vannak ismereteik arról, hogy a kémia nélkül nem lehetett volna elérni azt az életminőséget, ami a saját életüket is jellemzi. 54%-uk határozott igennel válaszolt, 41%-uk szerint ez részben van így. Kevesen (mindössze 3%) gondolják azt, hogy a kémia egyáltalán nem járul hozzá az emberi életminőség javításához. Azonban itt sem hagyható figyelmen kívül, hogy a kémia iránt elkötelezett gyerekek felülreprezentáltak a mintában és hogy sokan sok kérdés esetében igen zavaros dolgokat írtak.

A kérdések lehetséges befolyása: a 12-es kérdés valamennyire sugallja a „pozitív" választ.

4 Ismeretterjesztő, motivációs anyag

4.1 A PPT és a hozzátartozó tanári segédanyag összeállítása

A kérdőívek összesítése és értékelése alapján számos következtetésre jutottam, amelyeknek csupán egy része került beépítésre az elkészült prezentációba. Több ötlet is felmerült az összegzéskor, amelyeket végül nem töröltem ki a következtetéseket tartalmazó alfejezetből, hiszen egy későbbiekben összeállítandó tananyagban, talán még hasznosítható lehet (amennyiben feltételezzük, hogy a diákokat folyamatosan tanító kémiatanárok ezekkel a kérdésekkel a többi tanórán is tudnak foglalkozni). Ezen kívül a következtetések egy része a tanárok részére készített háttéranyagban is megadható kiegészítő információként.

A PPT összeállításakor a legmarkánsabban két dolog rajzolódott ki. Az egyik az, hogy általános- és középiskolások számára nehéz egyetlen foglalkozást összeállítani, még akkor is, ha a cél ugyanaz („vagyis a kémia népszerűsítése" és a kémia irányába való továbbtanulás bátorítása). Azonban a középiskolásoknál mégis inkább a pályaválasztást, a különböző szakmák ismertetését, népszerűsítését kellene inkább kiemelni, ami az általános iskolás diákok számára még távol álló, esetleg unalmas lehet.

A másik fontos szempont az, hogy egy ismeretterjesztő diasor egyszerű levetítésével nem könnyű a figyelmet felkelteni, fenntartani. Ennek okán arra az elhatározásra jutottunk, hogy a megtartandó óra során igyekszünk minél inkább bevonni a diákokat a munkába, azaz egy interaktív foglalkozás keretében kívánjuk célunkat megvalósítani.

A foglalkozástervnél a kérdőíves felmérés, szakmai irodalom [1] és saját tanári tapasztalatok alapján abból indultunk ki, hogy a diákok nagy része nem szívesen tanul kémiát, mert nehéz, mert nem érdekli őket, mert nem ismerik a karrierlehetőségeket. Éppen ezért az adta a diasor vázát, hogy felkeltsük a diákok érdeklődését, hogy inspiráljuk őket a kémia tanulására.

A pszichológiában alaptétel, hogy hatásosabb lehet a meggyőzés, ha a vitapartnerünk számára az ellenérveket is mi soroljuk fel, de azokat sorra megcáfoljuk [83]. Éppen ezért arra a gondolatra fűztük fel a foglalkozástervet, hogy sorra „megcáfoljuk" a kémiára vonatkozó negatív kijelentéseket. Áltudományos termék reklámszövegének elemzésével kívántuk bizonyítani, hogy mennyire fontos a mindennapi életünkben is a kémiatudás. Az élő és élettelen környezetünket alkotó anyagok egy-egy összetevőjének megmutatásával igyekeztünk megsejtetni, hogy a kémia minden anyag felépítésének és tulajdonságainak megértéséhez szükséges. Egy atomrobbanás utáni állapotot idéző regényrészlettel arra szerettük volna felhívni a figyelmet, mennyire szükségünk van a természettudományos ismereteinkre, hogy azok nélkül egyszerűen összeomlana a civilizációnk. Hogy a jövőnket érintő problémák megoldásában a szakemberek tudnak segíteni, amely tény (ha megértik a diákok), felébreszthetti bennük a megbecsülést a természettudományos szakmák iránt. A foglalkozástervbe bekerültek a kémiai vonatkozású fő képzési utak, a kémikus végzettséggel megszerezhető szakmák néhány példája, hogy a diákok láthassák

lehetőségeik széles körét, illetve azt, hogy mennyire sok és különböző vállalatnál tudnak elhelyezkedni kémiai végzettséggel. Készítettünk egy diát a vegyész szakmák anyagi vonatkozásáról is, hogy a diákok tudjanak arról, hogy ebből a szempontból is érdemes lehet ezt az irányt választani. Végül egy elismert, nagyon sikeres vegyész lelkes szavaival és egy érdeklődő, kísérletező kislány arcképével kívántuk még vonzóbbá tenni a kémiával kapcsolatos szakmákat, foglalkozásokat és hivatásokat, illetve magát a kémiatanulást.

Előzetes foglalkozásterv

A fentiek tükrében az első kipróbálásra került, időbeosztással ellátott foglalkozásterv a következő volt:

Bevezetés: A mai óra egy interaktív foglalkozás lesz, amelynek fő témája az, hogy érdemes-e kémiát tanulni, milyen képzési lehetőségek vannak, azaz a kémiai végzettséggel kapcsolatos pályaválasztás.

0-1. perc (1 perc)

Címdia: Miért jó nekik kémiát tanulni?



1. ábra: Próba foglalkozásterv, 1. dia

A tanár a kérdés (látszólagos) abszurditását emeli ki. A kémiát nem szerető diákok számára ez ugyanis valóban talány.
Mi sugárzik a képekről? Vajon mit gondolhatnak, érezhetnek a képen látható fiatalok?
A lányok és fiúk örömmel végzik munkájukat, felelősségteljes, komoly feladaton dolgoznak. Kiegyensúlyozottak, elégedettek. A kémiai kutatás, a „vegyészkedés” olyan szakma/ hivatás, amelyet érdemes választani.

1-3. perc (2 perc)

2.dia: Miért rossz nekünk kémiát tanulni?



2. ábra: Próba foglalkozásterv, 2. dia

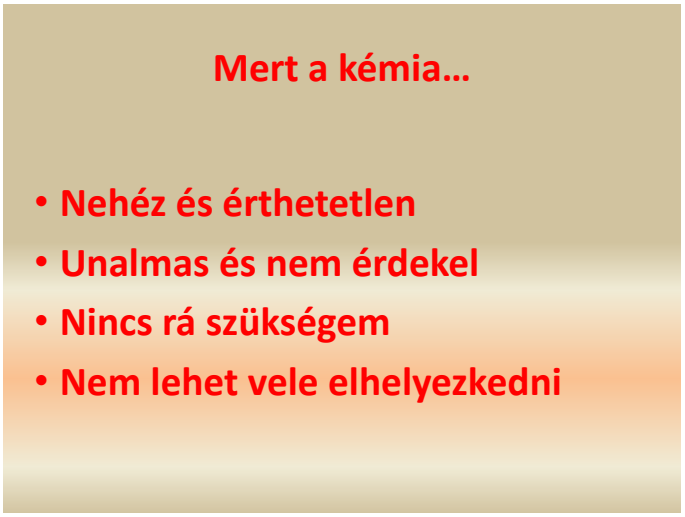
A tanár fogadást ajánl, hogy előre kitalálja a 4 leggyakoribb választ. A diákok ezzel a kérdéssel feltehetően megszólalásra bírhatók.

A válaszok sorra elhangzanak:

- Nehéz és érthetetlen
- Unalmas és nem érdekel
- Nincs rá szükségem.
- Nem lehet vele elhelyezkedni

3-4. perc (1 perc)

3.dia: Mert a kémia…

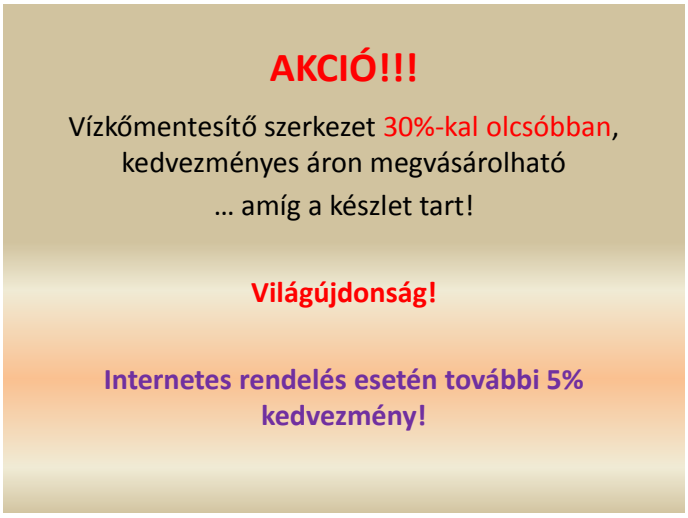


3. ábra: Próba foglalkozásterv, 3. dia

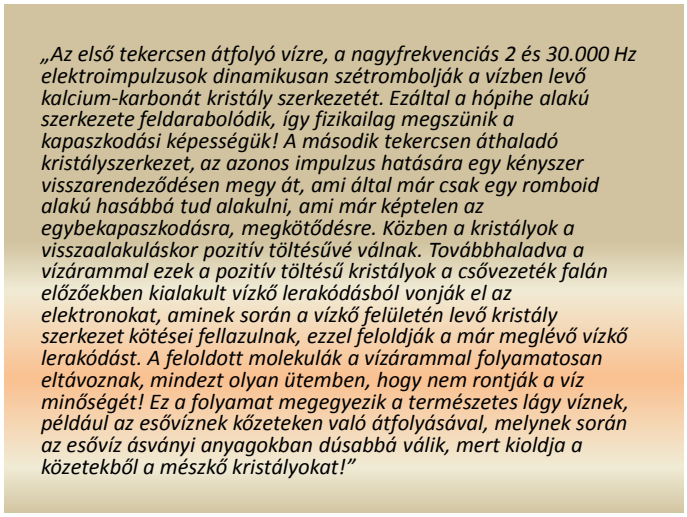
Ezen a dián megjelennek a diákok fenti, feltételezett válaszai. Ezek a tanulók kérdőívekre adott válaszaiból összeállított leggyakoribb kategóriák. Minden valószínűség szerint elhangzanak ilyen vagy olyan megfogalmazásban. A gyerekek remélhetőleg nevetnek és felfigyelnek arra, hogy miről is szól ez az óra.

4-14. perc (10 perc)

4-5.dia: AKCIÓ!



4. ábra: Próba foglalkozásterv, 4. dia



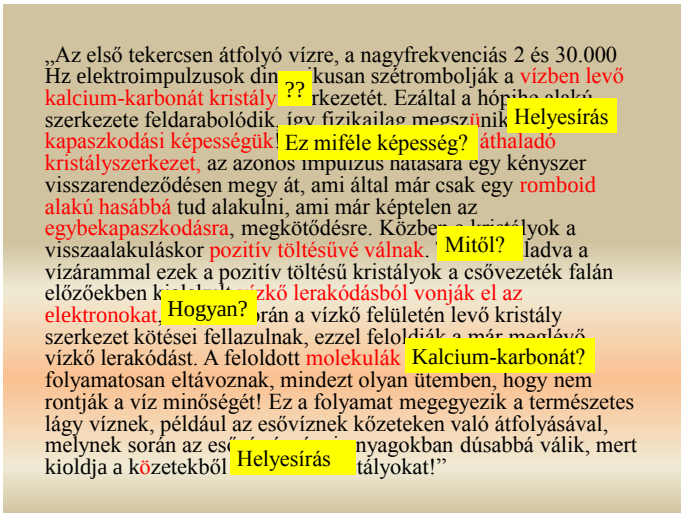
5. ábra: Próba foglalkozásterv, 5. dia

Ezeken a diakockákon egy elektromágneses vízkőmentesítőről szóló reklámból vett idézet olvasható. Ez egy valódi reklámszöveg a következő internetes oldalról: http://www.flodravin.hu. A GVH tiltása ellenére még most is reklámozzák az elektromágneses vízkőmentesítőt. Persze rengeteg más, ilyen áltudományos szövegekkel operáló csaló cég hirdeti az áruit az interneten és másutt is.

A diákok azt a feladatot kapják, hogy olvassák el figyelmesen, és döntsék el, hogy megvennék-e ezt a terméket, ha most éppen akciós áron (30%-kal leszállítva) kapható. Képzeljék abba a helyzetbe magukat, hogy otthonukban komoly gondot jelent számukra a vízkövesedés és éppen erre a problémára keresnek megoldást az interneten. Ekkor rátalálnak a dián olvasható reklámszövegre.

Kettesével vagy hármasával meg is beszélhetik az egymás mellett ülők a véleményüket. Utána minden csapatnak le kell írnia a választ, hogy igen vagy nem, egy-két mondatos indoklással. A tanár a név nélküli válaszokat összegyűjti, majd felolvassa. Ha vannak gyerekek, akik kémiatudásukat használva rájöttek, hogy csalás az egész és egy vasat se szabad érte adni, akkor közösen átbeszélik, a szöveg mely részei alapján következtettek erre, és végül közösen arra jutnak, hogy milyen hasznos, mennyire jó, hogy rendelkeznek kémiai ismeretekkel és így nem tévesztette meg őket ez a reklámszöveg. Ha vannak olyan tanulók, akik nem ismerték fel a megtévesztő, tudománytalan magyarázatokat, kifejezéseket, akkor a szöveg közös elemzése következik az 5. dia segítségével.

6 dia: A vízkőmentesítő szerkezet reklámszövege javításokkal



6. ábra: Próba foglalkozásterv, 6. dia

A gyerekek azt a feladatot kapják, hogy a szövegben sorban haladva, mondják meg, melyek azok a szavak, kifejezések, amelyek hibásak vagy nem helytállóak, amelyekből következtetni lehet a csalásra.

Ezen a dián ugyanaz a szöveg olvasható, mint az előzőn, azonban már a nagyobb ostobaságok megjelölésével, az ezekre vonatkozó célzott kérdésekkel. (Kattintásra a hibás kifejezéseknél jelennek meg sárga szövegdobozban.) A helyesírási hibák, és a „tudománytalan” kifejezések szintén kiemelve szerepelnek, jelezve, hogy ezek is „árulkodó jelek” lehetnek.

A tanár és a diákok megállapítják, hogy egyes esetekben milyen kevés kémiatudás kell ahhoz, hogy rájöjjön az ember: éppen át akarják vágni, és pénzt akarnak kihúzni a zsebéből.

