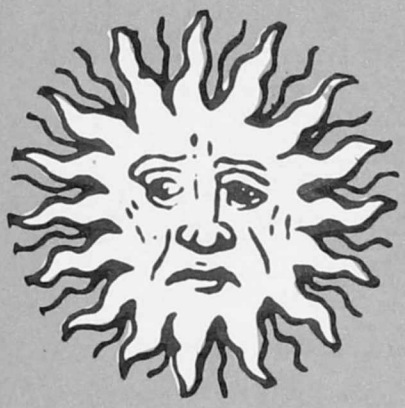
iskolakultúra

TERMÉSZETTUDOMÁNY

Az Országos Közoktatási Intézet
folyóirata
III. évfolyam, 9. szám



A TARTALOMBÓL Adorján Ferencné: Természettudományokról angolul ✔✔ *Balogh Lászlóné:* Lehetőség és valóság ✔✔ *Christopher Jones:* Új módszerek a TV és a video iskolai felhasználásában ✔✔ *Arday István:* A globális problémák iránti fogékonyság megalapozása és fejlesztése 14–18 éves korosztályban c. programcsomag ✔✔ *Fernengel András:* A legkisebb kiályfi és a környezetvédelem ✔✔ *Cserép László:* (M)ilyen a videós ismeretterjesztés?

Számunk szerzői



Adorján Ferencné, tanár, Jókai Mór Általános Iskola, Budapest

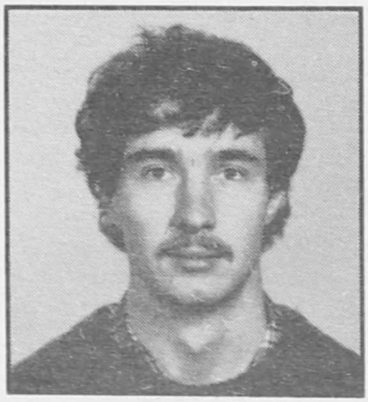


Arday István, tanár, Kossuth Lajos Gimnázium és Keresk. Szakközépiskola, Tiszafüred

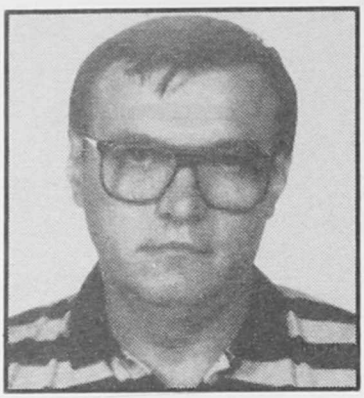
Balogh Lászlóné, főmunkatárs, MKM, Budapest

Cristopher Jones, iskolatelevízió szakértő, Brighton

Cserép László, tanár, osztályvezető, Polgármesteri Hivatal, Balafonfüred



Fernengel András, tanár, Kísérleti Iskola és Gimnázium, Törökbálint



Füke László, nevelőtanár, Középiskolai Kollégium, Pécs



Fükéné Walter Mária, tanár, Művészeti Szakközépiskola, Pécs

Géczi János, biológus, szerkesztő, Iskolakultúra, Budapest



Göőz Lajos, tanár, Bessenyei György Tanárképző Főiskola, Nyíregyháza

Horvatovich Sándorné, főiskolai adjunktus, JPTE, Pécs

Kundermann Róbert, tanár, Eötvös Loránd Általános Iskola, Ajka

Papp Anna Veronika, tanár, Korányi Sándor Egészségügyi Szakiskola, Budapest

Rózsahegyi Márta, egyetemi docens, ELTE TTK, Budapest



Szilágyi Tamás, vezetőtanár, KLTE Gyakorló Gimnáziuma, Debrecen

Tóth Zoltán, egyetemi docens, KLTE, Debrecen

Trencsényi Imre, újságíró, Budapest

Wajand Judit, egyetemi docens, ELTE TTK, Budapest

ISKOLAKULTÚRA
Természettudomány
III. évfolyam 1993/9.
Az Országos Közoktatási Intézet folyóirata

Főszerkesztő:
GÉCZI JÁNOS

Szerkesztő:
TAKÁCS VIOLA

A szerkesztőség munkatársai:
ANDOR MIHÁLY
DIPPOLD PÁL
GABNAI KATALIN
KORMÁNY GYULA
MÁNYOKI ENDRE
MÁTIS LÍVIA
SALLAI ÉVA
SEBŐK ZOLTÁN
SCHILLER ISTVÁN
SZENDREI JÁNOS
SZÉKELY SZ. MAGDOLNA
TRENCSÉNYI LÁSZLÓ
VÁGÓ IRÉN
ZALÁN TIBOR

*

ASZTALOS ILDIKÓ (Kolozsvár)
SZEBERÉNYI BEÁTA
TOLNAI SZABOLCS
VALCZER JÁNOS
VARGA PIROSKA

A borítót és a belső tipográfiát tervezte:
HELLE MÁRIA

Kiadja az Országos Közoktatási Intézet
Budapest, Dorottya u. 8. 1051.

Felelős kiadó:
ZSOLNAI JÓZSEF főigazgató

Szerkesztőség:
Budapest, Dorottya u. 8. 1051
(Pf.: Budapest, 701/420. 1399)
Telefon: (1) 138-2938
Telefax: (1) 118-6384

Szerkesztőségi fogadónapok: kedd, szerda, csütörtök 10–14 óráig

Terjeszti a Szerkesztőség. Előfizethető a Szerkesztőség címén közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással MNB 232–90–174–4273 pénzforgalmi jelzőszámmal. Előfizetési díj számonként 100,– Ft. (Teljes évfolyam 2400,– Ft; Természettudomány 1000,– Ft, Társadalomtudomány 1000,– Ft, Matematika–Informatika–Technika 400,– Ft) Megjelenik kéthetente

HU ISSN 1215–5233

A nyomás az MSZH Nyomda és Kiadó Kft. Nyomdájában készült.

Felelős vezető: Nagy László igazgató

Lapzárta: 1993. április 2.

iskolakultúra

AZ ORSZÁGOS KÖZOKTATÁSI INTÉZET FOLYÓIRATA
III. évfolyam, 1993/9.

Tartalom

Adorján Ferencné: *Természettudományokról angolul (2)* – **Wajand Judit Rózsahegyi Márta**: *Még egyszer az elektrokémiáról (11)* **Balogh Lászlóné:** *Lehetőség és valóság (20)* **Fükéné Walter Mária–Füke László:** *A tudománytörténeti szempont alkalmazása a középiskolai fizika oktatásában (26)* **Kundermann Róbert:** *Olvasd el a rajzot! (36)* **Cristopher Jones:** *Új módszerek a TV és a video iskolai felhasználásában (44)*

SZEMLE

Géczi János: *Veszélyben a világunk (50)* **Arday István:** *A globális problémák iránti fogékonyság megalapozása és fejlesztése 14–18 éves korosztályban c. programcsomag (52)* *„Neveljünk a környezet ismeretére" (57)* **Gőőz Lajos:** *Környezetvédelem az angol felsőoktatásban (60)* **Trencsényi Imre:** *Zöld számvetés (63)* **Fernengel András:** *A legkisebb királyfi és a környezetvédelem (65)* **Tóth Zoltán – Papp Anna Veronika:** *A számítási feladatok megoldási értékeléséről (67)* **Szilágyi Tamás:** *A sejtbiológia tanítása táblázatokkal és feladatlapokkal (72)* **Horvatovich Sándorné:** *Az attitűdvizsgálatok és az elemzésük (81)* **Cserép László:** *(M)ilyen a videós ismeretterjesztés? (86)* **Szergej Obrazcov:** *Az emlékezet lépcsőfokai (88)*

HÍREK *(91)*

Természettudományokról angolul

ADORJÁN FERENCNÉ

A következő tehetségfejlesztő programot olyan 12-16 éves tanulóknak dolgoztam ki, akik jól tudnak angolul és természettudományos érdeklődésük nagyobb az átlagosnál. Így az anyag feldolgozása szakkörben vagy nyelvtanfolyamon lehetséges, de igen jól felhasználható olyan angoltagozatos osztályokban is, amelyekbe természettudományos érdeklődésű tanulók járnak. A nyelvi tagozat és a természettudományos érdeklődés között csak látszólagos az ellentmondás, ugyanis a természettudományos pályán is létfontosságú a nyelvtudás, különösen az angol nyelv ismerete, hiszen a nemzetközi tudományos konferenciák és a szakirodalom hivatalos nyelve általában az angol.

Az anyagot eddig szakkörben és nyelvtanfolyamon tanítottam, és minden témakört tizenöt 90 perces foglalkozásra osztottam fel. Fél év alatt sajátítanak el a tanulók egy-egy témakört. 8-10 fős csoportokban tanulva a foglalkozásokon lehetôségük nyílik az egyéni kísérletezésre és az angol nyelv intenzív gyakorlására.

5 témakört dolgoztam ki eddig:

1. Az anyag. A halmazállapotváltozások. A hő és a hőátadás módjai
2. Az atomok és a molekulák. Az elemek és a vegyületek. Savak, bázisok, indikátorok. Kémiai kötések
3. Az atom szerkezete. Izotópok. Radioaktív sugárzások. Az atomreaktorok működése. A radioaktív sugárzások orvosi és ipari alkalmazása
4. Csillagászat. A naprendszer
5. A Földet fenyegető veszélyek

A tananyagot eredeti amerikai és angol tankönyvek és ismeretterjesztő könyvek alapján állítottam össze. Ezt az anyagot minden tanuló megkapja. Ezt szóbeli közlésekkel, eredeti hang- és viedofelvételekkel egészítem ki. Ahol ez lehetséges, tanári és tanulókísérletek segítik az anyag elmélyítését.

Az anyag sajátosságaiból adódóan a cél kettős:

1. Az iskolai órákon már tanult természettudományos ismeretek felfrissítése és bővítése. Ez főként az 1. és a 2. témakörre jellemző. A 3., 4. és 5. témakör feldolgozása során a tanulók sok új tárgyi tudásra tesznek szert, sőt olyan ismereteket is szereznek, amelyeket még a gimnáziumi tananyag sem tartalmaz.
2. Az angol nyelvtudás fejlesztése. Nagymértékben gyarapszik a tanulók szókincse, elsősorban természettudományos szakkifejezésekkel. Új nyelvtani ismeretekre is szert tesznek, amelyek között külön hangsúlyt kapnak azok, amelyek megértése és használata elengedhetetlen a szakirodalomban, pl. a szenvedő szerkezetek. A tanulók fordítási gyakorlata és szövegértési készsége is fejlődik.

A haladási tervek

Az első témakör haladási terve
Az anyag. A halmazállapotváltozások. A hő és a hőátadás módjai.

1. A három halmazállapot
2. Az anyag melegítése: olvadás
   párolgás
   forrás
   szublimáció
3. A víz és az alkohol párolgásának összehasonlítása tanulókísérlettel
   A szárazjég szublimációjának megfigyelése
4. Az anyag hűtése: lecsapódás
   fagyás
5. A halmazállapotváltozásokkal kapcsolatos számítási feladatok
6. Melegítés és hűtés hatására bekövetkező tágulás és összehúzódás
7. A belső energia elmélete
8. Tesztek megoldása
9. A hő
   Üzemanyagok
   A napenergia
   Különböző színű tárgyak hőelnyelésének megfigyelése tanulókísérlettel
10. Energiaforrások
11. A hőmérő működése
    Celsius-, Fahrenheit-skála
    Fagyáspont, forráspont
12. A hőmérséklet mérése tanulókísérlettel
    Belső energia – hőmérsékletgrafikon
13. Tesztek megadása
14. Hősugárzás
    Hőelnyelés megfigyelése tanulókísérlettel
15. Hőáramlás
    A hőáramlás megfigyelése tanulókísérlettel

A második témakör haladási terve
Az atomok és a molekulák. Az atomok és a vegyületek. Savak, bázisok, indikátorok. Kémiai kötések.

1. Az anyag, a tömeg és a súly
   A tömeg mérése – tanulókísérlet
2. Az atom felépítése
3. Az elemek csoportosítása. A rendszám
4. A periódusos rendszer
5. Gyakorlás, ismétlés
6. Vegyületek, képletek
   Az elemek súlyszázalékos eloszlása a földkéregben
7. A savak és a bázisok
   Néhány sav és bázis gyakorlati felhasználása
8. Az indikátorok. A pH-skála
   A savak és a bázisok kimutatása indikátorokkal – tanulókísérlet
9. A savas eső
   Ismétlés

10. Tesztek megoldása
11. Fizikai, kémiai tulajdonságok
    Fizikai, kémiai változások
    Változás elektromos áram hatására – tanulókísérlet
12. Kémiai reakciók
13. Az anyagmegmaradás törvénye
14. Kémiai kötések, kémiai energia
    A cukor melegítése – tanulókísérlet

A harmadik témakör haladási terve
Az atom szerkezete. Izotópok. Radioaktív sugárzások. Az atomreaktorok működése. A radioaktív sugárzások orvosi és ipari alkalmazása.

1. Bevezetés – Einstein rövid életrajza
2. Az atom felépítése
3. Hogyan fedezték fel az atomi részecskéket?
   A katódsugárcső
   A Thomson-kísérlet
4. Rutherford fém-fólia kísérlete
5. Mik az izotópok?
   Ismétlés
6. Hogyan keletkezik a nukleáris energia?
   A radioaktivitás fogalma
   Az α, ß, γ sugárzás
   A Geiger-számláló
7. Hogyan hasad az atommag?
   A részecskegyorsítók
   A láncreakció
   Az urán izotópjai
8. Az urándúsítás
   A neutronok lassítása
   A kritikus méret. A kontroll-rúd
   Az atommáglya. Fermi munkássága
9. Ismétlő kérdések
10. A nukleáris energia felhasználása
11. Hogyan működik az atombomba?
    Az atomerőművek működési elve
12. Mi a magfúzió?
    A H-bomba. A Nap működése
13. A radioaktív izotópok felhasználása
    Nyomjelzés. A pajzsmirigy vizsgálata
    A rák gyógyítása
    Ipari, mezőgazdasági felhasználás
14. Összefoglalás, ismétlés

A negyedik témakör haladási terve
Csillagászat. A naprendszer.

1. Nap:
   főbb részei
   a napfoltok

a napkitörések
a korona

2. Napóra készítése
Teszt megoldása
A magfúzió
A csillagok élete és halála
3. A naprendszer. A belső bolygók
A naprendszer égitestei
Ptolemaiosz, Kopernikusz, Galilei, Kepler, Newton elméleteiről
4. A Merkur:
hőmérsékleti viszonyok
az atmoszféra
a mágneses mező
A Vénusz:
a légkör
üvegházhatás
domborzati viszonyok
5. A Föld
A Mars:
hósapkák a pólusokon
vulkánok, kráterek
hőmérsékleti viszonyok
élet a Marson?
A belső bolygók néhány adatának összehasonlítása
6. A külső bolygók
A Jupiter:
mérete, tömege
a nagy vörös folt
a légkör összetétele
a gyűrűk, a holdak
7. A Szaturnusz:
a gyűrűk szerkezete, keletkezése, összetétele
Az Uránusz:
felfedezése
hőmérséklete
holdjai
8. A Neptunusz és a Plutó:
felfedezésük
holdjaik
méretük, pályájuk
hőmérsékleti viszonyaik
A bolygók néhány adatának összehasonlítása
9. A naprendszer keletkezése
Tesztek megoldása
10. Galileo Galilei, Isaac Newton és G.E. Hale munkássága
A Hale-távcső
11. A meteoritok eredete és összetétele
12. A kisbolygók
Az üstökösök:
szerkezetük
összetételük
13. Utazás a naprendszerben:

rakétaelv
űrrepülőgép
14. Ciolkovszkij és az űrutazás
15. Tesztek megoldása
Idézetek a Bibliából – a világ teremtéséről

Az ötödik témakör haladási terve
A Földet fenyegető veszélyek

1. A Föld környezeti problémái
A környezetszennyezés
A betegségek és a civilizációs ártalmak
Energiaproblémák
A természeti környezet pusztulása
2. Állatok veszélyben
A vadon élő állatok élőhelyeinek szennyezése és pusztulása
Orvvadászat és szőrmekereskedelem
Néhány veszélyben lévő állatfaj ismertetése
3. Élet a tengerekben
A tengerek vizének szennyezettsége
Bálnák, fókák, delfinek veszélyben
4. Az üvegházhatás
A jelenség lényege
Az üvegház-gázok
A légkör felmelegedésének következményei
5. A savak és a bázisok
A kémhatás fogalma – indikátorok
6. A savas eső
Keletkezésének oka
Környezeti hatása
7. A hulladék
A keletkezett hulladék mennyisége és fajtái
Energiatermelés hulladékból
Újrahasznosítás
8. Az élelem
Élelemhiány – éhezés
Értékes és értéktelen ennivalók
Vegyszerek az ételekben
A vitaminok
9. Betegségek – gyógyszerek
Civilizációs ártalmak
A betegségek megelőzése
Nyugati és keleti gyógyászat
10. Energiatermelés
A fosszilis energiahordozók
A nukleáris enerrgia
11. Alternatív energiaforrások
A napenergia
A víz energiája
A szél energiája
A geotermikus energia

12. Az esőerdők
    Szerepük a földi klíma kialakításában
    Pusztításuk
13. A víz
    A csapadékhiány – sivatagosodás
    A tiszta ivóvíz hiánya
14. Az ózonlyuk
    Az ózonréteg szerkezete és szerepe
    Az ózonréteg vékonyodásának okai és következményei
15. Hogyan enyhíthetjük a problémákat?

A módszerek

Az alapmódszer természetesen az olvasás és fordítás. Az ismeretlen anyagrészeknél ezt szóbeli, és ha szükséges, magyar nyelvű magyarázat segíti.

Csaknem minden órán megbeszélünk és gyakorolunk egy-egy nyelvtani problámát. Példaként említhetem a különböző igeidőket, a szóképzést, a szenvedő szerkezeteket, a melléknevek fokozását. Így az angolórai szisztematikus tanulást olyan nyelvtani ismeretekkel egészítjük ki, amelyeket a természettudományos szakirodalom vet fel, így a nyelvtan életszerűvé válik a tanulók számára.

Az ismétlést a leckék végén emlékeztetőként összegyűjtött kulcskifejezések és azok angol nyelvű magyarázatai segítik, valamint a témakörök végén található „Glossary", amely ezeknek a magyarázatoknak a gyűjteménye.

pl. *Indicator*

„A substance that by a sharp color change indicates the completion of a chemical reaction. E.g. litmus is red with acids and blue with bases."

Olyan anyag, amely hirtelen színváltozással jelzi, hogy lejátszódott a kémiai reakció. Pl. a lakmusz piros lesz savas közegben és kék lúgos közegben. (A magyar fordítások a diákok anyagaiban nem szerepelnek!)

Az anyag komolyságát sok esetben *játékos feladatokkal,* csapatversennyel oldom. Pl. a „Glossarry"-ban összegyűjtött fogalmak és magyarázatok egymáshoz illesztése remek csapatverseny-feladat, ha a 20-25 fogalmat és a magyarázatokat külön-külön papírcsíkokon kapják meg a csapatok.

A leckék végén kérdések, és félévenként 4-6 teszt biztosítja a megszerzett tudás *ellenőrzését.* Időnként ez is történhet játékos formában, például keresztrejtvénnyel:

1. c o m p o u n d
2. m o l e c u l e
3. p r o t o n
4. i n d i c a t o r
5. n e u t r o n
6. a c i d
7. o r b i t
8. n u c l e u s
9. m a t t e r
10. m a s s
11. b a s e
12. s a l t
13. e l e c t r o n s

1. *Two or more elements chemically joined.*
   Két vagy több kémiailag összekapcsolt elem.
2. *Chemical unit made up of two or more atoms.*
   Két vagy több atomból létrehozott kémiai egység.
3. *Particle found in the nucleus.*
   Az atommagban található részecske.
4. *Substance that changes color when added to an acid or a base.*
   Olyan anyag, amely megváltoztatja a színét, amikor savat vagy bázist adunk hozzá.
5. *Particle found in the nucleus.*
   Az atommagban található részecske.
6. *A compound that turns blue litmus paper red.*
   Olyan vegyület, amely a kék lakmuszpapírt pirossá teszi.
7. *Electron paths.*
   Az elektronok pályái.
8. *Central part of an atom.*
   Az atom központi része.
9. *Anything that has mass and takes up space.*
   Tömeggel rendelkezik és helyet foglal el.
10. *A measure of the amount of matter in an object.*
    Egy tárgyban lévő anyag mennyiségének a mértéke.
11. *A compound that turns red litmus paper blue.*
    Olyan vegyület, amely a piros lakmuszpapírt kékké teszi.
12. *A compound made from an acid and a base.*
    Olyan vegyület, amely savból és bázisból keletkezik.
13. *Particles that move around the nucleus.*
    Olyan részecskék, amelyek az atommag körül keringenek.

A játékos formát nemcsak az ellenőrzésnél, hanem az új anyag feldolgozásánál is használom. Példaként említem azt az anyagrészt, amely a kipusztulással fenyegetett állatfajokról szól. Egy állatfajról, pl. a fekete medvéről mondatonként adom meg az információkat. Az a csapat nyer, amelyik kevesebb mondatból találja ki, hogy melyik fajról van szó. Álljon itt illusztrációként néhány mondat a 29-ből:

Its babies are very small and helpless at birth.
A kicsinyeik megszületésükkor nagyon kicsik és gyámoltalanok.
Now it is not often seen except in Zoos.
Manapság nem látható gyakran, kivéve az állatkerteket.
It is a very good mother, but she has no help from the father.
Nagyon jó anya, de az apától nem kap segítséget.
It still lives in all heavily wooded areas and in remote swamplands of Florida.
Még megtalálható Florida sűrű erdővel borított területein és eldugott mocsárvidékein.
It likes roots, bulbs and berries, nuts, and insects.
Szereti a gyökereket, a gumókat, a gyümölcsöket, a magokat és rovarokat.
Man hunted it for its meat, grease and skin.
Az ember a húsáért, a zsírjáért és a bőréért vadássza.
Some adults weigh as much as 270 kg but they are more likely to weigh 90-140 kg.
Néhány felnőtt példány eléri a 270 kg-ot, de a legtöbb 90-140 kg között van.
It does not truly hibernate, although it spends much time sleeping in its den.
Nem hibernálódik igazán, bár sok időt tölt a barlangjában alvással.
Its name isn't really a very good name, since its color may be cinnamon, brown and black.
A neve nem igazán jó, mivel a színe lehet fahéjszínű, barna vagy fekete.

A gyerekek önállóan is készítenek rejtvényeket és „project" munkákat. A pusztuló környezetünkről szóló témakörhöz tiltakozó, figyelemfelkeltő és a kihalóban lévő állatfajtákat ismertető, képekkel és rajzokkal illusztrált posztereket készíthetnek.

Ahol lehetséges, *kísérletek* segítik az anyag megértését. Pl.:

A) Put about 5 ml of the next liquids into separate small beakers: vinegar, lemon juice, ammonia, baking-soda solution, tap water. Label each beaker.

B) Test each liquid with red litmus paper. Use a new strip for each liquid. For each liquid, identify whether there was a change in the litmus paper or no change. Record your results.

C) Repeat step B) using strips of the blue litmus paper.

A) Önts különböző főzőpoharakba kb. 5 ml-t a következő folyadékokból: ecet, citromlé, ammónia, szódabikarbóna-oldat, csapvíz. Minden főzőpoháron tüntesd fel, hogy mit tartalmaz.

B) Mindegyik folyadékot vizsgáld meg lakmuszpapírral. Mindegyik folyadéknál új papírcsíkot használj. Minden esetben figyeld meg, hogy megváltozott-e a lakmuszpapír színe. Írd fel az eredményeket.

C) Ismételd meg a B) feladatot kék lakmuszpapírral.

Mivel az anyag nehéz, feldolgozása fárasztó, időnként pihenésképpen tudósok rövid életrajzát vagy egy-egy irodalmi idézetet olvasunk, vagy énekelünk. A dalválasztáshoz egy-egy szó, vagy jelenség adja az ötletet. Pl. Üzemagyagok – *London's burning;* Forrás – *Polly, put the kettle on;* Csillagok – *Twinkle, twinkle little star*

A Naprendszer témakörnél a szemléltetés fő eszköze a videofilm. Kb. 10 perces filmrészleteket nézünk meg a Napról és a bolygókról. Egyes részleteket szövegértési gyakorlatként is felhasználunk: a részletet először 2-szer, 3-szor végignézzük – ez elegendő ahhoz, hogy a tanulók a lényeget megértsék. Ezután a részlet hiányosan legépelt szövegét kapják kézbe. A szöveget még legalább ötször meghallgatjuk, eközben a tanulók beírják a hiányzó szavakat, kifejezéseket. Végül a hiánytalan szöveg birtokában újra végignézik a filmet. A következő szemléltető részlet kb. a hatodrésze annak a szövegnek, amellyel a tanulók egy foglalkozás során birkóztak meg. (Kövér betűkkel jelöltem azokat a szavakat, amelyeket a tanulóknak kellett beírni.)

Mercury, like the **other** *inner planets was continuously bombarded by debris that form craters* **on its surface**. *In the* **final** *stages* **of its** *formation,* **Mercury** *glowed from internal* **heat**. *Hot* **lava** *was forced* **to a surface** *being torn by collisions* **with** *masses* **of rocks** *that were shaping* **the planet**. *The same* **heat** *that triggered* **the lava** *flows also melted* **rock** *and* **metals** *in the interior of Mercury.* **Heavy iron** *concentrated at Mercury* **center** *to* **form** *a dense* **core**. ...

A Merkurt is, akárcsak a **többi** belső bolygót törmelék bombázta folyamatosan, és ez **a felszínén** krátereket hozott létre. Kialakulásának **utolsó** fázisában a belső **hőtől** izzott a **Merkur**. Forró **láva** tört **a felszínre**, amelyet a nagy tömegű **sziklákkal** történő ütközések feltéptek, ez alakította **a bolygót**. Ugyanaz **a hő**, amely a **láva**folyásokat idézte elő, a Merkur belsejében megolvasztotta **a sziklákat** és **a fémeket**. **A nehéz vas** feldúsult a Merkur **középpontjában** és sűrű **magot hozott létre**. ...

Az ismertetett módszert harmadik éve alkalmazom, eddig 12-14 éves tanulóknál. A gyerekek nagyon szívesen vesznek részt a „science" órákon. Érdekli őket az anyag, ezért, hogy megértsék, komoly szellemi erőfeszítésre is hajlandóak. Természetesen ez a módszer csak jó képességű, tudni vágyó, kitartó tanulóknál lehet sikeres.

JEGYZET

(A munkához felhasznált kb. 50 forrásmunka közül itt csupán a legfontosabbakat sorolom fel.)

