

## „Újra fákat kell ültetni mindenhová”

### - Környezetvédelmi szakköri foglalkozás -

A japán „Levegő-munkacsoport” vizsgálatához kapcsolódva a budapesti Váci utcai iskola környezetvédelmi szakköre rendszeresen figyelemmel kíséri az iskola közvetlen környezetének légszennyezettségét és a Duna vízének állapotát. A szakköri foglalkozások mindig alkalmat adnak a tanulók által a tanórákon és a más módokon megszerzett ismeretek feldolgozására, rendszerezésére, a tanulók ökológiai szemléletének alakítására.

Az alábbiakban egy a közelmúltban tartott szakköri foglalkozás részleteit adjuk közre. A foglalkozást *Szepessy Hajnalka*, az iskola matematika-kémia szakos tanára vezette. A foglalkozáson 12, különböző évfolyamba járó 10-14 éves korú tanuló vett részt.

A foglalkozáson a tanulók először azt a feladatot kapták, hogy párban dolgozva mérjék meg különböző vízminták pH-értékét (savasságát, illetve lúgosságát). A vízminták között volt ecetes víz, csapvíz, szódabikarbónás oldat, Duna-víz és esővíz. A mérést indikátoranyaggal végezték, a pH-értéket az indikátoranyag elszíneződéséből egy színmintatáblázat alapján olvasták le. A mérési eredményeket a táblán és a tanulók füzetében lévő táblázatban rögzítették. Ugyanígy mérték meg a különböző helyeken vett levegőminták szennyezettségét. A japán levegőprojekt tényfeltáró munkájának részeként egy napra üvegtartályokat helyeztek ki az iskola közvetlen környezetébe, a Váci utca és Irányi utca sarkára, a Deák térre, Halásztelken az iskola egyik tanára házának udvarába és Isaszegen egy családi ház kertjébe. A levegőmintákban a nitrogén-dioxid-koncentrációt mérték műszerrel, illetve indikátoranyaggal. Ezeket a méréseket is rögzítették. A szakköri foglalkozásnak azokat a részleteit adjuk közre, amikor a tanulók megbeszélték a mérések eredményeit, illetve szélesebb érvényű környezetvédelmi, ökológiai következtetéseket próbáltak levonni.

*Tanárno:* Milyen kémhatást mutat a Duna vize és az esővíz?

*Csaba:* Lilás színű az indikátor, ami a táblázatból leolvastva gyengén savas jellegre utal.

*Tanárno* (végignézi a kémcsövek színét): Úgy látom, mindenképpen enyhén savas a két vízminta, szemben a csapvízzel. Az milyen?

*Gábor:* Semleges, a szódabikarbónás víz pedig gyengén lúgos.

*Tanárno:* Mitől válhat savassá a Duna-víz és a csapadék?

*Ildikó:* A benne oldott szennyező anyagoktól... a kipufogógázokban lévő széndioxidtól és kéndioxidtól.

*Tanárno:* Miből keletkezik a szén-dioxid?

*Krisztina:* A motorban elhasznált üzemanyagból, oxigén reagál, amely valójában égéstermék. De a kilégzéskor is szén-dioxid távozik a tüdőnkből.

**Zoltán:** A savasságot a nitrogén-dioxid is okozza, amely a villámláskor keletkezik, a levegő nitrogénjéből.

**Tanárnő:** Hol keletkezik még nagyobb mennyiségben nitrogén-dioxid?

**Gábor:** Salétromsavgyártáskor és az autók kipufogójából is távozik.

**Tanárnő:** Ki tudja, hogy hívják azt az oldatot, amely a nitrogén-dioxid oldódásakor keletkezik?

**Zoltán:** Salétromsavnak.

**Tanárnő:** Melyik a harmadik gáz, amelyet tartalmaz a kipufogógáz?

**Judit:** A kén-dioxid.

**Tanárnő:** Miből keletkezik ez?

**Judit:** A kéntartalmú üzemanyagok elégetéséből.

**Zoltán:** De a működő vulkánok környezetében még nagyobb a koncentrációja, ott legalább olyan veszélyes, mint a kéntartalmú anyagokat elégető ipartelegeken. A kéndioxid az esőcseppekkel jut vissza a környezetbe, kénes savként.

