

Természettudományról, környezetvédelemről – angolul

Tehetséggondozó szakkör

Hét éve minden ősszel összeverbuválódik egy-egy lelkes kis csapat: komoly szellemi kalandra vállalkozó tanulók csoportja. Változó szervezésben, (1) változó helyszíneken és részben változó résztvevőkkel működik a tehetséggondozó szakkörünk. A cél azonban minden évben azonos: angolul tanulunk természettudományról – főként kémiáról, fizikáról és környezetvédelemről.

Jogosan merülhet fel a kérdés: miért kell idegen nyelven tanulni ezeket a tantárgyakat, nem elég nehéz a fizika vagy a kémia tananyaga magyarul is? A célom az angol nyelvű tanítással természetesen nem a gyerekek nehézségeinek gyarapítása, hanem a további lehetőségek bővítése. Ma már gyakorlatilag minden magyar gyerek hat-nyolc éves korától tanul idegen nyelvet az iskolában, a legtöbbjük angolt. Sokan közülük majd felnőttként az idegen nyelvi ismereteiket a nemzetközi tudományos életben fogják kamatoztatni. A nemzetközi tudományos életben a kommunikáció nyelve az angol. Ezért fontos, hogy a jövő természettudományos és műszaki szakemberei már fiatal korban megismerkedjenek a természettudományos szakkifejezésekkel és elsajátítsák az idegen nyelvű szakirodalom olvasásának technikáját.

Miért tanulunk természettudományról angol nyelven?

Néhány évtizeddel ezelőtt a természettudományos, orvosi vagy műszaki pályára készülő diákok először egyetemista korukban találkoztak azzal a lehetőséggel és elvárással, hogy a leendő szakterületük irodalmát idegen nyelven is olvassák. Ma mások a lehetőségek és a kihívások a fiatalok számára. A mostani diákok előtt valaha elképzelhetetlen lehetőségek nyílnak meg: sokan már középiskolás korukban külföldi iskolákban tanulhatnak egy-két félévig, és az egyetemisták számára sem elérhetetlen vágyálom a hosszabb-rövidebb időre szóló külföldi ösztöndíj. Azonban mindennek a lehetőségnek az eléréséhez egy rendkívül lényeges dolog szükséges, a nyelvtudás. Fontos, hogy a külföldre kijutó diák vagy szakember, a mindennapi életben való tájékozódáshoz szükséges kifejezéseken túl, ismerje a szakterületének a szókincsét is. Az angol nyelvű természettudományos alapismeretek megszerzését segíti a „Természettudományról angolul” tehetséggondozó szakkör.

Nem is kell azonban külföldön tanulnia egy diáknak ahhoz, hogy követelmény legyen számára a szakkifejezések idegen nyelvű ismerete. Diákjaink részt vesznek olyan nemzetközi természettudományos és környezetvédelmi versenyeken, pályázatokon vagy mérési programokban, amelyeknél magától értetődő, hogy az információkat angol nyelven kapják meg a résztvevők és a pályamunkát vagy a mérési beszámolót is angolul kell elkészíteniük. A magyar középiskolások és egyetemisták legjobbjai nemzetközi diákolimpiákon mérik össze természettudományos tudásukat más országok diákjaiéval. Az ezeken való részvételük elképzelhetetlen lenne megfelelő nyelvtudás nélkül.

A természettudományok, és ezen belül is a környezetvédelem, az emberek mindennapi beszélgetéseinek és olvasmányainak is a témája. Ma már a Földön kívüli élet lehetőségéről, a savas esőről vagy a Föld energiagondjairól nemcsak a természettudományos

konferenciákon esik szó, hanem a mindenkire szóló médiában vagy a magánbeszélgetésekben is. Ezt a tendenciát követik a nyelvvizsgák is, ezért szerepelnek a nyelvvizsgákon természettudományos, illetve környezetvédelmi témák is.

Miért nem használunk külföldi tankönyveket a szakkörön?