(1) *Abruscato, J. et al.:* Holt Science
Holt, Rinehart and Wintson Publishers, New York 1984.
(2) *Dean, K.J.-Edwards, N.E.:* Basic School Physics. Blackie, 1969.
(3) *Goldsmith, Donald:* The Astronomers
Companion book to the PBS television series
St. Martin's Press, New York, 1991.
(4) *Jacobson, Willard J.:* The Atom and Nuclear Energy
American Book Company, 1968.
(5) *Lehrman, Robert L.:* Physics the Easy Way
Berron's Educational Series, 1990.
(6) *Rabley, Stephan:* The Green World
Macmillan Publishers Limited, 1991.
(7) *Uvarov, E.B.-Isaacs, Alan:* Dictionary of Science. Penguin, 1986.
(8) *Vandivert, Rita and William:* Favorite Wild Animals of North America
Scholastic Book Services, 1973.

A témakörben megjelent saját publikációim:

Fizika szakkör angol nyelven a budapesti Jókai Mór Általános Iskolában. = Fizikai Szemle, 1992/3. szám
Kémia-fizika angolul (poszter). XV. Kémia Tanári Konferencia, 1992.
Teaching Science in English-workshop. First All-Hungarian Methodology Conference of Teachers of English, 1992.

Még egyszer az elektrokémiáról!

WAJAND JUDIT – RÓZSAHEGYI MÁRTA

E lap hasábjain is többször írtunk már az elektrokémia tanítását érdekesebbé, szemléletesebbé tevő kísérletekről (1,2). Egy szegedi munkacsoport cikkében (3) az általuk kidolgozott oktatócsomaggal ismerkedhettünk meg, amely a NAT előzetes tervezetét figyelembe véve készült.

Az elektrokémia tanításakor számos olyan probléma vetődik fel, amellyel a gimnáziumi kémiatankönyv (4) és a tanári kézikönyv (5) egyáltalán nem, vagy csak nagyon érintőleg foglalkozik. Az elektrokémiai folyamatok érdekessége és nagy gyakorlati jelentősége indokolja fokozott érdeklődésünket. Szeretnénk ötleteket adni a témakör alaposabb, szemléletesebb és érthetőbb feldolgozásához.

Vegyük sorba javaslatainkat!

Az elektrokémiai folyamatok tárgyalása értelemszerűen a redoxireakciók felelevenítésével kezdődik. Az érdeklődés felkeltését és a különböző elektrokémiai rendszerek és jelenségek közötti kapcsolat megértését segítené, ha megadnánk az elektrokémiai reakciók általános definícióját a témakör tanításának az elején.

Az *elektrokémiai reakciók* heterogén redoxireakciók, amelyekben az oxidáció és a redukció mindig a folyékony és a szilárd fázisú anyag érintkezési, más szóval *határfelületén* megy végbe, *térben* egymástól *elkülönítve*, miközben *elektromos energia szolgáltatása* vagy *felhasználása* történik. Az elektrokémia azokat a jelenségeket és reakciókat tárgyalja, amelyek az ionos rendszer és a fém, illetve fémes vezető határán lépnek fel. Tisztázzuk a témakör tanításának megkezdésekor, hogy az *elektrokémiai reakciók* – hasonlóságuk ellenére – *nem azonosak a kémiai redoxireakciókkal.* Az eltérések a következők:

1. *A kémiai redoxireakciók* energiaváltozása hő vagy fényenergia-változás.
2. Az oxidáció és redukció a részecskék érintkezése miatt közvetlen elektronátmenettel történik.

Ha ugyanezt a kémiai redoxireakciót *elektrokémiai reakcióként* (elektromos energia termelő vagy fogyasztó folyamat) akarjuk lejátszatni, akkor úgy kell megváltoztatni a feltételeket, hogy az energiaváltozás nagy része elektromos energia legyen. Ennek feltétele, hogy az *elektronátmenet* (leadás-felvétel) az oxidálódó, illetve redukálódó részecske között *nem közvetlenül*, hanem fémes vezetőn keresztül egy adott irányban menjen végbe. Más szóval az oxidációs és redukciós folyamatot térben el kell különíteni. Az *elektromos áramnak a reakcióközegen is át kell haladnia* a folytonos elektronáram biztosítására.

Ha a kémiai változás elektrokémiai reakcióként megy végbe, az *energiaváltozás* nagysága ugyanakkora, mintha kémiai reakcióként játszódna le (6).

Ha két egyszerű redoxirendszer kölcsönhatásba lép egymással:

$Zn(S) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$

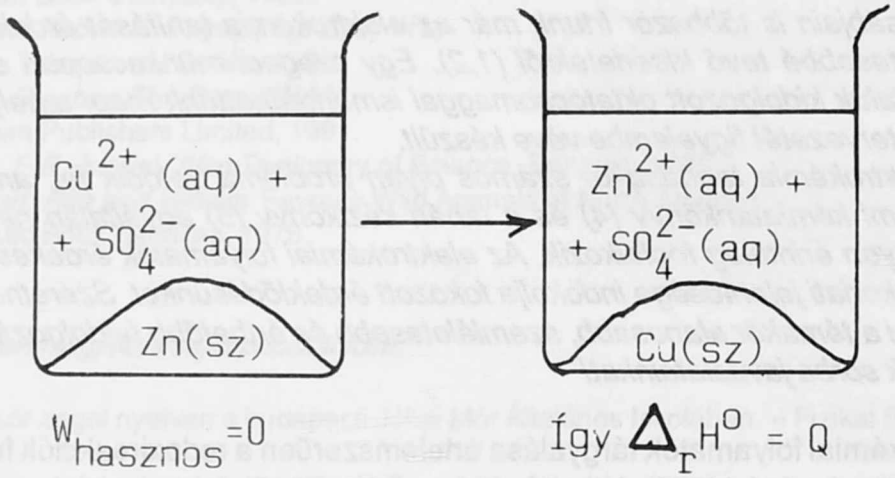
$red_1 \quad ox_2 \qquad red_1 \quad ox_2$

A redoxireakciók entalpiaváltozással járnak, a folyamatok rendszerint exotermek, a re-

akcióhő-számításoknál gyakran figyelembe kell venni, hogy a folyamatok heterogén fázisú reakciók. Így a reakcióhő a hidratált ionok képződési entalpiáiból (képződésihőből) számítható ki:

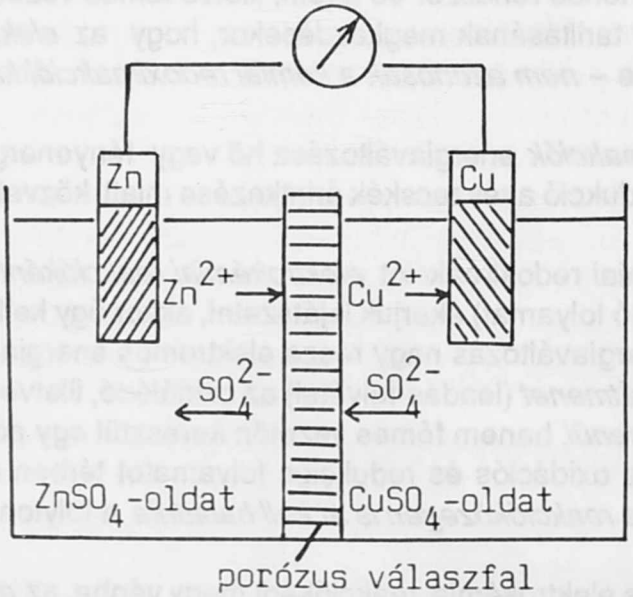
$\Delta_r H^\circ = \Delta_r H_{Zn}{}^\circ 2+_{(aq)} - \Delta_r H^\circ{}_{Cu}2+_{(aq)} -212{,}5$ kJ/mol

Ez abban az esetben igaz, ha az elektronátadás a redukáló és az oxidáló anyagok közvetlen ütközése révén valósul meg. A *nyitott edényben* a reakció *hasznos munkája nulla*, így az entalpiaváltozás megegyezik a reakcióhővel, a belső energiaváltozás hővé alakul. (1. ábra)



1. ábra

Ha az elektronátadás térbelileg elkülönítetten megy végbe, pl. a galvánelemben, a reverzibilisen vezetett reakcióban a belső energia változása részben a hasznos munka termelésére fordítódik, így a redoxireakció során bekövetkező kémiai energia változásával *elektromos energia termelhető*. (2. ábra)



2. ábra

A standard elektródpotenciálok alapján a Daniell elem elektromotoros ereje:1,1 V. A reakció maximális munkája $W_{hasznos} = \Delta G$ a szabadentalpia-változással kapcsolatos, amely az elektromotoros erőből számítható:

$\Delta_r G = z\ F\ E_{MF}$
ahol E_{MF} az elektromotoros erő,
Z az elektródreakció töltésszáma.
F a Faraday-állandó (96 500C/mol)
Standard körülmények között:
$\Delta_r G^\circ = -2\ 96\ 500$ C/mol 1,1 V = –212 300 kJ/mol
Tehát a redoxireakciók során bekövetkező energiaváltozások egyszerűen számíthatók az azonos cellareakciójú galvánelem elektromotoros erejéből.

Az aktiválási energia értéke azonban más lehet a kétféle reakcióban. Ennek az az oka, hogy amíg a kémiai reakciók aktiválási energiája – ha katalizátort nem alkalmazunk – a reakcióban részt vevő anyagok minőségétől függ, addig az elektrokémiai folyamatokban a részt vevő anyagok minőségén kívül az elektródok szilárd fázisú anyagainak minősége és potenciálja is befolyásolja az aktiválási energiát. Ezt nevezzük túlfeszültségnek, lásd pl. nátrium-klorid grafitelektródokkal és higanykatód alkalmazásával történő elektrolízise.

Elektrokémiai reakciók tehát csak *elektrokémiai rendszerekben* mehetnek végbe, amelyekben a fenti feltételek biztosítottak. Az elektrokémiai rendszer részeinek ismertetése és funkciójuk értelmezése után rátérhetünk a kémiai energiát elektromos energiává alakító elektrokémiai rendszerek, a *galvánelemek* tárgyalására. Tisztázzuk, hogy a galvánelem *elektromos áramtermelő képességének közvetlen oka a két elektród közötti potenciálkülönbség*. Ez a két elektród egyensúlyi potenciáljának különbségeként jön létre. Az elektrolittal érintkező fémből ugyanis pozitív töltésű fémionok jutnak az oldatba, illetve az oldatban lévő fémionok semleges atommá alakulhatnak a fémfelületen. Ahhoz, hogy egy fémion az elektrolitoldatból az elektródra kiválhasson, ki kell szakadnia a vizes oldatban őt körülvevő hidrátburokból. A hidrátburokból való kilépéshez szükséges energia a kiválás aktiválási energiája. A fordított folyamatban, az „oldódásban" az aktiválási energia ahhoz szükséges, hogy a fématom ionná válva le tudja győzni a szomszédos fématomok vonzóerejét. Mindkét folyamatban tehát az ionnak egy energiagáton kell átjutnia. Az elektródreakciók (oldódás-kiválás) sebességét az határozza meg, hogy időegység alatt hány ion jut át az energiagát egyik oldaláról a másikra. Ha az oldódás és a kiválás sebessége egyenlővé válik, az elektródreakció dinamikus egyensúlyba jut, és kialakul a fémes vezető és az elektrolitoldat közötti egyensúlyi potenciálkülönbség, azaz egyensúlyi potenciál (6).

A fém és az elektrolitoldat közötti kezdeti potenciálkülönbségnek az egyensúlyi elektródpotenciál-értéktől való eltérésének iránya szabja meg, hogy a két ellentétes *elektródreakció* közül melyik megy végbe nagyobb mértékben egészen az egyensúlyi *elektródpotenciál-érték* eléréséig. Például, a cink-cink-szulfát elektród esetén a $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ a kedvezményezett reakció, míg a réz-réz(II)-szulfát elektród esetén a $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ a kedvezményezett reakció, egészen az egyensúlyi elektródpotenciál beállásáig.

Az egyensúlyi elektródpotenciál értéke a fém és az elektrolit anyagi minőségétől és az elektrolitoldatban lévő, az elektródreakcióban részt vevő ionok koncentrációjától függ. Így természetes, hogy bármely két különböző elektród között potenciálkülönbség van, s a *kiegyenlítődési folyamat elektromos áramot eredményez*. Ha a potenciálkülönbség kiegyenlítődésére nincs lehetőség, mert *a két elektród nincs fémes vezetőn keresztül összekötve*, illetve az *elektrolitok között az ionok mozgása*, és így a *töltéskiegyenlítődés nem megengedett*, akkor az elektródreakciók nem folytonosak, leállnak. Ha a két különböző elektródpotenciálú elektródot fémes vezetővel összekötjük, akkor az elektronok a negatívabb potenciálú helyről a pozitívabb potenciálú hely felé áramlanak. A cink-réz galvánelem esetén a cink felületéről áramlanak az elektronok a réz felületére, mivel a cink oxidációja a fémfelület negatív töltését eredményezi. Biztosítani kell a töltéskiegyenlítődést a két elektrolitoldat között is méghozzá oly módon, hogy közben a két különböző

elektrolitoldat keveredését, elegyedését megakadályozzuk. Az oldatok keveredése ugyanis az egyensúlyi elektródpotenciál-értékek állandó változását eredményezné. Az oldatok közötti töltéskiegyenlítődésre viszont szükség van, mivel az *oxidáció* (a pozitív cinkionok oldatbalépése) a cink-szulfát-oldatban a *pozitív töltés növekedését*, töltésegyenlőtlenséget eredményez. Ez újabb pozitív ionok oldatbalépését a taszító hatás miatt meggátolja, így az oxidációs folyamat leáll. A másik elektródon ezzel ellentétes folyamat játszódik le, ott a réz(II)-ionok redukálódnak és kiválnak az oldatból, így az oldatban *negatív töltésfelesleg* alakul ki. Ez akadályozza a pozitív ionok oldatból való kiválását, redukcióját, a reakció itt is leáll, a galvánelem nem működik. Ha a két elektrolitoldat között az ionátmenetet lehetővé tesszük *diafragmán* (pl. porózus anyaghenger) vagy úgynevezett sóhídon (pl. telített kálium-nitrát-oldattal átitatott szűrőpapír-csík, vagy agar-agar gélben oldott kálium-nitráttal megtöltött üveg U-cső), akkor a töltéskiegyenlítődés a két elektrolitoldat között viszonylag kismértékű keveredéssel végbemehet, és az áramtermelő redoxireakció (mindkét elektródreakció) folyamatossá válik, a galvánelem áramot szolgáltat.

Mutassuk meg a galvánelem működésének feltételeit kísérlettel is. Két főzőpohárba öntsünk 1 mol/dm^3 koncentrációjú réz(II)-szulfát, illetve 1 mol/dm^3 koncentrációjú cink-szulfát-oldatot. Az első pohárba merítsünk rézlemezt, a másodikba cinklemezt. Kössük össze a lemezeket fémes vezetővel egy áram-feszültségmérő műszeren keresztül. A műszer érzékenységétől függően legfeljebb áramlökést tapasztalunk, folyamatos áramot nem tudunk megfigyelni, mivel az ionos vezetés nem biztosított. Egészítsük ki a rendszert azzal, hogy a két elektrolitoldatot sóhíddal kötjük össze, akkor a két elektród között a potenciálkülönbség és a termelt elektromos áram erőssége folyamatosan mérhető. A galvánelemek tulajdonságainak bemutatására több más kísérletet leírtunk, illetve bemutatunk a „Látványos kémiai kísérletek II." c. videokazettán.

A két elektród közötti maximális potenciálkülönbség a galváncella *elektromotoros ereje*, amely a potenciálkülönbséget megszüntetni akaró elektródreakciók következtében állandóan csökken.

A fémek korróziója is sok esetben elektrokémiai reakciók eredménye. Például, ha két különböző fém érintkezik egymással és felületüket nedvesség, elektrolitréteg vonja be, a galvánelem működési feltételei biztosítottak, így az elektrodreakciók folyamatossá válnak. A könnyebben iont képező (negatívabb standardpotenciálú) fém oxidálódik. Az általa leadott elektronokat a másik fém felületéről az elektrolitoldat valamelyik könnyen redukálódó pozitív ionja veszi fel. Így a korrózió folyamatossá és gyorssá válik.

A *katódos fémvédelem* is a fémek elektrokémiai viselkedésén alapszik, hiszen a negatívabb standardpotenciálú fémmel összekötött védendő fémtárgy mindaddig nem szenved károsodást, amíg a másik fém teljes mennyiségében nem oxidálódik.

A galvánelem, mint elektromos áramot szolgáltató elektrokémiai rendszer tárgyalása után vizsgáljuk meg az *elektromos energiát kémiai energiává átalakító elektrokémiai rendszereket*, illetve az elektromos energiát igénylő elektród-reakciókat. Ha világos az egyensúlyi elektródpotenciál fogalma, kialakulása, akkor könnyű dolgunk van. Ha az egyensúlyi elektród-potenciálnál nagyobb, azaz a cink-réz galvánelem esetében *a cinknek negatívabb, a réznek pozitívabb potenciált biztosítunk*, más szóval az elektromotoros erőnél nagyobb feszültséget kapcsolunk a rendszerre (pl. a cinklemezt 4,5 V-os egyenáramú áramforrás negatív, a rézlemezt a pozitív sarkához kapcsoljuk), akkor olyan elektródreakciók játszódnak le, amelyek az egyensúlyi elektródpotenciálok visszállítását eredményezik. A cinkionok tehát redukálódnak, így az elektródpotenciál negatív értékét csökkentik, a rézlemezről pedig rézionok lépnek az oldatba, oxidálódnak, így az elektródpotenciál pozitív értékét csökkentik, és közelítenek az egyensúlyi elektródpotenciálok felé. Így értelmezhető az elektromos energia kémiai energiává való átalakítása, az elektrolízis, illetve a bomlásfeszültség. Könnyebbé válik az anód és katód szerepének tisztá-

zása a galvánelemekben és elektrolíziskor, mivel az elnevezést az elektródreakciók minőségéhez (oxidáció vagy redukció) és nem az elektródok töltéséhez kötjük.

A galvánelem elektromotoros erejének és a bontásfeszültségnek az összefüggése egy másik kísérlettel is szemléltethető, amely még azzal az előnnyel is jár, hogy a tanulók látják a valóságban a *gázelektródokat*. A kísérletben sósavoldat elektrolízisével hidrogén-klór galvánelemet állítunk össze, és egyszerű mérőeszközzel mérjük a galvánelem elektromotoros erejét, a bontásfeszültséget, s ezek összehasonlításával a túlfeszültségről is nyerhetünk információt. A galvánelemben és az elektrolizáló cellában létrejövő anód-katód szerepcsere is szemléletessé válik.

U-csőbe 1 mol/dm^3 koncentrációjú sósavoldatot öntünk és a cső két szárába érdesített felületű grafitrudat helyezünk (az érdesített felületű grafitrudak készítését a (2)-ben leírtuk). A cellát állandó hőmérséklet biztosítása céljából célszerű hideg vízzel telt főzőpohárba vagy üvegkádba állítani. A grafitrudakat kb. 10 V-os egyenfeszültséget biztosító áramforráson át vezetővel összekötjük. Az áramforrás bekapcsolása után a berendezést mintegy 15-20 percen keresztül üzemeltetjük. Az anód- és katódfolyamat következtében az egyik grafitrúd felületén hidrogén, a másikon klórgáz kötődik meg. Az elektródokon fejlődő gázok könnyen kimutathatók. A katód fölé fejjel lefelé helyezett kémcsőben felfogunk egy kevés hidrogént, majd azt a cellától kissé távolabb meggyújtjuk. A jól ismert pukkanás a hidrogén jelenlétét igazolja. Az anódon fejlődő klórgáz színtelenítő hatásával igazolható a legegyszerűbben. *Az elektrolízis befejeztével a gázok egy része a grafitrudakon adszorbeált állapotban van jelen.* (Azért van szükség az érdesített felületű grafitrudakra, mert ezek nagyobb mennyiségű gáz megkötésére képesek. Síma grafitrúddal a kísérlet gyengén sikerül.)

Kikapcsolás után az áramforrást kiiktatjuk a rendszerből, helyére kis teljesítményű fogyasztót (zseblámpaizzó) vagy áram-feszültségmérőt helyezünk. A kör zárásával az *izzó és a mérőműszer is áramot jelez*. Ha a hidrogén-klór galvánelem két pólusára nagy belső ellenállású feszültségmérőt kapcsolunk, mérhetjük a galvánelem *kapocsfeszültségét*, amelynek értéke annál jobban megközelíti a cella elektromotoros erejét, minél nagyobb a műszer ellenállása. Kísérleteink során *1,78–1,81* V kapocsfeszültséget sikerült mérnünk. A standard elektródokra vonatkozó elektromotoros erő irodalmi értékétől (E_{MF}° = 1,83 V) a mért érték nemcsak a műszeren áthaladó áram miatt, hanem az elektródokon tárolt gáz parciális nyomásának és a sósavoldat koncentrációjának a standard értéktől való eltérése miatt is kissé különbözik. Felírva a galvánelem redukciós, illetve oxidációs folyamatait, az anód-katód szerepcsere jól érzékeltethető.

Anód: $H_2 \rightarrow 2\,H^+ + 2\,e^-$ $\quad E^{\circ} = 0{,}000$ V

Katód: $Cl_2 + 2\,e^- \rightarrow 2\,Cl^-$ $\quad E^{\circ} = 1{,}830$ V

A szénrudakhoz ezután ismét változtatható egyenfeszültségű áramforrást kötünk, és az áramkörbe árammérőt iktatunk. Az áramforrás feszültségét 0 értéktől fokozatosan növelve, a következőket figyelhetjük meg:

– 0 V – 1,5 V: csökkenő áramintenzitás, a galvánelem érvényesül az áramforrással szemben;

– 1,5 V – 2,3 V: sem a mérőműszer nem mutat áramot, sem az elektródokon nem tapasztalható gázfejlődés;

– 2,3 V felett: megindul a gázfejlődés, a rendszeren áram halad át (elektrolízis játszódik le), ezt az értéket tekinthetjük tehát a rendszer *bontási feszültségének*.

A korábban mért érték (a hidrogén-klór galvánelem maximális kapocsfeszültsége) és a bontási feszültség különbsége jól demonstrálja a *túlfeszültség jelenségét*.

$E_{túlfesz} = E_{MF} - E_{bont} \approx E_{kapcs} - E_{bont} \approx 0{,}5$ V

Az ionok leválási feszültségének értéke tehát a szilárd fázis felületétől, anyagi minőségétől is függ.

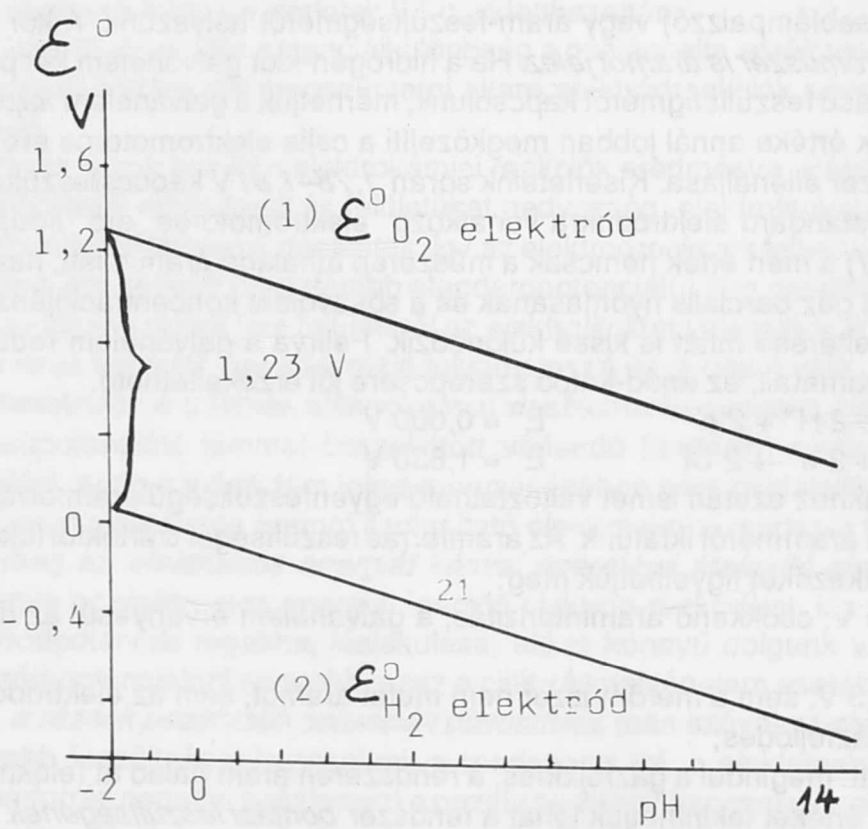
Ezzel magyarázható az a tény is, hogy a nátrium-klorid-oldat elektrolízisekor grafitka-

tódot alkalmazva hidrogénkiválást tapasztalunk, míg higanykatód esetén a nátriumionok redukciója megy végbe. Higanyfelületen a hidrogén-leválási reakció aktiválási energiája igen nagy, ezért az elektród negatív töltését erősen növelni kell ahhoz, hogy az ion eljuthasson a fém felületére és felvehesse az elektront.

Az *elektródfolyamatok* közül mindig az valósul meg, amelyiknek a legkisebb a leválási potenciálja. A leválási potenciál értéke az elektródreakcióban résztvevő komponensek minőségétől és koncentrációjától és a szilárd fázis (anód, katód) anyagától (túlfeszültség) függ.

Ennek bizonyítására bemutathatjuk a következő kísérletet (8): Réz(II)-nitrát- és ezüstnitrát-oldatot összeöntünk és elektrolizáljuk. Az $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ elektródfolyamat standardpotenciálja (+0,80), pozitívabb, mint a $Cu^{2+} + 2\,e^- \rightarrow Cu$ elektródfolyamaté (+0,34 V), ami közel azonos túlfeszültségértékek esetén azt jelenti, hogy az ezüstion könnyebben redukálódik, mint a rézion. Így viszonylag kis negatív katódpotenciál elegendő az ezüstionok redukciójához. A rézionok redukciója tehát gyakorlatilag csak akkor kezdődik meg, ha az oldatban az ezüstion-koncentráció nagymértékű csökkenése a katódpotenciál értékét jelentősen eltolja negatívabb irányba.

Ha már értik a tanulók a bomlásfeszültség, a leválási potenciál, a túlfeszültség fogalmát, rátérhetünk annak a problematikus kérdésnek a tisztázására, hogy *indifferens elektrolitok* (olyan elektrolitok, amelyekben jelenlévő ionok elektródreakciói az adott elektródokon nagy energiát igényelnek) *elektrolízisekor, minden esetben a vízmolekulák redukciója, illetve oxidációja megy végbe (vízbontás).* Az indifferens ionok elektronátvivőként szolgálnak. Ennek magyarázatára felrajzoljuk a víz egyensúlyi diagrammját (3. ábra) (9).