7.dia: Az alapvető kémiatudás mindenkit véd…



7. ábra: Próba foglalkozásterv, 7. dia

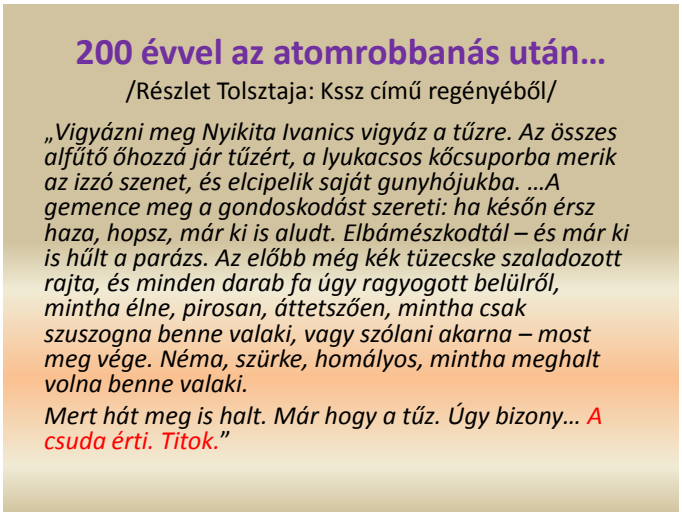
Az tudománytalanság felismerése szükséges ahhoz, hogy egyáltalán esélyünk legyen elkerülni azt, hogy a csalók és az áltudományok áldozataivá váljunk. A csalók azt az emberi tulajdonságot használják ki, hogy minél kevesebb befektetéssel szeretnénk elérni a vágyott célt, akár oly módon is, hogy az irreális, minden valóságalapot nélkülöz.

Remélhetőleg a gyerekek ismerik a Süsü című meséből a Sárkányfű árust, aki mindig a tudatlan, hiszékeny embereknek adja el portékáját. Üzenete közel 40 év után is aktuális.

Mekk Mester figurája is azt sugallja, hogy a szakértelem hangoztatásával, határozott fellépéssel szemben nem vagyunk felvértezve, ha a szükséges tudásunk hiányzik, s ilyenkor könnyen megtéveszthetők vagyunk.

14-21. perc (7 perc)

8.dia: 200 évvel az atomrobbanás után…



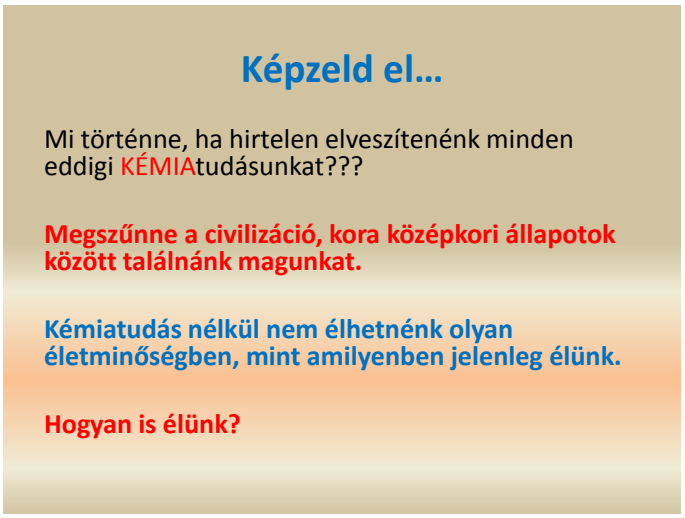
8. ábra: Próba foglalkozásterv, 8. dia

Tolsztaja: „Kssz” c. regényéből következik egy idézet.

A tanár megkérdezi, hogy vajon miért vizionált az írónő ilyen kora középkori állapotokat a regényében. Mi történne velünk, ha hirtelen elfelejtenénk minden tudást, ismeretet, amellyel rendelkezünk. Mindenki próbálja meg elképzelni a helyzetet, majd a diákok mondjanak ötleteket, meséljék el, szerintük hogyan, milyen körülmények között élnének az emberek?

(*„A regény tartalma röviden: Azon a helyen, ahol Moszkva állt egykor, kétszáz évvel a robbanás után éldegél egy közösség a maga primitív, mókás és gyakran brutális szabályai szerint. Az egyszerű emberek egéren élnek: abból főzik mindennapi levesüket, abból készül a ruhájuk, és azt használják a cserekereskedelemben is. A régi könyvek birtoklását betiltotta a zsarnokuk, Fjodor Kuzmics - áldassék a neve - aki plagizálja a régi mestereket, s ő népének egyetlen írója. A zsarnok egyik írnoka meséli el nekünk a városka életét és saját páratlan karrierjének történetét.”* [84])

9.dia: Képzeld el…



9. ábra: Próba foglalkozásterv, 9. dia

Az elmondottak alapján az alábbi következtetésre jutnak a gyerekek a tanár kérdéseinek segítségével: Ha elveszne az a tudás, és ezen belül a kémiatudás, aminek az emberiség jelenleg a birtokában van, akkor megszűnne a civilizáció. A kémiatudás nélkül nem tudna úgy élni az emberiség, ahogy jelenleg.

21-26. perc (5 perc)

10.dia: Minden kémia – az ember alkotta környezetben



10. ábra: Próba foglalkozásterv, 10. dia

Az alapvető szükségleteinket, illetve a kényelmünket, szórakozásunkat szolgáló tárgyakat mind a kémiatudásunk segítségével készítjük el. Minden gyártási, technológiai eljárás egyben kémiai folyamatok sorát jelenti.

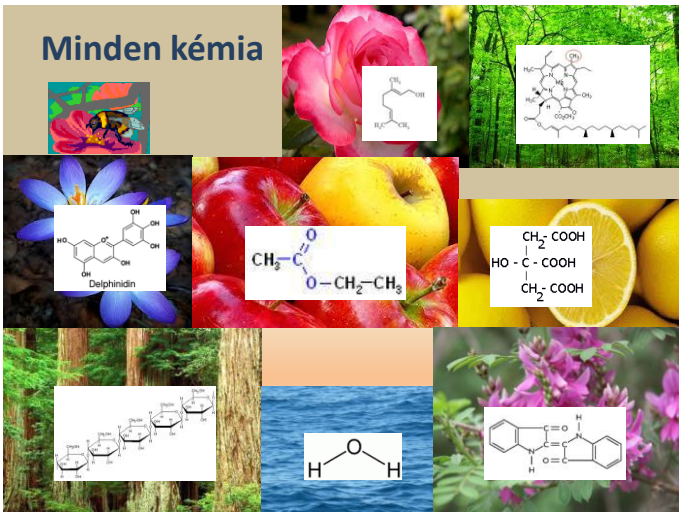
Az egyes tárgyakra vetítve sorra megjelenik azok egy-egy összetevőjének kémiai képlete is, mintegy szemléltetve, hogy mindezek a szakembereknek köszönhetően már ismert anyagok. Az animált képek és a hozzájuk tartozó képletek

(azaz a képen látható anyagok, tárgyak valamely jellemző összetevőjének a képlete) a következők:

napelem – Si kristály
szemfestékek, púder – zsírkő
benzinkút – heptán
snowboard – poliuretán
bukósisak – polikarbonát
ház – agyag
gyógyszerek – aspirin
LCD képernyő – folyadékkristály
illatszerek – citronellol
étel – peptid
chip

Ezek közül azokat érdemes kiemelni, amelyek leginkább felkeltik a diákok érdeklődését, s néhány mondatot fűzni hozzájuk.

11. dia: Minden kémia – a természetben



11. ábra: Próba foglalkozásterv, 11. dia

Születésünktől, egész életünkön át körülvesz minket a kémia. A levegő, amelyet belélegzünk, az étel, amelyet megeszünk, a ruha, amelyet hordunk, minden kémia. A kémia az anyagok tudománya, azt kutatja, miből készülnek, hogyan reagálnak egymással, mi a szerepük az életfolyamatokban. Az animált képek és a hozzájuk tartozó képletek (azaz a képen látható anyagok és tárgyak valamely jellemző összetevőjének a képlete) a következők:

virág – delfinidin
indigócserje – indigó
rózsa – geraniol

fa – cellulóz
alma – etil-acetát
citrom – citromsav
zöld levelek – klorofill

Ezek közül is azokat érdemes kiemelni, amelyek leginkább felkeltik a diákok érdeklődését, s néhány mondatot fűzni hozzájuk.

26-27. perc (1 perc)

12.dia: Mivel foglalkozik a kémia?



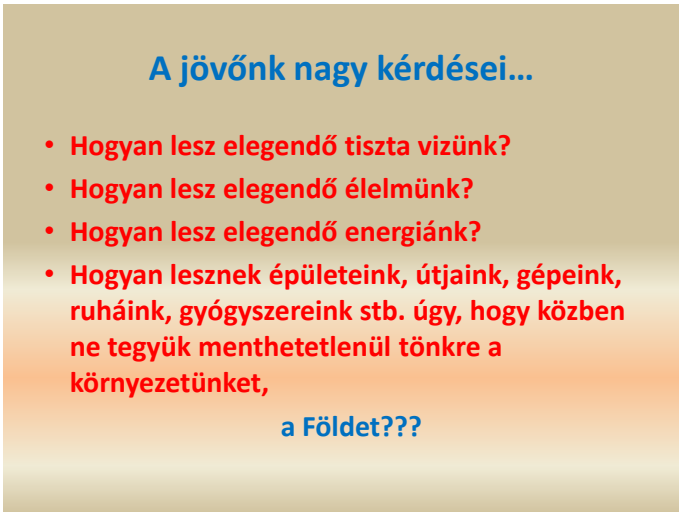
12. ábra: Próba foglalkozásterv, 12. dia

A kémia az a tudomány, amely segít megérteni a körülöttünk lévő világot. Mindent, az élő és az élettelen világot is, apró részecskék, atomok milliárdjai alkotják: a testünk, a mindennapi használati tárgyaink, a kedvenceink, a házaink, a játékaink, a gyógyszereink, a könyveink, minden, ami az élő és élettelen anyagot alkotja.

A saját testünk sejtjeit, valamint a körülöttünk lévő világot felépítő anyagok tanulmányozása, a sejtjeinkben zajló folyamatok ez mind a kémia tudományához tartozik.

27-29. perc (1 perc)

13. dia: A jövőnk nagy kérdései



13. ábra: Próba foglalkozásterv, 13. dia

A tanár megkérdezi a diákokat, hogy milyen problémák sürgető megoldása vár a jelen emberére.

Az emberiség előtt álló nagy kihívások jelennek meg kivetítve. (Hogyan lesz elegendő energiánk, tiszta vizünk, élelmünk, ruháink, gyógyszereink, gépeink, épületeink, útjaink stb. úgy, hogy közben ne tegyük menthetetlenül tönkre a környezetünket?)

29-31. perc (2 perc)

14.dia: Ki tudja a válaszokat?



14. ábra: Próba foglalkozásterv, 14. dia

A tanár felteszi a kérdéseket:

Ki tudja a megoldásokat? (Senki)

Kinek van esélye arra, hogy megtalálja a megoldásokat? (Csak a kémiához értő szakemberekből, kutatókból, mérnökökből és segítőikből, a laboránsokból, vegyipari szakmunkásokból álló, jól szervezett és elkötelezett csapatoknak.)

31-36. perc (5 perc)

15. dia: TOTÓ



15. ábra: Próba foglalkozásterv, 15. dia

TOTO azokból a kérdésekből, amikre sok diák nem tudta a kérdőívben a választ. A TOTO-ban szokásos módon három (1. 2. X) válaszlehetőség közül választanak a diákok. Minden gyerek felírja a tippjeit egy papírra. (További kattintásra piros színnel kiemelve jelennek meg a helyes válaszok.) Ezt követően közös ellenőrzés jön, majd megnézik, kiknek sikerült valamennyi kérdésre helyesen válaszolni.

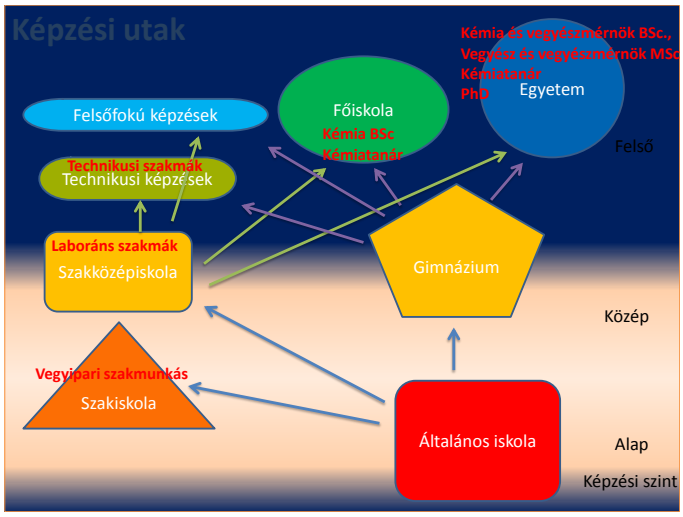
Az alábbi táblázatban néhány termék előállításához szükséges vízmennyiség található, amely a diákok számára meglepő értékek lehetnek, pl. az egy hamburger előállításához felhasználandó 2400 liter víz. A tanár az érdeklődéstől függően több példát is elmond, kiemelve, hogy mindennapi szükségleteink kielégítése által mi magunk is szennyezzük a környezetünket.

Termék	Vízigény (L)
1kg alma	70
1 csésze kávé	140
1 üveg (0,5L) sör	150
200 g sajt	1000
1 margarita pizza	1220
1 hamburger	2400
1L bioetanol	2400
1 pamuting	2700
1kg rizs	3400
1kg marhahús	16000
1 laptop	80000

3.táblázat: Közvetlen és közvetett vízhasználat [84]

36-39. perc (3 perc)

16. dia: Képzési utak



16. ábra: Próba foglalkozásterv, 16. dia

Egy összefoglaló ábrán nézhetik meg a diákok a képzési szintek felépítését, egymáshoz való kapcsolódásukat. Kattintásra az adott szinten elérhető kémiával kapcsolatos végzettségek jelennek meg.
Az egyes szintekhez az alábbi kiegészítő információk is megadhatók.

Középfokú végzettség esetén többek között az alábbi szakmák sajátíthatók el:
Drog és toxikológiai laboratóriumi technikus
Általános vegyipari laboratóriumi technikus
Természet- és környezetvédelmi technikus
Laboratóriumi technikus
Hulladékgazdálkodó

Vegyész mérnökasszisztens
Általános vegyipari laboratóriumi technikus
Vegyipari technikus
Műszeres analitikus
Környezetvédelmi méréstechnikus
Természet- és környezetvédelmi technikus

Vidéki és budapesti iskolákról információ található az alábbi honlapokon:
http://kozepiskola.lap.hu/
http://kozepiskola-budapest.lap.hu/
http://www.kfki.hu/education/iskola.koz.html
http://budapestikozepiskola.linkcenter.hu/
http://eduline.hu/cimke/legjobb+k%C3%B6z%C3%A9piskol%C3%A1k
http://budapesti-kozepiskolak.tlap.hu/

Felsőfokú képzésben (főiskolán) az alábbi végzettségek szerezhetők meg:
Kémia BSc.,
Kémiatanár

Felsőfokú képzésben (egyetemen) az alábbi végzettségek szerezhetők meg:
Kémia és vegyészmérnök BSc.,
Vegyész MSc. (analitikai kémia, anyagkutatás, gyógyszerkutatás, szerkezetkutatás, szintetikus kémia, élelmiszer-kémikus szakirányokon)
Biokémikus
Vegyészmérnök MSc., (általános vegyipari és folyamatmérnöki, analitikai és szerkezetvizsgálati, gyógyszeripari, műanyag-, textil- és anyagtudományi szakirányokon)
Kémiatanár

PhD

39-40. perc (1 perc)

17. dia: Tippelj!



17. ábra: Próba foglalkozásterv, 17. dia

A tanár felteszi a kérdést: Mely cégek foglalkoztatnak az alábbiak közül olyan felsőfokú végzettséggel rendelkező embereket, akiknek a kémiával kapcsolatos végzettsége van?