Miután a szakkör ötlete megszületett, következett a tananyag és a tankönyv kiválasztásának feladata. Sok angol és amerikai tankönyvet böngésztem végig, majd szomorúan állapítottam meg, hogy bármilyen érdekesek, tartalmasak és vonzó külsejűek is ezek a könyvek, a mi céljainknak mégsem felelnek meg, hiszen a szókincsük, a terjedelmük és a feladataik az angol nyelv anyanyelvi szintű ismeretét feltételezik. (Az áruk pedig vas-kos pénztárcát.) A 13–16 éves diákoktól elvárható, hogy az anyanyelvükön a fizika- vagy kémiaórán egy három-hat oldalas anyaggal megbirkózzanak. Idegen nyelven azonban a természettudományos szakszövegből csupán egy-két oldalnyi anyagot lehet feldolgozni. Ha ilyen tempóban haladnánk az angol vagy amerikai diákok számára írt tankönyvben, akkor a tananyagnak csupán nagyon kis szeletét tudnánk átvenni.

Mi akkor a megoldás? Kézenfekvő a válasz: ha nem áll a rendelkezésünkre megfelelő tankönyv, írjunk egyet. Én is ezt tettem: megírtam a testre szabott segédanyagokat: először a *Matter* címűt, amely kémiai és fizikai alapismereteket közöl, majd a *Man and Environment* című környezetvédelmi anyagot. Ezek a szakköri segédanyagok kifejezetten a nem angol anyanyelvű diákok számára készültek, ezért a bennük előforduló szövegek nyelvileg könnyebbek, mint az azonos korú angol anyanyelvű diákok számára összeállított tananyag. (Leckénként még így is harminc-negyven új szó fordul elő bennük.) A szövegek után található feladatok szintén alkalmazkodnak a nem angol anyanyelvű diákok igényeihez. Az általam összeállított tananyag lehetővé teszi, hogy a diákok egy-két év szakköri tanulás alatt a szakterület viszonylag széles szeletét tekintsék át. A könyvek egyaránt szolgálják a tanulók természettudományos ismereteinek bővülését és az angol nyelvi ismereteik gyarapodását.

A programhoz kidolgozott angol nyelvű szakköri füzetek (2)

1. *Matter (Az anyag)*

(*A természettudományok alapjai angolul*)

A szakköri füzet a fizika és a kémia néhány alapvető témáját tárgyalja – például a a tömeg és a súly fogalmát, a halmazállapot-változásokat, az atomok és a molekulák szerkezetét. Főként azoknak a 13–16 éves tanulóknak állítottam össze ezt az anyagot, akik már meglehetősen jó angol nyelvtudással rendelkezve, a természettudományos szakirodalommal is szeretnének ismerkedni, a koruknak megfelelő témájú és nehézségű szövegeken keresztül. Az összeállított anyag fejleszti a tanulók angol nyelvtudását, emellett felfrissíti és gyarapítja természettudományos ismereteiket is.

Az anyagot tizenkét leckére tagoltam, amelyek feldolgozása egyenként két tanítási órát vesz igénybe. Minden lecke egy olvasmányból, az abban szereplő fontos természettudományos kifejezések angol nyelvű magyarázatából, valamint az olvasmány nyelvi és tartalmi feldolgozását egyaránt segítő feladatokból áll. A megszerzett ismeretek ellenőrzését két feladatlap szolgálja. A feladatok nagy részének megoldását is tartalmazza a füzet. A könyvecske végén a *Glossary*-ban összegyűjtöttem az olvasmányokban szereplő fontos természettudományos kifejezések angol nyelvű magyarázatát.

2. *Man and Environment (Ember és környezet)*

(*Környezetvédelemről angolul*)

Ezt a szakköri füzetet főként azoknak a 13–16 éves diákoknak készítettem, akik jól tudnak angolul és akiket érdekel a Föld sorsa. A szakköröm résztvevői először általában

az előzőekben ismertetett *Matter* című füzet anyagát tanulják meg, így elsajátítanak néhány fontos fizikai és kémiai alapfogalmat. Majd ez után a „bemelegítés” után hozzáfognak a nyelvi és tartalmi szempontból egyaránt nehéz környezetvédelmi anyaghoz.