3. ábra

Az egyik egyenes (1) az oxigénelektród egyensúlyi standardpotenciál-értékeit foglalja magában a pH függvényében, a másik (2) a hidrogénelektródét. A két egyenes közötti területen (potenciálértékeknél) a víz stabilis. Tehát a vízbontás megindulásához a két egyenes közötti távolságnak megfelelő potenciálérték-különbségnél nagyobb feszült-

ségkülönbséget kell juttatnunk az elektródok közé, hogy a hidrogén, illetve az oxigénkiválás meginduljon. A túlfeszültség miatt ez az érték az elektródok anyagától függően nagymértékben változhat. Ezért fordulhat elő az, hogy azonos feszültségérték mellett a nátrium-klorid grafitkatódos elektrolízisénél hidrogénkiválást tapasztalunk, míg higanykatód esetén nátrium válik le. Grafitelektródok között indifferens elektrolitokban, így pl. a kénsav-, a nátrium-hidroxid-, a nátrium-szulfát stb. oldatokban az elektródreakciók:

Anód: $2\ H_2O \rightarrow 4\ H^+ + O_2 + 4\ e^-$

Katód: $2\ H_2O + 4\ H^+ \rightarrow 2H_2 + 2\ OH^-$

Az összetett ionok (pl. SO_4^{2-}) elektródreakciói nagy energiát igényelnek, így megfelelő feszültségkülönbség-intervallumban indifferensek.

Elektrolitoldatok elektródfolyamatainak előrejelzésére praktikusan használható a következő összeállítás:

Víz elektrolízise. Katód: H_2-fejlődés
Anód: O_2-fejlődés

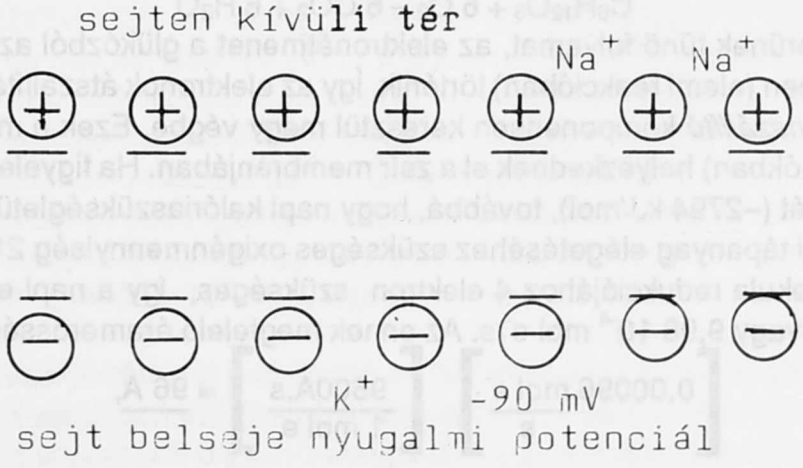
Savak elektrolízise. Katód: H_2-fejlődés
Anód: többnyire O_2-fejlődés (ha az anion összetett!)

Lúgoldat elektrolízise. Katód: H_2-fejlődés vagy fémkiválás
Anód: O_2-fejlődés

Sóoldat vagy sóolvadék elektrolízise: Katód: H_2-fejlődés vagy fémkiválás
Anód: O_2-fejlődés vagy halogénkiválás

Az elektrolízis mennyiségi törvényeinek tanításával részletesen nem foglalkozunk, csak annyit jegyzünk meg, hogy a két törvény tulajdonképpen egy, és az elektrolízis körülményei (idő, áramerősség) és a kivált anyagmennyiség között állapít meg kapcsolatot.

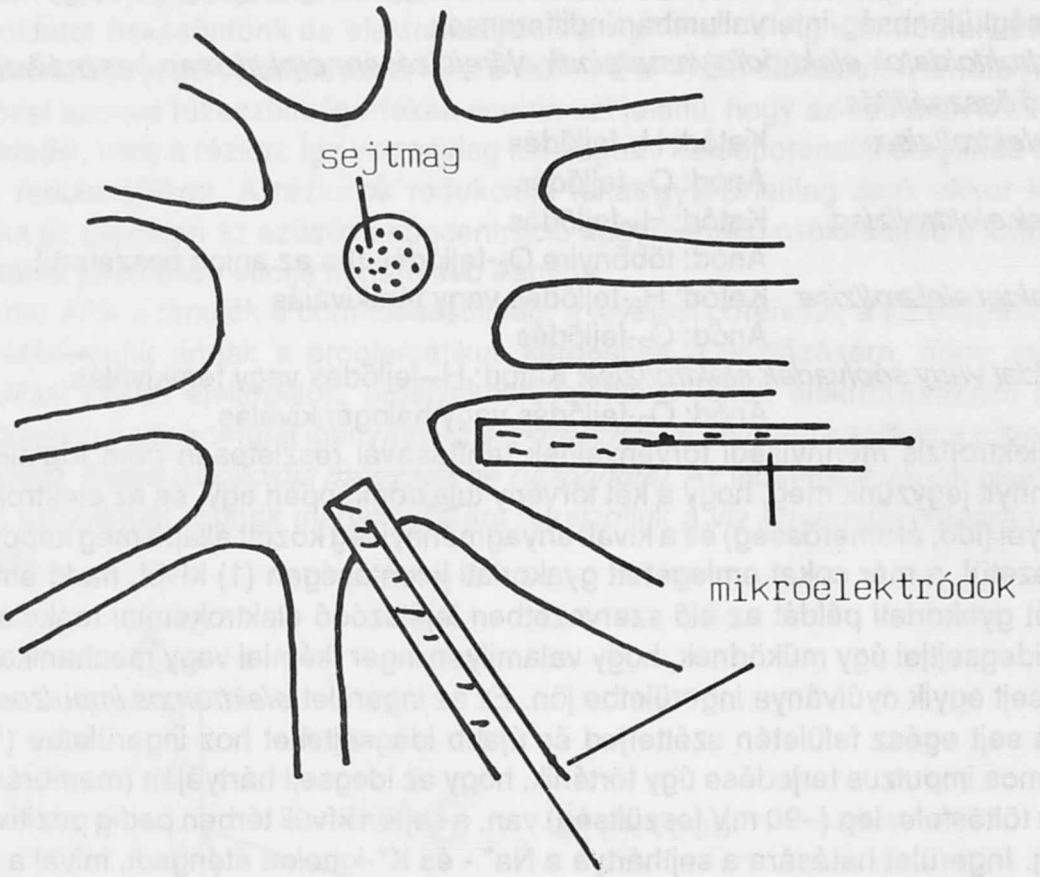
Végezetül, a már sokat emlegetett gyakorlati jelentőségen (1) kívül, hadd említsünk meg két gyakorlati példát az élő szervezetben lejátszódó elektrokémiai reakciókra: az ember idegsejtjei úgy működnek, hogy valamilyen inger (kémiai vagy mechanikai) hatására a sejt egyik nyúlványa ingerületbe jön. Ez az ingerület *elektromos impulzus* formájában a sejt egész felületén szétterjed és újabb idegsejteket hoz ingerületbe (10). Az elektromos impulzus terjedése úgy történik, hogy az idegsejt hártyáján (membrán) belül negatív töltésfelesleg (–90 mV feszültség) van, a sejten kívüli térben pedig pozitív töltésfelesleg. Ingerület hatására a sejthártya a Na^+ - és K^+-ionokat átengedi, mivel a hártyát alkotó fehérjemolekulák szerkezete megváltozik. Ekkor az elektromos tér sok Na^+-iont hajt be a sejtbe, míg ezzel együtt néhány K^+-ion kijut a sejtből. Eközben a feszültség előjele is megfordul, és a sejthártya belső oldalán, ezen a helyen pozitív lesz. Amikor eléri a +30 mV-ot (akciós potenciál), a sejthártya fehérjéi visszazárulnak (4.ábra).



4. ábra

Ez a változás a sejthártya szomszédos fehérjemolekuláit is nyitásra készteti, és az impulzus lavinaszerűen terjed.

Az ingerület megszűntével a sejt visszaállítja az eredeti viszonyokat, a nyugalmi potenciált. Az ehhez szükséges energiát a sejt anyagcseréje során keletkező nagy energiatartalmú molekulák szolgáltatják. Az elektrokémiának az egyes idegsejtek működésének vizsgálatában is óriási szerepe van. Mérhető a sejthártya két oldala közötti feszültség vagy feszültségváltozás galváncella kialakításával (5.ábra).



5. ábra

Az élő szervezet egy üzemanyagcellához is hasonlítható (11), amelybe folyamatosan belép a tápanyag és az oxigén, az elektronok a tápanyagból az oxigénbe áramlanak. Ennek az elektronáramlásnak megfelelő áramerősséget számolni is lehet. Az élő szervezetek az energiát a tápanyagok oxidálásával nyerik. Pl.

$$C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 - 6\ CO_2 + 6\ H_2O$$

Ez az egyszerűnek tűnő folyamat, az elektronátmenet a glükózból az oxigénbe, legalább 25 lépésben (elemi reakcióban) történik. Így az elektronok átszállítása az oxigénre egy sor *elektronszállító* komponensen keresztül megy végbe. Ezek a molekulák klaszterekben (csomókban) helyezkednek el a zsír membránjában. Ha figyelembe vesszük a glükóz égéshőjét (–2794 kJ/mol), továbbá, hogy napi kalóriaszükségletünk kb. 100 000 kJ, akkor a napi tápanyag elégetéséhez szükséges oxigénmennyiség 21,5 mol O_2/nap. Egy oxigénmolekula redukciójához 4 elektron szükséges, így a napi elektronáramlás 86 mol e^-8/nap vagy 9,96 10^{-4} mol e^-/s. Az ennek megfelelő áramerősség:

$$\left[0{,}00096\ \frac{\text{mol } e^-}{\text{s}}\right]\left[\frac{9600\text{A.s}}{1\ \text{mol } e^-}\right] = \underline{96\ \text{A}},$$

amely meglepően nagy érték ahhoz képest, hogy élő szervezetről van szó.

JEGYZET

(1) *Wajand Judit:* Elektrokémiai kísérletek. = Iskolakultúra 1992/9. szám
(2) *Jung Lilla – Wajand Judit:* Az atomos és molekuláris hidrogén redukálóképességének összehasonlítása. = Iskolakultúra, 1992/20. szám
(3) *Dávid I. – Farkas J. – Siposné Gyarmati T.:* Elektrokémiai szemléltetés. = Iskolakultúra, 1992/9. szám
(4) *Boksay Z. – Csákvári B. – Kónya Józsefné:* Kémia III. oszt. Tankönyvkiadó, Budapest, 1986.
(5) *Kónya Józsefné – Pfeiffer Ádám – Varga Ernő:* Kémia I.–III. oszt. Tanári Kézikönyv Gimnázium. Tankönykiadó, Budapest, 1987.
(6) *Czeglédi Ilona:* Intenzív tanártovábbképzési Záródolgozat, Budapest, 1989.
(7) *Boksay Z.:* Általános Kémia I. ELTE Sokszorosítóüzem, 1985.
(8) *Rózsahegyi – Wajand:* 575 kísérlet a kémia tanításához. Tankönykiadó, Budapest, 1991.
(9) *Kiss László:* Elektrokémia. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.
(10) *Keszei E. – Nagyné Endrődy Gizella:* Elektrokémia. Kémia a gyakorlatban, 3. szám
(11) *Chripich T.P.:* Elektrokémia az élő szervezetben. J. Chem. Ed. 52 (1975) 99. p.

A cikk a „Magyar Felsőoktatásért és Kutatásért Alapítvány" támogatásával készült.

Lehetőség és valóság

Gondolatok a hat- és nyolcosztályos gimnáziumok kémiai programjairól

BALOGH LÁSZLÓNÉ

A megújult tanári alkotómunka elvi lehetőségét az 1986. évi oktatási törvény teremtette meg, gyakorlati megvalósítását pedig a művelődési tárca és a különböző alapítványok által kiírt pályázatok tették lehetővé. A magyar pedagógustársadalom élt a lehetőséggel, amelyet az új programokra kapott nagyszámú egyedi engedély és a kuratóriumok által díjazott sok ezer pályamű bizonyít. A hagyományos nyolcosztályos általános iskola és a négyosztályos gimnáziumok keretében a szaktárgyi alkotómunka korlátok között mozog, hiszen az általános iskolának lezárt tudást kell biztosítania, így a négyosztályos gimnáziumban óhatatlanul ismétlődésekre kerül sor. A tantárgyak keretében nyújtott ismeretanyag teljes korszerűsítésére, megújítására és radikális átalakítására az új iskolastruktúrák, vagyis a hat- és nyolcosztályos gimnáziumok programjaiban nyílik reális lehetőség. Az iskolák által készített tantervek tanulmányozása és elemzése rendkívül tanulságos, hiszen a „Mit? Mikor? Hogyan tanítsunk?" klasszikus kérdéseire ezúttal a gyakorló pedagógusok kerestek és találtak különböző alternatívákat. Kémia-fizika szakos tanárként közel negyven kémia tantervet tekintettem át és ezzel nemcsak a kémia, hanem a természettudományos oktatás egészére is vonatkozó tendenciákat figyelhettem meg.

Mikor tanítsunk kémiát?

A természettudományok oktatásánál különösen fontos, hogy a tudományos fogalmak kialakításakor a tanulók életkori sajátosságait messzemenően figyelembe vegyék. A kémia rendkívül sok absztrakt fogalmat használ, ezért eredményesen csak fejlett absztraháló képességgel rendelkező tanulóknak oktatható.

A nyolcosztályos gimnáziumok hagyományosan csak Németországban és Ausztriában működnek. Ha ezeknek az országoknak tanterveit vizsgáljuk, feltűnő, hogy szerkezeti kémiával csak 14 évesnél idősebb tanulók foglalkoznak: Bajorországban például a 9. iskolaévtől kezdődően, Ausztriában pedig a 11. és 12. iskolaévben tanítanak kémiát. Természetesen a szerkezeti kémiát megelőzi az 5. és 6. iskolaévben egy olyan stúdium, amelyben a tanulókat saját környezetük anyagaival ismertetik meg, egyúttal azokkal a veszélyekkel is, amelyek használatukkal járnak. Mivel mindkét országban a magasabb évfolyamokon választható tantárgyak is vannak, a legmagasabb szintű kémiaoktatást a specializáció keretében, a kémiát választó tanulók számára biztosítják. A kémiai követelmények végső soron három szinten fogalmazódnak meg, ebből az első két szint elérése mindenki számára kötelező.

Magyarországon az 1978-as tantervi reform készítőit a fennálló iskolarendszer kényszerítette arra, hogy már a 7. és 8. iskolaévben atomszerkezeten alapuló kémiatanítást tervezzenek. Elképzelhetetlennek tartották ugyanis, hogy a XX. században általánosan képző iskolát végzett tanulók semmit ne tudjanak az atomokról, vagy az anyagok tulaj-

donságait meghatározó anyagszerkezetről. A tantervek megvalósítása, az általános alapelvekből levezetett, anyagszerkezeten alapuló kémiatanítás számos gyakorlati problémát vetett fel, amelyet az *Iskolakultúra* II. évfolyamának 17–18. számában *Deák György* elemzett részletesen.

A magyar hat- és nyolcosztályos gimnáziumi programok összeállítói gyakran hivatkoznak a linearitás elvére. Véleményük szerint csökkenthető a tanulók terhelése, ha mindent csak egyszer tanulnak, felesleges ismétlések nélkül. Ezt az állítást leginkább csak a magyar és az idegen nyelvek, esetleg a matematika tanításában tartom elfogadhatónak, hiszen a természettudományos fogalmakat fokozatosan, a tanulók értelmi fejlődésével párhuzamosan kell kialakítani és elmélyíteni.

Az új programok szerkesztői legtöbbször a nyolc gimnáziumi évet 2+4+2 éves, a hatosztályos gimnáziumokat pedig 4+2 éves belső tagozódással tervezik. A felosztásnál a tanulók pszichikai fejlettsége a meghatározó: a nyolcosztályos gimnáziumok első két évfolyama előkészítő szakaszt képvisel, amelyben az absztrakt gondolkodásra még kevésbé képes tanulóknak tantárgycsoportokat, illetve megfelelően kiválasztott konkrét ismeretanyagokat tanítanak. A négyéves szakaszban tantárgyi oktatás folyik, s ez mintegy előkészíti a tanulók választását az utolsó kétéves, egyéni érdeklődésen alapuló fakultációs szakaszra.

A tantárgyi tervezőmunkát erősen befolyásolja az utolsó két éves specializáció lehetősége. Hiszen ebben az esetben a tanárok objektíven mérlegelhetnek: mi a jelenleg oktatott tananyagból a mindenki számára szükséges ismeret, és melyek azok a tudáselemek, amelyeket csak a kémia iránt fokozottabban érdeklődő tanulóknak érdemes nyújtani.

Ha a leggyakoribb óratervi variációkat vizsgáljuk, szembetűnő, hogy az összes évfolyamon a heti kémiaórák összegét az iskolák csak kismértékben változtatják. A jelenlegi 9,5 óra helyett 7 óra, vagyis 23 %-os a legnagyobb mértékű csökkentés a 11. és a 12. változatban. Ezt viszont a szabadon választható fakultációban, az utolsó két évfolyamon további kémiaórák egészítik ki. A 7. és a 13. óraterv olyan változatot jelent, amelynél a felsőbb évfolyamok humán (nyelvi) és reál tagozatra bomlanak. A kémia összóraszáma a humán tagozaton a jelenleginél alacsonyabb, a reálon pedig magasabb. A 6. változatban a kétféle óraszámú fakultáció különböző nehézségű kémia tanulmányokat fed, mindkettő érettségire készít fel, de a tanulónak arra is lehetősége van, hogy ugyanebben az óraszámban ne kémiát, hanem mást válasszon érettségi tantárgyként. Megállapítható az is, hogy az óratervi változatok egy részénél a kémiát egy évvel később kezdik el tanítani, de egy olyan variáns sincs, amelyikben még későbbi iskolaévben kezdődik el a kémiaoktatás. Ennek oka valószínűleg az, hogy az iskolák nem merik kockáztatni az iskolaváltásra szoruló tanulók lehetőségét. Vagyis azt, hogy a 8. iskolaév után más iskolatípusba, például hagyományos gimnáziumba, vagy szakközépiskolába léphessenek.

Milyen kémia tananyagot tanítsunk?

Az új kémia programok összeállításánál három alapvető tendencia figyelhető meg: *tradicionális*, *konzervatív* és *progresszív* irányzat.

A leggyakoribb az általam tradicionálisnak nevezett irányzat: az iskola kémia munkaközössége a jelenlegi gimnáziumi tantervet tekinti irányadónak. Ezt azzal indokolják, hogy az érettségi követelményeket a más struktúrájú iskoláknak is teljesíteniük kell. Mivel a jelenlegi 7. osztályos és az első gimnáziumi kémia tananyag témakörei hasonlóak (atomszerkezet, kémiai kötések, halmazok szerkezete és kémiai reakciók), csupán mélységükben térnek el, ezért erős a kísértés arra, hogy a válogatott képességű tanu-

lóknak már a 8., esetleg a 7. osztályban az elvontabb atomszerkezetet tanítsák. Ilyen tananyagfelosztásokat tartalmaznak a következő tantervi variánsok

Iskolaév	Témakör	
	A változat	*B változat*
7.	Atomszerkezet, kémiai kötések, halmazok	
8.	Kémiai reakciók, elektrokémia	Atomszerkezet, kémiai kötések
		Halmazok, kémiai reakciók
9.	Szervetlen kémia	Szervetlen kémia
10.	Szerves kémia	Szerves kémia

Arra is van példa, hogy a 8. iskolaévben az általános iskolai tananyag rövidített változatát tanítják, majd a jelenlegi gimnáziumi tananyagot dolgozzák fel.

A változtatás lehetőségével élő munkaközösségek tanterveiben egyrészt a reform előtti kémiatanítás, másrészt a meglévő tananyag kritikus továbbfejlesztése és a külföldi tapasztalatok hatása figyelhető meg. Az előbbi irányzatot tekintem konzervatívnak, az utóbbi progresszívnek. Az 1978 előtti kémiatanításról elsősorban a tanárok idősebb generációjának vannak tapasztalatai: egy-egy fogalom kialakításánál korábban sikeresnek ítélt módszertani eszközei. Így kelnek életre az új nyolc- és hatosztályos programokban olyan fogalmak, mint a hagyományos vegyérték, a helyettesítés, vagy a cserebomlás. Az 1978-as kémia tantervi reform készítői tudatosan törekedtek arra, hogy egy adott dologról vagy semmit, vagy megközelítően az igazat, de hamisat semmiképpen ne tanítsunk. Amennyiben a vegyértékfogalom nem kapcsolódik az elektronszerkezethez, akkor a „vegyértékkel kapcsolódó" részecskék elnevezésénél – ha nem akarunk szakmai hibát véteni – óhatatlanul nehézségekbe ütközünk. Sajnos ezt a csapdát az új tanterv készítői sem tudták elkerülni, így jelenhettek meg a tantervekben, sőt egyes tankönyvpótló jegyzetekben is olyan kifejezések, mint NaCl, vagy KMnO molekula(!).

Az a többször megfogalmazott igény, hogy az elvont, elméleti tananyag helyett a gyakorlati élethez közelebb álló ismereteket tanítsunk, a konzervatív irányzatnál olyan régebben tanított témakörök feleleventését eredményezi, mint a kémiai technológia vagy a háztartási tüzelés.

A szakmailag jól felkészült, gyakran külföldi tapasztalatokkal is rendelkező kémiatanárok a meglévő kémia tananyagot jelentősen átformálják. A progresszív irányzat változtatásai általában kétirányúak: az elméleti anyagszerkezetet egy anyagismereti, egyszerű méréseket is magába foglaló stúdiummal vezetik be, illetve, a kémiatanítást egy interdiszciplináris, más tantárgyakkal is kapcsolatot teremtő szintézissel zárják le. Az anyagismeret háttérbe szorulása a jelenlegi kémiatanítás legnagyobb hibája. Egyetemi felvételi vizsgákon gyakran tapasztalható, hogy a jelöltek egy-egy anyag szerkezetét jól leírják, de magáról az anyagról, annak külső jellemzőiről nem rendelkeznek ismeretekkel. Az új tantervek anyagismerete ezt a hiányt pótolja. Példaként szolgálhatott több iskola számára a Nemzetközi Érettségi kémia programja is, amelynél a tanulók a kémiaórák 30%-át laboratóriumokban töltik. Az anyagismeret tartalma és módszertana változik, annak megfelelően, hogy az új struktúrájú iskola melyik évfolyamán oktatják. Ha például egy nyolcosztályos gimnázium első évfolyamán tanítják, akkor az anyagokat inkább csak érzékszervileg egyszerű módszerekkel vizsgálják, vagyis kvalitatíve jellemzik. Több iskola programjában jelenik meg ilyen szinten a háztartás kémiája is. A későbbi évfolyamokon, például a 7. vagy a 8. iskolaévben oktatott anyagismeret már fizikai kémiai méréseket is tartalmaz: sűrűség, olvadáspont, forráspont, vezetőképesség stb. Az anyagismeret keretében homogén és heterogén anyagi rendszerek készítése és szét-

választása, valamint a legfontosabb szervetlen vegyületcsoportok, az oxidok, bázisok, savak és sók kísérleti vizsgálata is szerepel. Nyilvánvaló, hogy ilyen jellegű anyagismeret oktatáshoz bizonyos feltételek szükségesek: mindenekelőtt a csoportbontás és a laboratóriumi munka lehetősége.

Figyelemre méltónak tartom azt az iskolai kezdeményezést, amely a maga nemében egyedülálló. Egy gyakorlóiskola kémia programjában az általános kémiai ismereteket egy rendkívül ügyesen összeállított, szervetlen kémiai anyag keretében tanítják. Így különböző anyagokon mutatják be a jellemző kötéstípusokat, és a halmazok kialakulásának és viselkedésének törvényeit azonnal a konkrét anyagokhoz kapcsolják. Ezzel egyaránt segítik mind az anyagszerkezeti, mind pedig az anyagismereti tudás elmélyítését.

Új tendencia a kémia tananyag szintézisére való törekvés. A jelenlegi túlzsúfolt ismeretanyag miatt gyakran még az évvégi összefoglalásokra sem kerül sor, pedig a szükséges általánosításokat és a lényeges elemek rögzítését ekkor kellene megtenni. Az új tantervekben a felsőbb évfolyamokon olyan témakörök jelennek meg, mint: A megmaradás és változás a kémiai folyamatokban, A kémiai folyamatok energetikai és reakciókinetikai áttekintése, Anyagszerkezeti magyarázatok, A földkéregben lejátszódó folyamatok stb. Ugyancsak lényeges újításnak tartom a biokémiai ismeretek megjelenését a kémiatanításban, hiszen ennek jelentősége napjainkban egyre növekszik. Megjelennek a tantervekben a tantárgyi koncentrációra való törekvések is, általában biológia-kémia, fizika-kémia, vagy földrajz-kémia részterületeinek összehangolásával, ami egyértelműen a kétszakos tanárképzésünkkel magyarázható. Sajnos a természettudományok teljes vertikális és horizontális összehangolása egyik tantervi változatban sem megoldott. A tantervek megvalósítása során nyert tapasztalatok alapján minden bizonnyal sor kerül a tantervek kiegészítésére, módosítására is, melynél a koncentráció már kiemelt szempont is lehet.

Tantervelméleti és szakmai problémák

A tanterv fogalma az utóbbi években hazánkban és külföldön egyaránt jelentős változásokon ment át. Az alap-, keret-, mag- és helyi tantervek más-más szerzők interpretálásában teljesen más jelentéssel bírnak. Ebben a helyzetben képtelenség lenne az iskolák által készített tantervekre valamiféle egységes követelményt előírni. A szerkezetváltás feltételeit előíró közleményben csak az szerepel, hogy az iskoláknak az első két év tanterveit részletesen, a többit vázlatosan kell kidolgozni. Mivel ezt az iskolák eltérően értelmezik, a benyújtott programok kidolgozottsági fokukban rendkívül különbözőek. Nagyon sok iskola átveszi a 78-as tantervek nomenklatúráját és szerkezetét, mások tanterv helyett részletes tanmenetet nyújtanak be, de akad példa a vázlatszerűen felsorolt témakörökre is.

Több kémia tantervben megfigyelhető egy számomra érthetetlen eljárás: a kémia önálló nagy területeit – mint a szerves vagy a szervetlen kémia – nem egyetlen évben tanítják, hanem egyik tanévben elkezdik és a másikban folytatják. Például: a szerves kémiából a szénhidrogéneket a 10. évfolyamon, a többi ismeretanyagot a 11. évfolyamon dolgozzák fel. Ilyen felosztásra a múltban legfeljebb a szükség kényszeríthette az iskolát, de a tervezésnél mindenképpen célszerűbb lenne – az óraszám megfelelő növelésével vagy csökkentésével – egy évfolyamon elvégezni a logikailag és tartalmilag összetartozó anyagrészeket.