Itt néhány olyan nagy külföldi és magyar cég következik, amelyeknek a nevét valószínűleg ismerik a gyerekek, azonban nagyrészt nem magától értetődő megoldások, mivel nem vegyipari, gyógyszeripari cégek. A diákoknak fontos megtudniuk, hogy olajipari vállalatok (pl. MOL), vagy könnyűipari és élelmiszeripari cégek is idetartoznak. Vagyis olyanok, amelyekről a gyerekek nem biztos, hogy korábban hallották, hogy ezek is foglalkoztatnak kémikusokat. Fontos következtetés (amely további kattintásra megjelenik), hogy mindegyik ad munkát olyan embereknek, akiknek a képzéséhez kémia szükséges.

40-41. perc (1 perc)

18. dia: Az anyagiak

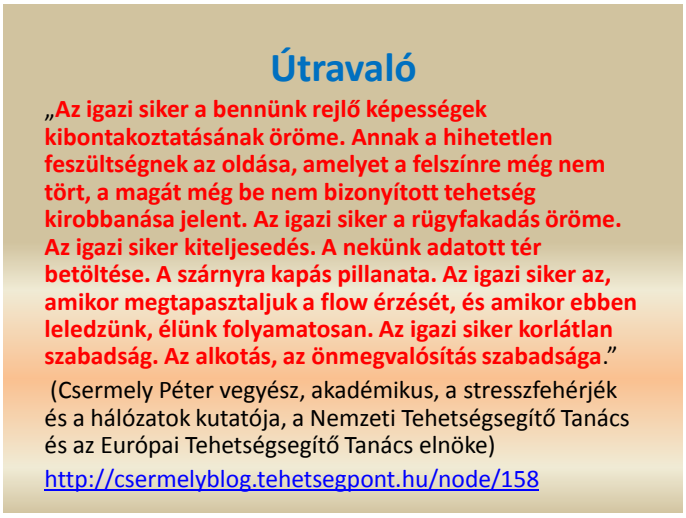


18. ábra: Próba foglalkozásterv, 18. dia

Ez a dia azért került be az ismeretterjesztő anyagba, hogy a diákok figyelmét felhívja arra, hogy a kémiával kapcsolatos szakképzettségekkel a jól kereső munkaköröket lehet betölteni. Nem biztos, hogy korábban hallottak arról, hogy a tehetséges, szorgalmas emberek számára komoly karrierlehetőségeket is tartogat a vegyipar és a gyógyszeripar. Az idézet megtalálható a dián is feltűntetett honlapon.

41-43. perc (2 perc)

19. dia: Útravaló



19. ábra: Próba foglalkozásterv, 19. dia

Egy elismert vegyész, egy sikeres kutató lelkes mondatai bíztatásként szólnak a diákokhoz [86]. Azt sugallják, hogy sok elégedett, boldog ember van, akik a kémiát választották hivatásul.

A tehetség tehát kibontakozhat ezen a területen is!

43-45. perc (2 perc)

20. dia: Hát ezért (lenne) jó nekünk kémiát tanulni ☺



20. ábra: Próba foglalkozásterv, 20. dia

A Kutatók éjszakáján készült ez a kép egy lelkes, érdeklődő, kísérletező kislányról, amely önmagáért beszél...

A foglalkozás végén a tanár megkérdezi a diákokat, hogy van-e kérdésük, illetve az foglalkozás mely része keltette fel leginkább az érdeklődésüket. Ezen témák bővebb megbeszélésére (amennyiben van rá lehetőség) a későbbiek során, osztályfőnöki vagy kémia óra keretében kerülhet sor.

4.2 A kipróbálás tapasztalatai

4.2.1 Általános iskolai kipróbálás

Egy XVIII. kerületi általános iskolában volt elsőként alkalmam kipróbálni az interaktív foglalkozást, két párhuzamos nyolcadikos osztályban.

Összességében a diákok érdeklődése nagyon tág határok között változott. Legtöbbjük érdeklődve figyelt, azonban voltak olyan gyerekek is, akik csak egy-egy diánál voltak aktívak. Több kapcsolódó kérdés és megjegyzés volt a gyerekek részéről, amelyekre eleinte válaszoltam, majd idő hiányában igyekeztem szorosan a PPT anyagánál maradni. Például a környezetvédelmi problémák kapcsán többen el kezdték mondani milyen megoldásokat ismernek, milyen elképzeléseik vannak. Így nehézséget jelentett, hogy a témánál maradjunk.

Azt gondolom, hogy az éppen kérdéses osztály igényei szerint érdemes egy-egy diánál kicsit elidőzni, míg esetleg más diakockáknál gyorsabban haladni az éppen aktuális érdeklődésnek megfelelően.

Címdia: Miért jó nekik kémiát tanulni?

A gyerekek a képeken látható fiatalokat örömtelinek, elégedettnek látták. Amihez azt fűzték hozzá, hogy persze, mert ők saját maguk kísérletezhetnek. (Sajnálatos helyzet ebben az iskolában, hogy technikai okok miatt a gyerekek nem tudnak tanulókísérleteket végezni, de még tanári kísérlet is csak ritkán van.) Mindenesetre tanulságos volt hallani, hogy mennyivel jobban érdekelné őket a kémia, ha ők maguk vizsgálódhatnának, kísérletezhetnének. A tanári segédanyagban ezzel kapcsolatban ki kell emelni, hogy „a kémia unalmas” vélemény ellen való küzdelemnek ez lehet az egyik legfontosabb fegyvere. Más kérdés, hogy ez sok esetben (a tanárok elhatározása és elkötelezettsége mellett is) valóban nehezen és ritkán kivitelezhető [87].

2. dia: Miért rossz nekünk kémiát tanulni?

Ezen a kérdésen meghökkentek egy pillanatra, de tetszett nekik a kérdés. Ez a dia segített a figyelemfelkeltésben. Sorolták azonnal a válaszokat, amelyek szinte szó szerint megegyeztek a dián található válaszokkal. És persze mondták azt is hogy „…mert nem tudunk kísérletezni”

Ekkor történt az, hogy egy diák bekiabálta, hogy: de hát én kémiaszakon fogok továbbtanulni! (Vagyis számára nem rossz kémiát tanulni!) Ez egy lényeges tapasztalat volt, hiszen az ehhez hasonló helyzetek, amelyeket majd kezelni kell, előfordulhatnak a foglalkozások alkalmával.) Ezért a tanári háttéranyagba be kell tenni egy ezzel kapcsolatos instrukciót is. Például a kolléga ilyenkor megkérdezheti, hogy kinek van ellenvéleménye és miért.

3. dia: Mert a kémia…

Megmosolyogták, hogy a diakockákon megjelentek a válaszaik, tetszett nekik.

4-5. dia: AKCIÓ!

A reklámszöveg az akcióval, kedvezménnyel tetszett nekik, ismerős volt számukra, ugyanakkor nyílván meglepődhettek, hogy egy ilyen szöveggel egy tanórán találkoznak.

Több diáknak nehézséget jelentett abba a helyzetbe beleélnie magát, hogy vízkőmentesítő szerkezetet akar vásárolni. Azonnal feltették a kérdést (a bevezetés ellenére is), hogy „minek vennék ilyet?"

A szöveget hosszúnak találták, nehezen követték. (Az egyik osztályban egy tanuló, a másikban én olvastam fel hangosan a szöveget, mert a hátul ülők közül már sokan nem látták jól.)

Az egyik osztályban egy, a másikban két csapat válaszolta azt, hogy megvennék a szerkezetet. Az indokuk pusztán az volt, hogy „biztosan jó lesz". A „nem"-et válaszoló csapatok nagy része nem is értette a szöveget, más részük nem tartotta fontosnak ezt a szerkezetet.

6. dia: A vízkőmentesítő szerkezet reklámszövege javításokkal

Nem tudták megkeresni a hibás kifejezéseket, mert túl hosszúak és nehezen értelmezhetőek voltak számukra a mondatok. Éppen ezért megjelenítettem a hibás szavakat. A gyerekeknek tetszett az a feladat, hogy mondják meg, miért vannak ezek kiemelve a szövegben. Így már tudtak indokot mondani a kiemelések többsége esetén. A helyesírási hibákra mondták, hogy egy ilyen szövegben nem szabadna lenni, egy szövegszerkesztő segítségével javíthatták volna. Úgy érzem, hogy azt elfogadták a diákok, hogy az alapvető természettudományos ismeretek segíthetnek annak eldöntésében, hogy mely reklámok megtévesztőek, s milyen termékek alapulnak csaláson. Megemlítettem nekik, hogy ez a reklámszöveg a mai napig megtalálható az interneten, ezen felháborodtak, hogy ez a butaság? Ez azt is jelenti számomra, hogy valóban belátták, hogy ez a szerkezet nem válna hasznukra, meggyőző volt számukra a „levezetés".

7. dia: Az alapvető kémiatudás mindenkit véd…

Mielőtt ez dia következett volna, jó lett volna általánosan összegezni a levont következtetéseket, mert csupán elolvasva szerintem nem volt hatásos (ezt a dia első részére értem).

A Süsü mesét szinte mindenki ismerte, a Sárkányfűárus figuráját már kevesebben. Megkértem egy diákot, hogy mutassa be néhány szóval azoknak a társainak, akik nem ismerik. Mekk mestert jóval kevesebben ismerték, lehet, hogy ezt a képet érdemes lenne lecserélni vagy kihagyni. (Az a módszer mindkét osztályban működött, hogy aki ismerte, pár szóval leírta a tulajdonságait a többieknek.) Esetleg el lehet gondolkozni még azon, hogyan lehetne a diákok számára hatásosabb formában megjeleníteni azt a fontos üzenetet, hogy a kémiatudás az önjelölt sarlatánok és az emberek tudatlanságát, hiszékenységét kihasználó csalók ellen is véd.

8. dia: 200 évvel az atomrobbanás után…

Ez a dia is nehezen volt látható a hátul ülők számára a hosszú szöveg miatt szükséges kis betűméretben, ezért felolvastam, amit figyelmesen hallgattak. Részletesen meg kellett magyarázni a szöveget. Miért „gunyhó”? Miért „gemence”? Mi az a titok? Ha végigkérdeztem volna, az nagyon sok időt vett volna igénybe, így egy idő után én értelmeztem, hogy mi, miért szerepel a szövegben. Megkérdeztem tőlük, hogyan képzelnek el egy atomrobbanás utáni állapotot. Váratlan reakcióik voltak. Szerintük a sugárzás miatt alig marad élő ember, aki marad, az nem tud szaporodni, tehát 200 év múlva nincsenek emberek… Vagy mindenki beteg, járványok vannak… Rá kellett vezetni őket arra, hogy az atomrobbanás során sok tárgy, épület, gép megsemmisül, s hogy több száz év után nem lesz ember, aki visszaemlékszik a tudásra, az információt tároló tárgyak pedig nem léteznek majd vagy nem lesznek használhatók. Nem volt egyértelmű számukra, hogy az embereknek semmijük nem lenne, és tudásuk sem, hogy megteremtsék a szükséges eszközöket, tárgyakat. (Ennek elmagyarázása sajnos ismét sok időt igényelt.)

9. dia: Képzeld el…

Időt vett igénybe, de eljutottunk a szükséges végkövetkeztetésekig.

10. dia: Minden kémia-az ember alkotta környezetben

Meglepő volt számukra, hogy a képeknél képletek jelentek meg, sokan érdekesnek is találták. Kicsit soknak tűnt a kép, a képlet… Az általános iskolások esetében talán jobb lenne csak néhány képnél megállni vagy csak azokról beszélni, amelyeket ők kiválasztanak…

11. dia: Minden kémia-a természetben

Ez is soknak tűnt… hasonló tapasztalataim voltak, mint az előző diánál.

12. dia: Mivel foglalkozik a kémia?

Meglepő és érdekes volt számukra, hogy azok az atomok, amelyek jelen vannak, jelen voltak sok-sok évvel ezelőtt is.

A dinoszaurusz és telefon „kapcsolata” sikert aratott. Itt elmondtam azt is, hogy olyan sok atom alkotja a szervezetünket, hogy azok között több olyan van, amely valaha Shakespeare testének is része volt, s ez is tetszett nekik. Viszont: volt néhány fiú, aki azt taglalta, van-e egyáltalán olyan telefon, ami a képen látható.

Az egyik tanulónak pedig az volt a véleménye, hogy „ilyen dínó nincs is!” Emiatt (a dián lévő képek kicserélése mellett) a tanári segédanyagban szükséges felhívni a kollégák figyelmét arra, hogy milyen felvetésekre, megjegyzésekre, reakciókra számíthatnak, és hogyan lehet azokat kezelni.

13. dia: A jövőnk nagy kérdései

Célzott kérdéseket kellett feltennem, hogy időben megszülessenek a kérdések a diákok részéről.

14. dia: Ki tudja a válaszokat?

A gyerekek azonnal megválaszolták helyesen az ezen a dián lévő kérdéseket!

15. dia: TOTÓ

Ez a dia is „töménynek" bizonyult. Az első két kérdés nyolcadikosok lévén nem érintette őket, csak tippeltek. A szennyvizes kérdésre legtöbben a helyes választ adták. (Itt megkérdeztem, hogy egy hamburger előállításához mennyi víz szükséges, ez megdöbbentette őket. Ezért arra a következtetésre jutottam, hogy jobb ezt betenni a totóba. A 4-es kérdésre legtöbben tudták a választ, de a zöld kémia kifejezést kevesen ismerték.

16. dia: Képzési utak

Nem volt idő részletezni az egyes képzési szintekhez tartozó végzettségeket. Csak végigfutottunk rajta. Ezt gimnazista diákok esetében nem lehetett volna megtenni, mivel az ő esetükben már közelebb van – és ezért valós probléma lehet – a továbbtanulás, pályaválasztás.

17. dia: Tippelj!

Itt nagy vita alakult ki. Két véglet volt. Voltak, akik csak a vegyipari cégeket sorolták fel, de sokan voltak, akik azt mondták, mindegyiknél el lehet helyezkedni. Persze ennek lehetett az is az oka, hogy ráéreztek ennek a PPT-nek a lényegére, de ha ez az ok, akkor ez azt is jelentheti, hogy volt eredménye az ismeretterjesztő anyagnak!

18. dia: Az anyagiak

Sajnos erre már csak kevés időnk maradt. Azzal tisztában voltak a gyerekek, hogy lehet pénzt keresni a kémiához kapcsolódó szakmákban, de azt nem gondolták, hogy kiemelkedően jól.

19. dia: Útravaló

Hosszúnak tűnt az idézet, amelyben a kevés idő is szerepet játszhatott. Az is lehet, hogy a nyolcadikosok még nem érettek ehhez az idézethez. (Emiatt is érdemes lenne tehát kettéválasztani a célcsoportot általános iskolásokra és középiskolásokra, s külön-külön foglalkozásokat készíteni nekik.)

20. dia: Hát ezért (lenne) jó nekünk kémiát tanulni ☺

Aranyosnak találták a kísérletező kislányt.