**Tanárnő:** Igen, a savas eső elsősorban a kén-dioxid hatására keletkezik. Milyen pH-értéke lehet a savas esőcseppeknek?

**Judit:** 5 körül lehet az értéke.

**Tanárnő:** Mi lehet a savas esők következménye?

**Krisztina:** A savas esők nagyon erősen károsítják a növényzetet. Az iparvidékekről a szél elviszi a szén-dioxidot, a kén-dioxidot az erdős vidékek felé, utána ezek a kémiai anyagok egyesülnek a felhőben lévő párával, és ráhullanak az erdők növényeire, egész összefüggő erdőségek betegszenek meg.

**Tanárnő:** Miért veszélyes ez a folyamat?

**Zoltán:** Mert a beteg erdők már egyre kevesebb oxigént tudnak termelni, egyre egészségtelenebb lesz a levegő, egyre kellemetlenebb lesz az élet az emberek számára.

**Péter:** A savas esők a mészkőhegyeket is oldják, meg tönkreteszik a mészkőből épült régi épületeket.

**Tanárnő:** No, és mi lenne a mészkőhegyekkel akkor, ha valami csoda folytán desztillált víz esne eső gyanánt?

**Péter:** Nem oldaná a mészkőhegyeket, és akkor nem lennének cseppkőbarlangok....

**Tanárnő:** Mit mutatnak a levegőmérési eredményeink, hol a legjobb a levegő minősége?

**Kati:** Isaszegen, mert az ottani levegőminta csak egész kicsit színezte meg az indikátoryanyagot, valamivel rosszabb Halásztelken, mivel ott halvány rózsaszínű lett az indikátor. Erősen rózsaszínű lett a két belvárosi levegőmintában, tehát itt elég rossz a levegő, de nem olyan rossz, mint néhány hete.

**Tanárnő:** Mit gondoltok, minek köszönhető, hogy itt a Belvárosban tegnap jobb volt a levegő, mint egy hónappal?

**Kati:** Most esett az eső is, meg szeles volt az idő, és a kipufogó gázokat elmosta az eső, de inkább elfújta a szél.

**Tanárnő:** Mi az oka a vidéki és a városi levegő közötti különbségnek?

**Zoltán:** A Belvárosban mindig sokkal több az autó, nagyon sok szennyező anyag jut a levegőbe. Isaszegen, ha van is néhány autó, de sokkal kisebb a forgalom, meg ott sokkal több a növény, a talajt mindenütt növényzet borítja. A dúsabb növénytakaró mellett nagyobb a fotoszintézis, és így több oxigén szabadul fel...

**Tanárnő:** Hogyan lehetne védekezni a savas esők és a levegőszennyezés ellen?

**Gábor:** Csökkenteni kellene a benzinnel és dízelolajjal közlekedő járművek számát, elektromos motorral közlekedő járműveket kellene minden járaton használni, villamost és trolit.

**Judit:** Nem kellene engedni, hogy egy ember üljön egy autóban, hanem inkább tömegközlekedési járművekkel kéne mindenkinek járnia.

**Gábor:** De azokból is csak olyanokat, amelyek kevésbé füstölnek.

**Tanárnő:** Igen, most már egyre több ilyen buszt közlekedtet a BKV.

**Gábor:** Ezeken külön jelzi egy fenyőfa, hogy környezetbarát motorjuk van.

**Zoltán:** Többen járhatnának kerékpárral, ez egészséges lenne, mert amellett, hogy nem szennyezi a környezetet, még edzi is az embert.

**Krisztina:** Kerékpáron csak ott volna szabad közlekedni, ahonnan kitiltották az autókat, buszokat, mert így a nagyvárosban a kerékpár nagyon egészségtelen lenne.

**Tanárnő:** Mely országokban járnak nagyon sokan kerékpáron?

**Csaba:** Hollandiában és Japánban, s emiatt ott már nem annyira szennyezett a levegő...

**Tanárnő:** A vizek és a levegő szennyezésén kívül milyen egyéb megoldásra váró környezetszennyezési problémát láttok?

**László:** Nagyon sok a környezetben a műanyag hulladék. A műanyag nagyon hasznos, de nem tudjuk visszaalakítani, a természet sem tudja lebontani. A talajba kerülve a növényzetet is pusztítja, és ezen keresztül ez is rontja a levegő minőségét.