Módszertani problémának tekinthető, hogy néhány iskola az 5. vagy 6. évfolyamon oktatott természetismeretben olyan kémiai szakkifejezéseket használ (ionkötés, kovalens kötés stb.), amelyek nincsenek megalapozva. Kétségtelen, hogy ezt játékos formában

teszik, hiszen a szénatom modelljeként mikiegerek fogják egymás kezét. Ám azt már kétségbe vonom, hogy a tízéves tanulók absztraháló képessége elegendő lenne a megfelelő anyagszerkezeti következtetések levonására.

Statisztikai adatok

Magyarországon az 1992/93. tanévben 113 iskolában működik hat- vagy nyolcosztályos gimnázium tagozat. Ebből önálló programmal rendelkezik 26 hatosztályos és 25 nyolcosztályos gimnázium, míg a többi iskola átvesz kész tanterveket. Az 1993/94. tanévre várhatóan újabb 40–50 iskola kérvényezi a szerkezetváltást. Ez azt jelenti, hogy jövőre a gimnáziumoknak mintegy a fele már hat- vagy nyolcosztályos gimnáziumként is működik.

Összegzés

Az iskolai szerkezetváltás egyre fokozódó terjedése óhatatlanul felvet bizonyos szervezési kérdéseket, amelyek diákokat és tanárokat egyaránt érintenek. A képesség szerinti, korai kiválasztás kétségtelenül együttjár bizonyos előnyökkel, de magában hordoz kockázatokat is. Mindenekelőtt a társadalmi szelekció veszélyét, valamint az iskolarendszer átjárhatatlanságából adódó problémákat. A tanárok szempontjából az új anyag kidolgozása rendkívüli többletmunkát igényel, a más iskolától átvett program esetén az eltérő személyi és tárgyi feltételek nehezíthetik a megvalósítást. Nem megoldott a tankönyvek és más segédanyagok helyzete, hiszen a tanárok egy része a jelenlegi, legtöbbször más évfolyamok számára kidolgozott tankönyvekből tanít. Mások rendkívül drága, kísérleti stádiumban lévő tankönyvpótló jegyzetből. Bár spontán alakulnak iskolaközösségek, vagy iskolaszövetségek, amelyek közösen keresik a megoldást, de ezt a munkát a jövőben lényegesen szervezettebbé kellene tenni. Emellett olyan könnyen elérhető információs központokra is szükség lenne, ahonnan a tanárok rendkívül nehéz munkájukhoz szakmai és pedagógiai segítséget és támogatást kapnának.

IRODALOM

Deák György: Általános iskolai kémia tanterv = Iskolakultúra, 1992/17-18. sz. 22-27. p.
Goodlad, John I.: Egy régi fogalom új vizsgálata a „core curriculum" = Új Pedagógiai Szemle, 1991/6. sz.
Szebenyi Péter. Vita a Nemzeti Alaptantervről = Új Pedagógiai Szemle, 1991/6. sz.
Varga Katalin. Tantervi reformtörekvések a nagyvilágban = Új Pedagógiai Szemle, 1991/6. sz.

BALOGH LÁSZLÓNÉ

JEGYZET

Kémia óratervi variánsok

Iskolaév		7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Jelenlegi		1,5	2	2	2	2	-	9,5
	1.	2	2	2	2	2		10
	2.	1	2	2	2	2	1	10
	3.	2	2	2	2	-	-	8

4.	2	1,5	2,8	8,5	–	–	8,5
5.	2	3	3	–	–	–	8
6.	2	2	2	3	3 5	3 5	15 19
7.	1,5	2	1,5	2	2 3	0 2	9 12
8.	–	2	2	3	2	–	9
9.	–	2	3	3	2	–	10
10.	–	2	3	3	–	–	8
11.	–	2	3	2	–		7
12.	–	2	2	3			7
13.	–	2	2	2 3	2 3	0 2	8 12

A tudománytörténeti szempont alkalmazása a középiskolai fizika oktatásában

FÜKÉNÉ WALTER MÁRIA–FÜKE LÁSZLÓ

„Mi a tudásvágyat szakhoz nem kötők,
átpillantását vágyjuk az egésznek."
(Madách Imre)

A mai középiskolások igénybevétele nagyobb, mint egy felnőtt, dolgozó emberé.
Kora reggeltől 7-8 órákat töltenek az iskolapadban, tanáraik minden órán aktív részvételükre számítanak, a délutánokat pedig azzal töltik, hogy – lehetőleg sikeresen – felkészüljenek erre a részvételre. (Otthoni tanulás, szakkörök, különórák... stb.) (1)

A középiskolai tananyag mennyisége óriási. Szükségessé válik annak átgondolása, hogy ebből a felduzzadt ismeretanyagból mi az, amire szüksége van tanulóinknak és az így kiválasztott témákat milyen megközelítésben lehet úgy feldolgozni, hogy az a diákok érdeklődését is felkeltse.

A középiskolai fizikaoktatásban jelenleg a fizika tudomány kísérleti és elméleti alapjainak feldolgozása jellemző. A tárgyalt fogalmak, elvek, szabályok, törvények megtanulására és azok alkalmazására – elsősorban feladatmegoldásokon keresztül – helyeződik a fő hangsúly.

Ugyanakkor kevesebb figyelem fordítódik a *problémamegoldás* fejlesztésére és a *természettudományos gondolkodás* kialakítására.

A tanulók a tantárgy körül és a tantárgyon belül szinte „falakat" építenek föl azáltal, hogy a megtanult ismereteket szélesebb körben (más tantárgyakkal való kapcsolat, problémamegoldás stb.) nem tudják jól alkalmazni. Az elszigetelt és gyakran „nehéz"-nek talált tananyag eltávolítja őket a fizika tantárgytól, így emiatt a természeti jelenségek felkutatására, megfigyelésére, megértésére sem vállalkoznak. Ezek a megállapítások elsősorban azokra a tanulókra vonatkoznak, akik a fizikai ismereteket az általános műveltség részeként tanulják. Számuk jóval több, mint azoké a tanulóké, akik felvételi vizsgára készülnek fizikából, akiknek leendő élethivatásuk részeként van szükségük a fizika ismeretére. (Az ő ismereteik szintjét, mennyiségét az egyetemek, főiskolák határozzák meg.) A továbbiakban kísérletet teszünk egy olyan módszer, feldolgozási lehetőség bemutatására, amely a természettudományos gondolkodás kialakítását célozza meg. Ez a lehetőség a tudománytörténeti szemlélet alkalmazása a fizika oktatásában.

A történeti megközelítés értéke, hogy a fizikai fogalmak fejlődését úgy követhetjük végig, ahogy az a valóságban történt, felhasználhatjuk számos előnyét: a tudósokat mint embereket ismerhetjük meg, sikereikkel és kudarcaikkal együtt. (2)

Kutatásaikat és sorsukat meghatározó társadalmi viszonyokat, történelmi körülményeket, a tudomány fejlődésével kölcsönhatásban mutathatjuk be.

Reális képet kaphatnak a tanulók arról, hogy a felfedezések mögött mennyi munka áll, arról, hogy egy-egy felfedezés, tudományos teljesítmény nagyságának elismertetéséért milyen ellenállást kellett leküzdeni a fizikusoknak:

„Csak a történelmi szemlélet mutathat rá, hogy tulajdonképpen miben volt a felfedezés döntő lépése, amelynek megtételéhez zsenialitásra és igen sokszor nem mindennapos emberi bátorságra volt szükség." – írja Simonyi Károly. (3)

A fizika története alkalmas arra, hogy áthidalja a természettudományos és humán kultúra állítólagos távolságát, azaz humanizálja a fizikát, a természettudományi ismereteket az általános műveltség részévé tegye.

A klasszikus fizika története a XIX. század végéig a modern fizika kialakulásáig tartott. A klasszikus fizika kísérleti-elméleti tudománya a modern fizikában elméleti-kísérleti jelleget kapott. A természettudomány azt képviseli amit tudunk, amit a gyakorlatban hasznosítunk, valamint azt mutatja meg, hogyan fedezhetünk fel újabb ismereteket. Azonban mindennél egyúttal jóval több is: olyan, mint egy gyorsan rohanó folyó, amiből az ember a folyó utolsó részének egy szakaszát ismerheti meg néhány utalással arra, merre folyik a jövőben. A klasszikus fizika (a múlt) tehát szerves része a mai fizikának, ezért amikor hozzálátunk, hogy megtanuljuk a ma fizikáját, érdemes gondolat világában a múltat felismerni. (4)

Néhány példa

A feldolgozás módszereinek lehetőségét figyelembe véve néhány példát szeretnénk bemutatni az előzőekben elmondottak alátámasztására.

Ismeret – játék – történetiség módszere segítségével

A mozgásról

1. Feladat:

Írjátok fel a következő meghatározások megfelelőinek *kezdőbetűit,* majd állapítsátok meg a betűk *helyes sorrendjét.*

Három természettudós nevét kapjátok, a további kérdések az ő személyükhöz, felfedezéseikhez kapcsolódnak. (A meghatározásokat vetítsük ki írásvetítőn, megoldások mellette letakarva!)

1. nem félvezető elem	G	ermánium	
2. hidrogén, dentérium, tricium	I	zotópok	
3. létezésének bizonyítása a magdeburgi féltekével történt	L	égnyomás	(GALILEI)
4. a középkor kémiája	A	lkímia	
5. hang, melynek frekvenciája kisebb, mint 20 Hz	I	nfrahang	
6. azonos atomokból áll	E	lem	
7. nagy teljesítményű irányított, felerősített fénysugár	L	ézer	
1. optikai eszköz	T	ükör	(NEW-
2. rendszáma nyolc	O	xigén	

3. szabad töltés-hordozók árama	E	lektromos	(TON)
4. a teljesítmény mértékegysége	W	att	
5. semleges elemi részecske	N	eutron	
6. svéd kémikus	N	obel	
1. a levegőben található gáz (78%)	N	itrogén	
2. Nemzetközi mértékegység-rendszer	S	I	(EINSTEIN)
3. negatív elemi részecske	E	lektron	
4. a tehetetlenség mértéke	T	ömeg	
5. csillag	N	ap	
6. hullámok találkozásakor kialakuló jelenség	I	nterferencia	
7. azonos összetétel, különböző szerkezet	I	zoméria	
8. ... megmaradásának tétele	E	nergia	

A tanulók csoportokban dolgozhatnak, elegendő gondolkodási idő után a megoldás megmutatható, ez a további feladatok alapját jelenti.

Állapítsák meg a tanulók, milyen jelenség tanulmányozása volt közös a három tudós munkájában! (A mozgás tanulmányozása.)

2. Feladat

A következő események melyik tudós életének eseményeihez kapcsolódhatnak:

	MEGOLDÁSOK
1. Az angol polgárháború kezdete	1642 – Galilei halála
2. Születése után 10 évvel volt a II. Internacionálé megalakulása	1889 –
3. Shakespeare születése, Michelangelo halála	1879 – Einstein születése
4. Kodály első népdalgyűjtő körútjának éve megegyezik fő műve megalkotásának időpontjával	1564 – Galilei születése
	1905 – Einstein – relativítás-elmélet

A dátumok megállapításához lexikonok, táblázatok használhatók (lásd: 1. sz. melléklet)

3. Feladat:

Ki írta? Melyik műben?

(Az idézetek és a művek szerzőjét, címét írásban sokszorosítva megkapják a csoportok, párosítsák ezeket össze!)

IDÉZETEK	MEGOLDÁSOK Szerző, mű
1. „Az a szándékom, hogy egy nagyon régi tárgyról egy nagyon új tudományt nyújtsak. A természetben talán semmi sincs régebbi, mint a mozgás (...) én *kísérletileg* néhány olyan sajátosságát fedezhetem fel, amelyeket érdemes tudnunk (...)"	*Galilei: Discorsi*
2. „...a filozófia lényegét én ebben látom – a mozgás jelenségéből megvizsgálni a *természet erőit,* és azután ezekből az erőkből levezetni a többi jelenséget." (5)	*Newton: Principia*
3. „Egyik oldalon az érzéki benyomások összességét látom, a másik oldalon a fogalmak és tételek összességét, ahogy azok a könyvekben le vannak fektetve. A *fogalmak* és *tételek* egymás közti kapcsolatai logikai természetűek." (6)	*Einstein: Önéletrajzi jegyzetek*

A megoldások kapcsán beszélni lehet:
Galilei kísérleteinek lényegéről, felfedezéseinek úttörő jellegéről,
Newton mozgástörvényeiről, az erő fogalmának kialakításáról,
Einstein kapcsán az elméleti fizika kialakulásáról.

A téma történeti feldolgozásához jól használható A tudomány csodálatos világa című mű (7). Segítségével mindhárom tudós élete, munkássága jól nyomonkövethető. Az egyes részek tanulmányozásával kigyűjthetők a lényegesebb jellemzők.

A kor tanulmányozásának módszerével is összekapcsolható a természet- és a társadalomtudomány

Például *„Newton és kora"*-hoz:

Hallgassuk meg Vivaldi, Händel, Bach, Monteverdi stb. művei közül egy ismert mű ismert részletét (Vivaldi: Négy évszak, Händel: Vízizene stb.)

Tanulmányozzuk El Greco, Velázquez, Rubens, Rembrandt stb. egy-egy művét *A barokk* című képzőművészeti album segítségével.

Olvassunk fel Montaigne, Milton, Moliere, Swift, Szenczy Molnár Albert stb. művei közül egynek jellemző részletét.

Táblázat segítségével gyűjtsük össze a magyar történelem és a világtörténelem XVII-XVIII. századi jellemző eseményeit. (lásd 2. sz. melléklet)

A látottak, hallottak segítségével gyűjtsük össze a barokk kor legfontosabb jellemzőit (különleges, furcsa,, a rendestől eltérő, szabálytalan, mozgalmas formák, erősugárzás, nagy méretekre törekvés).

Vizsgáljuk meg, hogyan hatottak mindezek a tudomány fejlődésére?

(A kor tudományának alapvető problémája: a mozgás tanulmányozása, a földi és égi fizika egyesítése)

A fentiek alapján

I. Newton munkásságáról:
24 éves (!) korában

– a színek, a fény elméletének,
– a differenciálszámításnak,
– a mozgástörvényeknek,
– a gravitáció elméletének megalkotója.

A Principia alapján
alapfogalmai
tömeg tér
lendület idő
erő
alapelvei:
a tehetetlenség elve,
az erőhatás elve,
a kölcsönhatás elve
és
mozgástörvényei tárgyalhatók.

A kísérlet és elmélet összekapcsolódásának módszerével
Az elektromosság és mágnesség kapcsolata
1. Tanulmányozzák a tanulók *M. Faraday kísérleteinek* elvi ábráit.
Az ábrák segítségével állapítsák meg mi volt a kísérletek lényege, mi az összefüggés és különbség közöttük.
2. A leírás alapján állapítsák meg *előzményként H.C. Oersted megfigyelésének, kísérletének* lényegét, valamint *következményként A.M. Ampère* és *J. Henry kísérleteinek* tartalmát.

Az *így kapott kísérleti és elméleti tények:*

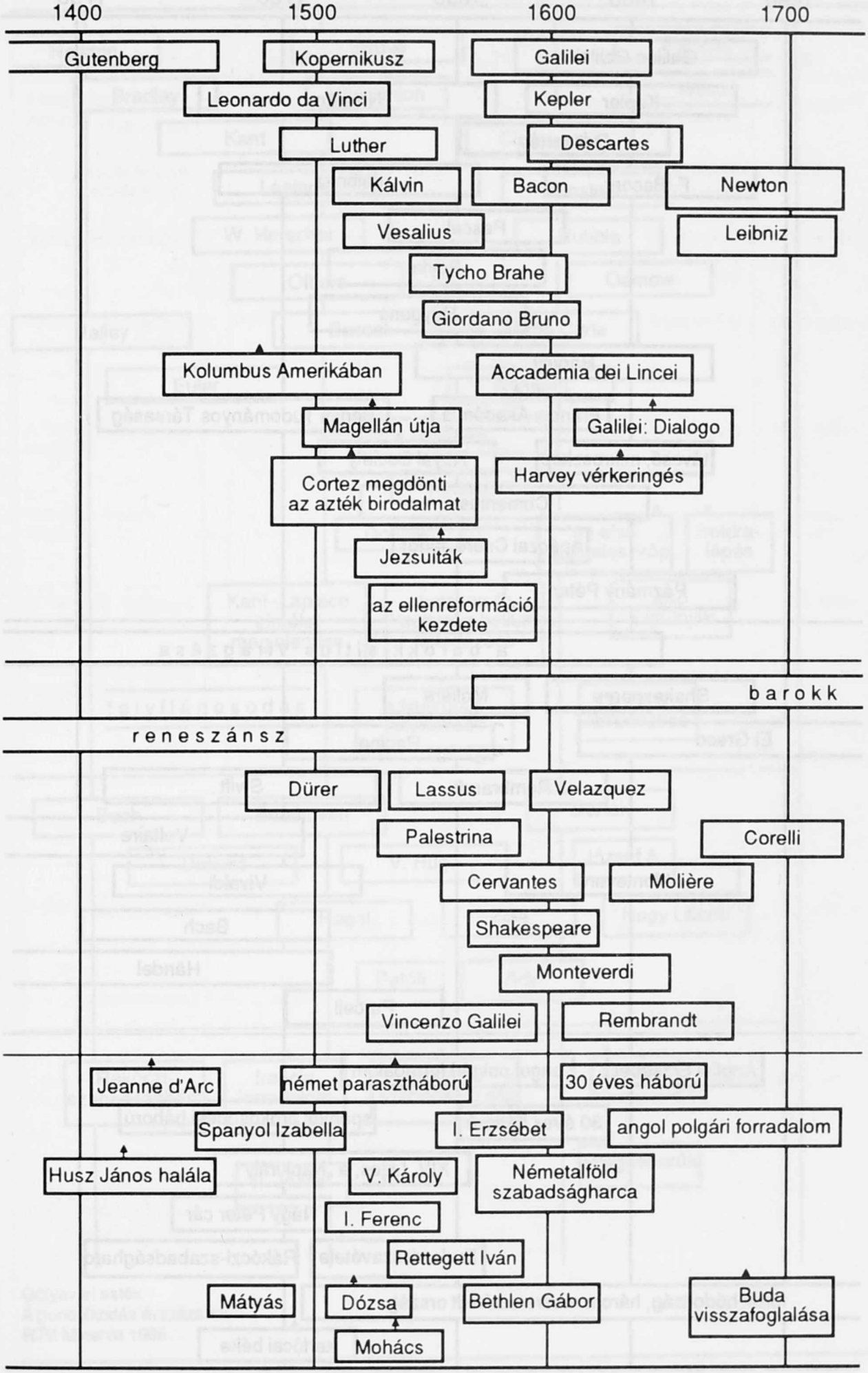
H.C. Oersted	– az elektromos áram mágneses hatása,
M. Faraday	– elektromágneses indukció, nyugalmi indukció, mozgási indukció,
A.M. Ampère	– az elektromágnesség magyarázata,
J. Henry	– önindukció jelensége.

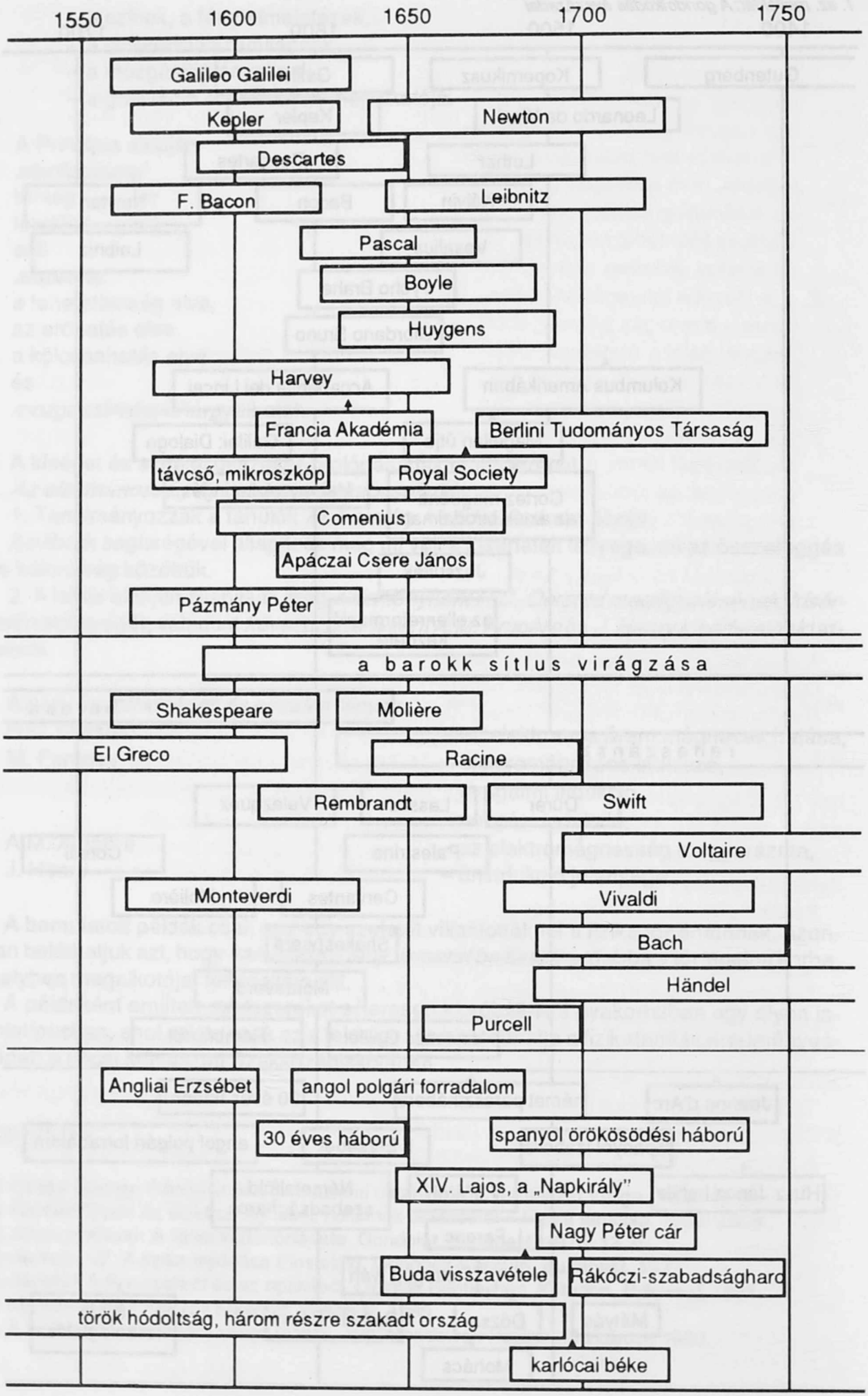
A bemutatott példák csak egy-egy szeletét villantották föl a fizika történetének, azonban beláthatjuk azt, hogy *valamennyi tény, ismeret beilleszthető* abba a történelmi korba, melyben megalkotója, felfedezője állt.
A példaként említett módszereket sikeresen kipróbáltuk a gyakorlatban egy olyan iskolatípusban, ahol szinte csak ez a feldolgozás biztosíthatja a fizikatanítás eredményességét: a pécsi Művészeti Szakközépiskolában.

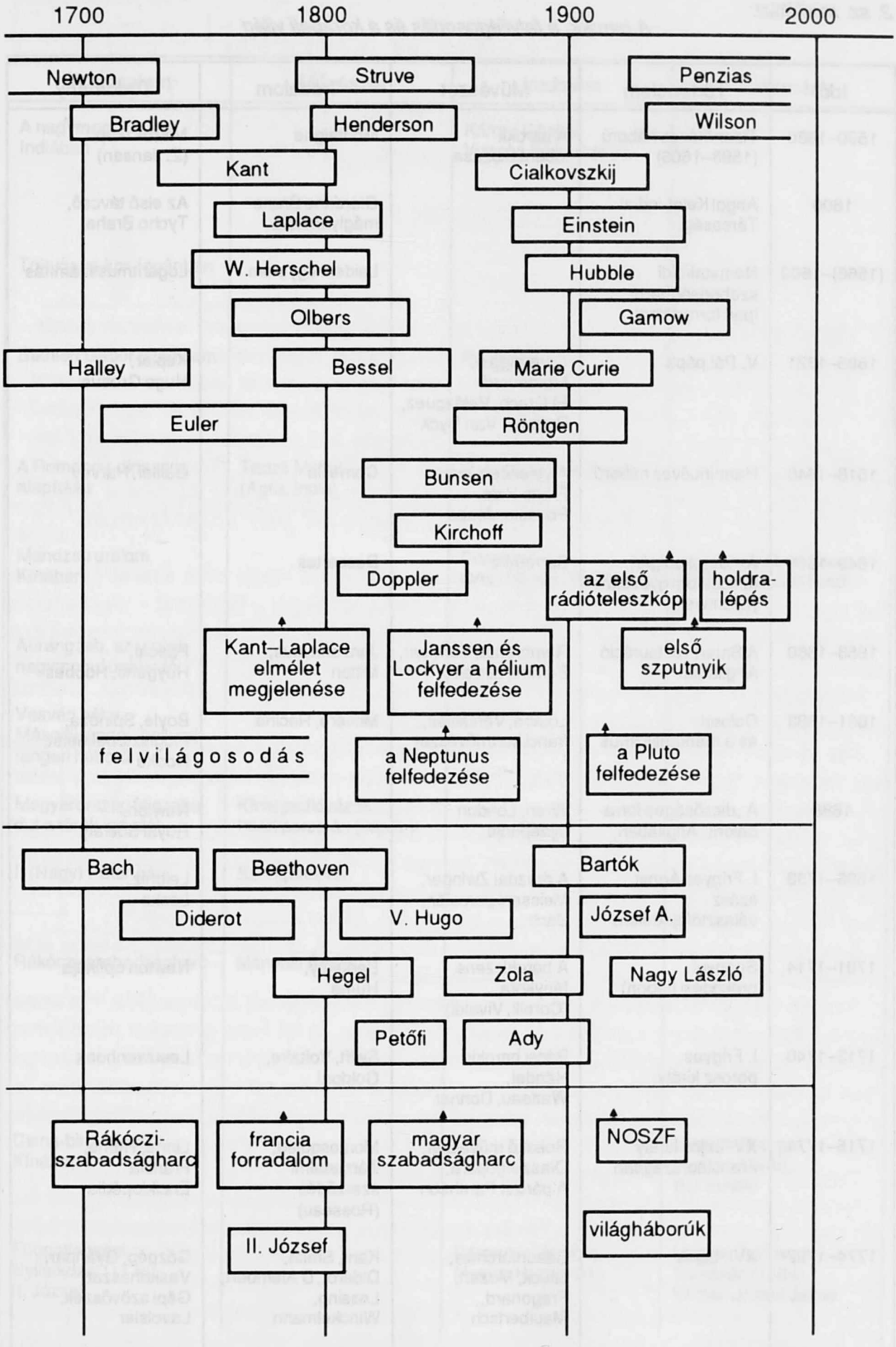
JEGYZETEK

(1) *Csaba György.* Gondolatok a gimnáziumi oktatásról. = Természet Világa, 1992. április
(2) *Radnai Gyula.* Az elektromágneses hullámok tanításáról = Fizika tanítása. 1980. július
(3) *Simonyi Károly.* A fizika kultúrtörténete. Gondolat, Budapest, 1978. 13. o.
(4) *Bernal, J.D.*: A fizika fejlődése Einsteinig. Gondolat-Kossuth, Budapest, 1977.
(5) *Newton.* A Principiából és az optikából. Levelek Bentleyhez. Kriterion, Bukarest, 1981.
(6) Mit tettem mint fizikus? Kriterion, Bukarest, 1985.
(7) A tudomány csodálatos világa (szerk. Jack Meadows). Helikon, Budapest, 1990.