Sajnos kevés idő maradt az utólagos megbeszélésre. Elmondták, hogy sok meglepő információt hallottak. Volt egy lány, aki azt mondta, hogy szinte minden meglepte, ami a PPT-n szerepelt, nem is gondolta volna mindezeket. A tapasztaltak alapján, azt gondolom, hogy a helyi sajátosságok (milyen jellegű iskola, milyen tanulók) és az aktuális érdeklődés szerint érdemes mindig hangsúlyozni egy-egy részt a foglalkozás anyagából, illetve vannak részek, ahol kevesebbet kell időzni. Ennek eldöntéséhez szükséges az adott diákcsoportot ismerő, foglalkozásvezető tanár józan belátása és tapasztalata is.

4.2.2 Gimnáziumi kipróbálás

A foglalkozástervet egy budapesti gimnázium két, kilencedikes osztályában is volt alkalmam kipróbálni. Mindkét osztályban aktívak, érdeklődők voltak a diákok. Az általános iskolás diákokhoz képest jóval mélyebb kémiatudással rendelkeztek. Mindvégig egy egészséges kritikával követték az elhangzottakat, átgondolták az információkat. Olykor viccelődtek is, ami oldottabbá tette a foglalkozást, de némi időveszteséget is jelentett. Ennek ellenére jóval gyorsabb tempóban tudtam velük haladni, mint az általános iskolai osztályokkal, azonban így is szoros volt az időbeosztás.

Címdia: Miért jó nekik kémiát tanulni?

Amikor azt kérdeztem, hogy mi jut eszükbe ezekről a képekről, akkor sorolták a gondolataikat:

- jól fizető állásuk van;
- jól érzik magukat;
- érdeklődőek;
- bölcsek;
- „okosabbak, mint én”

2. dia: Miért rossz nekünk kémiát tanulni?

A két osztályban összességében a következő értelmű válaszokat adták a fenti kérdésre:

- nehezen felfogható a tananyag;
- lehet, hogy más tárgyak tanulására nagyobb szükség van;
- mert nem vagyunk okosak;
- általában nem szeretek tanulni;
- szeretnék kémiát tanulni, csak az nagyon nehéz;
- sokat kell magolni, nincs benne logika.

Több, mint a diákok fele egyetértett azzal, hogy rossz kémiát tanulni, de sokan ellenvéleményen voltak, miszerint ők szeretik a kémiát. Megkérdeztem, hogy miért szeretnek akkor ők kémiát tanulni. Erre ilyen válaszokat kaptam:

- mert nem rossz, érdekes;
- a kísérletek miatt, mert izgalmasak;
- „jó a tanár úr”.

3. dia: Mert a kémia…

Arra a dián olvasható véleményre, hogy „*nem lehet elhelyezkedni vele”*, az egyik diák azonnal rávágta, hogy ez nem igaz, a többi negatív kijelentéshez nem fűztek véleményt, más reakció nem volt.

4-5. dia: AKCIÓ!

Többen megjegyezték, hogy nem szeretnének ásványvizet venni. Egyetlen csapat válaszolta azt viccből, hogy megvennék a terméket (komoly indokot nem adtak rá, csak megismételték a reklám szövegét)). Ez után viszont elcsendesedtek és figyelmesen olvasták a dián lévő szöveget. Akik nem akarták megvenni, azok a következő indokokat adták erre:

- rám akarják tukmálni;
- túl drága;
- nincs rá pénzem;
- ha valamit ennyire bizonygatnak, és ennyire sok tudományosnak hangzó szóval, az csak átverés lehet;
- minden reklám kamu.

Néhány kivételtől eltekintve a diákok nem a szöveg alapján hoztak döntést, hanem a fenti vélemények alapján. Az egyik diák viszont azonnal átlátta, hogy ha a víz oxigéntartalma 40%, az x vízé nem lehet ennek többszöröse (úgy fogalmazott, hogy ez átverés). Arra az értelmetlen kijelentésre is rákérdezett, hogy mi az, hogy folyékony oxigénmolekula.

Idő hiányában nem tértünk ki arra, hogy a víz oxigéntartalma sem tömegszázalékban sem anyagmennyiségszázalékban nem 40%, nem is beszélve arról, hogy különbséget kell tenni a vegyületben kötött és a fizikailag oldott oxigéntartalom között.

Az egyik diák megkérdezte, hogy vajon akkor, mi van a flakonban. Sajnos nem volt idő megbeszélni azt, hogy ha kinyitunk egy olyan palackot, amelybe nagy nyomáson oxigént préseltek, akkor az adott hőmérsékleten oldható oxigéngáz mennyisége fölötti oxigéntartalom egyszerűen kibuborékol belőle, tehát ismét közönséges ivóvíz keletkezik. Ha a vizet valamilyen más módszerrel kezelték, akkor annak maradhatnak következményei, de az oldott oxigéngáz tartalma biztosan nem lehet számottevő.

Megjegyezték, hogy egy tízéves gyerek tudása is elegendő ahhoz, hogy rájöjjön, itt csalásról van szó. Itt (ismét idő hiányában) nem tudtunk konkrét példákat gyűjteni arra, hogy mégis milyen sok embert be tudnak az ilyen reklámokkal csapni.

6. dia: Az alapvető kémiatudás mindenkit véd…

A Süsü mesét sokan ismerték, a Sárkányfűárus figuráját és Mekk Mestert már kevésbé, de rövid magyarázatot követően megértették a dia üzenetét.

7. dia: 200 évvel az atomrobbanás után…

Nagyon jó jelnek tartom, hogy ennél a feladatnál már egymást pisszegték le a gyerekek, ha valaki megpróbált hangosan közbeszólni. Láthatóan sikerült megragadni a figyelmüket és érdeklődve, csöndben olvasták a regényrészletet. Hamar rájöttek, hogy a regényhős arról beszél, hogy kialudt a tűz. Egyikük azt mondta, hogy alacsony lenne az életszínvonal. A diákok szerint kémiatudás nélkül még ősemberek sem lennénk, mert már azoknak is volt valamennyi ismeretük (a körülöttük lévő világ anyagairól).

8. Képzeld el…

Az egyik diák felismerte, hogy a dián szereplő, feltűnően tudatlan arckifejezésű középkori figurákat ábrázoló kép egy filmből származik és megkérdezte, hogy jön ide az a jelenet, amelyben a boszorkányokat a vízbe dobják. Visszakérdeztem, hogy szerintük, milyen arckifejezésük van a képen látható embereknek. Értelmetlen – jött a válasz. Éppen ezért került ide – feleltem én.
Egy fiú megjegyezte, hogy a „matektudás” nélkül is megszűnne a civilizáció. Erre azt válaszoltam, hogy igen mindenféle tudással ez a helyzet, de most azt szeretnénk kiemelni, hogy a kémiatudás estében is ez történne.

9. dia: Minden kémia-az ember alkotta környezetben

A képletekkel együtt animált képek bemutatása és rövid magyarázata sok időt igényel, ezért ezeken csak gyorsan végighaladtunk.

10. dia: Minden kémia-az ember alkotta környezetben

Az egyik diák megjegyezte, hogy eddig a kémiatudásunkról volt szó, most meg a kémiáról, s ezt ő nem érti, hiszen kémiatudás nélkül még ehetnénk almát. Erre azt válaszoltam, hogy ez ugyan igaz, de a kémiatudás nélkül sok tárgy eltűnne az életünkből. Ezt esetleg ki lehet egészíteni azzal, hogy egyrészt a természetes környezetről szerzett kémiatudásunk is fontos a civilizáció fenntartásához, másrészt pedig azzal, hogy almából se lenne mindenütt elegendő, ha nem lenne mivel védekezni az almafa kártevői ellen, és nem lenne elég csomagolóanyag, jármű, energia stb. a szállításához.

11. dia: Mivel foglalkozik a kémia?

A szemléletes példákat ők is érdeklődéssel fogadták.

12. dia: A jövőnk nagy kérdései

Aktívak voltak a válaszadásban, hamar eljutottunk a dián is szereplő problémakörökig. Az ózonréteg vékonyodásának problémáját is említették.

13-14. dia: Ki tudja a válaszokat?

Néhány diák azon a véleményen volt, hogy (a kémikusok) már most is tudják a válaszokat, hiszen az újrahasznosítást már kitalálták. Erre visszakérdeztem, hogy igen, de vajon megoldódott-e mindaz a sok probléma, amelyről az előbb beszéltünk. Hiszen nagy szeméthegyek vannak, amelyeket nem tudunk eltűntetni.

Így a célzott segítő kérdésekkel tudtam rávezetni őket a válaszra.

15. dia: Képzési utak

BSc., MSc, PhD kifejezéseket a tapasztalatok alapján nem ismerték, ezért röviden el kellett magyaráznom.

16-17. dia Milyen területeken helyezkedhet el egy kémikus?

Ezt a részt is figyelmesen hallgatták.

18. dia: TOTÓ

Az első kérdésnél sokan eltalálták a helyes választ. A második kérdésnél többnyire tippeltek a diákok. A hamburger előállításához szükséges vízmennyiségre a választ nagyon várták, kíváncsiak voltak, és nem sokan találták el a helyes megoldást. A napi szennyvízhasználat nem döbbentette meg őket (meg is jegyezte egy diák, hogy ahhoz képest, hogy ha egy hamburgert megeszünk ez nem is sok). Meg is kérdezte egyikük, hogy azt nem számítják-e bele a napi vízfelhasználásba, amit megeszünk, és a ruháinkhoz szükséges vizet. Az összes kérdésre csak néhányan tudták a helyes választ.

19. dia: Tippelj!

Többen rávágták azonnal, hogy mindegyik vállalatnál dolgozhatnak kémikusok, néhányan voltak, akik ettől kevesebbre tippeltek.

20. dia: Az anyagiak

Az IT-iparág szót nem értették, meg kellett magyaráznom. Több megjegyzésből úgy tűnt, hogy az anyagiak fontos szempontot jelentenek számukra.

21. dia: …és a ráadás:

A dia szövegének felolvasására nem akadt vállalkozó, így én olvastam föl. Azonban így legalább kifejezőbbé tudtam tenni a gondolatokat a megfelelő hangsúlyozással és hanghordozással. Ismét lepisszegték azt, aki hangos megjegyzéssel zavarta a többieket a figyelmes hallgatásban. A flow szó jelentésére rákérdeztek, ezért azt el kellett mondani.

22. dia: Hát ezért (lenne) jó nekünk kémiát tanulni ☺

Az egyik osztályban sajnos nem maradt idő az óra végén az utólagos megbeszélésre. Éppen ezért a másik osztályban történő kipróbálás során még szorosabb tempóban haladtam, és így volt pár perc arra, hogy kikérjem a diákok véleményét a foglalkozásról.
Az alábbi válaszok hangoztak el:

- Legalább megtudtuk, hogy miért érdemes kémiát tanulni, mert hasznos, el lehet vele helyezkedni
- Azt szűrtem le, hogy valamilyen alapvető kémiatudás szükséges (az átlagembernek is ahhoz, hogy a mindennapokban boldogulni tudjon), de szerintem az tanuljon kémiát, akit ez érdekel.

Végül megbeszéltük, hogy nincs is arra szükség, hogy mindenkiből kémikus legyen. Ennek a tanórának csak az volt a célja, hogy felhívja a figyelmet a kémiai alapműveltség fontosságára, valamint arra, hogy milyen sokféle továbbtanulási lehetőség és érdekes szakma, foglalkozás, sőt hivatás és komoly karrierlehetőség várja azokat, akik tudják és értik a kémiát.

Az időbeosztásáról összességében elmondható: a kipróbálások nyomán nem változtattam rajta, mert tapasztalataim szerint a foglalkozástervezetben szereplő időtartamok nagyjából tarthatónak bizonyultak, de az egyes részekhez szükséges percek száma függ az adott osztály reakcióitól, kérdéseitől is.

4.3 Módosítások a tapasztalatok alapján

Az elkészült PPT prezentációról több tapasztalt kémiatanár véleményét is kikértük, a kipróbálásokat megelőzően és azt követően is. A kollégáktól ezúttal is sok hasznos észrevételt, tanácsot, segítséget kaptunk. Néhány kiragadott példa ezek közül: a szöveges felsorolások kerülése, helyette a Power Point SmartArt funkciójának használata, amely látványosabbá teszi a diákat. A Calibri betűtípus használata, a piros szín lehetőség szerinti kerülése (mivel kevésbé látszik kivetítve). Javaslat volt az is, hogy a diakockákon szereplő túl sok szín miatt, feltétlen ellenőrizzük a diák láthatóságát az osztályterem végéből is. A tartalomra vonatkozólag a vízkőmentesítő készülék reklámszövegénél további hibát is talált az egyik kolléga, miszerint az is hibás, hogy a feltűntetett 2-30000Hz „nagyfrekvenciás rezgés" lenne. Továbbá az utolsó mondatban meg lehet jegyezni, hogy a reklámszövegben leírt folyamat NEM egyezik meg azzal, ahogy a mészkövet feloldja a víz, mert az utóbbi, természetben lejátszódó folyamat a víz szénsavtartalma miatt történik.

Volt olyan javaslat is, hogy a vízkőmentesítő eszköz reklámszövegét cseréljük le, mert a diákok keveset tanulnak erről a témáról. Ezért helyette végül az oxigénnel dúsított víz példája került be a módosított foglalkozásba.

Az egyik kipróbáláson jelen lévő kolléga azt javasolta, hogy a „Minden kémia" című diakockákon inkább kevesebb legyen a szemléltető kép, de azokról essen néhány szó. Megfogadva ezt a tanácsot, egyes képeket kitöröltünk ezekről a diákról. Egy másik javaslat szerint az „..és a ráadás" című diára felkerült annak a kémikusnak az arcképe is, akitől az idézet származik. Ezzel az volt a szándékunk, hogy az üzenetnek személyesebb jelleget kölcsönözzünk. Jó ötletként kaptuk azt a gondolatot is, hogy a kémiára vonatkozó negatív kijelentéseket jó lenne a foglalkozás végén megcáfolni az elhangzottak tükrében. Ez egyben egy keretet is ad, s így összegzi, lezárja a foglalkozást.

A módosított foglalkozásterv (A prezentációhoz mellékelt tanári háttéranyag)

A lenti foglalkozástervbe helyenként, *kiegészítő információ* címszó alatt feltüntettem az irodalmazás során általam talált, oktatási anyagként felhasználható érdekességeket.
Bevezetésül elmondható, hogy ez az óra egy interaktív foglalkozás lesz, amelynek fő témája az, hogy érdemes-e kémiát tanulni, milyen képzési és elhelyezkedési lehetőségek vannak ezen a területen, azaz a kémiai végzettséggel kapcsolatos pályaválasztást, karrierlehetőségeket járjuk körbe.

0-1. perc (1 perc)

Címdia: Miért jó nekik kémiát tanulni?



21. ábra: Módosított foglalkozásterv, 1. dia

A tanár a kérdés (látszólagos) abszurditását emeli ki. A kémiát nem szerető diákok számára ez ugyanis valóban talány. A következő kérdéseket teheti fel a diákoknak ezzel kapcsolatban:

Mi sugárzik a képekről? Vajon mit gondolhatnak, érezhetnek a képen látható fiatalok?

A válaszokat úgy kell irányítani, illetve összegezni, hogy elhangozzanak a következő tartalmú megállapítások: A lányok és fiúk örömmel végzik munkájukat, felelősségteljes, komoly feladaton dolgoznak. Kiegyensúlyozottak, elégedettek. A kémiai kutatás, a „vegyészkedés” olyan szakma/ hivatás, amelyet érdemes választani.