A tananyag összeállítása közben arra törekedtem, hogy a diákok átfogó képet kaphassanak a környezeti problémákról. Ezt azért is tartom fontosnak, mert a környezeti problémákról még keveset beszélünk az iskolákban, így ez a szakköri füzet, legalább a szakköri tagok számára, hiánypótló.

A tananyagot hat nagyobb témakörre tagoltam:

– Az első témakörben a tanulók megismerkedhetnek a légkör szerepével és eredetével. Beszélünk a légszennyeződés okairól és következményeiről, például az üvegházhatás erősödéséről és az ozonréteg elvékonyodásáról.

– A második témakör a vízről és a vízszennyeződésről szól, beleértve a savas eső által okozott környezeti problémákat is.

– A harmadik témakör „főszereplője” a hulladék. A hulladék kezelésének módjait, a különböző módszerek előnyeit és hátrányait tárgyalja a fejezet. A különböző anyagok újrahasznosításának lehetőségeiről is esik szó benne.

– A negyedik témakör az ételünkben lévő tápanyagokról és szennyeződésekéről szól. Az életfontosságú tápanyagok közül a vitaminokat és az ásványi sókat tárgyalom részletesebben. Az ételünkbe bekerülő veszélyes szennyeződésekéről is tanulunk.

– Az ötödik témakör az ionizáló sugárzásokról szól. A diákok ebben a fejezetben az izotópokról, az ionizáló sugarak fajtáiról és forrásairól, valamint a sugárzásnak az emberi szervezetre gyakorolt hatásáról tanulnak.

– A hatodik témakörben a tanulók a hagyományos és az alternatív energiahordozókról olvashatnak. Megtudhatják, hogy gazdasági és környezeti szempontból milyen előnyökkel és hátrányokkal jár a különböző energiaforrások alkalmazása.

A szakköri anyag összeállításánál az volt az egyik célom, hogy felhívjam a diákok figyelmét a súlyos környezeti gondokra. A környezeti problémák megoldásához vezető úton az első lépés az, hogy az emberek tisztában legyenek a problémák súlyosságával. Ha a diákjainkban a világon mindenütt kialakítjuk a környezettudatos szemléletet, akkor reményünk lehet arra, hogy az emberiség képes lesz megbirkózni a környezeti gondokkal. Gondolnunk kell arra, hogy néhány év múlva a mai gyerekek közül kerülnek ki azok, akik felelős, meggondolt döntéseikkel csökkenthetik a környezeti bajok számát. Vannak azonban olyan területei is a környezetvédelemnek, amelyekben a tanulók már most aktívan részt vállalhatnak, gondoljunk például a szelektív hulladékgyűjtésre.

A szakköri füzetben nemcsak a riasztó jelenségeket írom le, hanem azokat a lehetőségeket is, amelyekkel a problémák megoldhatók, de legalább enyhíthetők. Mivel az ember a történelem folyamán soha nem volt hajlandó technikai visszafejlődésre, így csakis abban bízhatunk, hogy a természettudomány és a technika eredményeinek felhasználásával meg tudja oldani, vagy legalább enyhíteni a környezeti problémákat. Nem reménykedhetünk például abban, hogy az emberek önként lemondanak a személyautó által nyújtott kényelemtől, abban azonban bízhatunk, hogy a szakemberek olyan autókat fejlesztenek ki, amelyek a mostaniaknál lényegesen kisebb mértékben szennyezik a környezetet.

A tananyag összeállítása közben arra törekedtem, hogy a diákok átfogó képet kaphassanak a környezeti problémákról. Ezt azért is tartom fontosnak, mert a környezeti problémákról még keveset beszélünk az iskolákban, így ez a szakköri füzet, legalább a szakköri tagok számára, hiánypótló.