1. sz. melléklet: A gondolkodás évszázadai




1550
1600
1650
1700
1750
Galileo Galilei
Kepler
Newton
Descartes
F. Bacon
Leibnitz
Pascal
Boyle
Huygens
Harvey
Francia Akadémia
Berlini Tudományos Társaság
távcső, mikroszkóp
Royal Society
Comenius
Apáczai Csere János
Pázmány Péter
a barokk sítlus virágzása
Shakespeare
Molière
El Greco
Racine
Rembrandt
Swift
Voltaire
Monteverdi
Vivaldi
Bach
Händel
Purcell
Angliai Erzsébet
angol polgári forradalom
30 éves háború
spanyol örökösödési háború
XIV. Lajos, a „Napkirály"
Nagy Péter cár
Buda visszavétele
Rákóczi-szabadságharc
török hódoltság, három részre szakadt ország
karlócai béke



Gólyavári esték
A gondolkodás évszázadai
RTV Minerva 1986.

2. sz. melléklet:

A barokk, a felvilágosodás és a korabeli világ

Idő	Történelem	Művészet	Irodalom	Tudomány
1590–1630	Tizenötéves háború (1593–1606)	A barokk kibontakozása	Montaigne	Mikroszkóp (Z. Jansen)
1600	Angol Kelet-indiai Társaság		Giordano Bruno máglyahalála	Az első távcső, Tycho Brahe
(1566)–1609	Németalföldi szabadságharc, ipari forradalom		Leideni egyetem	Logaritmusszámítás
1605–1621	V. Pál pápa	Caravaggio, Monteverdi El Greco, Velázquez, Rubens, Van Dyck		Kepler, Hugo Grotius
1618–1648	Harmincéves háború	A velencei Opera Frans Hals, Poussin, Jones	Corneille	Galilei, Harvey
1649–1658	Az angol polgári forradalom győzelme (Cromwell)	Borromini	Descartes	
1658–1660	A Stuart-restauráció Angliában	Rembrandt, Vermeer, Bernini, Lorrain	Janzenizmus, Milton	Pascal, Huygens, Hobbes
1661–1683	Colbert és a merkantilizmus	Louvre, Versailles, franci kertművészet	Molière, Racine	Boyle, Spinoza, Flogisztonelmélet, Hooke
1688	A „dicsőséges forradalom" Angliában	Wren, London újjáépítője		Newton, Royal Society
1696–1733	I. Frigyes Ágost szász választófejedelem	A drezdai Zwinger, Meisseni porcelán, Bach		Leibniz, Locke
1701–1714	Spanyol öröködési háború	A barokk zene fénykora (Corelli, Vivaldi)	Berkeley, Hume	Newton optikája
1713–1740	I. Frigyes porosz király	Bécsi barokk, Händel, Watteau, Donner	Swift, Voltaire, Goldoni	Leeuwenhoek
1715–1774	XV. Lajos király Franciaországban	Rokokó művészet, Olasz vígopera, A párizsi Pantheon	Montesquieu, Társadalmi szerződés (Rosseau)	Linné, Hume, Francia Enciklopédia
1774–1792	XVI. Lajos	Beaumarchais, Gluck, Mozart, Fragonard, Maulbertsch	Kant, Smith, Diderot, D'Alembert, Lessing, Winckelmann	Gőzgép, Gyáripar, Vaskohászat, Gépi szövőszék, Lavoisier

Történelem	Művészet	Irodalom	Tudomány
A nagymogulok Indiában		Károlyi Gáspár: Vizsolyi Biblia (1590)	
Tokugava-kor Japánban			
Bethlen Gábor fejedelem		Pázmány Péter	
A Romanov-dinasztia alapítása	Tadzs Mahal (Agra, India)	Szenczi Molnár Albert	
Mandzsu uralom Kínában		Comenius: Orbis Pictus (1653)	Apáczai Csere János Enciklopédiája (1653)
Aurangzeb, az utolsó nagymogul uralkodó			
Vasvári béke, Második angol–holland tengeri háború			
Magyarország felszabadul a török iga alól	Kínai padlóvázák Imari porcelán (Japán)		
I. (Nagy) Péter cár	Szentpétervár		
Rákóczi-szabadságharc	Mányoki Ádám		
Csing-birodalom Kínában			Maróthi György, Hatvani István, B. Franklin
Függetlenségi Nyilatkozat (1776), II. József		Bessenyei és köre, Magyar Hírmondó	Magyar Tudós Társaság (1784) Winterl József Jakab

Mit hagytak ránk a századok?
Népszava Kiadó – Szerk. Erdei Grünwald Mihály. 1985.

Olvasd el a rajzot!

Hogyan mélyíthetők a 6. osztályos tanulók ismeretei fizika tantárgyból?

KUNDERMANN RÓBERT

Tapasztalatom szerint a 6. osztályos tanulók kezdetben nagyon nehezen barátkoznak meg a számukra szokatlan kifejezésekkel, fogalmakkal. Nagy türelmet igényel kivárni míg egy kérdésre adott válasz pontos, precíz, értelmes mondattá formálódik. Nem érzik még, hogy a tantárgy megköveteli tőlünk az egyértelmű fogalomalkotást. A tanórákon viszont figyelembe kell vennünk a gyerekek életkori sajátosságait. Le kell egyszerűsíteni a problémát, de úgy, hogy a tudományon se essen csorba és a tanulók is „használható" tudás birtokába jussanak. Tapasztaltabb kollégák tudják milyen nehéz e két „part" között lavírozni.

A másik közismert probléma, hogy a gyerekek jelentős része nem szeret és nem is tud olyan szinten olvasni, hogy az elolvasott szöveg lényegét – tartalmát – vissza tudná mondani. A 6. osztályosoknál ez jól megfigyelhető például akkor, amikor az írásbeli számonkérésnél a kérdésre adott válasz kifogástalan, de nem az adott kérdésre vonatkozik.

Megfigyeltem, hogy a hosszú, szöveggel megadott feladat megoldásának eredményessége sokkal gyengébb mint pl. a rajzos feladatoké.

Egy jó rajz szöveg nélkül vagy kevés szöveggel érthetőbbé és egyértelműbbé tehet egy feladatot. Ezzel persze nem fog javulni a tanulók olvasási készsége, de úgy vélem ez elsősorban nem ennek a tantárgynak a feladata.

Ez az írás módszertani javaslatot, ötleteket ad a sűrűség fogalmának értelmezésére. Módszertani segítséget nyújt különböző anyagú testek tömegének összehasonlítására, kiszámítására. A rajzban megadott feladatok megoldása előtt értelmezni, szóban vagy írásban megfogalmaztatni szükséges a problémát: *le kell olvastatni a rajzot!*

A rajzokhoz persze hozzá kell szoktatni a tanulókat. A rajz elolvasása, hangos értelmezése sokat segít a gondolatmenet kialakításában.

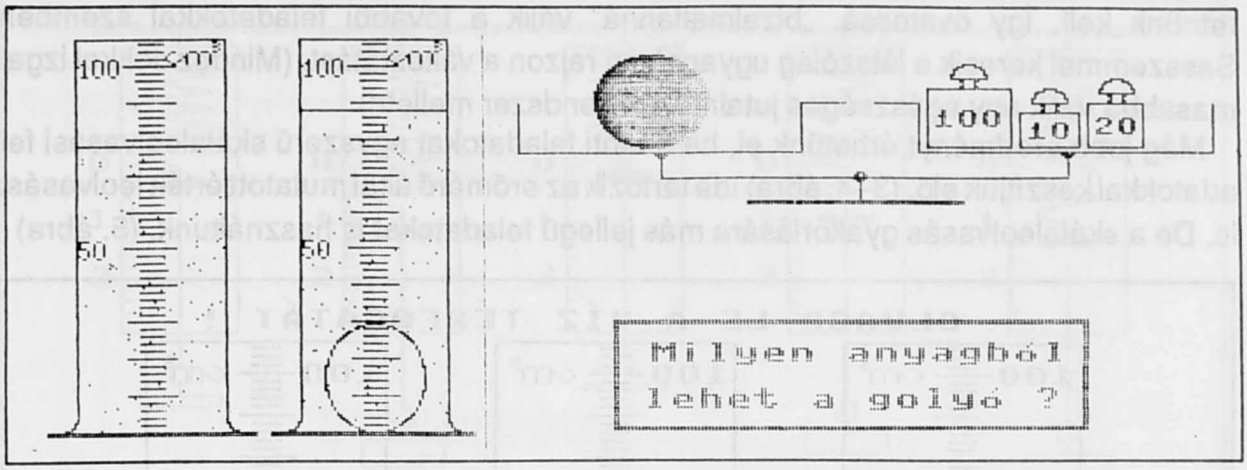
Az első igazi próbatétel a 6. osztályban a testek sűrűségének értelmezése. Ha ennek tanításakor elmulasztjuk a tanári és tanulókísérleteket, a 12 éves gyereket mindennapi életüktől idegen feladatokkal nyaggatjuk, akkor kudarcot fogunk vallani. Még a szorgalmas tanuló is – bár lelkiismeretesen megtanulja a tananyagot – csak mechanikus feladatmegoldóvá válhat és könnyen becsapható azzal a régi tréfával, hogy: Melyik nehezebb 1 kg vas vagy 1 kg toll?

Nézzük meg, hogyan használhatók ezek a feladatok!

Mielőtt a rajzon látható feladatot a tanulók elé tennénk méressünk velük térfogatot mérőhengerrel, tömeget mérleggel. Feltételezzük, hogy a mérések során megtapasztalták: a kétszer nagyobb térfogatú alumínium hasáb tömege is kétszer nagyobb. Csak ezek után – csupán az ismeretek elmélyítése végett – tegyük a rajzot a tanulók elé. Felismerik, hogy a mérőhengerek a golyó térfogatának megállapítására szolgálnak, a mérlegről pedig a golyó tömegét olvashatják le. Az első mérőhengerre azért van szükség mert ezen látható az eredeti vízszint.

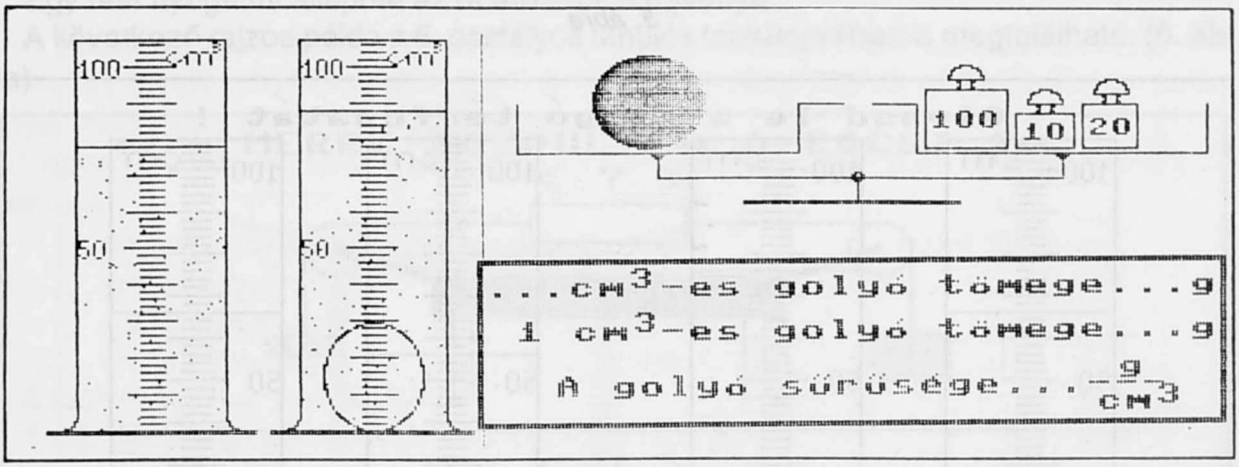
Ez a feladat kétféle szinten „adható elő":

Ha már értik a sűrűség fogalmát elegendő az 1. ábrán is olvasható felirat.



1. ábra

Ha még túl friss az ismeret vagy szerényebb képességű a tanuló, akkor segítsük a válaszadást, egészíttessük ki az algoritmust! (2. ábra) Hozzá kell szoktatni a tanulókat, hogy az összetett problémák megoldása elképzelhetetlen megoldási terv – algoritmus – nélkül.



2. ábra

Mondassuk el vagy írassuk le velük:

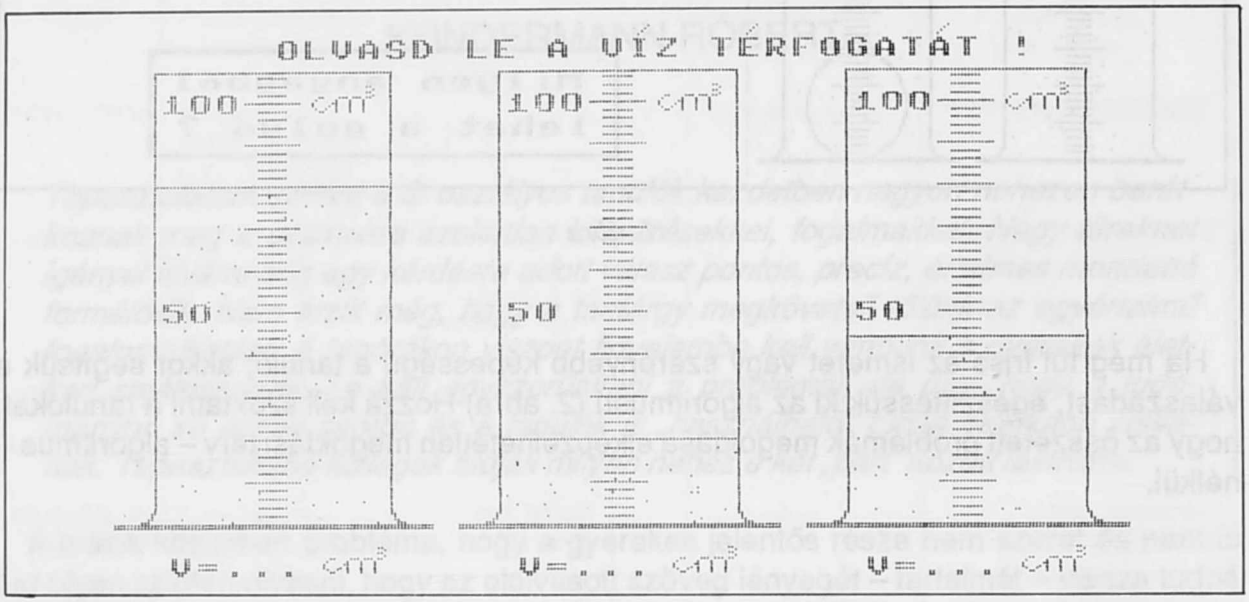
1. Megállapítom a golyó térfogatát. (Ügyelek a mérőhenger leolvasására.)
2. Megállapítom a golyó tömegét.
3. Kiszámítom a golyó sűrűségét.
4. Megnézem a táblázatban, milyen anyag lehet ez.

Egyetlen feladat megoldása, „elbeszélése" is sokat segíthet az ismeretek megszilárdításában, de a tanulókkal való szóbeli kommunikáció csak kellően sok feladat megoldásával javulhat. Ezért kell több feladatot tennünk a gyerekek elé. Mindez sokkal színesebb, érdekesebb ha közben változtatjuk a golyó térfogatát, vagy a mérőhenger skálabeosztását, vagy a mérősúlyok mértékegységét.

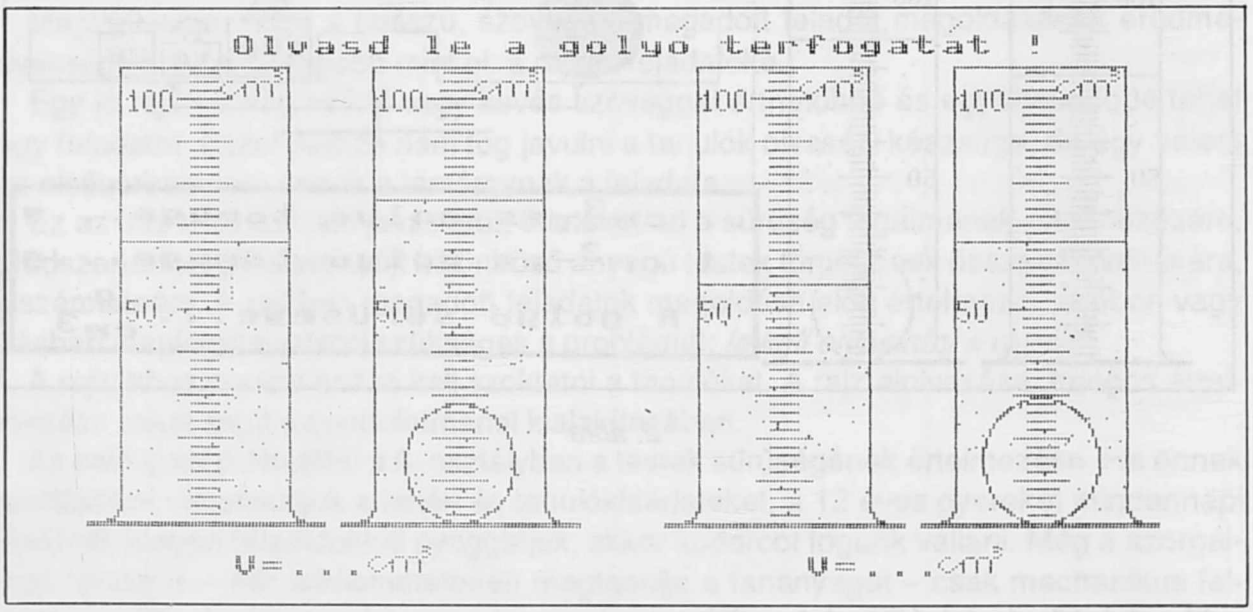
A probléma ugyanaz marad, de észreveszi-e a tanuló a rajzon a minimális változtatásokat? Valószínűleg első alkalommal még nem. A kezdeti kudarcok után erre figyelmez-

tetnünk kell. Így óvatossá, „bizalmatlanná" válik a további feladatokkal szemben. Sasszemmel keresik a látszólag ugyanolyan rajzon a változtatást. (Mindez sokkal izgalmasabbá válik egy egészséges jutalmazási rendszer mellett!)

Még jobb eredményt érhetünk el, ha a fenti feladatokat egyszerű skálaleolvasási feladatokkal készítjük elő. (3–4. ábra) Ide tartozik az erőmérő által mutatott érték leolvasása is. De a skálaleolvasás gyakorlására más jellegű feladatokat is használtunk. (5. ábra)



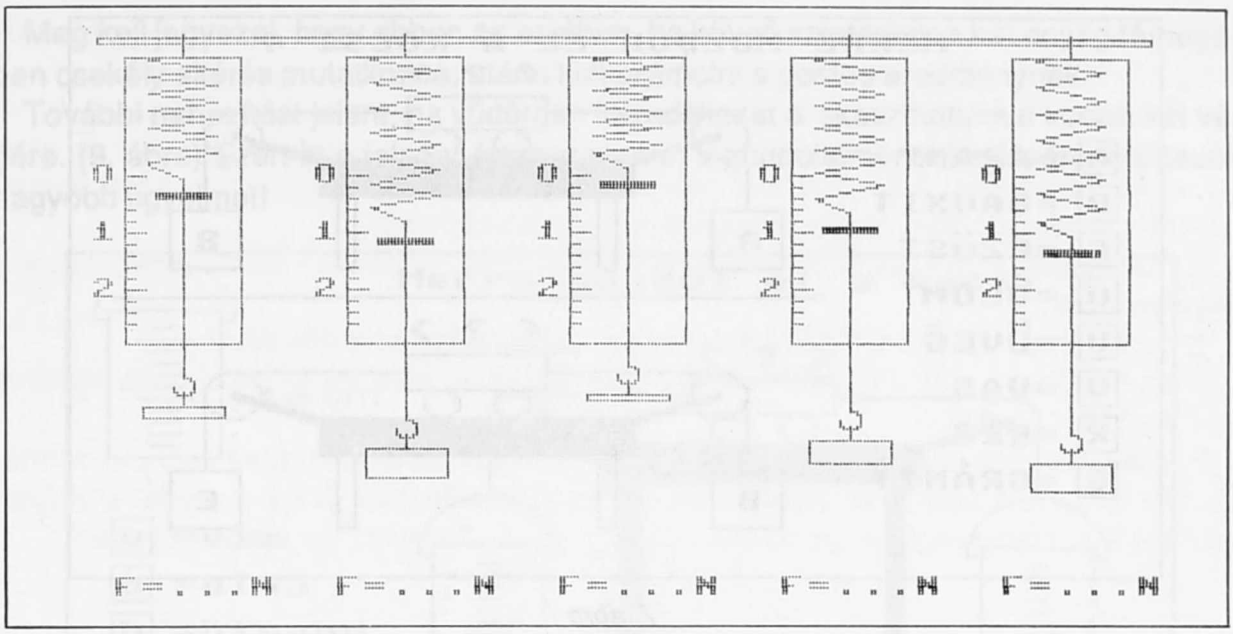
3. ábra



4. ábra

Hangsúlyozzuk, nem ez a módja az erőmérő leolvasása megtanításának. Azt ugyanis csak a kézbevett eszközzel lehet. Ezek a feladatok a gyakorlást, az ismeretek mélyítését, megszilárdítását, ellenőrzését segíthetik. Ez az egyszerű erő-leolvasási feladat is tudatosíthatja, hogy leolvasásánál a jelzőtárcsa alsó éle a mérvadó. Itt is lehetőség van a skála beosztásának megváltoztatására. De akaszthatunk azonos térfogatú testeket is a rugóra. Ilyenkor tegyük fel a kérdést: „Hogyan lehetséges, hogy két azonos térfogatú test súlya (így tömege) eltérő?"

A válasz: „Ez csak úgy lehetséges ha a két test más-más anyagból készült, ezért különböző a sűrűségük."



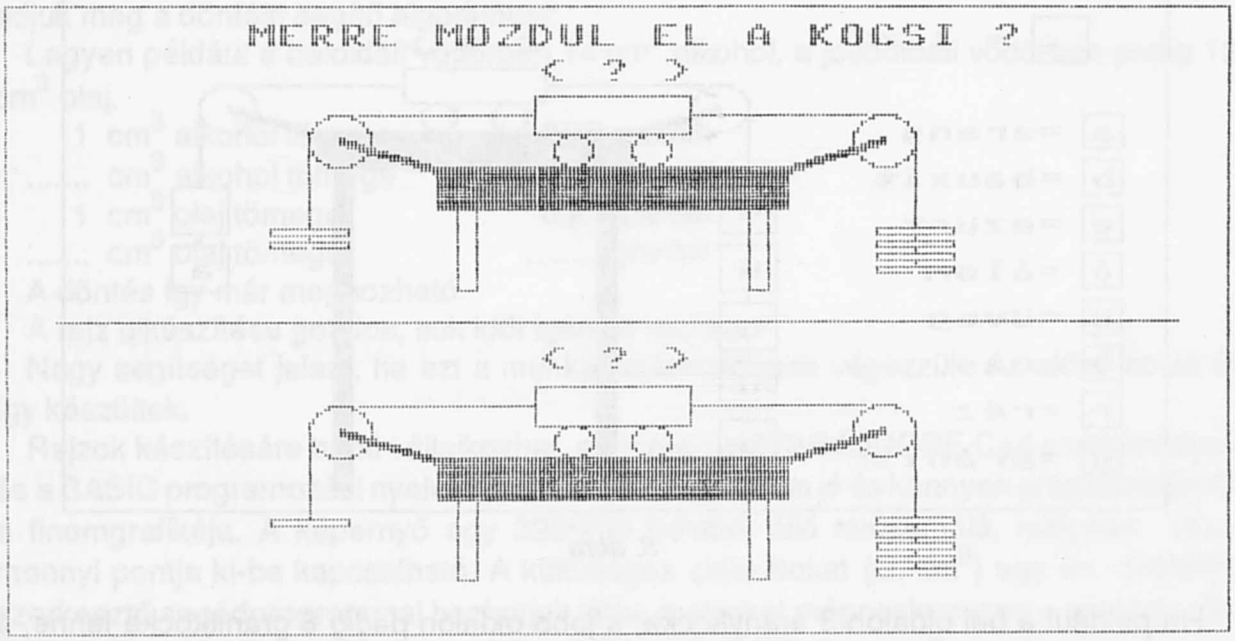
5. ábra

Térjünk újra vissza az előző feladatokhoz.

Figyeljük meg, hogy a rajzos feladatok milyen széles lehetőséget adhatnak arra, hogy egy probléma megoldásához fokozatosan nehezedő feladatsorok megoldásával jussunk el. Nézzük ezt meg egy példán!

Egy test nyugalmi állapota az őt érő erők függvénye.

A következő rajzos példa a 6. osztályos tanulók tankönyvében is megtalálható. (6. ábra)

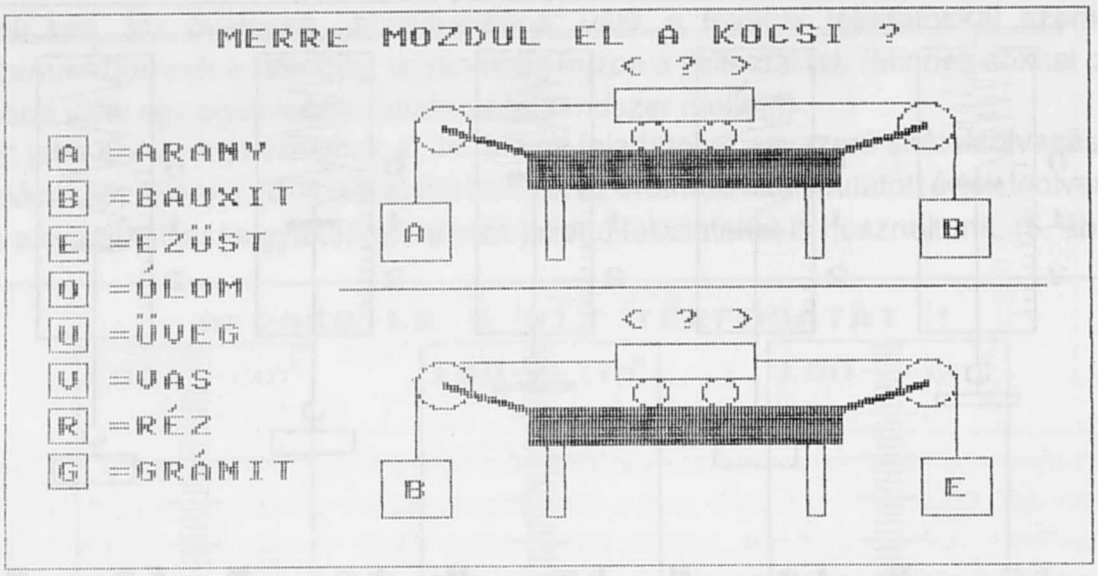


6. ábra

Még nem fordult elő, hogy valaki ne tudta volna eldönteni, hogy a kocsi a nagyobb tömeg–nagyobb súly irányába mozdul el. Vagyis a helyes döntéshez azt kell tudni, melyik oldalon „lóg nagyobb tömeg".