Megjegyzés: A kipróbálás tapasztalatai szerint, amennyiben a diákoknak az iskolában nincs lehetőségük tanulókísérletek elvégzésére, akkor a fenti kérdésre adott első válaszok között nagy valószínűséggel az is szerepelni fog, hogy azért jó a képen látható fiataloknak, mert ők kísérletezhetnek. Tanulságos, hogy több diák véleménye szerint nem lenne unalmas a kémia, ha ők maguk is végezhetnének kísérleteket.

Javaslat: a tanár a következő diát ezzel a mondattal vezetheti be: Nézzük meg, hogy mi a helyzet velünk, veletek?

1-3. perc (2 perc)

2. dia: Miért rossz nekünk kémiát tanulni?



22. ábra: Módosított foglalkozásterv, 2. dia

Javaslat: a tanár felolvassa a kérdést: Miért rossz nekünk kémiát tanulni? (A diákok ezzel a kérdéssel biztosan megszólalásra bírhatók.) Majd kiegészíti a következőkkel: Persze, csak azokhoz szól ez a kérdés, akiknek ez a véleménye. Ti mit gondoltok erről?

Majd fogadást ajánl, hogy előre kitalálja a 4 leggyakoribb választ. (Vagy: A tanár elmondja, hogy neki is vannak tippjei a lehetséges válaszaikra, amelyeket a következő diára írt.)

A lenti válaszok nagy valószínűséggel elhangzanak (ezek ugyanis a tanulók kérdőívekre adott válaszaikból összeállított leggyakoribb kategóriák):

- Nehéz és érthetetlen
- Unalmas és nem érdekel
- Nincs rá szükségem.
- Nem lehet vele elhelyezkedni

Amennyiben (üdvözölhető esetben), van olyan diák, aki ellenvéleményen van, azaz kedveli a kémiát, akkor érdemes megállni egy pillanatra és megkérdezni, hogy ő miért gondolja másképp. Érvei nagyon jól jönnek, hiszen hozzájárulhatnak a foglalkozás eredményességéhez. A diákok a saját kortársaik véleményére sokszor fogékonyabbak.

A tanár javasolja, hogy nézzék meg az ő saját tippjeit.

3-4. perc (1 perc)

3. dia: Mert a kémia…



23. ábra: Módosított foglalkozásterv, 3. dia

Az animált dián sorra megjelennek a fenti válaszok, amelyek minden valószínűség szerint elhangzottak a diákok részéről is ilyen vagy olyan megfogalmazásban. A gyerekek remélhetőleg nevetnek és felfigyelnek arra, hogy miről is szól ez az óra.

Amennyiben valamelyik válasszal nem ért egyet valamelyik diák, akkor a tanár megkérdezi, hogy miért ez a véleménye.

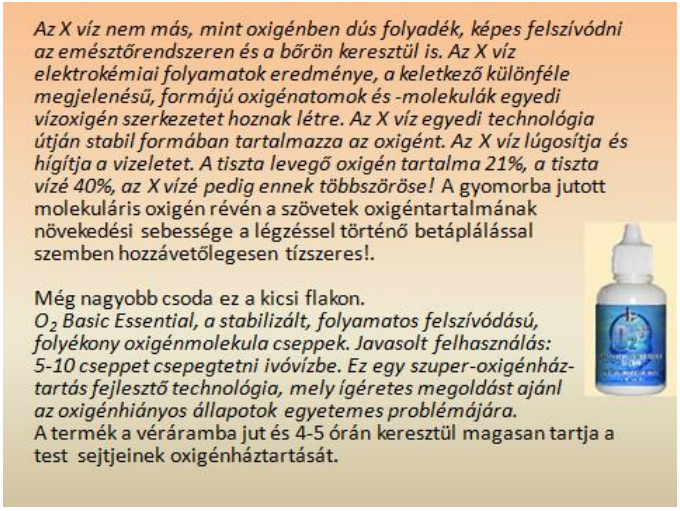
A tanár ezzel a felszólítással vezetheti be a következő részt: Folytassuk a foglalkozást egy feladattal!

4-14. perc (10 perc)

4-5. dia: Igyon oxigénnel dúsított vizet!



24. ábra: Módosított foglalkozásterv, 4. dia



25. ábra: Módosított foglalkozásterv, 5. dia

Ezeken a diakockákon egy „oxigénnel dúsított vízről” szóló reklámból vett idézet olvasható. A reklámszöveg valódi és eredetileg a következő (dolgozatom írásakor az interneten még elérhető) weboldalról származik: http://www.fitoteka-drogeria.hu/oxigenszifon. Azonban ez tetszőlegesen helyettesíthető valamely más, a diákok előzetes kémiatudására építő feladattal (a fenti oldalról vett vagy máshonnan származó szövegrészlettel), mivel rengeteg ilyen, áltudományos szövegekkel operáló csaló cég hirdeti az áruit az interneten és másutt is. (A foglalkozásterv korábbi változatában például egy elektromágneses vízkőmentesítő reklámja szerepelt, de az az általános iskolai kipróbálás során abban a korosztályban nehezen alkalmazhatónak bizonyult. Ezért került bele a foglalkozástervbe a jelenleg használt reklámszöveg a gimnáziumi kipróbálás előtt. Az „X” az eredeti reklámszövegben szereplő márkanevet helyettesíti.)

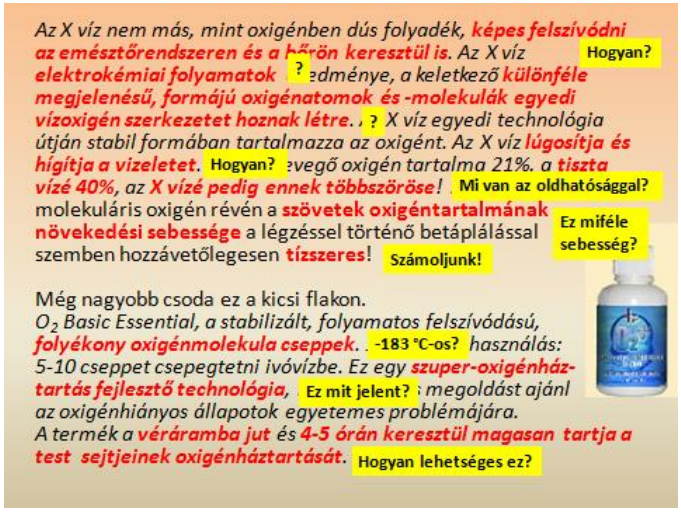
Először a tanár emlékezteti a tanulókat, hogy gondoljanak az oxigénről és a gázok oldódásáról tanultakra. Majd a diákok azt a feladatot kapják, hogy olvassák el figyelmesen a szöveget, és döntsék el, hogy megvennék-e ezt a terméket, amennyiben most éppen akciós áron kapható. Kihangsúlyozza, hogy kimondottan a szöveg alapján döntsenek. Képzeljék abba a helyzetbe magukat, hogy ásványvizet szeretnének vásárolni, és ekkor rátalálnak a dián olvasható reklámszövegre.

Kettesével vagy hármasával meg is beszélhetik az egymás mellett ülők a véleményüket. Utána minden csapatnak le kell írnia a választ, hogy igen vagy nem, egy-két mondatos indoklással. A tanár a név nélküli válaszokat összegyűjti, majd felolvassa. Időkímélő megoldás az, ha a papírra való leírás helyett szóbeli véleményeket kérünk.

Ha vannak gyerekek, akik kémiatudásukat használva rájöttek, hogy csalás az egész és egy vasat se szabad az „oxigénnel dúsított vízért” adni, akkor együtt megbeszélik, hogy a szöveg mely részei alapján következtettek erre. Cél az, hogy az egész osztály közösen arra a következtetésre jusson, hogy milyen hasznos, hogy rendelkeznek kémiai ismeretekkel és így nem tévesztette meg őket ez a reklámszöveg. Ha vannak olyan tanulók, akik nem ismerték fel a félrevezető, tudománytalan magyarázatokat, kifejezéseket, akkor a szöveg közös elemzése következik. A gyerekek azt a feladatot kapják, hogy a szövegben, sorban haladva,

mondják meg, melyek azok a szavak, kifejezések, amelyek hibásak vagy nem helytállóak, s amelyekből következtetni lehet a csalásra.

6. dia: Az oxigénnel dúsított víz reklámszövege javításokkal



26. ábra: Módosított foglalkozásterv, 6. dia

Ezen a dián ugyanaz a szöveg olvasható, mint az előzőn, azonban már a nagyobb (nem az összes!) ostobaságok megjelölésével, s az ezekre vonatkozó célzott kérdésekkel. Más reklámszöveg használata esetében a gyakori helyesírási hibák, és a „tudománytalan” kifejezések szintén kiemelhetők, jelezve, hogy ezek is „árulkodó jelek” lehetnek. Kattintásra a hibás kifejezéseknél célzott kérdések jelennek meg (sárga szövegdobozban). A tanár és a diákok megállapítják, hogy egyes esetekben milyen kevés kémiatudás (illetve természettudományos tudás) kell ahhoz, hogy rájöjjön az ember: éppen „át akarják vágni”, és egy áltudományos nézeteken alapuló termékért akarnak „pénzt kihúzni a zsebéből”.
Néhány ötlet a megbeszéléshez:

- *képes felszívódni az emésztőrendszeren és a bőrön keresztül is:* itt a tanár megkérdezheti, hogy vajon a halak esetében ez miért nincs így [88]?
- *az X víz elektrokémiai folyamatok eredménye:* Ki tudja értelmezni? (a tanár megjegyzi, hogy ő nem…)
- A tanár rákérdezhet az oxigén megjelenési formáira, arra, hogy az oxigénmolekulának milyen a polaritása, illetve milyen a vízé. Ezek alapján vajon milyen lehet az elemi oxigén oldhatósága?
- Amennyiben feltételezzük azt, hogy az emésztőrendszeren keresztül felszívódik az oxigén (ami természetesen nem így van), akkor 4-6 liter vizet kellene percenként meginnunk, hogy a szükséges oxigénmennyiséget felvegyük [88].

A tanár megjegyezheti, hogy a diákok találkozhatnak olyan szövegekkel is, amelyekben csupán egy-egy fél sor az, ami hibás, természettudományos szempontból nem állja meg a helyét. Ez, a most példaként elemzett szöveg sok ilyet

tartalmaz, éppen azért, hogy a diákokat rávezesse a felismerésre, de az életben ennél rafináltabb reklámokkal is találkozhatnak majd.

7. dia: Az alapvető kémiatudás mindenkit véd…



27. ábra: Módosított foglalkozásterv, 7. dia

A tudománytalanság felismerése szükséges ahhoz, hogy egyáltalán esélyünk legyen elkerülni azt, hogy a csalók és az áltudományok áldozataivá váljunk. A csalók azt az emberi tulajdonságot használják ki, hogy minél kevesebb befektetéssel szeretnénk elérni a vágyott célt, akár oly módon is, hogy az irreális, minden valóságalapot nélkülöz.

Remélhetőleg a gyerekek ismerik a Süsü című meséből a Sárkányfű árust, aki mindig a tudatlan, hiszékeny embereknek adja el portékáját. Üzenete közel 40 év után is aktuális. Mekk Mester figurája is azt sugallja, hogy megfelelő és alkalmazható természettudományos ismeretek hiányában a különféle pszichológiai trükköket alkalmazó, saját szakértelmüket hangoztató és határozott fellépésű csalók számára könnyű prédává, megtéveszthető áldozattá válhatunk. Ha nem minden diák ismeri ezt a két mesefigurát, akkor a tanárnak röviden össze kell foglalnia, miért éppen ezek szimbolizálják a csalókat és a valódi tudással, szakértelemmel nem rendelkező, önjelölt „feltalálókat”.

14-21. perc (7 perc)

8. dia: 200 évvel az atomrobbanás után…



28. ábra: Módosított foglalkozásterv, 8. dia

Tolsztaja: „Kssz” c. regényéből következik egy idézet. A tanár megkéri a tanulókat, hogy mindenki olvassa el a dián szereplő szöveget, majd megkérdezi, hogy vajon miért vizionált az írónő ilyen kora középkori állapotokat a regényében. Miről beszél a regényhős? Miért beszél így a tűzről? Vajon miért kell őrizni a tüzet? Miért ilyen furcsa a megfogalmazása? Mi az a titok? Mi történne velünk, ha hirtelen elfelejtenénk minden tudást, ismeretet, amellyel rendelkezünk? Felszólítja a diákokat, hogy mindenki próbálja meg elképzelni ezt a helyzetet, majd mondjanak ötleteket, meséljék el, szerintük hogyan, milyen körülmények között élnének akkor az emberek.

Rá kell vezetni a diákokat arra, hogy egy atomrobbanás során sok tárgy és eszköz megsemmisül, s hogy több száz év után nem lesz majd ember, aki visszaemlékszik a most meglévő tudásra. Az információt tároló tárgyak sem léteznének vagy használhatatlanokká válnának. Az emberek által jelenleg használt tárgyak és szolgáltatások túlnyomó többsége nem létezne, és tudásuk sem ahhoz, hogy megteremtsék a kényelmükhöz, jólétükhöz szükséges eszközöket, tárgyakat.

(*„A regény tartalma röviden: Azon a helyen, ahol Moszkva állt egykor, kétszáz évvel a robbanás után éldegél egy közösség a maga primitív, mókás és gyakran brutális szabályai szerint. Az egyszerű emberek egéren élnek: abból főzik mindennapi levesüket, abból készül a ruhájuk, és azt használják a cserekereskedelemben is. A régi könyvek birtoklását betiltotta a zsarnokuk, Fjodor Kuzmics - áldassék a neve - aki plagizálja a régi mestereket, s ő népének egyetlen írója. A zsarnok egyik írnoka meséli el nekünk a városka életét és saját páratlan karrierjének történetét.”* [84])

A megbeszélés végén el kell jutni oda, hogy maga a tűz mibenléte a titok, hiszen azt Lavoisier előtt nem ismerték az emberek. Ha a kémiatudásunk elveszne,

akkor még azt sem értenénk, hogy mitől jön létre és mitől alszik el a tűz, s így tüzet gyújtani is csak nehézkesen, nagy fáradsággal tudnánk.

9. dia: Képzeld el…



29. ábra: Módosított foglalkozásterv, 9. dia

Az elmondottak alapján (a tanár kérdéseinek segítségével) az alábbi következtetésre kell jutniuk a diákoknak: Ha elveszne az a tudás (és ezen belül a kémiatudás), amelynek az emberiség jelenleg a birtokában van, akkor megszűnne a civilizáció. A kémiatudás nélkül nem tudna úgy élni az emberiség, ahogy jelenleg él.

Mert, hogyan is élünk?

21-26. perc (5 perc):

10. dia: Minden kémia-az ember alkotta környezetben



30. ábra: Módosított foglalkozásterv, 10. dia

Ennek a diának az a célja, hogy néhány példa felvillantásával emlékeztessen a következőkre: Az alapvető szükségleteinket, illetve a kényelmünket, szórakozásunkat szolgáló tárgyakat mind a kémiatudásunk segítségével készítjük el. Minden gyártási, technológiai eljárás egyben kémiai folyamatok sorát jelenti. Az egyes tárgyakra vetítve sorra megjelenik azok egy-egy összetevőjének kémiai képlete is, mintegy szemléltetve, hogy mindezek a szakembereknek köszönhetően már ismert anyagok.