A másik fontos célom az, hogy a fiatalokat megismertessem a környezetvédelemmel kapcsolatos, szinte nap mint nap hallott szakkifejezések jelentésével. Példaként említhetem a szmog, az üvegházhatás, az ózonlyuk vagy a radioaktivitás fogalmát.

A *Man and Environment* szerkezete hasonló a *Matter* című füzetéhez, vagyis az egyes olvasmányokat angol nyelvű fogalom-magyarázatok és feladatok követik benne. A *Man and Environment* anyaga azonban nemcsak lényegesen nehezebb, hanem hosszabb is: legalább ötven tanítási óra szükséges a feldolgozásához.

Egy részlet a „Man and Environment” című szakköri füzetből

Minden leírásnál többet árulhat el az összeállított anyagról, ha az olvasó áttanulmányozza a szakköri füzet egy kis részletét, amely a tápanyagokkal foglalkozó negyedik témakörből való.

Important Trace Minerals

It was first noted in the seventeenth century that iron was necessary for human health. It is a component of *hemoglobin* which allows red blood cells to combine with oxygen in the lungs and carry it to body tissues. About 60 percent of total body iron is found in hemoglobin. About 30 percent of total body iron is stored in the blood cell-forming organ (bone marrow) and in the liver. After a red blood cell has spent some 120 days moving throughout the body, it is destroyed in the liver. The iron in the cell is released from its hemoglobin, is saved and used again. Despite of this natural recycling, we lose some iron every day. In order to replace these losses we have to intake some amount of iron by proper food. People who don't get enough iron from their diet, or have iron-absorption problem, become anemic. People with anemia are often tired, pale and irritable. A large percent of children and women are chronically iron-deficient. Liver is the richest source of iron. Egg yolks, meats, peas, whole grain products, nuts, seafood, and many vegetables also contain iron. Unfortunately, our iron absorption ability from foods is very poor, only about 10%.

Copper was used to treat various human illnesses by the Egyptians 1500 years ago, from lung diseases to mental disorders. Copper is present in all animals and in people. Babies of all animals are born with quite a large supply of copper stored in their livers. There are five to ten times more copper in a baby's liver than in an adult's liver. Once a baby is born, this copper decreases rapidly during the first year of life. The only organ in the human body that is known to accumulate more copper with age is the brain. Copper is found in all tissues, but its heaviest concentration is in the liver, kidneys, heart, and brain.

Copper plays a role in the process of building red blood cells and it is a major component of a compound which is essential for the transport of iron in the blood. Copper deficiencies are rare because the mineral is so widely distributed in our foods. However, people with some diseases can suffer from deficiency in copper. The symptoms are anemia, bone disorders, a lack of growth, heart failure, stomach upsets, and a loss of pigments in hair. Babies kept on an all-milk diet for a long time after birth, can suffer from a lack of copper as milk contains very little. Shellfish, organ meats, nuts, and mushrooms are the richest sources of copper. There is copper in green parts of vegetables as it is found in chlorophyll, the green coloring pigment of plants.

Iodine plays an important role in the proper functioning of the *thyroid gland*. Insufficient iodine in the diet results in an underactive thyroid or in *goiter*, a condition in which the thyroid becomes tremendously enlarged in an effort to compensate for lack of iodine. It often occurs in areas where the soil is poor in iodine. In these countries people usually use iodized salt. Severe childhood iodine deficiency results in delayed development and mental retardation. Overdose of iodine can cause thyroid gland problems as well. Seafood and plants grown near the sea are the richest sources of iodine.

A trace quantity of **manganese** is necessary for the utilization of B vitamins and the transmission of impulses between nerve and muscle. The lack of manganese can affect the ability to remove excess sugar from blood. Plants are the chief source of manganese in the diet, but only if the soil is not deficient in the mineral.