Rakjunk mindkét oldalra azonos térfogatú de különböző anyagú testeket. (7. ábra) Hogyan dönthetünk most?

Fogalmaztassuk meg: „azonos térfogatú testek közül a nagyobb sűrűségűnek nagyobb a tömege, így nagyobb a súlya is." A döntéshez a tanulók természetesen használhatják a sűrűségtáblázatot.

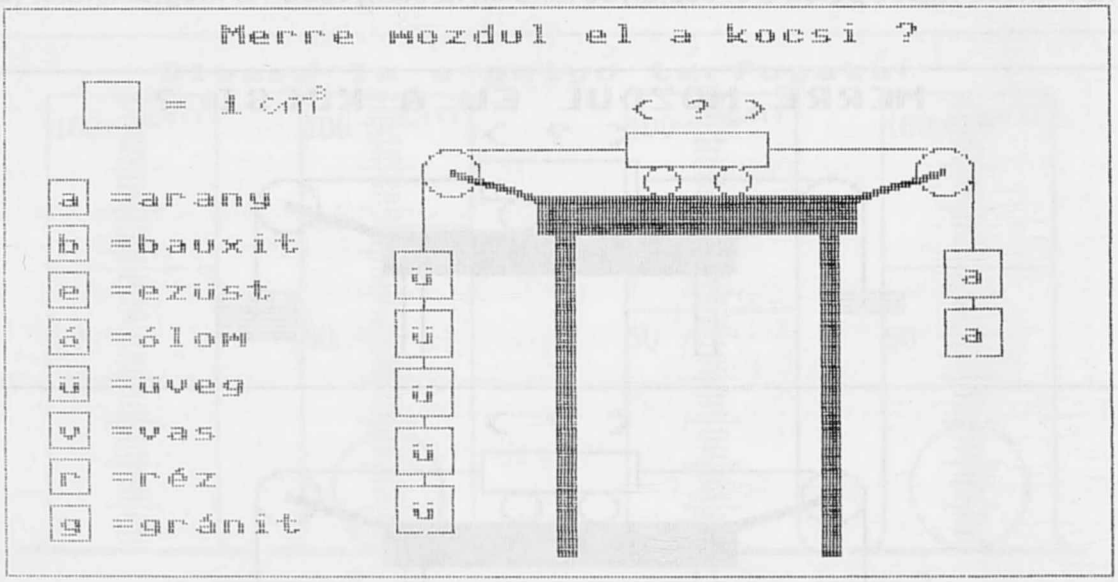


7. ábra

Nehezítsük a problémát!

Akasszunk a kocsi két végére egyenlő térfogatú testekből különböző mennyiségeket. (8. ábra) A felületes szemlélő azt állíthatja, hogy arra mozdul el a kocsi, amerről több súly lóg. A szemfülesebb azonban észreveszi, hogy a testek anyaga különböző.

(Nem véletlen, hogy a kisebb sűrűségű anyagból több van, így a döntésnél nem kerülhetjük el a számításokat vagy következtetéseket.)



8. ábra

Ha például a bal oldalon 3 aranykocka, a jobb oldalon pedig 6 gránitkocka lenne, a megoldáshoz két módszert is használhatnánk:

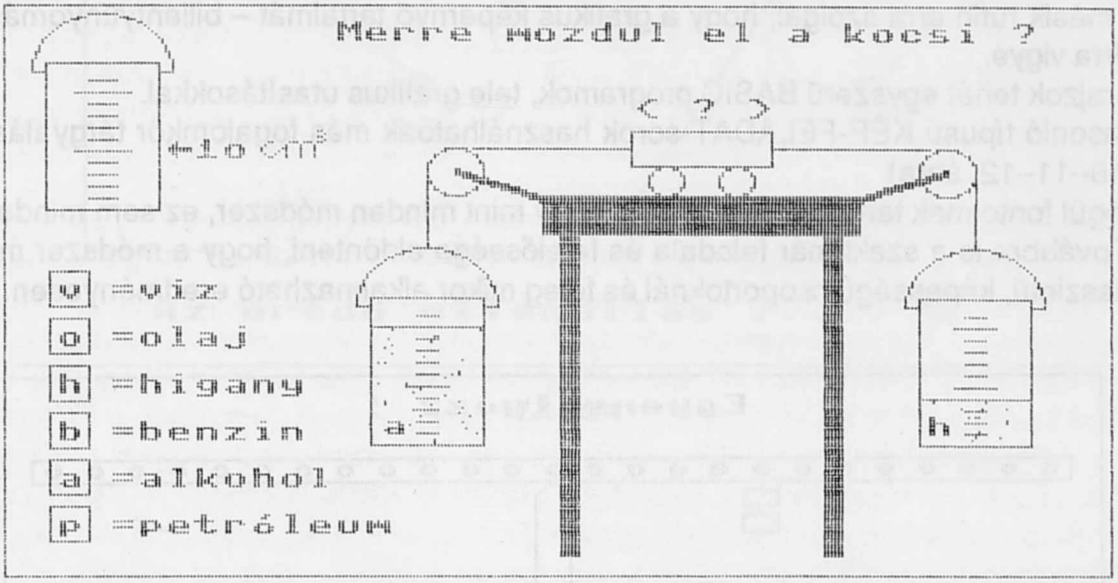
1. Kiszámítjuk 3 cm^3 arany tömegét, 6 cm^3 gránit tömegét és döntünk.
2. Kínálkozik itt egy ritkán alkalmazott gondolkozásfejlesztő módszer is:

Ha meg tudjuk állapítani a sűrűségek arányát, számítások nélkül is meghozhatjuk a döntést. Ugyanis az arany sűrűsége a gránit sűrűségének kb. nyolcszorosa. Ez azt jelenti, hogy egy aranytömbbel kb. 8 gránittömb tartana egyensúlyt. 3 arannyal viszont 3·8 vagyis 24. Példánkban a 3 arannyal szemben csak hat gránittömb áll, tehát az arany felé mozdul el a kocsi.

(Az arányossági következtetéseket 6. osztályban csak a jó képességű tanulóktól várhatjuk el!)

Meg kell jegyezni, hogy abban az esetben, ha következtetéskor a két anyag tömegében csekély eltérés mutatkozna, utána kell számolni a pontos eredménynek.

További nehezítést jelent, ha vödörben folyadékokat is akaszthatunk a kocsik két végére. (9. ábra) Ezért itt a feladat értelmezésére, a gondolatmenet közlésére fordítsunk nagyobb figyelmet!



9. ábra

A vödrökben különböző mennyiségű és anyagú folyadék található. Ezért itt mindkét tényezőt figyelembe kell venni, vagyis nem „ússzuk meg" a számolást. Szükség esetén adjuk meg a döntést segítő algoritmust:

Legyen például a baloldali vödörben 14 cm^3 alkohol, a jobboldali vödörben pedig 12 cm^3 olaj.

1 cm^3 alkohol tömege	0,79 gramm
..... cm^3 alkohol tömege	..... gramm
1 cm^3 olaj tömege	0,8 gramm
..... cm^3 olaj tömege	..... gramm

A döntés így már meghozható.

A rajz elkészítése gondos, sok időt igénylő munka.

Nagy segítséget jelent, ha ezt a munkát számítógépen végezzük. Az előző ábrák is így készültek.

Rajzok készítésére bárki vállalkozhat, aki ismeri a COMMODORE C+4 számítógépet és a BASIC programozási nyelvet. A C+4-nek köztudottan jó és könnyen programozható a finomgrafikája. A képernyő egy 320*200 pontból álló raszterháló, melynek valamennyi pontja ki-be kapcsolható. A különleges alakzatokat (pl. cm^3) egy ún. SHAPE-szerkesztő segédprogrammal hozhatjuk létre, melyeket mágneslemezen – szekvenciális file-ként – tárolhatunk és bármelyik rajz készítésénél felhasználhatunk.

A géppel való rajzkészítés másik nagy előnye, hogy lehetőség van véletlenszám-generálásra (RND(x)). Ennek segítségével érhető el, hogy a műszerek, edények által jelzett értékek minden feladatban eltérőek. Így változhat például az erőmérőnél a rugó megnyúlása, folyadékoknál a folyadékszint, a testek „anyaga" stb.

Így válik lehetővé, hogy az azonos feladattípusokból tetszőleges mennyiséget „gyártsunk" és akár valamennyi tanuló más-más feladattal birkózhat.

Az utolsó két feladatban előfordulhatnak olyan értékek, hogy a döntés csak számítással hozható meg. Megkímélhetjük magunkat a számolgatástól, ha – a feladat kinyomtatása után – az „M" billentyű (Megoldás) lenyomásával az eredményt a képernyőre hívjuk.

Ezt a feladat alá tetszés szerint újra kinyomtathatjuk vagy egyszerűen csak feljegyezzük magunknak a döntést. Így ellenőrizhetjük majd a tanulókat.

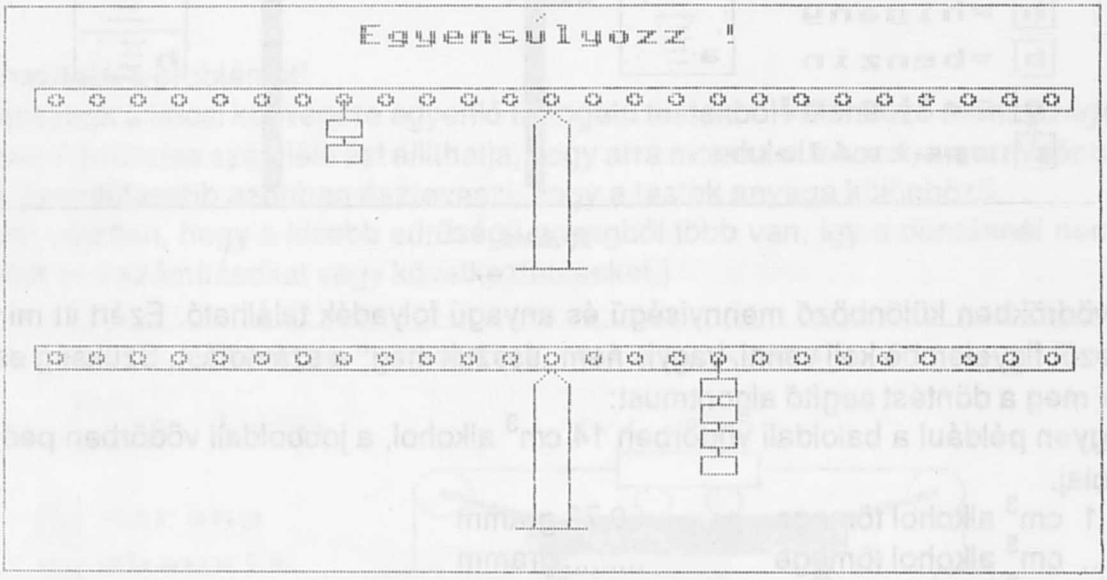
A programíráshoz két gépi kódú rutint alkalmazhatunk. Az egyik új utasításokra „tanítja" a gépet. Így lehetőség van egyidejűleg 4 rajz elkészítésére a számítógépen és ezek gyors váltogatására. A képernyőre írást nagymértékben támogatja, hogy a karakterek 4X4 féle betűméretben, raszterpontonként is pozicionálhatók.

A másik rutin arra szolgál, hogy a grafikus képernyő tartalmát – billentyűnyomásra – papírra vigye.

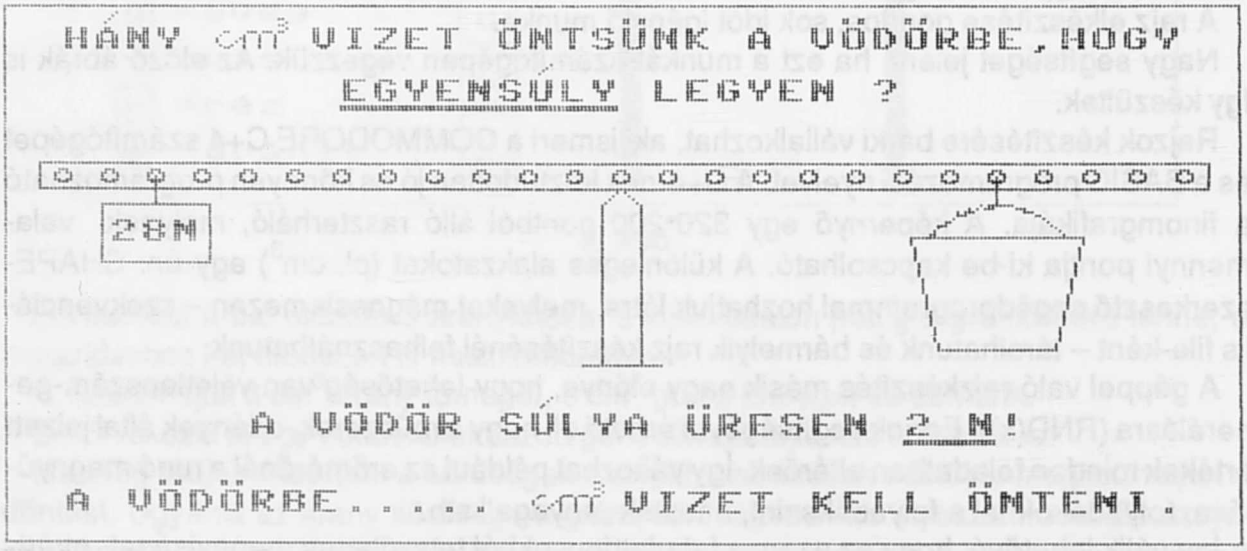
A rajzok tehát egyszerű BASIC programok, tele grafikus utasításokkal.

Hasonló típusú KÉP-FELADAT-sorok használhatóak más fogalomkör tárgyalásánál is. (10–11–12. ábra)

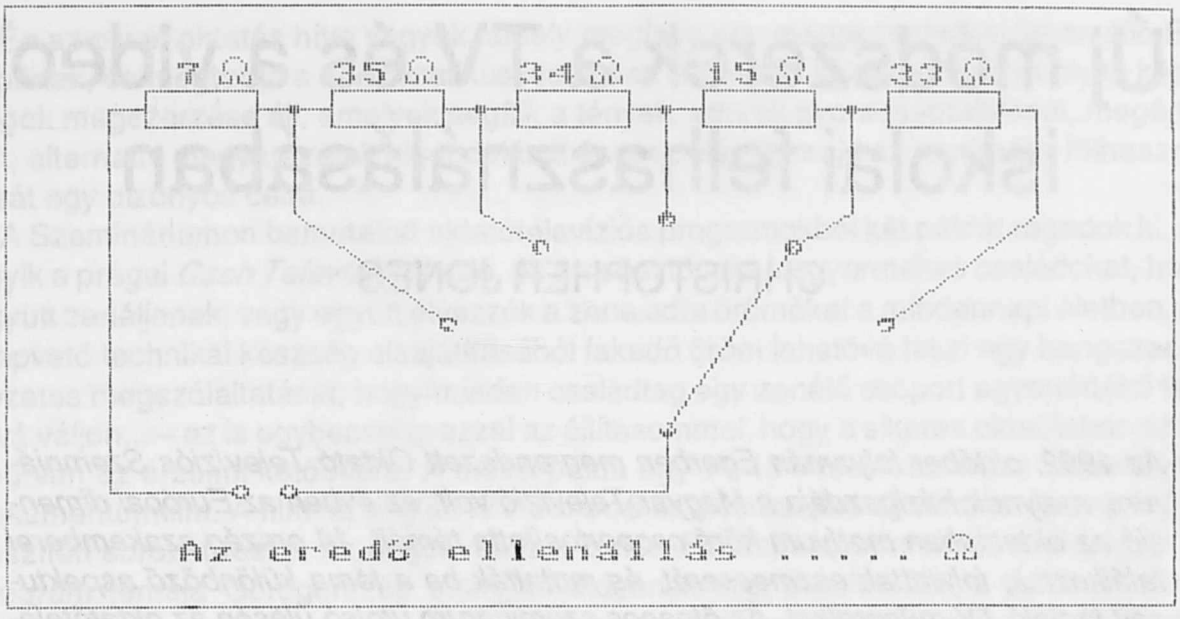
Végül fontosnak tartom megjegyezni, hogy mint minden módszer, ez sem mindenható. Továbbra is a szaktanár feladata és felelőssége eldönteni, hogy a módszer milyen tudásszintű, képességű csoportoknál és főleg mikor alkalmazható eredményesen.



10. ábra



11. ábra



12. ábra

Új módszerek a TV és a video iskolai felhasználásában

CHRISTOPHER JONES

Az 1992. október folyamán Egerben megrendezett Oktató Televíziós Szemniárum, melynek házigazdája a Magyar Televízió volt, ez évben az Európai dimenzió az oktatásban motívum köré csoportosította témáit. 14 ország szakemberei találkoztak, folytattak eszmecserét, és mutatták be a téma különböző aspektusait taglaló TV-műsoraikat. Az ötnapos szeminárum utolsó ülésén az oktatótelevízió jövőbeli lehetőségeiről beszéltek az előadók. Nagy-Britanniából, a Független Televíziós Társaságtól (The Independent Television Commission) Chirstopher Jones új megközelítési módokat tartalmazó esettanulmányt mutatott be, melyben a video és a számítógép egyaránt szerepet kapott. Először is azt hangsúlyozta, hogy a média-tehcnológia szerepe és feladata, hogy az oktatást szolgálja. Ugyanakkor az oktatás maga gyors változásokon megy keresztül, mert meg kell felelnie az állandóan módosuló társadalmi és politikai elvárásoknak.

*

Arra kértek fel, mutassak néhány példát, hogyan használják a komputer szoftvert az angol iskolákban TV-programcsomagok támogatására. Ehhez előbb lássunk néhány olyan feltételt, amely elengedhetetlen az oktatás megújulásához.

Az érzelmi kölcsönhatás

Elsősorban azt tartom szükségesnek, hogy a tanuláshoz való hozzáállásban valamiféle magatartásváltozás következzen be. A gyerekektől és a felnőttektől elvárják, hogy tényeket tanuljanak meg, majd, hogy egyre növekvő mennyiségű információt birtokoljanak és tudjanak kezelni. A diákoknak ezt meg kell tanulniuk – az elvárások alapján. Ez az egyik pólus. A másik: az egyén képessége, hogy *reagálni* tudjon a tudásra. Ha mármost számítógépet alkalmazunk, ebbe óriási adathalmazt lehet betáplálni, amit a gép egy választott instrukciósor alapján feldolgoz. A munka elvégzésével valamiféle „output", azaz „kimenet" jön létre – képernyőn, nyomtatásban, vagy új adattárként.

A tanulót elárasztja a tények özöne. Felgyorsult a kommunikáció. Az adatok úgy hömpölyögnek a világ egyik részéből a másikba, mint a tőzsedei spekuláció. Összekeveredik a statisztika, a szövegelemzés, a dolgok túlzott leegyszerűsítése és a hazugság – mindez *adat*. Az újonnan felfedezett tényeket nem mindig időben követik az új értelmezések. Gépiesen bemagolt tények előre megemésztett magyarázatokkal együtt – ez nem lehet alapja korunk oktatásának!

A fiatal tanulóknak szükségük van a lehetőségre, hogy érzelmi kölcsönhatásba lépjenek azzal, amit tanulnak. A tanítási körülményeink, feltételeink adnak-e teret az érzelmi reagálásnak? Teremt-e lehetőséget az iskolarendszer arra, hogy valamiféle eredmény mutatkozzék abból, amit a tanuló megtanult?

Én az olyan oktatás híve vagyok, amely megfelel egy magas technikai fokon álló Európának, és megtartja a demokratikus ideálokat. A tanulás középpontjában olyan készségek megszerzése áll, amelyek segítik a tények, adatok gyors megtalálását, megértését, alternatív magyarázatok kigondolását és tesztelését, majd az eredmény fölhasználását egy bizonyos célra.

A Szemináriumon bemutatott oktatótelevíziós programokból két példát ragadok ki. Az egyik a prágai *Cseh Televíziótól* való, és arra ösztönzi a kisgyermekes családokat, hogy együtt zenéljenek, vagy együtt élvezzék a zene adta örömöket a mindennapi életben. Az alapvető technikai készség elsajátításából fakadó öröm lehetővé teszi egy hangszer élvezetes megszólaltatását, hogy minden családtag egy zenélő csoport egyenértékű tagjává váljon... – ez is egybecseng azzal az állításommal, hogy a sikeres oktatásban szükség van az érzelmi kötődésre. A másik példa egy 11-13 évesek számára írt televíziós dokumentumfilm. A film az angliai *ITV Schools* és a hollandiai *Onderwijs Televisie* által készített sorozat része. Az angol változat címe: „Földrajzi szemmel nézve Európát". A program témája Görögország energiaellátásának régi problémája, a lignitbányászat pusztító hatása a Thesszaloniki környéki falvakra és termőföldekre. Látjuk az áramszolgáltató- és bányatársaságok erőfeszítéseit, hogy a falvak lakosságát újonnan felépített lakótelepekre költöztessék át, sőt még erdőket is próbálnak áttelepíteni, hogy visszavarázsolják a táj eredeti képét. A nézők – a gyerekek – nem kaptak kész megoldást, de ahhoz elég az adott információ, hogy alternatív lehetőségekről gondolkozzanak. A filmben nagyon jó arányban mutatkozott meg a két probléma, hangsúlyozták az emberi, érzelmi dimenziókat és ugyanakkor alkalmat adtak arra is, hogy egy makro-gazdasági problémát is érhetővé tegyenek.

Nyílt tanulás

Az elmúlt 25 év során tapasztalhattuk, hogyan vált a nyílt tanulás ötlete valósággá. A Szemináriumon e téma több szakembere nyilatkozott. Én azokat a lépéseket tartom fontosnak, amelyeket sok országban megtettek: viszonylag informális teret nyújtanak a tanuláshoz úgy, hogy az egyén rugalmasan oszthatja be saját tanulásra szánt idejét. A nyílt tanulásban az egyén egy adott struktúrán belül saját maga kezdeményez és dönt. Szükség van azonban tanácsadásra, a tanulási technika javítása és az idő hatékony kihasználása terén. Jutalmazásra is szükség van. Angliában az *Open University* (Nyitott Egyetem) egy olyan osztályozási rendszert alkalmaz, amelyben a jól kezelhető tananyag-egységek elsajátítását tesztelik és érdemjegyet adnak rá. Végül ha ennek alapján bizonyos szintet elérnek, megszereznek egy fokozatot. Tehát az egymást követő tanfolyamok nemcsak az egyén ismereteit gazdagítják, hanem hivatalos elismerést is jelentenek.

A nyitott tanulás elsősorban a felnőttek szükségleteinek tesz eleget, azoknak, akik már elkezdtek dolgozni, vagy akik kisgyermekes szülők, s így otthonhoz kötöttek. Az alapelvet azonban rendkívül jól lehet alkalmazni gyerekeknél is, akár a legfiatalabb kortól, otthon és iskolában egyaránt. Ez a forma igazi fejődési lehetőségeket rejt magában, amelyeket ki kell aknázni, bár nem tudhatjuk, hogy ez hamarosan, vagy csak a jövő évezredben fog gyümölcsözni.

Tanulási eszközök

A harmadik „előzetes" érv korunk modern tanulási eszközeire, „szerszámaira" vonatkozik. Évszázadok során mindig elvárták a gyerekektől, hogy elsajátítsák koruk technikai

készségeit – golyókat tologassanak a számológépen, ügyesen tartsák kezükben a lúdtollat, olyan különböző írásformák olvasásával küszködjenek, mint a héber, a cirill, a kínai vagy az arab. Most új szerszámokat kell a kezükbe adnunk, és megtanítani őket azok kezelésére. Rendkívül fontos a tanuló és tanulási forrás közötti kölcsönhatás kialakítása. Amikor a jövő oktatási kereteit akarjuk kialakítani, olyan különböző módszereknek kell teret engednünk, amelyek alapján, minden egyén maga vállal felelősséget a saját tanulásáért.

Az egri Szeminárium résztvevőinek tartott bemutatómban fontosnak tartottam hangsúlyozni most formálódó oktatási filozófiánkat. A szoftver – amely tiszteli a tanulás különböző ösvényei között az egyéni választást – radikálisan különbözik a programozott oktatástól. Sokszor láthattunk már bemutatót okos interaktív video-lemezekről, ahol az alkotó meg akarja mutatni a tanulónak a „helyes utat" valami eléréséhez. Ez jól működhet például a szakmunkásképzés tantárgyainál, ahol meghatározott műveletsort kell precízen végrehajtani. Gyerekek esetében azonban az ilyenfajta megközelítés elzárja a laterális gondolkodás útját, mi pedig ezt szeretnénk bátorítani.

Kutatás és felfedezés

Az ITV Iskolatelevízió *Videomaths* (Videomatek) sorozata matematika koncepciók gyakorlati vizuálissá tételére koncentrál. A bemutatott részlet abból a programból volt, mely a *Lines* (Vonalak) témakört dolgozta föl. Kiscsoportokban tevékenykedő gyerekeket látunk, akik a szövés különböző technikáival kísérleteznek: először papírcsíkokat használnak, majd eljutnak a szövőszék kipróbálásáig, végül pedig megterveznek egy szövésmintát az iskolai komputeren. A *Videomaths* sorozathoz van egy tanári kézikönyv, mely pontos szinopszist ad minden programról, leírja a tanítási célokat, vizuális példákat mutat be a gyakorlati munkára, melyet a tanárok kezdeményezhetnének, és valamenyi program témájával kapcsolatban ötletet ad további munkalehetőségre. A programhoz szoftver csomag is készült, mely az iskolai mikrokomputereken használható. A sorozat bemutatja a szoftver csomag két programjának gyakorlati fölhasználását; láthatjuk, a számítógépe segítségével milyen könnyen ki tudnak próbálni a gyerekek egy szövésmintát, el tudják raktározni, össze tudják hasonlítani egy másik verzióval, vagy kísérletezhetnek a színekkel. A másik program azt mutatja be, hogyan lehet egyszerű vonalmintákat rávezetni egy rácsozatra, majd azok kereszteződésével geometriai formákat produkálni. Minden mintának más színt lehet adni, és tükrözéssel meg lehet duplázni a mintát. Nagyon sokféle változat elképzelhető, és végül mindenki tervezhet magának egy tapétamintát, amit meg lehet őrizni a memóriában, és össze lehet hasonlítani egyéb mintákkal. Ezek a programok a 7–10 évesek számára készültek, és bár szorosan követik az Angliában most bevezetésre került Országos Tantervet, az eszköz lehetővé teszi a gyerekek számára, hogy kedvük szerint kísérletezzenek, fölfedezéseket tegyenek.