**Tanárnő:** Hogyan függ szerinted össze a műanyag hulladék a levegőminőséggel?

**László:** Ha a földbe, gödrökbe temetett műanyag miatt pusztul a növényzet, akkor csökken az oxigén, és ezáltal rosszabb azon a területen élni, hamarabb megbetegszik az ember.

**Tanárnő:** Hogyan lehetne enyhíteni a műanyagok okozta környezeti terhelést?

**Judit:** Be kellene vezetni a szelektív szemétygyűjtést úgy, ahogyan azt külföldön csinálják elég régóta. Ahol fejlett a környezetvédelem, ott szétválasztják azt a szemetet, amit újra fel lehet használni attól, amit nem lehet újrahasznosítani.

**Csaba:** Minél több műanyagot újra fel kellene használni.

**Tanárnő:** Mit lehet az újrahasznosított műanyagból csinálni?

**Zoltán:** Olyan dolgokat, amelyeknek nem kell olyan szépnek lenniük, például utcai szemeteszsákok, akkumulátorborítót és ehhez hasonló dolgokat.

**Tanárnő:** Mit gondoltok, a szelektív szemétygyűjtés esetén hány szeméttárolóra volna szükség egy-egy háztartásban?

**Krisztina:** Egy kellene a papírnak, egy a szerves hulladékoknak, egy a műanyag hulladékoknak.

**Zoltán:** Külön kellene gyűjteni a pvc-ből készült műanyag tárgyakat és a fóliákat.

*Krisztina:* Külön kéne gyűjteni a fémeket és külön az üvegeket. Sőt, az üvegen belül külön a fehér és külön a színes üvegeket.

*Tanárnő:* Van egy speciális háztartási hulladék, amelyről még nem beszélünk. Ki tudja, mire gondolok?

*Többen:* A szárazelemekre.

*Tanárnő:* Miért?

*László:* Mert azokat nem szabad semmilyen szemétkébe bedobni, hanem külön kell gyűjteni.

*Tanárnő:* Tudtok-e még más megoldandó környezeti problémáról?

*Zoltán:* A legnagyobb, a további élet szempontjából a legfontosabb probléma az ózonréteg kilyukadása, amit a sprayk dobozainak a hajtógázai, leginkább a freongázok okoznak.

*Tanárnő:* Az ózonréteg persze még nem lyukadt ki, csak elvékonyodott. Ki tudja, hol a legvékonyabb?

*Judit:* Antarktiszon.

*Tanárnő:* Antarktisz felett. De miért veszélyes ez?

*Zoltán:* Az ózonréteg elvékonyodása azért veszélyes, mert így az ózonpajzs nem tudja kiszűrni a napsugárból a káros sugarakat, és emiatt nem lehet napozni, illetve akik napoznak, azok közül sokan fognak bőrrákot kapni.

*Tanárnő:* Melyik az az időpont, amikor a legerősebb a sugárzás, és amikor ezért nem tanácsos a napra menni?

*Krisztina:* 11-től legalább 3-ig...

*Gábor:* Sok szó esik mostanában a tengerszint emelkedéséről. Ennek is környezeti, levegőszennyeződési okai vannak. Az autózás miatt is, meg a növényzet, főleg az erdők kipusztulása miatt több a szén-dioxid a levegőben.

*Tanárnő:* Mi ennek a jelenségnek a neve?

*Gábor:* Ez az üvegházhatás, s emiatt lassan melegszik a Föld. Ez lassan felmelegíti a sarkvidékek jegét. Olvastam, hogy ez rövid idő alatt 20 centivel megemelheti a tengerek szintjét.

*Tanárnő:* Milyen következményei lehetnek ennek?

*Gábor:* Ettől már az Egyesült Államok partvidéki városai veszélybe kerülhetnek, több nagyvárost elöntene a tenger, így New Yorkot is. Ha a teljes jégtakaró elolvadna, az 60 cm-rel növelné meg a tengerszintet, ez már a hollandiai gátakat is veszélyeztetné.

*Tanárnő:* Hogyan lehetne megelőzni az üvegházhatást és annak a következményeit?

*Zoltán:* Csökkenteni kell a szén-dioxidot a levegőben, meg kell akadályozni az erdők további kipusztulását, és újra fákat kell ültetni mindenhová.