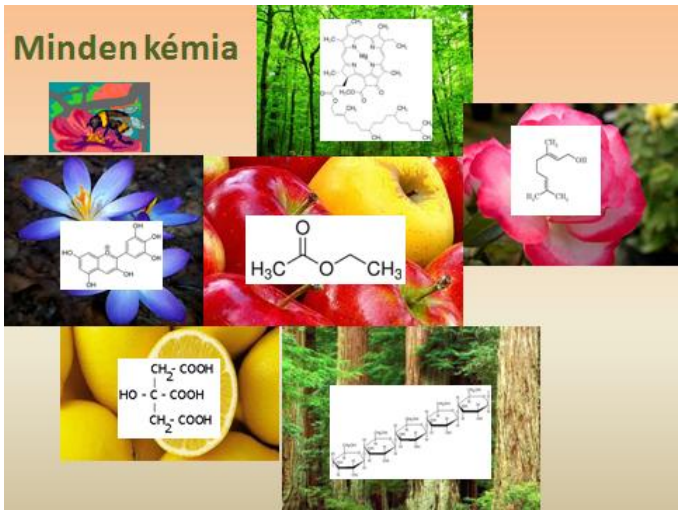
Az animált képek és a hozzájuk tartozó képletek (azaz a képen látható anyagok, tárgyak valamely jellemző összetevőjének a képlete) a következők:

ház – agyag (alumínium-szilikát)
étel – peptid
benzinkút – heptán
gyógyszerek –Aspirin (acetil-szalicilsav)
szemfestékek, púder – zsírkő
LCD képernyő – folyadékkristály
snowboard – poliuretán

Ezek közül azokat érdemes kiemelni, amelyek leginkább felkeltik a diákok érdeklődését, s néhány mondatot fűzni hozzájuk.)

Kiegészítő információ: A BASF-nek igen szemléletes ismeretterjesztő anyagai találhatók a youtube-on a festékanyagokról [7], építőanyagokról [8], amelyek akár az oktatásban is felhasználhatók.
A tanár így vezetheti be a következő diát: nem csak az általunk készített anyagok, de a természet, az élővilág anyagainak ismeretéhez, valamint azok felhasználásához is kémiatudásra van szükségünk.

11. dia: Minden kémia-a természetben



31. ábra: Módosított foglalkozásterv, 11. dia

Az animált képek és a hozzájuk tartozó képletek (azaz a képen látható anyagok és tárgyak valamely jellemző összetevőjének a képlete) a következők:

virág – delfinidin
rózsa – geraniol
fa – cellulóz
alma – etil-acetát
citrom – citromsav
zöld levelek – klorofill

Ezek közül is azokat érdemes kiemelni, amelyek leginkább felkeltik a diákok érdeklődését, s néhány mondatot fűzni hozzájuk.

Kiegészítő információ: Az ASC honlapján az oktatás menüpontban egy ismeretterjesztő szöveget olvashatunk arról, hogy a körülöttünk lévő világ, annak felépítése, működése, de a saját testünk is csupa kémia [22].

26-27. perc (1 perc)

12. dia: Mivel foglalkozik a kémia?



32. ábra: Módosított foglalkozásterv, 12. dia

A tanár által összefoglalható következtetés: Születésünktől az egész életünkön át a minket körülvevő világ megértéséhez és ésszerű használatához is szükséges a kémiatudás. A levegő, amelyet belélegzünk, az étel, amelyet megeszünk, a ruha, amelyet hordunk, minden a kémia törvényszerűségei szerinti tulajdonságokkal rendelkezik, illetve sok körülöttünk és bennünk zajló folyamat azok szerint működik. A kémia az anyagok tudománya, azt kutatja, miből készülnek ezek, hogyan reagálnak egymással, mi a szerepük az életfolyamatokban.

Ezután a tanár az alábbi értelmű szöveggel vezetheti be a következő diát: A kémia az a tudomány, amely segít megérteni a körülöttünk lévő világot. Minden (az élő és az élettelen világ is) apró részecskékből, elképzelhetetlenül sok atomból áll:

a testünk, a mindennapi használati tárgyaink, a kedvenceink, a házaink, a játékaink, a gyógyszereink, a könyveink, minden, ami az élő és élettelen anyagot alkotja.

A körülöttünk és a bennünk lévő anyagokat felépítő atomok sok-sok millió évvel ezelőtt is léteztek, csak másként kapcsolódva egymáshoz, más elrendezésben. Például a mobiltelefonunkat alkotó anyag atomjai között lehetnek olyanok, amelyek valaha egy ősállat testéhez tartoztak. Olyan sok atom alkotja a testünket, hogy közöttük több olyan is lehet, amely valaha Shakespeare testében is megfordult. Ennek a „varázslat”-nak, a folyamatos változásnak a megértése a kémia által lehetséges.

Az emberi kéz ezt a változást (szintén a kémiatudásunk révén) felgyorsította, módosította. De mi lesz velünk a jövőben?

27-29. perc (2 perc)

13. dia: A jövőnk nagy kérdései



33. ábra: Módosított foglalkozásterv, 13. dia

A tanár megkérdezi a diákokat, hogy milyen problémák sürgető megoldása vár jelenleg az emberiségre. Amennyiben szükséges, célzott kérdésekkel segíti a diákokat, hogy megfogalmazzák a jövő nagy kérdéseit. Majd kattintásra az emberiség előtt álló nagy kihívások jelennek meg kivetítve. (Hogyan lesz elegendő energiánk, tiszta vizünk, élelmünk, ruháink, gyógyszereink, gépeink, épületeink, útjaink stb. úgy, hogy közben ne tegyük menthetetlenül tönkre a környezetünket?)

29-31. perc (2 perc)

14-15. dia: Ki tudja a válaszokat?



34. ábra: Módosított foglalkozásterv, 14. dia



35. ábra: Módosított foglalkozásterv, 15. dia

A tanár felteszi a következő kérdéseket, majd (ha szükséges, akkor segítő kérdésekkel) el kell jutni a zárójelben feltüntetett válaszokhoz:

- Ki tudja a megoldásokat? (Senki.) A diákokat rá kell vezetni arra, hogy a jelenleg ismert megoldások, csupán részmegoldások. Hiszen nem oldódott még meg mindaz a sok probléma, amelyet közösen megfogalmaztak. Az egész Földünkre kiterjeszthető, a mindennapokban alkalmazható megoldásokat jelenleg nem ismerünk, sőt általános és örökérvényű megoldások sose lesznek. Minden kor emberének meg kell találnia az adott körülmények között optimálisnak tekinthető, az aktuálisan érvényes természettudományos, műszaki, technológiai tudáson alapuló megoldásokat.

- Kinek van esélye arra, hogy megtalálja a megoldásokat? (Csak a kémiához értő szakemberekből, kutatókból, mérnökökből és segítőikből, a laboránsokból, vegyipari szakmunkásokból álló, jól szervezett és elkötelezett csapatoknak.)
  Amennyiben a fenti válaszok nem születnek meg, itt is segítő kérdésekkel mozdíthatja azt elő a tanár. Ezt követően jelenik meg a szöveg a dián is.

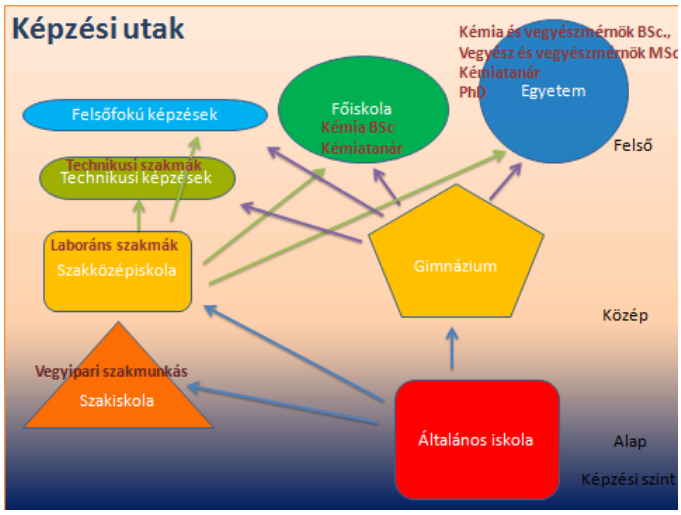
Javaslat: a tanár a következő diát ezzel a mondattal vezetheti be: Nézzük meg, ahhoz, hogy valaki kémiatudáson alapuló végzettséget szerezhessen, milyen lehetőségei vannak, illetve milyen képzési utakat kell bejárnia.

Kiegészítő információ: Természetesen hatalmas munka folyik jelenleg is a sürgető kérdések megoldására. Példaként említhetőek a Dow Chemicals honlapján található ismeretterjesztő anyagok. Több érdekes videót megnézhet az idelátogató, a „zöld" épületekről, amelyek tetején kertkialakítás található [11], a zajmentesen közlekedő vonatokról [12], a szélenergia hasznosításáról, az innovatív mezőgazdasági megoldásokról, korszerű csomagolóanyagokról, textíliákról, hatékonyabb galvánelemekről, a napenergia alkalmazásáról, egészséges étolaj előállításáról, az egyre sürgetőbb problémaként megoldandó víztisztításról.

Az EuCheMS honlapján több, rövid ismeretterjesztő szöveg található arról, hogy a jelenünk és jövőnk problémáinak megoldásában, hogyan segíthet a kémia. Kiemelten a megfelelő minőségű és mennyiségű víz, élelmiszer előállítása, valamint az energiatermelés és az egészségügy területén [32].

31-34. perc (3 perc)

16. dia: Képzési utak



36. ábra: Módosított foglalkozásterv, 16. dia

Ezen az animált összefoglaló ábrán nézhetik meg a diákok a képzési szintek felépítését, egymáshoz való kapcsolódásukat. A tanár elmondja, hogy az általános iskolát követően, ha valaki nem szeretne hosszabb ideig tanulni, de szakmát akar szerezni, akkor beiratkozhat egy szakiskolába, hogy vegyipari szakmunkássá

váljon. A szakközépiskolákban tanulhatók a különböző laboránsszakmák. Az intézményeket összekötő nyilak jelzik a továbbtanulási lehetőségeket. Még magasabb képzési fokozattal technikusi végzettségek szerezhetők. Ezen kívül, aki nem szeretne főiskolára vagy egyetemre menni, az a felsőfokú szakképzések közül is választhat. Végül a legmagasabb fokozatok a főiskolákon, illetve az egyetemeken érhetők el. Távlati célként megemlíthető, hogy ez utóbbi, a felsőoktatásban megszerezhető diplomák szükségesek ahhoz, hogy valaki doktori iskolában PhD fokozatot (doktorátust) szerezzen.

Kattintásra az adott szinten elérhető, kémiával kapcsolatos végzettségek jelennek meg, amelyeket az alábbi információk felhasználásával érdemes a tanulók érdeklődésének megfelelően szóban kibővíteni:

Középfokú végzettség esetén az alábbi szakmák sajátíthatók el:
Drog és toxikológiai laboratóriumi technikus
Általános vegyipari laboratóriumi technikus
Természet- és környezetvédelmi technikus
Laboratóriumi technikus
Hulladékgazdálkodó
Vegyész mérnökasszisztens
Általános vegyipari laboratóriumi technikus
Vegyipari technikus
Műszeres analitikus
Környezetvédelmi méréstechnikus
Természet- és környezetvédelmi technikus

A fenti képzéseket nyújtó vidéki és budapesti iskolákról információ található az alábbi honlapokon:
http://kozepiskola.lap.hu/
http://kozepiskola-budapest.lap.hu/
http://www.kfki.hu/education/iskola.koz.html
http://budapestikozepiskola.linkcenter.hu/
http://eduline.hu/cimke/legjobb+k%C3%B6z%C3%A9piskol%C3%A1k
http://budapesti-kozepiskolak.tlap.hu/

Főiskolai felsőfokú képzésben az alábbi végzettségek szerezhetők meg:
Kémia BSc.
Kémiatanár

Egyetemi felsőfokú képzésben az alábbi végzettségek szerezhetők meg:
Kémia és vegyészmérnök BSc.
Vegyész MSc. (analitikai kémia, anyagkutatás, gyógyszerkutatás, szerkezetkutatás, szintetikus kémia, élelmiszer-kémikus szakirányok)
Biokémikus

Vegyészmérnök MSc. (általános vegyipari és folyamatmérnöki, analitikai és szerkezetvizsgálati, gyógyszeripari, műanyag-, textil- és anyagtudományi szakirányok)
Kémiatanár

PhD (felsőoktatási intézmények doktori iskoláiban szerezhető meg).

A tanár röviden elmondja, hogy a BSc, MSc, PhD képzések, fokozatok, mit jelentenek.

Javaslat: a tanár a következő diát ezzel mondattal vezetheti be: Nézzük meg hogy ezekkel a felsőfokú kémikus végzettségekkel milyen területeken lehet elhelyezkedni!

34-37. perc (3 perc)

17-18. dia: Milyen területeken helyezkedhet el egy kémikus?



37. ábra: Módosított foglalkozásterv, 17. dia



38. ábra: Módosított foglalkozásterv, 18. dia

A megkérdezett diákok nagy része csupán a magától értetődően a kémiához kapcsolódó foglalkozásokat kötötte a kémiához. Ezek a következők voltak: orvos, gyógyszerész, vegyész, vegyészmérnök, kémiatanár, „kémikus”. Ezért fontos a kémiához társítható foglalkozások szélesebb körének bemutatása.

Cél, hogy a diákokat bevonva minél több foglalkozásnév hangozzék el. A hangsúly azon kell legyen, hogy mennyire sokféle lehetőség van a kémiatudással betölthető munkakörök tekintetében. Amennyiben van elegendő idő, akkor középfokú szakmák is megemlíthetők, főként az, hogy a legtöbb felsőfokú szakember mellett általában középfokú végzettségű szakemberek is dolgoznak. Például környezetvédelmi vagy egyéb minőségbiztosítási méréseket végző laboráns vagy gyógyszergyári vegyésztechnikus.

A kérdőíves felmérés adatai alapján fontos a diákoknak elmondani, hogy vegyészképzés középfokú és felsőfokú képzésben egyaránt van, természetesen a magasabb végzettséghez nagyobb lehetőségek és nagyobb felelősség járul. Valamint hogy a vegyészmérnök képzés kizárólag felsőfokú képzésben szerezhető meg.

37-40. perc (3 perc):

19. dia: TOTÓ



39. ábra: Módosított foglalkozásterv, 19. dia

Egy TOTO következik azokból a kérdésekből, amelyekre sok diák nem tudta a kérdőívben a választ. A tanár megkéri a tanulókat, hogy a TOTO-ban szokásos módon három (1, 2, X) választlehetőség közül, a saját tippjeiket írják fel egy papírra. (További kattintásra kék színnel kiemelve jelennek meg a helyes válaszok.) Ezt követően közös ellenőrzés jön, amely során kiderül, kiknek sikerült valamennyi kérdésre helyesen válaszolni.