A TV-képernyő egyszerűen csak az információt mutatja be. Konvencionálisan: mozgókép, de ha rosszul használják, csupán kiegészítője e beszélt nyelvnek. Funkciója továbbá, hogy megjeleníti a számítógép memóriájában lévő szöveget, számot vagy ábrát. A három funkciót (mozgó vagy álló kép, hang, és interaktív komputer kijelző) össze lehet kapcsolni.

A következő példa egy természettudományos filmből kiragadott videorészlet. Az *Animals in action* (Tevékeny állatok) a világhírű *Survival* (Túlélés) filmtárból gondosan kiválogatott filmrészletekből és a műsorvezetőt mutató stúdiófelvételekből áll. A program 9-13 éves gyerekek számára készült. A bemutatott részlet a *Skeletons* (Csontvázak) címet viseli, és azt elemzi, hogy az idők során az állatok fiziológiája hogyan alkalmazkodott a

viselkedésük specifikus jellemzőihez. A video segítségével a következőket lehet demonstrálni: hogyan használható föl egy adatvisszakereső rendszer az emlősök tulajdonságainak szélesebb bemutatására; meg lehet figyelni az állatok viselkedését, és fel lehet fedezni közös tulajdonságaikat, valamint összehasonító statisztikákat jeleníthetünk meg a képernyőn szép kivitelezésű diagramok és grafikonok formájában.

A Szeminárium résztvevői meglepődve tapasztalhatták, hogy a képernyőn magyar nyelven jelentek meg az adatbázisban használatos szavak, utasítások. A *Key Plus* adatvisszakereső rendszert jelenleg egy szimpla, helyszínen történő átállítással angolul, walesiül, franciául, németül, spanyolul és magyarul lehet használni. Hamarosan elkészülnek a norvég, svéd és orosz változatok is. Az átkapcsolás egyik nyelvről a másikra nagyon egyszerűen történik: a képernyőn megjelennek a különböző országok zászlói, ezek közül ki kell választani a kívánt nyelvet. Ezt a rendkívül kifinomult adatkezelő rendszert Iskolatelevíziónk egyik filmtársasága (Anglia Televízió) fejlesztette ki. Az Egyesült Királyságban két Iskolatelevízió szolgáltatás van, és fontos tudni, hogy az ITV (Independent Television, azaz Független TV) és BBC iskola-TV társaságok között kreatív versengés folyik.

Háttér: Iskolatelevízió és számítógép a brit oktatásban

Az 1980-as évek folyamán az iskolatelevíziós szolgálat is egyre fokozódó érdeklődést tanúsított a számítógépek használata iránt, az új technológiában, az iparban, az üzleti életben és az otthonokban egyaránt végbemenet forradalom hatására. Az iskolák számára készült televíziós programok bemutatták és magyarázták az új technológia hatását. Az Egyesült Királyságban az 1980-as évek elejétől kezdve az Oktatásügyi Minisztérium, valamint a Kereskedelmi és Iparügyi Minisztérium nagy pénzösszegeket bocsátott az iskolák rendelkezésére, hogy anyagilag támogassa a számítógép-vásárlást.

A középiskoláknak már azelőtt is elegendő felszerelésük volt a számítógépes tanfolyamokhoz, melyeket főleg matematika tagozaton tartottak. Használtak számítógépet a természettudományos tantárgyak és a technika oktatásában is. A nyolcvanas években viszont az iskolák többségében már szinte valamennyi szakterület használta a komputert valamilyen formában.

Néhány évvel később az általános iskolákban is tömegestül kezdtek megjelenni a mikroszámítógépek, egy központilag finanszírozott projecktttel együtt, mely kiképzést adott használatukhoz a tanárok egy kis csoportjának. Az ITV Iskolatelevíziós szolgáltatás azzal reagált erre a fejlődési mozzanatra, hogy több programsorozatába információtechnológiai elemeket épített be.

Az 1980-as évek közepére az ITV Iskolatelevíziós szolgáltatása megbízásokat adott szoftver írására, majd publikálta azokat, ezzel is támogatva az iskolatelevíziós programokat a már ismertebb nyomtatott-, és hang-segédanyagok mellett.

Szakértők hamarosan egybehangzóan úgy vélték, hogy minél valósághűbb a számítógépes feladat, annál hasznosabb oktatási szempontból. Valóságos adatok szolgáltak alapul a „Találd meg a környezetszennyezés okát" vagy az „Élet a tóban" című játékokhoz, melyek olyan szituáció-modellek, ahol az intelligens kérdezés jó válaszokat eredményez, vagy a változtatható elemek variálása különböző eredményekhez vezet.

Korábban is létezett már olyan szoftver, mely lehetővé tette a tanulóknak, hogy a szabadban végzett gyakorlatokon gyűjtött adataikat földolgozzák számítógépen. A fejlődés útja ezután a *nyitott* szoftverhez vezetett, amely bármilyen adatot képes kezelni, amelyben a tényezők bármilyen kombinációját meg lehet keresni, valamint analizálni és grafikai formában megjeleníteni. Mindezideig azonban nem létezett olyan rendszer, ami ezt

a fajta munkát könnyen és kellemesen tudta volna megoldani, és egy szoftver rendszeren belül ilyen sok különböző lehetőséget össze tudott volna kapcsolni.

A KEY adatvisszakereső rendszer

A kutatás, a tanárokkal való konzultáció, valamint annak megfigyelése, hogy hogyan használták a gyerekek a különböző egyéb adatvisszakereső rendszereket, útba igazítottak bennünket. Megterveztük a *Key* (Kulcs) adatvisszakereső rendszert, és megkezdődött iskolai kipróbálása. A gyakorlati fölhasználás során számos módosításra került sor. A legfontosabb kritériumok a következők voltak: olcsó, s így mindenki számára elérhető legyen, az iskolákban leggyakrabban előforduló számítógéptípuson működjék, a programot könnyen lehessen általános iskolai szinten használni, de ki lehessen bővíteni úgy, hogy hasznos segédeszköz legyen a középiskolákban is, s végezetül követelmény volt még, hogy férjen rá egy 100K flopi diszk egyik oldalára. A technikai megoldások zseniális eredményeket produkáltak, és maximálisan kiaknázták az iskolai számítógépekben rejlő lehetőségeket. Néhány éven belül 30 ezer példány *Key* jutott el az angol iskolákba, és a komputeres oktatócsomagok egész sorát állították elő, melyek nagyrészt az iskolatelevíziós programokhoz kapcsolódtak, de nagyszerűen föl lehetetett használni őket azoktól függetlenül is.

Kompatibilitás felfelé

Mivel a *Key* és *Key Plus* adatvisszakereső rendszer igen könnyen hozzáférhető, nem volt nehéz feladat számunkra, hogy az iskolatelevíziós programok adattárát is könnyen hozzáférhetővé tegyük. A *Key* első változatát az Acorn/BBC-B 32K mikroszámítógépre tervezték, amely eredetileg a leggyakrabban alkalmazott típus az iskolákban. Innen szinte automatikusan lehetett megtenni a következő lépést fölfelé, mivel a BBC Master 128K közvetlenül kompatibilis rendszer.

1991-ben elkészült a régóta várt *Key Plus* az Acorn Archimedes személyi számítógépre, mely a „RISC" működési rendszert használja, és hatalmas mértékben megnöveli az adatvisszanyerési rendszer potenciális lehetőségeit.

Azóta elkészült a *Key Plus* újabb verziója az IBM személyi számítógépre és az azzal kompatibilis rendszerekre. Az IBM-PC gépnek 286 vagy 386 szintűnek kell lennie, és Microsoft Windows 3-at kell használnia. Ennek a verziónak felbecsülhetelen értéke, hogy a Független Iskolatelevíziós Csoport által generált adattárak széles skáláját teszi hozzáférhetővé az európai, sőt valószínűleg Európán kívüli érdeklődők számára is. Más iskolatelevíziós szervezeteknél dolgozó kollégáink, akiknek gyakran IBM rendszerű számítógépeik vannak, most ugyanúgy használhatják majd a mi adattárainkat, mint az Egyesült Királyság tanárai. Ily módon az angol iskolákban szerzett tapasztalatot széles körökben el lehet terjeszteni.

A bemutatómban használt *Archimedes* komputer több fejlődési fokozattal magasabban áll a jól ismert átlag személyi számítógépeknél. RISC építészetet használ, és adatfeldolgozása sokkal gyorsabb, mint a többi komputeré. Az Egyesült Királyság iskoláiban gyorsan elfogadták ezt a változatot, felváltva velük a BBC számítógépek első és második generációját.

Médiumok összekapcsolása

Az *Emlősök* adattára még a képernyőn volt, amikor a bemutató következő részében a komputer által készített grafikák jelentek meg. Az „Állkapocs" mezőnevet minden állat

esetében a koponyát ábrázoló egyszerű vonalas rajz illusztrálta. Ez a képernyőn ablakként jelent meg, mely akárhová elmozdítható, s méretét csökkenteni vagy növelni lehet. Ugyanezt a fajta ablakot lehet kinyitni, ha lézer videolemezről vagy CD ROM-ról akarunk mozgóképet mutatni. A *Key Plus* egy fejlett szoftvercsalád része, ahol az elemek egymásba kapcsolódnak: a *Key Count* (Számolj), a „spreadsheet" rendszer, a *Key Plus* adat és grafika kezelése, a *Key Author* (Szerző) különféle funciókat működtethetnek: lézer lemezt vagy CR ROM-ot álló és mozgókép bemutatásához, igen jó minőségű sztereóhangot, harmadrészt pedig szöveget vagy számadatot, grafikát és térképeket.

Az eredmény valódi „multimédia", mely rugalmas lehetőséget ad az alkotóknak olyan oktatócsomagok megszerkesztéséhez, amelyeket változatlanul a tanár vagy a tanuló irányít.

Térképkészítés

A *Key Plus* rendszer térképekkel folytatott munkához is kiválóan alkalmas. A rácsozat referenciái alapján azonosítható terepviszonyokat össze lehet kapcsolni az adattárral. Kontúrok, folyók, mezők, szántóföldek, időjárás-minták – mindez teszés szerinti egymásra fektethető a képernyőn.

A következő demonstráicó adattárában mintegy 700 kelet-angliai helységnév szerepelt. A helységek megadott adataiban szerepelt a név történelmi eredete és jelentése. Ki lehet keresni például a skandináviai eredetű helységneveket. A szöveg adattár átkutatása után minden helységnév pontként jelent meg a térképen. Azonnal nyilvánvalóvá vált, hogy a vikingek (mint hajós nép) a tengerparthoz és a folyótorkolatokhoz közel telepedtek le.

A keresés elmélete fordított irányban is működik. Ha a képernyőn a nyíl egyetlen pontra mutat, azonnal megtalálható a vonatkozó szövegrész. Vagy a térkép akármelyik része köré téglalapot lehet írni, majd megtalálni a téglalapon belül keresett helyeket. Készül egy teljes világatlasz katalógus és hamarosan megjelenik az országok neveit és főbb városait tartalmazó földrajzi névtár. Azért késik, mivel a volt Szovjetunió és a Balkán esetében alapos átdolgozásra volt szükség.

FORDÍTOTTA: KORÁNYI JUDIT

Veszélyben a világunk

Környezetvédelmi könyvsorozat

A Magvető Kiadó példás gyorsasággal jelentette meg az 1990-91-es londoni kiadású *Veszélyben a világunk* sorozat hat kötetét. Persze, ez a hat könyv nem valódi változat: attól, hogy magyarra fordították, még nem alakultak hazai könyvekké, hiszen a pontos, szöveghű, szakszerű fordítás még nem teszi azzá, és az eredetinek teljesen megfelelő formátum, tipográfia, képelhelyezés csöppet sem megszokott a honi ismeretterjesztésben, s ezért alig felelnek meg a hazai olvasói elvárásoknak. Az a sajátos helyzet állt elő, hogy bár fontos és a környezetvédelmi ismeretek terjesztésére alkalmas kiadvány jött létre, mégsem lehetünk abban biztosak, hogy azoknak az olvasóknak, akiknek a magyar kiadói szakemberek szánták, bizonyosan elnyerik majd a tetszését. Hiszen nem számoltak azzal, hogy a megcélzott olvasói réteg, a 8-10 éves korosztály itt, mifelénk meglehetôsen más, mint akár Angliában, az Amerikai Egyesült Államokban, vagy Nyugat-Európa fejlettebb országaiban. Amit ott ismeretterjeszteni kell, azt itt nem feltétlenül – és fordítva –, s ha igen, akkor is más mélységben, más tartalommal és más előismeretekre támaszkodva. Arról van szó – és erre számos nemzetközi felmérés, tanulmány, kézikönyv sokszor rámutatott –, hogy a magyar gyerekek nem egy természettudományban illetve abból származtatott tantárgyban képzettebbek, mint nyugati kortársaik. Sőt, vannak olyan területek – a fizika, kémiai és a biológia környékén –, ahol nemcsak az ismeretük több, de a jártasságuk, alkalmazó képességük, gyakorlati készségük is nagyobb – oktatási szakembereink felelősségének köszönhetően. Sajnálattal állapíthatjuk meg, hogy a sorozat könyveiben szinte semmi olyan tudásanyag nincs, amellyel a tanulók ne találkoznának már az első iskolai években a honi közoktatásban. De azoknál annyiban mégis több, s ez rendkívüli előnye, hogy összefoglaló, összegző, s ezáltal fokozottan figyelemfelhívó.

A könyvek szövege, nyelvi megformáltsága a nyolc-tíz éves korosztály igényeihez áll közel – azon gyerekekéhez, akik már iskolai tanulmányaik során is bizonyosan találkoztak szakszerű környezet- és természetvédelmi ismeretekkel. Ugyanakkor – az egyébként rendkívül kellemes, ízléses és soha sem nyomasztó – képanyag a fiatalabb, az önálló olvasásra, ismeretszerzésre éppen már ráhangolt kisiskolásoknak kedvez. Egyébként az effajta szöveg és képanyag közti distancia szinte minden nyugati nyelvről fordított ismeretterjesztő kiadványunk súlyos hibája, és azt jelzi, hogy a kiadók nem ismerik igazán a gyerekolvasókat, s megelégszenek azzal, ha egy kiadvány szép, s valahol már sikereket ért el.

Mindezen gonosz megjegyzések azonban ne riasszák el az olvasókat – hiszen a köteteket érdemes kézbevenni, s maga a recenzens is bevallja, hogy neki kifogásai ellenére tetszik. A tanulságokat pedig kizárólag okulásból keresi, mert a kiadványok önma-

gukon túlmutató tanulságokat is rejtenek gyerekeknek, felnőtteknek – legyenek akár tanárok, oktatási szakemberek vagy éppen kiadói munkatársak.

Mert például a sorozat kiadását a *Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium* segítette, bizonyságát adva annak, hogy így is lehet támogatni kiadót, olvasót, szemléletet és ügyet. És létrejött az első rendszerezett környezetvédelmi ismeretterjesztő kiadványsor, amelynek mindenek előtt a könyvtárakban kell hogy helye legyen.

Amint hírlik, a kiadó is kikerülte a hazai könyvterjesztés kiszámíthatatlan buktatóit. Közvetlenül fordult a megrendelőkhöz, be is gyűjtött mintegy 14 ezret. Annyit, amennyit a terjesztők manapság nem akartak volna szavatolni.

Annak is hamarosan ki kell derülnie, hogy magas-e vagy sem a kötetenkénti eladási ár – ama 250,–Ft (ámbár az előfizetőknek csak ötöt kell kifizetniük, a hatodikat ingyen kapják) –, a recenzens úgy véli, hogy ez az összeg már nem a könyv megbecsülését, hanem a vásárlástól való elriasztást szolgálja. Ahhoz pedig nem kell jóstehetség, hogy megállapítsa, ebből a sorozatból nem lesz se ajánlott, se alternatív tankönyv – holott a jobb iskolák alsóbb osztályaiban – ha olcsóbb lenne, vagy ha engedménnyel is árusítanák – bízvást lehetne (hiszen csak egy nagyon jó tanár kell hozzá – és ilyen nem egy van). Igaz, az sem kevés, ha kizárólag a tehetősebb szülők vennék meg értelmes csemetéiknek (habár azok kevésbé szokták könyvsorozatokkal meglepni gyermekeiket, pláne nem akkor, ha az unos-untalan kellemetlen megjegyzéseket tesz rájuk – de erről majd később essék szó.)

Látható, hogy a sorozat – nyilván eredeti és a magyar kiadói szándék szerint is – nagyon is azon a határon mozog, amelynek egyik oldalán az önképzést támogató igyekezet, a másikon pedig a felvilágosító ismeretterjesztés gesztusa találtatik. E funkciókeverést az erre szakosodott nyugati kiadók nyilván nagyon jól tudják kezelni. Ahhoz, hogy azt tanulja meg valaki, amit fontosnak mond egy termék – és ráadásul még fizessen is a tanulni vágyó – bizony, ehhez kifinomult manipuláció kell. Amelyben nem lehet bakizás. A könyvsorozat adaptációjakor ezek eltüntethetők lehettek volna. Hogy nem történt meg, az éppen a funkciókeveredést bizonyítja.

*

A hat kötet sorra veszi a bioszférára veszélyeket rejtő civilizációs problémákat. Ahogy a borítón olvashatjuk: „A világ minden tájáról vett példákon mutatják meg, milyen kényes egyensúlyt alkot a természet, ember és környezete, és milyen bajok következnek be, ha ez az egyensúly megbomlik."

Lássunk ezek közül néhányat, amelyek – a kötetekre jellemző naív tárgyalás miatt – számunkra kissé nevetségesek.

„A növények és az állatok az ember fontos táplálékául szolgálnak. De vannak, akik azon akarnak meggazdagodni hogy egyes állatokat inyenfalatok gyanánt árusítanak a gazdagoknak." – Az ember valóban fogyaszt pl. ásványi anyagokat is (konyhasót), de a tápláléka növényi és állati eredetű. Azok, akik ezeket másoknak előállítják, nyilván nem karitatív okokból teszik. S affélét állítani, hogy a gazdagok miatt kényszerülnek némelyek egyes állatok táplálékként való értékesítésére – nos, egy gyereknek még nevetségesebb, mint egy felnőttnek.

„Ki hinné, hogy aki hamburgert eszik, ha mégoly kevéssel is, de hozzájárul ahhoz, hogy a világ másik részén élő törzsi indiánok elveszítsék otthonukat. Az egész hamburgertörténet azzal kezdődik, hogy a gazdaságilag fejlett országok marhahúst akarnak, hogy a gyorsbüfékben hamburgert készíthessenek. A fejlődő országokban ezért szarvasmarhát tenyésztenek. Annak érdekében, hogy minél több marhát adhassanak el, a trópusi őserdőket kivágják, a helyükön legelőket hoznak létre." – Az összefüggések ilyen gyermeteg tárgyalására ezeregy példát sorolhatnánk fel, kevésbé lenne zavaró, mutat-

ható, s nem is lenne velük nagy probléma, ha a szerzők legalább időnként jeleznék, hogy alkalmasint egyszerűsítenek, s tudatosítanák, hogy a folyamatok jóval bonyolultabban zajlanak le. Mert így bizony az derülhet ki, hogy a fejlődő országok jellemzője a szarvasmarhatenyésztés, és a szarvasmarhatenyésztés szükséges velejárója az őserdőirtás. (Leginkább azt kellene eldönteni, hogy hány éves gyerekek számára érdemes „tiszta ismeretterjesztő" művet közreadni, s meddig csudás tanmeséket, amelyekben okosan vegyített ismeretterjesztés is van. Ez utóbbira van magyar példa, ilyen a sokak által kedvelt Vizipók–csodapók rajzfilmsorozat. Az biztos, hogy adott mélységig nem lehet a kisgyerekkorban bizonyos ismereteket tárgyalni – de ettől még mondhaunk igazat. És egyébként se következetesek a szerzők, ha néhány oldallal később a hamburgert a mindenkinek kijáró dolognak mondják azzal, hogy „vannak, akiknek a hamburger és az üdítő ital is fényűzés".)

Ritka mifelénk, holott milyen üdvös lehetne a szemléletes globalisztika, s milyen sok tartalékot rejt még magában. S azt, hogy az antropomorf természetszemlélet ideje, éppen az emberiség megamaradása érdekében, lejárt, és ez új életmód kialakítása, s az arra való nevelés elengedhetetlen.

Veszélyben a világunk: A víz, A levegő, A Föld, Az erdők, Az állatvilág, Az emberiség. Magvető Kiadó, Budapest, 1992.

GÉCZI JÁNOS

A globális problémák iránti fogékonyság megalapozása és fejlesztése 14–18 éves korosztályban c. programcsomag

A programcsomag gerincét a tankönyv képezi, amely 91 gépelt oldalon 8 globális problémával foglalkozik. A tankönyvhöz megtervezett videofilmek egyaránt jól szolgálják az értelmi nevelést és az érzelmi ráhatást, az írásvetítő transzparensek pedig gazdagon illusztrálják a tankönyv mondanivalóját. A tanár számára készített útmutató kellő eligazítást ad a programcsomag használatáról, javaslatot tesz a feldolgozás módjára, az órabeosztásra. Bár a szerző a program tanítását a földrajz tantárgy keretein belül tartja megoldhatónak, (s ezzel egyet kell értenünk), egyes témák biológiaórán is feldolgozhatók (pl. „A trópusi esőerdők problémái" vagy „A savasodás" c. fejezetek).

Az alábbiakban a globális felmelegedés okai és következményei című témának megfelelő részeket közöljük az útmutatóból, video forgatókönyvek és írásvetítő transzparensek közül.

Video forgatókönyv

A globális felmelegedés okai és következményei
(Problémafelvetés, II. filmrészlet)
Kép:

Gyárkémények ontják a füstöt. Kiszikkadt földek, szárazság, aszály, satnya mezőgazdasági növények. Majd a gleccser visszahúzódását látjuk. (A 20 évvel ezelőtti és a mai kiterjedésének összehasonlítása, pl. Paterze-gleccser Ausztriában.) Ezt követően egy trükkfilm azt mutatja, hogyan kerül New York víz alá a tengerszintemelkedés miatt. (Pl. Az egyetlen Föld c. sorozatból)

Szöveg:

A múlt század közepe óta nagy iramban ontják a gyárkémények a füstöt és a szén-dioxidot. Az akkori 0,029%-os szén-dioxid szint napjainkra 0,035%-ra növekedett. Becslések szerint ez a növekedés 0,5-1,5 fokos hőmérséklet-emelkedést váltott ki. Ha a kémények még 50-60 évig így ontják a szén-dioxidot, akkor annak koncentrációja 0,06% lehet. Ez azt jelenti, hogy a trópusokon 1-2 fokos, a sarkokon 9-11 fokos hőmérséklet-emelkedés következhet be. Olvadhatnak a jégtakarók, emelkedhet a tenger szintje, melyeknek következményei beláthatatlanok.

Az éghajlatváltozás és az élelmiszer-termelés

(A 2. film szövege)

A hőmérséklet emelkedése, illetve a nyomában fellépő erősebb párolgás végzetes következményekkel járna az Egyesült Államok mezőgazdasága számára. A talaj nedvességtartalma, miként azt a térkép barna foltjai mutatják, akár felére is csökkenhetnek.

A negatív hatások természetesen nemcsak az Egyesült Államok élelmiszer-gazdaságát veszélyeztetné. Elő- és Hátsó-India kivételével hasonló kiszáradás lépne fel mindenütt az északi féltekén. A változást Kína, a Szovjetunió és Európa éléskamrái is megsínylenék. A számítások szerint e területeken a mezőgazdasági termelés akár 20%-kal is csökkenne. A modern ciivilizáció alapját jelentő energiahordozók túlzott használata tehát az emberiség fejlődését is veszélybe sodorhatja.