The total amount of **zinc** is quite small, however it is required to proper growth and development. Zinc is present in some amount in all of our tissues. Since zinc is so important to life processes, it is present in almost all living systems. The richest sources are meats, poultry, liver, egg, dairy products, seafood, and whole grains. The symptoms of deficiency in children are slowed growth and development.

Traces of **fluorine** are present in animals and people. It occurs in the body only in form of fluoride ions since fluorine gas is poisonous. The highest concentrations of this mineral in mammals are found in bones and teeth. In teeth it forms a tough outer layer which makes it more difficult for bacteria to attack and cause tooth decay. Only few sort of foods – seafood, and tea – contain fluoride compounds. Therefore, supplementation of municipal water supplies with fluoride is now common practice in many countries. Excess fluorine can lead to destruction of the teeth and to formation of fluoride deposits in the joints.

In 1959, traces of element **chromium** were found to be important to health. If somebody does not get enough chromium in his diet, his body is no longer able to use sugar properly, as chromium works with *insulin*. Insulin's

major function is to control sugar metabolism in the body. Chromium deficiency is one of the factors which can upset the function of insulin. Egg, yeast, liver, and whole grains are considered good sources of chromium if the soil at the given area contains enough chromium.

Selenium is one of the rarest elements on our planet surface yet it is important for human and animal bodies. Since 1957 we have known that selenium is an important trace element. Its deficiency occurs in areas where soil does not contain enough selenium; and causes progressive degeneration of muscles including heart muscle. This disease is a major cause of death in some parts of China. Tuna, herring, yeast, wheat germs, bran, broccoli, onion, cabbage, and tomato are good natural sources of selenium unless soil is poor in this element.

Vanadium is a quite rare metal on the earth but its ion has been found to play important roles in health. It speeds up reactions that involve the chemicals that aid the work of the brain and the central nervous system. It seems that vanadium keeps excessive cholesterol from forming, and that way it can decrease the possibility of some type of heart diseases. Marine life is a good source of vanadium.

Words to remember

Hemoglobin: Red coloring pigment present in red blood cells. It is a protein containing carbon, hydrogen, oxygen, nitrogen, and iron. Hemoglobin combines with oxygen in the lungs and carries it in the arteries to the tissues where it is reduced.

Thyroid gland: Gland which regulates the rates of metabolism and body growth.

Goiter: Enlargement of thyroid gland on the front and sides of the neck, as a result of deficiency of iodine.

Insulin: It controls sugar metabolism in the body.

Exercises

1. Find the English words in the text which are the equivalent of the following Hungarian words or expressions:

tüdő –

vérszegény –

sápadt –

pótol, ellensúlyoz, kompenzál –

késleltet –

kiegészítés, pótlás –

2. Complete the blanks in the following text by choosing one of the words from the list. You can use each word in the list once only. There are two words which do not fit anywhere in the passage.

bones, day, heart, hemoglobin, hydrogen, insulin, lungs, manganese, oxygen, processes, thyroid gland, trace

Despite of the fact that elements are required in minute quantities per they are essential to normal life Iron is a component of, the carrier of oxygen from the to body tissues. Copper helps transport of in the body. Copper,, selenium and zinc are required to many biochemical processes. Chromium works with Iodine plays an important role in the proper functioning of the Fluoride ions are found in and teeth.

A tapasztalataim

Az eddigi szakköri foglalkozásaimon 12–16 éves tanulók vettek részt, általában vegyes korú csoportokban. A tananyag inkább a tizennégy évnél idősebbek számára volt megfelelő. A náluk fiatalabbak, bár mindannyian nagyon jól tudtak angolul, nehezen bírkóztak meg az anyaggal, mert még nem rendelkeztek elegendő fizikai és kémiai alapismerettel a megértéséhez. A korcsoport felfelé viszont szabadon bővíthető, hiszen aki eddig még nem foglalkozott angol nyelvű szakszövegekkel, annak számára idősebb korban is újdonságot jelent az összeállított tananyag, különösen a környezeti problémákról szóló *Man and Environment*. Ezt támasztják alá azok a tapasztalataim is, amelyeket a természettudomány szakos tanárok számára tartott továbbképző tanfolyamon szereztem. Ezen a továbbképzésen a már végzett tanárok nagy érdeklődéssel tanulmányozták ugyanazt a környezetvédelmi anyagot, amit a gyerekek tanultak a szakköri foglalkozásokon.