A 3. kérdéshez kapcsolódóan az alábbi táblázatban néhány további termék előállításához szükséges vízmennyiségek találhatók, amelyek a diákok számára meglepő értékek lehetnek. Magyarázatként fontos elmondani, hogy ezek a

vízmennyiségek a termékek minden összetevőjének előállításához szükséges vízmennyiségek összességét jelentik. A tanár (az érdeklődéstől függően) több példát is elmondhat, kiemelve, hogy mindennapi szükségleteink kielégítése által mi magunk is szennyezzük a környezetünket.

Termék	**Vízigény (L)**
1kg alma	70
1 csésze kávé	140
1 üveg (0,5L) sör	150
200g sajt	1000
1 margarita pizza	1220
1 hamburger	2400
1L bioetanol	2400
1 pamuting	2700
1kg rizs	3400
1kg marhahús	16000
1 laptop	80000

4. táblázat: Közvetlen és közvetett vízhasználat [85]

Az egyéni felelősségünket szemléltető, további példaként az is megemlíthető, hogy ma egyetlen budapesti lakos átlagosan napi 150 liter szennyvizet „termel”. Mindezek a példák azt a célt szolgálják, hogy felhívják a diákok figyelmét arra, hogy a környezetszennyezés, a vízfelhasználás valóban mindannyiunk felelőssége és egyúttal utaljanak arra, hogy a víztisztításnak (illetve általában a környezetvédelemnek) is vannak kémiai vonatkozásai.

40-41. perc (1 perc)

20 dia: Tippelj!



40. ábra: Módosított foglalkozásterv, 20. dia

A tanár felolvassa a dián szereplő kérdést: Mely cégek foglalkoztatnak az alábbiak közül olyan felsőfokú végzettséggel rendelkező embereket, akiknek a kémiával kapcsolatos végzettsége van?

Itt néhány olyan nagy külföldi és magyar cég következik, amelyeknek a nevét valószínűleg ismerik a gyerekek, azonban nem magától értetődő a megoldás, mivel ezek nagyrészt nem vegyipari, gyógyszeripari cégek. A diákoknak fontos megtudniuk, hogy olajipari vállalatok (pl. MOL), vagy könnyűipari és élelmiszeripari cégek is idetartoznak. Vagyis olyanok, amelyekről a gyerekek nem biztos, hogy korábban hallották, hogy ezek is foglalkoztatnak kémikusokat. Fontos következtetés (amely további kattintásra megjelenik), hogy mindegyik ad munkát olyan embereknek, akiknek a képzéséhez kémia szükséges.

Tapasztalatok alapján az IT-iparág kifejezést több diák nem ismeri, ezért a tanárnak szükséges röviden elmagyaráznia, mit jelent az információs technológia kifejezés.

Javaslat: a tanár a következő diát ezzel mondattal vezetheti be: Láttuk, hogy milyen képzési utat szükséges bejárni egy kémikusnak, mennyire sokféle területen elhelyezkedhet, s azt is, hogy milyen nagy kihívások várnak rájuk. De vajon mi a helyzet az anyagiakkal, hiszen mindnyájunknak meg kell élni valamiből. Milyen anyagi kilátásai vannak egy kémikusnak?

41-42. perc (1 perc)

21. dia: Az anyagiak



41. ábra: Módosított foglalkozásterv 21. dia

Ez a dia azért került be az ismeretterjesztő anyagba, hogy a diákok figyelmét felhívja arra, hogy a kémiával kapcsolatos szakképzettségekkel a jól kereső munkaköröket lehet betölteni. Nem biztos, hogy korábban hallottak arról, hogy a tehetséges, szorgalmas emberek számára komoly karrierlehetőségeket is tartogat a vegyipar és a gyógyszeripar.

Az idézet megtalálható a dián is feltűntetett honlapon.

Javaslat: a tanár a következő diát ezzel mondattal vezetheti be: Vajon lehet-e még ezt fokozni?

42-43. perc (1 perc)

22. dia: …és a ráadás:



42. ábra: Módosított foglalkozásterv 22. dia

Egy elismert vegyész és társadalmilag is aktív szerepet vállaló sikeres kutató dián idézett lelkes mondatai bíztatásként szólnak a diákokhoz [86]. Azt sugallják, hogy sok elégedett, boldog ember van, akik a kémiát választották hivatásul.

A tanárnak tehát érdemes kiemelnie, hogy a tehetség kibontakozhat ezen a területen is. Ez a dia elsősorban a gimnazista diákoknak szól, hiszen várhatóan ők már felismerik az itt felsorolt értékek jelentőségét.

A tanár, ha szükséges elmondja, hogy a "flow" kifejezés a munkába (vagy más tevékenységbe) való teljes belefelejtkezést jelenti. Arra helyzetre használjuk, amikor valaki annyira szereti és élvezi a munkáját (az adott tevékenységet), hogy nem is érzi azt tehernek, és észre sem veszi, hogy közben hogy elröpül az idő.

Javaslat: a tanár a következő diát ezzel mondattal vezetheti be: Térjünk vissza a foglalkozásunk elején a kémiatanulásról elhangzott véleményekre!

43-44. perc (1 perc)

23. dia: Mert a kémia…



43. ábra: Módosított foglalkozásterv 23. dia

Az animált dián sorra jelennek meg a foglalkozás elején vetített, negatív attitűdöt kifejező kijelentések, amelyek mellé most kiegészítő megjegyzések kerülnek, azt sugallva, hogy érdemes a diákoknak felülvizsgálni a kémiához való hozzáállásukat az elhangzottak tükrében.

Tapasztalatok alapján itt érdemes bármiféle hozzáfűzött megjegyzés nélkül megmutatni és felolvasni a dián található szövegeket. Ebben az esetben elképzelhető, hogy a foglalkozás legvégén, a diákok maguk ismétlik meg (a negatív állítások után szereplő kérdésekre adott válaszokként) a korábban felsorakoztatott ellenérveket, s néhányan eljutnak arra a következtetésre, hogy mégiscsak érdemes kémiát tanulni.

44-45. perc (1 perc)

24. dia: Hát ezért (lenne) jó nekünk kémiát tanulni ☺



44. ábra: Módosított foglalkozásterv, 24. dia

A Kutatók éjszakáján készült ez a kép egy lelkes, érdeklődő, kísérletező kislányról, amely önmagáért beszél...

A foglalkozás végén a tanár megkérdezi a diákokat, hogy van-e kérdésük, illetve a foglalkozás mely része keltette fel leginkább az érdeklődésüket. Ezen témák bővebb megbeszélésére a későbbiek során, osztályfőnöki vagy kémia óra keretében kerülhet sor. Összegzésként a tanár elmondja, hogy ennek a tanórának az volt a célja, hogy felhívja a figyelmet a kémiai alapműveltség fontosságára, valamint arra, hogy milyen sokféle továbbtanulási lehetőség és érdekes szakma, foglalkozás, sőt hivatás és komoly karrierlehetőség várja azokat, akik tudják és értik a kémiát.

Kiegészítő információ: Érdekes, a kémiát népszerűsítő PPT-ket, prospektusokat találhatunk az RSC honlapján [18].

Következtetések

Megbecsültségét, óraszámát tekintve már sok éve nehéz helyzetben van Magyarországon a kémiaoktatás. Az iskolák többségében a 7. osztályban induló kémia tanítása során a többi tantárgyhoz képest gyökeresen más szemléletet, fogalomrendszert kell kialakítania a tantárgyat tanító pedagógusnak. Mindehhez kevés a tárgyi feltétel, a kísérletezési lehetőség, a heti óraszám, így a diákok számára gyakran unalmassá, érthetetlenné válnak a tantervek által előírt tényanyagot sűrítve és kapkodva tartalmazó kémiaórák. Ugyanakkor idő hiányában nincs lehetőség a kémiával összefüggésbe hozható szakmák, karrierlehetőségek megismerésére sem, amellyel veszélybe kerül a kémikus utánpótlás. A fenti problémák enyhítésére szerencsére sokféle kezdeményezés indult Magyarországon, s szerveződik már a kémiatanárok közötti összefogás is. A dolgozatomhoz készült irodalmi áttekintés alapján is megállapítható, hogy a külföldi jó gyakorlatokhoz hasonlóan egyes magyar vagy Magyarországon működő vegyipari vállalatok, kémikusokat tömörítő szervezetek és egyéb intézmények igen szerteágazó intenzív tevékenységet folytatnak a kémia népszerűsítése, az oktatás színvonalának emelése, a diákok érdeklődésének felkeltése, a kémiával kapcsolatos pályaorientáció területén. A vegyipari vállalatok főként gyakorlati foglalkozások, gyárlátogatások, nyári munkavégzés biztosításával, szakdolgozatok/diplomamunkák elkészítésének szakmai támogatásával. A különböző szervezetek azzal, hogy honlapjaikra számos, a kémiával kapcsolatos ismeretterjesztő anyagot, érdekes cikket, feladatlapot, játékot töltenek fel, ezzel segítve a diákokat, tanárokat egyaránt. A fentieken túl a vállalatok és a szervezetek konferenciákat, versenyeket és sok más egyéb programot is szerveznek vagy szponzorálnak. A jövőre nézve nagyon tanulságos, hogy egyes külföldi szervezetek (például a Royal Society of Chemistry és az American Society of Chemistry) igen célirányos, praktikus segítséget nyújtanak az érdeklődő diákok számára a pályaorientációval kapcsolatosan, a lehetséges szakmák részletes, sokszínű bemutatásával.

Hazánkban a Magyar Kémikusok Egyesülete látja el a fenti teendők oroszlánrészét, amelyből természetesen több hazai vegyipari vállalat, illetve intézmény is kiveszi részét. Példaként fontos kiemelni a MOL Freshhh és Junior Freshhh versenyeit, valamint a BASF magyarországi leányvállalatának *„CHEMGENERATION ROADSHOW”* idei hazai eseménysorozatát.

A külföldi példákhoz hasonlóan, a felsőfokú, valamint középfokú végzettségekkel bejárható karrierek és életutak bemutatása a magyar diákok pályaválasztását is nagyban segítené. Hasznos lenne annak ismertetése, akár a Magyar Kémikusok Egyesülete részéről, hogy egy kémikus milyen széles körben helyezkedhet el, mennyi érdekes szakma felé orientálódhat, mind közép-, mind felsőfokú végzettséggel. Személyesebbé, közelibbé hozná az egyes szakterületeket, ha rövid videofilmek is tartoznának ezekhez az anyagokhoz sikeres, elégedett, fiatal szakemberekről, akik a saját karrierjükről, életútjuk eddigi állomásairól beszélnek.

Az általam kitűzött célként szereplő interaktív foglalkozástervvel szeretném magam is segíteni a kémiatanár kollégákat és a pályaválasztás előtt álló diákokat. Ehhez elsőként

nagy vonalakban áttekintettem a nagyobb cégek, szervezetek és egyéb intézmények stratégiáit, majd kémiatanár kollégák javaslatait is figyelembe véve összeállítottam egy kérdőívet.

A kérdőíves felmérés eredményeinek feldolgozása során kiderült, hogy az átlagosnak mondhatótól nagyobb arányban töltötték ki a kérdőíveket a kémiából érettségizni kívánó diákok. Ennek alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a válaszokból minden valószínűség szerint az átlagosnak tekinthetőnél kedvezőbb képet kaptunk. A kérdőíves felmérés mintaválasztása során alkalmazott módszer jellege miatt, azt is figyelembe kell vennünk, hogy valószínűleg többnyire olyan diákok töltötték ki a kérdőíveket, akik elkötelezett tanáraik miatt az átlagosnál kedvezőbb körülmények között részesülnek kémiaoktatásban. Néhány esetben ez érezhető is volt a rendkívül érett, kiegyensúlyozott és körültekintően megfogalmazott szöveges válaszokból. Mindemellett bőven álltak rendelkezésre fiatalabb és kémiatudásukat, illetve szemléletmódjukat tekintve még jóval éretlenebb diákok válaszai is. Az interaktív foglalkozás anyagának összeállítása mindezek figyelembevételével, valamint a tapasztalt kémiatanár kollégák javaslatainak beépítésével történt.

Az elkészült prezentációs anyag kipróbálásának egyik kiemelendő (és számomra váratlan) tapasztalata, hogy mennyire nagy igény mutatkozik a diákok részéről a tanulókísérletek végzésére. A diákok motiváltságát, érdeklődését nagyban befolyásolja az, hogy ők maguk végezhetnek-e kísérleteket.

A foglalkozásterv kipróbálásai során azt is megtapasztaltam, hogy igen eltérő az általános iskolás és a középiskolás diákok aktuális érdeklődése, felkészültsége, motiválhatósága. Például a nyolcadikosok többsége kevéssé érett a prezentációs tananyagban szereplő komolyabb gondolatokat megfogalmazó idézetekhez, de az atomrobbanás utáni állapotokat szemléltető regényrészlet értelmezéséhez is. Továbbá a konkrét szakmák ismerete még nem annyira lényeges számukra, mint a középiskolásoknak. Az általam készített foglalkozástervet igyekeztem mindkét alcsoporthoz igazítani, aminek az lett a következménye, hogy ezáltal igen terjedelmesre sikerült. A fenti okok miatt az elkészült foglalkozástervet és prezentációt tehát a további fejlesztések során érdemes lenne kettéválasztani és külön-külön anyagokat készíteni az általános iskolásoknak és a középiskolásoknak. Célzottabb, rövidebb prezentációs tananyagokat, amelyek egyetlen óra időkeretébe is kényelmesen belefférnek, megengedve azt, hogy a foglalkozást vezető tanár minden spontán fölmerülő kérdésre, problémára megfelelő módon tudjon reagálni.