A módszerem főként a tehetséggondozás területén alkalmazható. Ez azonban nem jelenti azt, hogy az összeállított tananyagot csak szakköri keretben lehet feldolgozni; jó képességű tanulócsoporthoz az iskolai angolórákon is felhasználható kiegészítő anyagként.

Az összeállított anyag, a természettudományos ismeretek gyarapításán túl, a diákok angol nyelvtudását is eredményesen fejleszti, mert érdekes ismeretek közlésével élményszerűen bővíti a diákok szókincsét és nyelvtani ismereteit.

A szakköri foglalkozások két „diáktípusnál” szinte áttörést eredményeztek a tanulásban. Azok a tanulók, akiket fölöttébb érdekel a természettudomány, viszont az idegen nyelv tanulásához nem eléggé fogékonyak, a szakköri foglalkozások során rádöbbenek

A módszerem főként a tehetséggondozás területén alkalmazható. Ez azonban nem jelenti azt, hogy az összeállított tananyagot csak szakköri keretben lehet feldolgozni; jó képességű tanulócsoporthoz az iskolai angolórán is felhasználható kiegészítő anyagként. Az összeállított anyag, a természettudományos ismeretek gyarapításán túl, a diákok angol nyelvtudását is eredményesen fejleszti, mert érdekes ismeretek közlésével élményszerűen bővíti a diákok szókincsét és nyelvtani ismereteit.

arra, hogy az idegen nyelv tanulása az ő számukra is nagyon fontos, sőt érdekes. A *Man and Environment* című füzetben lévő szövegek tanulmányozása már igazi szakirodalom olvasásnak tekinthető, mivel a szövegekben sok esetben olyan új ismeretek fordulnak elő, amelyekkel a diákok magyar nyelven nem is találkozhatnak. Így az angol nyelv az új ismeretekhez vezető kapu kulcsává válik a gyerekek számára. De a „humán” beállítottságú, a természettudományoktól idegenkedő gyerekek esetében is komoly áttörést lehetett elérni ezzel a módszerrel, akik a szakköri foglalkozások során rájöttek arra, hogy ők is képesek megérteni az eddig kicsit mumusnak tekintett természettudományt.

Mivel a szakköri munkában a tanulók önkéntes alapon vesznek részt, az első egy-két foglalkozás alapján eldönthetik, hogy az megfelel-e az elképzeléseiknek és az igényeiknek. Minden csoport indulásánál voltak olyanok, akik az első egy-két alkalom után lemorzsolódtak. Akik viszont maradtak, azok hűségesen jártak és teljes odaadással tanultak, minden közlekedési dugó, hóakadály, vagy éppen az első tavaszi nap-sütés ellenére. Minden esetben nagy élmény volt ezekkel a gyerekekkel dolgozni. Okos, érdeklődő, fáradhatatlan szellemű gyerekek csoportjával foglalkozhattam, akik a tudásért tanultak, és még a negyvenedik új kifejezés megértésekor is felcsillant a szemük.

Jegyzet

- (1) A „Természettudományról angolul” szakkör három éve a Fővárosi Pedagógiai Intézet központi tehetséggondozó szakkörei között szerepel. A szakkörbe így egész Budapest területéről jelentkezhetnek a gyerekek.
- (2) A segédanyagok egyelőre csak szövegszerkesztővel elkészített kézirat formájában léteznek. A szakkörök résztvevői a kéziratok fénymásolt példányaiból tanulnak. A kidolgozott tananyag akkor juthatna el több tanárhoz és diákhoz is, ha a szakköri füzetek nyomtatásban is megjelenének. A kidolgozott kéziratok egy vállalkozó szellemű kiadóra várnak.