Irodalomjegyzék

[1] Nagy Anett: Motivációs stratégiák fejlesztése a fizika tanításában, PhD értekezés, Szegedi Tudományegyetem, 2005 (10. old.)
http://doktori.bibl.u-szeged.hu/389/3/de_3088.pdf

[2] Dr. Szalay Luca: Menekülni csak előrefelé lehet
2011 – a Kémia Nemzetközi Éve
A Természet Világa 2011/II. különszáma

[3] Magyar Kémikusok Egyesülete, Állásfoglalás a természettudományi tantárgyak közoktatásáról
http://www.mke.org.hu/osszes-hir/482-mke-allasfoglalas-20110610.html

[4] 2011 a Kémia Éve
http://www.chemistry2011.org/

[5] A világ 5 legnagyobb vegyipari vállalata
http://www.statista.com/statistics/184392/top-10-chemical-companies-in-the-world-revenue-in-2010/

[6] BASF, Germany
http://www.basf.com/group/corporate/en/

[7] BASF, festékanyagok
http://www.youtube.com/watch?v=saxCQzknN24&feature=youtube_gdata

[8] BASF, építőanyagok
http://www.youtube.com/watch?v=wd6bCGp02wo&feature=youtube_gdata

[9] Dow Chemical, U.S.
http://www.dow.com

[10] Dow Chemical, U.S., Olimpiai játékok
http://www.dow.com/olympicpartnership/

[11] Dow Chemical, Zöld épületek
http://www.dow.com/solutionism/?story=green-roofs

[12] Dow Chemical, Zajmentes vonatok
http://www.dow.com/solutionism/?story=quiet-trains

[13] Dow Chemical, Periódusos rendszer és a sport
http://www.dow.com/olympicpartnership/about/sports_science/index.htm

[14] Saudi Basic Industries, Saudi Arabia
http://www.sabic.com/corporate/en/career/default.aspx

[15] Bayer, Germany
http://www.bayer.com/

[16] LyondellBasell Industries, U.S.
http://www.lyondellbasell.com/Home/index.htm

[17] Royal Society of Chemistry
http://www.rsc.org/

[18] Royal Society of Chemistry, Kémiát népszerűsítő PPT-k, prospektusok
http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00000138/chemistry-in-our-community
http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00000139/chemistry-more-than-white-coats
http://www.rsc.org/images/The_Next_Step_tcm18-181048.pdf
http://www.rsc.org/images/HowFar_tcm18-10331.pdf

[19] Royal Society of Chemistry, Periódusos rendszer
http://www.rsc.org/periodic-table/

[20] Royal Society of Chemistry, Karrierlehetőségek
http://www.rsc.org/Education/courses-and-careers/profiles/Industry.asp

[21] MKE, Középiskolai Kémiai Lapok
(http://www.kokel.mke.org.hu/)

[22] American Society of Chemistry
http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content

[23] American Society of Chemistry, Chemistry is Everywhere
http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content?_nfpb=true&_pageLabel=PP_SUPERARTICLE&node_id=880&use_sec=false&sec_url_var=region1&__uuid=7d98b633-f05f-44f0-a1f8-b2b934289ab9

[24] American Society of Chemistry, Science for kids
http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content?_nfpb=true&_pageLabel=PP_TRANSITIONMAIN&node_id=878&use_sec=false&sec_url_var=region1&__uuid=62b015ee-41e6-4a14-be25-619897397b30

[25] American Society of Chemistry,What chemists do?
http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content?_nfpb=true&_pageLabel=PP_TRANSITIONMAIN&node_id=1119&use_sec=false&sec_url_var=region1&__uuid=74c45b0e-4042-4cec-b4cd-8ea7c7decf17

[26] American Society of Chemistry, ChemClub Activities and Events
http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content?_nfpb=true&_pageLabel=PP_SUPERARTICLE&node_id=350&use_sec=false&sec_url_var=region1&__uuid=068e3e8e-acf6-4e4e-8427-dcef77b58dab

[27] American Society of Chemistry, on-line kémiai tanulóprogram
http://www.middleschoolchemistry.com/

[28] European Association for Chemical and Molecular Sciencies
http://www.euchems.eu

[29] EuChems, szakosztályok
http://www.euchems.eu/divisions.html

[30] EuChems, nemzeti riportok
https://sites.google.com/site/euchemsdivced/national-reports

[31] EuChems, célok
http://www.euchems.eu/about/strategic-aims.html

[32] EuChems, Chemistry, Developing solutions in a changing world
http://www.euchems.eu/fileadmin/user_upload/highlights/Euchems_Roadmap_gesamt____final2.pdf

[33] EuChems, letölthető ismeretterjesztő fájlok
http://www.euchems.eu/publications.html

[34] University of Bristol, ChemLabs
(http://www.chemlabs.bris.ac.uk/outreach/)

[35] Nuffield Foundation, Practical Chemistry, látványos kísérletek gyűjteménye
http://www.nuffieldfoundation.org/practical-chemistry

[36] University of Leeds, kísérletekről készült felvételek
http://www1.chem.leeds.ac.uk/delights/

[37] University of Colorado at Boulder, interaktív szimulációgyűjtemény
http://phet.colorado.edu/hu/simulations/category/chemistry

[38] University of York, tematikus PPT- és linkgyűjtemény http://www.york.ac.uk/org/seg/salters/chemistry/DIYResources/AS_%20Storylinetable.htm ; http://www.york.ac.uk/org/seg/salters/chemistry/DIYResources/A2_%20Storylinetable.htm

[39] *Researchers Night* (Kutatók Éjszakája) http://ec.europa.eu/research/researchersnight/index_en.htm

[40] Londoni Science Museum http://www.sciencemuseum.org.uk/

[41] BorsodChem, oktatás http://www.borsodchem-hu.com/Our-community/Articles/Education.aspx

[42] BorsodChem, karrier http://www.borsodchem-hu.com/Careers.aspx

[43] Egis Nyrt,diákok http://www.egis.hu/wps/portal/egis2010/!ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3jvAKNQSydDRwMLY2MTA89Af09DC1NjY3d3M6B8pFm8sU-An1uYh7GBhaWfgYGnUZBXkFeoi4FBgBkB3V76Uek5-UlAe8JBNpvFG-AAjgYQeTw2-Xnk56bqF-RGVAYHpCsCAISgkRM!/dl3/d3/L2dJQSEvUUt3QS9ZQnZ3LzZfS1AyVTlCMUEwODMzNDBJUU9JMTg1MzNHODA!/

[44] Egis Nyrt, Karrier http://www.egis.hu/wps/portal/egis2010/index

[45] MOL Freshhh, MOL Junior Freshhh http://www.mol.hu/hu/a_molrol/karrier/freshhh_vetelkedok/

[46] MOL, MOL-MesterM-díj http://www.mol.hu/hu/a_molrol/tarsadalmi_szerepvallalas/egyuttmukodeseink/oktatas/mol_mesterm_dij/

[47] MOL, MOL Dialógus konferencia 2011 (http://www.mol.hu/hu/a_molrol/mediaszoba/kozlemenyek/2011/mol_dialogus_konferencia_a_termeszettudomanyos_oktatas_fejleszteseert/

[48] MOL, MOL Dialógus konferencia 2012 http://www.mol.hu/hu/a_molrol/mediaszoba/kozlemenyek/2012/mol_dialogus_konferencia_a_termeszettudomanyos_oktatas_fejleszteseert/

[49] MOL, állásajánlatok
http://www.mol.hu/hu/a_molrol/karrier/allasajanlataink/

[50] MOL, támogatási rendszer
http://www.mol.hu/hu/a_molrol/tarsadalmi_szerepvallalas/tamogatasi_alapelveink/#1

[51] Richter Gedeon Nyrt., Rátz Tanár Úr Életműdíj
http://hu.wikipedia.org/wiki/R%C3%A1tz_Tan%C3%A1r_%C3%9Ar_%C3%89letm%C5%B1d%C3%ADj

[52] Richter Gedeon Nyrt., Magyar Kémia Oktatásért díj
http://www.richter.hu/HU/Pages/pr091007.aspx

[53] Richter Gedeon Nyrt., karrier, szakmai gyakorlat
http://www.richter.hu/HU/Pages/practices.aspx

[54] Teva Gyógyszergyár Zrt., álláslehetőségek
http://www.teva.hu/karrier

[55] CHEMGENERATION honlap
http://www.chemgeneration.com

[56] CHEMGENERATION ROADSHOW
http://www.chemgeneration.com/hu/chemgeneration-roadshow.html

[57] MTV Delta, kémiai középiskolai verseny
http://eduline.hu/kozoktatas/2011/3/23/20110323_delta_mtv_kemia_kozepiskolai_verseny

[58] BASF Magyarország, diákoknak
http://www.basf.hu/ecp2/Students_hungary/Students

[59] TVK Nyrt, állásajánlatok
http://www.tvk.hu/hu/a_tvkrol/karrier/allasajanlataink/

[60] TVK Nyrt, állásajánlatok, ösztöndíj
http://www.tvk.hu/hu/a_tvkrol/karrier/allasajanlataink/osztondij_program/

[61] Magyar Kémikusok Egyesülete, Bemutatkozás
http://www.mke.org.hu/az-egyesrainmenu-100/bemutatkozmainmenu-101.html

[62] Magyar Kémikusok Egyesülete, Stratégia
http://www.mke.org.hu/osszes-hir/541.html

[63] Magyar Kémikusok Egyesülete, Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának 2010. évi beszámolója
http://www.mke.org.hu/images/stories/downloads/Kozgyules2011/KK_2011_NKB_kiegeszito.pdf

[64] Magyar Kémikusok Egyesülete, Kémiatanári Szakosztály
http://www.kemtan.mke.org.hu

[65] Középiskolai Kémiai Lapok, XL. évfolyam - 2013/2. szám, „Határtalan kémia…"Szalay Luca Jó hírek a kémiatanároknak
http://www.kokel.mke.org.hu/images/stories/docs/2013_2/KK1302_hatkem.pdf

[66] Magyar Vegyipari Szövetség
http://www.mavesz.hu/

[67] ELTE Kémia Intézet, PR Bizottság
http://www.chem.elte.hu/pr/?q=pr

[68] MTA Kémiai Kutatóközpont, „Kémiai Panoráma"
http://www.kemiaipanorama.hu/

[69] ChemoNet
http://www.chemonet.hu/

[70] Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum, Alkimista Tábort
http://www.mmkm.hu/index.php/hu/programok-fooldal

[71] „Tudományos, Hasznos, Emberi" Tehetségkutató és Tudománynépszerűsítő Program
(http://the-online.hu/

[72] Kutató Diákok Mozgalma
http://kutdiak.hu/

[73] Magyar Természettudományi Társulat, Hevesy György Országos Kémia Verseny
http://www.mtte.hu/hevesy.htm

[74] Oktatási Hivatal, Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
http://www.oktatas.hu/cimke_lista?keyword=OKTV

[75] Nemzeti Tehetségprogram pályázatai
http://www.ofi.hu/

[76] Magyar Természettudományi Társulat, Hevesy György Országos Kémia Verseny http://www.mtte.hu/hevesy.htm

[77] Magyar Géniusz Portál, Tehetséghidak Program http://geniuszportal.hu/

[78] Pedagógusklub, Érettségizők száma Magarországon http://www.pedagogusklub.hu/hirek/erettsegizok-szama-magyarorszagon-1998-2012.html

[79] Kétszintű érettségi https://www.ketszintu.hu/publicstat.php?stat=_2012_1&reszletes=1&eta_id=58

[80] Felvi.hu, Felvételi, Ponthatárok, statisztikák, rangsor http://www.felvi.hu/felveteli/ponthatarok_rangsorok/elmult_evek/!ElmultEvek/elmult_evek.php?stat=25

[81] A Fortune Global 500 listája 2012-re: http://money.cnn.com/magazines/fortune/global500/2012/full_list/

[82] Az 500 legnagyobb nyereségű magyar cég listája: http://hvg.hu/gazdasag/20100120_top_500_legnagyobb_nyereseg_lista_hvg

[83] Rita L. Atkinson, Richard C. Atkinson, Edward E. Smith, Daryl J. Bem, Susan Nolen-Hoeksema: Pszichológia, Osiris kiadó, Budapest, 1999., (542. oldal)

[84] Moly.hu, Könyvismertetés Tolsztaja: Kssz című regényéről http://moly.hu/konyvek/tatyjana-tolsztaja-kssz

[85] Dr. Barkács Katalin: A vízkörnyezet károsodása és védelme, ELTE Analitikai Kémiai Tanszék (39. oldal)

[86] Csermely Péter idézet http://csermelyblog.tehetsegpont.hu/node/158

[87] OKNT felmérés-Tanárok véleménye a természettudományos oktatás nehézségeiről http://www. oknt.blog.hu/

[88] ELTE Kémiai Intézet http://nepszerukemia.elte.hu/alkimia_Riedel_09.pdf

Megjegyzés az internetes hivatkozásokhoz: az utolsó látogatás ideje minden esetben 2013. március 27.

Ábrajegyzék

1.ábra: Próba foglalkozásterv, 1. dia 44
2. ábra: Próba foglalkozásterv, 2. dia 45
3. ábra: Próba foglalkozásterv, 3. dia 45
4. ábra: Próba foglalkozásterv, 4. dia 46
5. ábra: Próba foglalkozásterv, 5. dia 46
6. ábra: Próba foglalkozásterv, 6. dia 47
7. ábra: Próba foglalkozásterv, 7. dia 48
8. ábra: Próba foglalkozásterv, 8. dia 49
9. ábra: Próba foglalkozásterv, 9. dia 50
10. ábra: Próba foglalkozásterv, 10. dia 50
11. ábra: Próba foglalkozásterv, 11. dia 51
12. ábra: Próba foglalkozásterv, 12. dia 52
13. ábra: Próba foglalkozásterv, 13. dia 53
14. ábra: Próba foglalkozásterv, 14. dia 53
15. ábra: Próba foglalkozásterv, 15. dia 54
16. ábra: Próba foglalkozásterv, 16. dia 55
17. ábra: Próba foglalkozásterv, 17. dia 57
18. ábra: Próba foglalkozásterv, 18. dia 57
29. ábra: Próba foglalkozásterv, 19. dia 58
20. ábra: Próba foglalkozásterv, 20. dia 58
21. ábra: Módosított foglalkozásterv, 1. dia 71
22. ábra: Módosított foglalkozásterv, 2. dia 72
23. ábra: Módosított foglalkozásterv, 3. dia 73
24. ábra: Módosított foglalkozásterv, 4. dia 73
25. ábra: Módosított foglalkozásterv, 5. dia 74
26. ábra: Módosított foglalkozásterv, 6. dia 75
27. ábra: Módosított foglalkozásterv, 7. dia 76
28. ábra: Módosított foglalkozásterv, 8. dia 77
29. ábra: Módosított foglalkozásterv, 9. dia 78
30. ábra: Módosított foglalkozásterv, 10. dia 78
31. ábra: Módosított foglalkozásterv, 11. dia 79
32. ábra: Módosított foglalkozásterv, 12. dia 80
33. ábra: Módosított foglalkozásterv, 13. dia 81
34. ábra: Módosított foglalkozásterv, 14. dia 82
35. ábra: Módosított foglalkozásterv, 15. dia 82
36. ábra: Módosított foglalkozásterv, 16. dia 83
37 ábra: Módosított foglalkozásterv, 17. dia 85
38. ábra: Módosított foglalkozásterv, 18. dia 85
39. ábra: Módosított foglalkozásterv, 19. dia 86
40. ábra: Módosított foglalkozásterv, 20. dia 87
41. ábra: Módosított foglalkozásterv, 21. dia 88
42. ábra: Módosított foglalkozásterv, 22. dia 89
43. ábra: Módosított foglalkozásterv, 23. dia 90
44. ábra: Módosított foglalkozásterv, 24. dia 90

Köszönetnyilvánítás

Szakdolgozatom végén szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Szalay Luca egyetemi adjunktusnak, aki mindvégig segítségemre volt értékes ötleteivel, gondolataival, a szakdolgozat gyakorlati részének megszervezésével, valamint dolgozatom megírásában. Köszönöm neki azt, hogy elhivatott tanárok bevonásával, véleményük megkérdezésével megmutatta, mennyire gyümölcsöző lehet a közös munkálkodás. A közös „alkotás", amelynek során nem az a lényeges, hogy egy-egy jó ötlet vagy gondolat kitől származik, hanem a közös eredményen van a hangsúly, jelen esetben azon, hogy egy hasznos tananyag elkészülhessen.

Köszönetemet szeretném kifejezni a sok tanár kolléga felé a kérdőív kialakításában való aktív részvételükért, és hogy diákjaik által elkészülhetett a kérdőíves felmérés, továbbá hogy észrevételekkel, hasznos tanácsokkal láttak el a prezentációs tananyag készítése során is.

Köszönetemet fejezem ki a kérdőívet kitöltő budapesti és vidéki diákoknak, akik véleménye nélkül nem valósulhatott volna meg célkitűzésem.

Legvégül szeretnék köszönetet mondani Ritz Ferencnek a szakdolgozatomhoz szükséges kérdőív elektronikus változatának elkészítéséért, és a számtalan javaslatért.