Részlet az útmutatóból

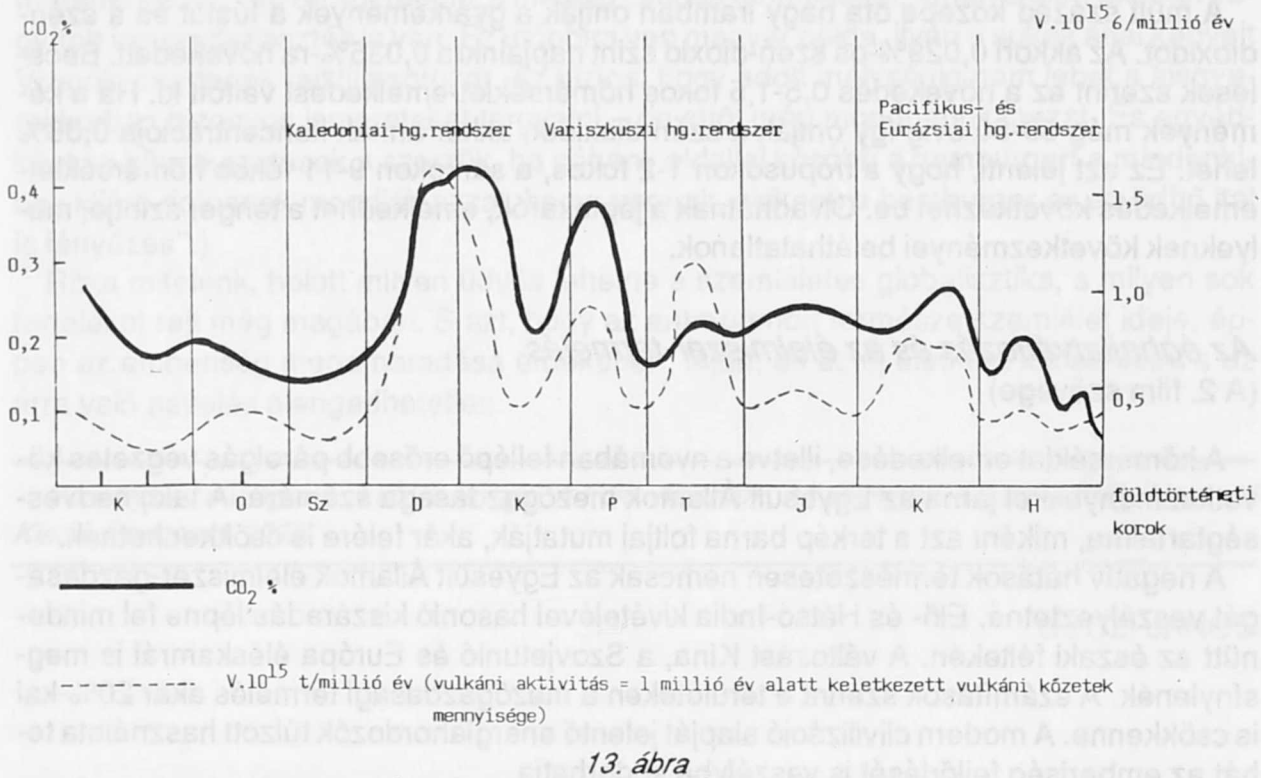
2. A globális felmelegedés okai és következményei

Problémafelvetés: II. filmrészlet (3 perc)

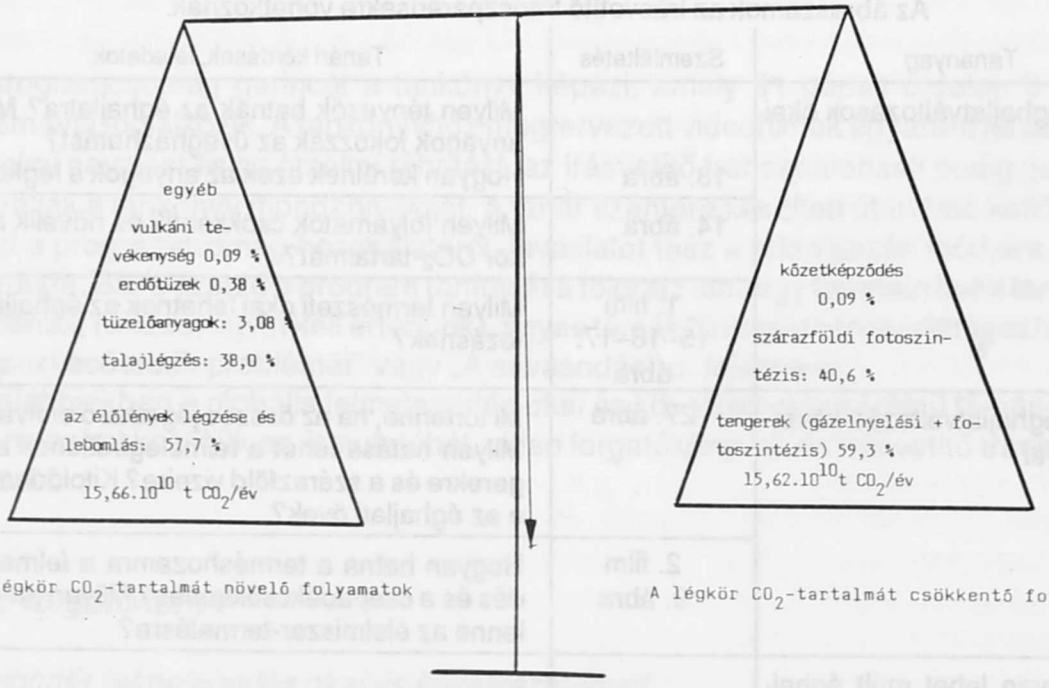
Az ábraszámok az írásvetítő transzparensekre vonatkoznak.

Tananyag	Szemléltetés	Tanári kérdések, feladatok
2.1. Az éghajlatváltozások okai	13. ábra	Milyen tényezők hatnak az éghajlatra? Milyen anyagok fokozzák az üvegházhatást? Hogyan kerülnek ezek az anyagok a légkörbe?
	14. ábra	Milyen folyamatok csökkentik és növelik a légkör CO_2-tartalmát?
	1. film 15–16–17. ábra	Milyen természeti okai lehetnek az éghajlatváltozásnak?
2.2. Az éghajlatváltozás következményei	27. ábra	Mi történne, ha az összes jégtakaró elolvadna? Milyen hatása lehet a felmelegedésnek a tengerekre és a szárazföld vizeire? Kitolódhatnak-e az éghajlati övek?
	2. film 9. ábra	Hogyan hatna a terméshozamra a felmelegedés és a csapadékcsökkenés? Milyen hatással lenne az élelmiszer-termelésre?
2.3. Hogyan lehet múlt éghajlatváltozásait nyomonkövetni?		

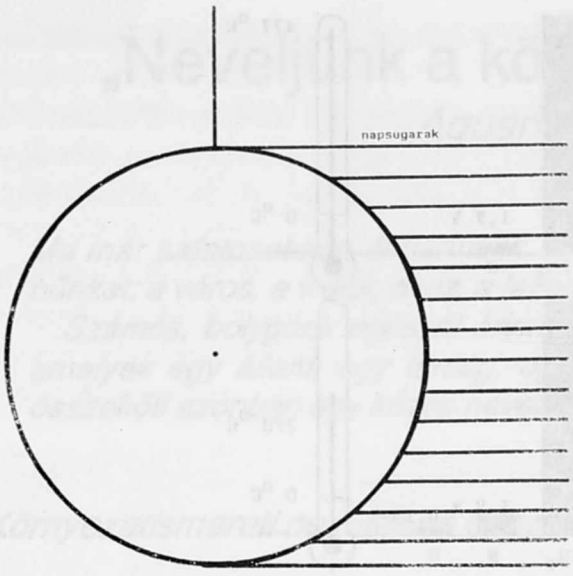
2.4. Mit tehetünk?	14. ábra	Hogyan akadályozhatjuk meg a felmelegedést?
	18. ábra 3. film	Mit mond a Gaia-hipotézis Földünk légkörének összetételéről és az élővilág kapcsolatáról.



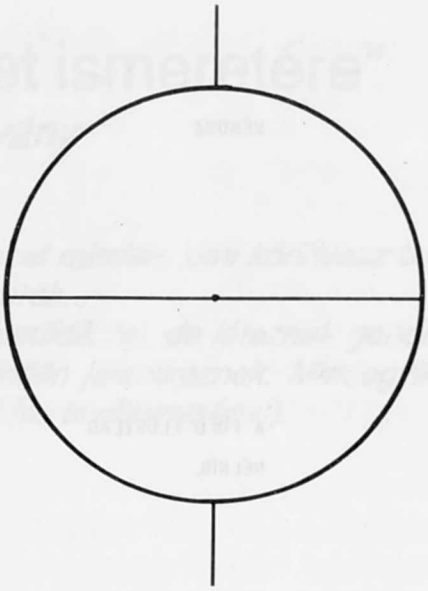
13. ábra
A LÉGKÖR CO_2-TARTALMÁNAK VÁLTOZÁSA ÉS A VULKÁNI AKTIVITÁS KÖZÖTTI KAPCSOLAT



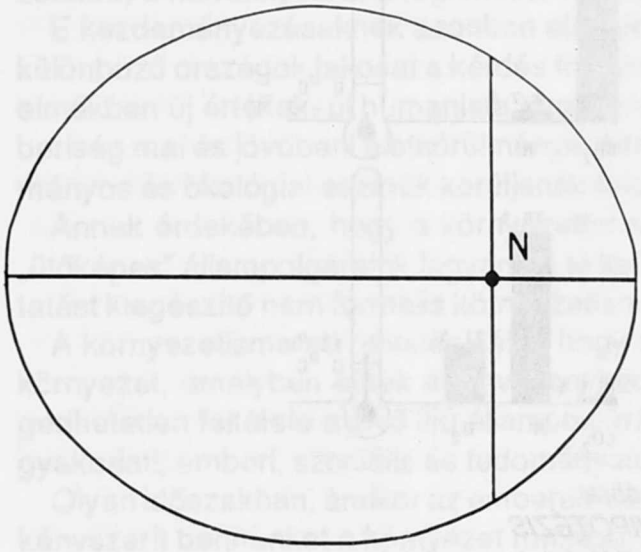
14. ábra
A LÉGKÖR CO_2-TARTALMÁT NÖVELŐ ÉS CSÖKKENTŐ FOLYAMATOK



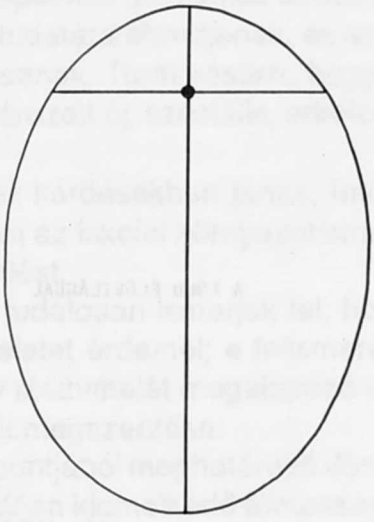
15. a) ábra
Az ekliptika ferdeségének változása



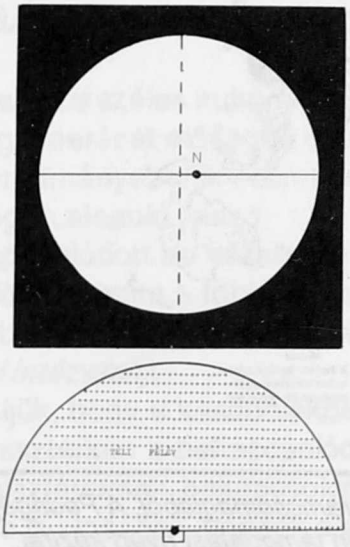
15. b) ábra



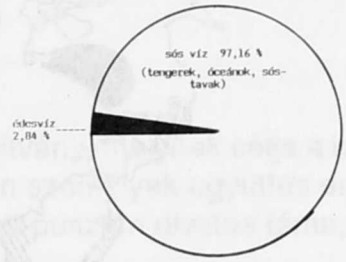
16. a) ábra
A FÖLDPÁLYA EXCENTRICITÁSÁNAK VÁLTOZÁSA



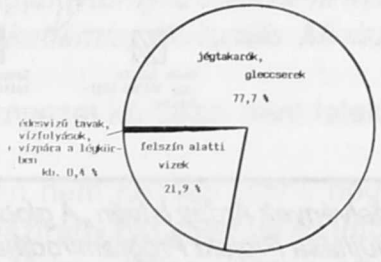
16. b) ábra



17. ábra
A FÖLDPÁLYA APSZISVONALÁNAK VÁLTOZÁSA

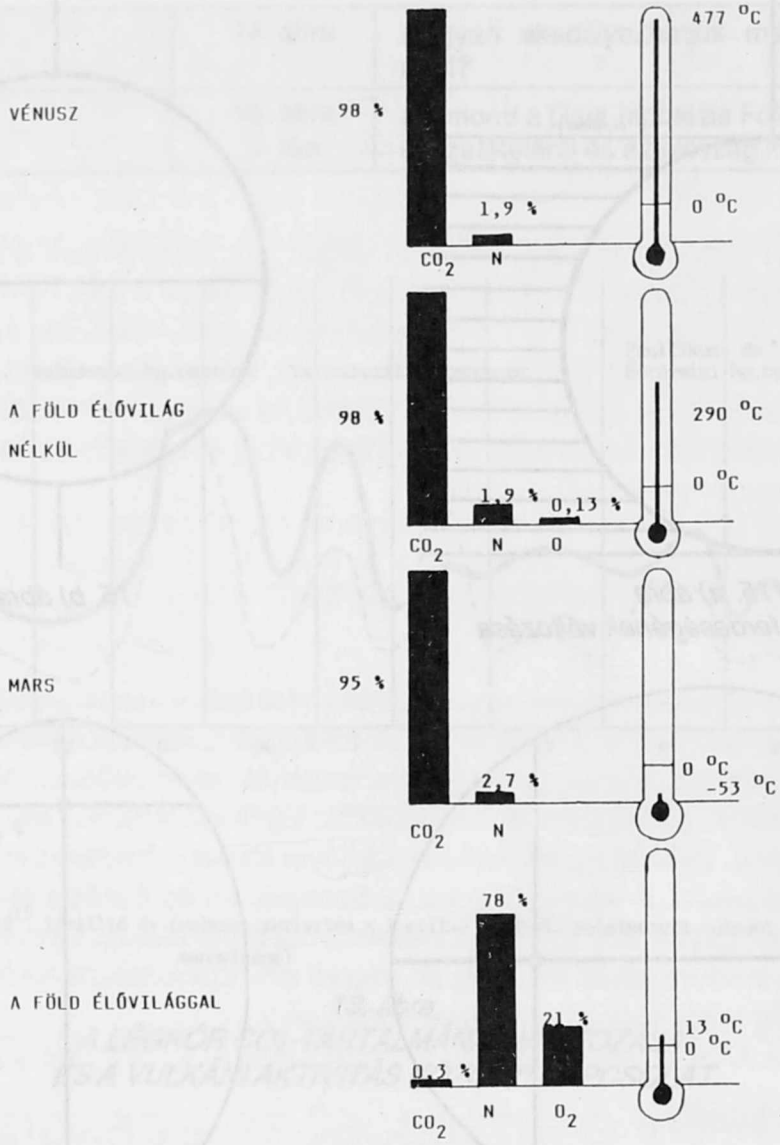


A FÖLD ÖSSZES VÍZKÉSZLETE

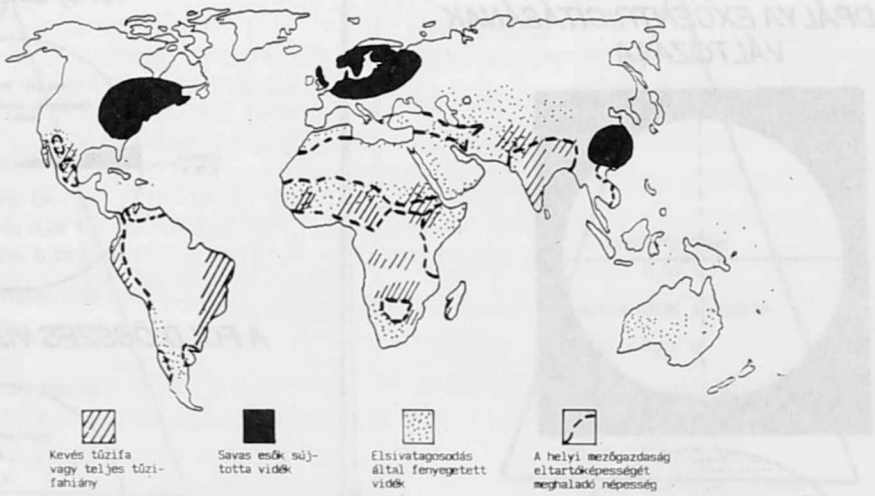


A FÖLD ÉDESVÍZKÉSZLETE

27. ábra



18. ábra
A GAIA-HIPOTÉZIS
(Az élővilág és a földi légkör kapcsolata)



9. ábra

Szemelvények Arday István „A globális problémák... „programcsomagjából. A Pedagógus szakma Megújítása Projekt Programirodája (Budapest) pályázatán támogatást nyert kézirat.

ARDAY ISTVÁN

„Neveljünk a környezet ismeretére"

Aquarius Alapítvány

Ma már tudatosabban él bennünk, hogy környezet minden, ami körülvesz bennünket: a város, a vidék, a víz, a levegő, az emberek...

Számos, bolygónk egészét érintő probléma vetődik fel, de léteznek gondok, amelyek egy állam, egy térség, egy város szintjén jelentkeznek. Mindegyikét összeköti azonban egy közös nevező: az ember (és tevékenységei).

Környezetismereti nevelés és képzés

Ezekre a problémákra mindenképpen megoldást kell találni; az illetékes hatóságok feladata, hogy a különböző szinteken cselekedjenek: gondolunk itt a nemzetközi szervezetekre, a kormányokra, a regionális, vagy helyi tanácsokra.

E kezdeményezéseknek azonban elsődleges szerepet kell játszaniuk abban, hogy a különböző országok lakosai a kérdés fontosságának tudatára ébredjenek, és az emberi elmékben új értékek, új humanista törekvések szülessenek. Törekvésünk, hogy az emberiség mai és jövőbeni életkörülményei által meghatározott új, szociális, erkölcsi, tudományos és ökológiai eszmék kerüljenek felszínre.

Annak érdekében, hogy a környezettel kapcsolatos kérdésekben jártas, intelligens, „ütőképes" állampolgáraink legyenek, ki kell fejleszteni az iskolai környezetismereti oktatást kiegészítő nem formális környezetismereti nevelést.

A környezetismereti nevelés célja, hogy a fiatalok tudatosan ismerjék fel, hogy az a környezet, amelyben élnek és tevékenykednek tiszteletet érdemel; e felismerés elengedhetetlen feltétele a jövő ifjú állampolgárának aktív részvételét megalapozó elméleti, gyakorlati, emberi, szociális és tudományos ismeretek megszerzése.

Olyan időszakban, amikor az emberek jövője szempontjából meghatározó döntésekre kényszerít bennünket a környezet romlása, nyilvánvalóan kiemelkedő fontosságot nyer a környezetismereti oktatás.

„Aquarius": „Neveljünk a környezet ismeretére"

Az *Aquarius* széles kulturális alapokon nyugvó Alapítvány, melynek célja a környezet jobb megismerését elősegítő oktatás és képzés. Olyan személyek együttes erőfeszítéseinek eredménye, akik számára a környezet más mint pusztán divatos téma, vagy érdekeltségen alapuló jelszó.

Így kapcsolódott be vállalkozásunkba több egyetemi oktató, különböző szövetségek képviselői, valamint a főbb érintett minisztériumok tagjai *(Környezetvédelmi Minisztérium, Földművelésügyi Minisztérium, Tudományos Akadémia, Kulturális Minisztérium, Kutatási Intézetek).*

Reméljük, hogy a későbbiekben több egyéb, a környezet kérdései iránt felelősséget érző minisztérium is bekapcsolódik munkánkba.

E minisztériumok bekapcsolódásával kapcsolatban nem kell azt hinni, hogy akármennyire is elnézőek lennénk a politikai, vagy adminisztratív hatalommal szemben.

Az Aquarius Alapítvány arra törekszik, hogy megőrizze teljes eszmei és szólásszabadságát, és kívül maradjon azokon az ideológiai áramlatokon, amelyek manapság annyira divatosak.

Az alapítvány egyedüli irányítója, céljainak meghatározója a különböző területeket képviselő tagokból álló vezetés.

Noha abból adódóan, hogy a környezetvédelem problémái egyre érzékenyebben érintenek mindenkit, egyre több szövetség, szervezet foglalkozik e kérdésekkel, ám egyik sem a környezeti kultúra és nevelés kérdéseire teszi a hangsúlyt. Az Aquarius pótolni akarja ezt a hiányosságot.

Egyszerre szerény és nagyratörő célja, hogy elméleti és gyakorlati eszközöket biztosítson mindazok számára, akik szeretnék előmozdítani a mai kultúra ezen alapelemét, a környezeti kultúrát. Egyszerre fordulunk a különböző szakterületeket képviselő oktatókhoz, nevelőkhöz, a helyi közösségek és a különböző szövetségek, szervezetek felelőseihez.

Az Aquarius azért jött létre, hogy elősegítse az ökológiai kultúra terjesztését, átadását.

Az Aquarius a környezetében tudatosan élő ember kultúrájának kíván sajátos gondolati eszközévé válni, melynek segítségével az oktatók, a képzők kialakíthatják a környezettel kapcsolatos pedagógiai munka tartalmát.

Szintén fontos célunk, hogy gyermekeink ismét elsajátítsák az ember építő magatartását; ez a kultúra természetes módon köti össze öt érzékszervünket a Föld mindennapi varázsával. Véleményünk szerint gyermekeink és unokáink élete, a túlélés forog kockán...

És mivel ők még nem tudják saját sorsukat kézbe venni, ezt nekünk kell megtennünk értük.

E célkitűzések szellemében, az Aquarius meg akarja teremteni a környezetvédelmi oktatást célzó realista politika alapjait.

Akcióink

Oktatásunk olyan *aktív* pedagógiát szándékozik megvalósítani, amely a környezet konkrét felfedezésére támaszkodik és ennek keretében a szakterületek sokaságát öleli fel.

A környezeti nevelés nehézsége pontosan a „miként csináljuk" kérdésben rejlik. Miképpen valósítsuk meg, hogy a tanulók hozzájussanak azokhoz a tudományos ismeretekhez, amelyek segítségével megérthetik a természetes és emberi környezet jó működését biztosító egyensúlyt teremtő mechanizmusokat? És különösen az a nagy kérdés, hogy miképpen alakítsuk ki bennük azokat a magatartásformákat, amelyek alapján felismerik a környezet, mint kényszerű „partner" törékenységét? Olyan környezetét, amely biztosítja számukra a megélhetéshez szükséges forrásokat és az élet örömeit.

Mindezekre a kérdésekre természetesen megvannak a válaszaink:

– Olyan iskolán kívüli tevékenységeket kívánunk ösztönözni, amelyek a gyakorlatban is próbára teszik a környezetről szerzett elméleti ismereteket.

– Megfelelő intézkedéseket szándékozunk tenni az irányban, hogy alapképzésük és továbbképzésük során bővüljenek az oktatók környezettel, környezetvédelemmel kapcsolatos ismeretei.

– Konkrét akciókat szeretnénk végrehajtani, melyek során az oktatók és a tanulók rendelkezésére bocsáthatjuk a megfelelő pedagógiai anyagokat.

– Szeretnénk létrehozni az oktatók és a tanulók munkáját elősegítő dokumentációt.

– Törekvésünk, hogy ösztönözzük az együttműködést az egyetemek és vállalatok között az új technológiák bevezetésére vonatkozó képzésben.

– Szemináriumokat kívánunk szervezni a környezeti oktatás céljairól és módszereiről.

– Részt kívánunk venni egy valós, környezeti kérdésekre irányuló országos oktatáspolitika megvalósításában.

Tekintettel arra, hogy a környezethez fűződő problémák globálisan, egész társadalmunkat érintve jelentkeznek, az általunk elképzelt oktatás nem történhet zárt keretek között, az iskolák nagyfokú nyitottságára és sokrétű partneri viszony kialakítására van szükség.

Mint már említettük, partneri viszonyra törekszünk a kulturális és a földművelésügyi minisztérium mellett egyéb minisztériumokkal is, mindazokkal, amelyek a környezet valamely jelenségével kapcsolatban fel tudják kelteni a tanulók figyelmét.

Partneri viszonyra törekszünk természetesen a helyi közösségekkel is, amelyek ún. felfedező osztályokat működtethetnének, és a helyszínen tudnák biztosítani a környezeti oktatást.

Ebben a munkában számítunk a helyi hatóságok, oktatási intézmények, egyetemek támogatására, ebben a szellemben szervezünk majd július és október között kb. 10 megyében környezetvédelmi táborokat.

Tevékenységünk célja, hogy kifejlesszük a diákság körében a környezettel kapcsolatos tantárgyak iránti érdeklődést, a helyszíni tanulmányozásra irányuló törekvést. Kapcsolatot szeretnénk teremteni ezen önkéntes diákok és azon partnerek között, akik olyan oktatási módszereket és szakértelmet keresnek, amelyek segítségével el tudják látni a környezetvédelem feladatait.

Célunk, hogy e tanulmányok eredményeit az érintett minisztériumok elé terjesszük annak érdekében, hogy a környezeti oktatás az általános oktatási rendszer szerves részét képezze.

Amennyiben akárcsak egy kicsit is lemaradunk ezekről a feladatokról, az ország érzékeny helyzetbe kerül „nyugat-európai" szomszédaival szemben; ugyanakkor bármilyen előrelépés a kelet-európai szomszédainkhoz képest, megerősíti pozícióinkat, melyek alapján szembe tudunk nézni a környezet egész bolygónkat érintő kihívásaival.

A képzés jelentősége tehát nyilvánvaló. Mindannyian tudjuk, hogy ilyen politika megvalósítása nem képzelhető el hozzáértő szakemberek, tájékozott és akcióra kész állampolgárok nélkül.

A környezet tehát olyan partnerekre támaszkodik, amelyek közül ki kell emelni a helyi közösségeket, szervezeteket, szövetségeseket.

A helyi közösségek meghatározó szerepet játszanak majd az iskolán kívüli tevékenységekben, amelyeket rugalmasan alakíthatnak az adott hely körülményeihez, a konkrét igényekhez.

Azok a *környezeti tervek,* amelyeket a helyi közösségekkel együtt kívánunk kidolgozni, mindig magukban foglalnak majd a területfejlesztéssel, a szükséges felszerelésekkel is összhangban levő oktatási tervet.

Ebben a szellemben veszünk majd részt minden *országos* környezetvédelmi akcióban, *ez képezi számunkra a széles mozgósítás kiindulópontját.*

Bár a környezet, mindennapi életünk szempontjából mindannyiunkat érint és érdekel, a környezeti oktatás állandó fejlődésben lévő diszciplína marad. Ezért egyformán fontos szerep hárul mind az alap-, mind a továbbképzésre.

Az Aquarius mindazoknak is segítséget nyújt majd, akik valamely jelenlegi művészeti mozgalmon keresztül vetik fel a környezettel és az ökológiával kapcsolatos kérdéseket.

A színház, a festészet, a szobrászat ma olyan művészeti ágak, amelyek fokozottabban fordulnak a planétánk, s annak természeti összetevői felé.

Vetélkedőket, kiállításokat szervezünk majd és így juttatjuk a közönség elé azon alkotók képzeletét, akik új szemmel nézik környezetünket, és akik hallatják hangjukat a környezet érdekében.

Aquarius alapítvány

Az *„Aquarius"* az asztrológiában a vízöntő jegye, a kor, melyben élünk. A globális vál-

tozások, a nyitás, a világméretű átalakulások kora, mely óriási hatással van és lesz Földünk jövőjére.

A mai időkben egyik legfontosabb feladatunk a fiatalság védelme, illetve a környezet, egy egészségesebb világ megteremtése, ápolása.

Az *Aquarius* Alapítvány tevékenységével arra törekszik, hogy szebb, teljesebb és kiegyensúlyozottabb életminőséget alakítson ki és tegyen elérhetővé mindenki számára Magyarországon.

Az *Aquarius* Alapítványt Dunakeszi város önkormányzata hozta létre, *Claude de la Caffiniere* úr kezdeményezésére, aki az Eurodeal International, egy nemzetközi marketing és kommunikációs cég elnöke, s aki elkötelezettje a hazai környezet és gyermekvédelem ügyének.

Az alapítvány támogatói többek között a Környezetvédelmi és Városfejlesztési, valamint a Művelődési és Közoktatási Minisztérium, az Országgyűlés Környezetvédelmi Bizottsága, az Országos Környezetgazdálkodási Intézet, Göd és Fót városok önkormányzatai, az UNICEF, a Cousteau Alapítvány, az Európa Parlament Magyarországgal foglalkozó bizottsága, valamint egyéb kül- és belföldi szervezetek, cégek.

Az alapítvány fő működési területe az oktatás és ismeretterjesztés:

Környezet- és gyermekvédelmi programok, események szervezése, tantervbe építhető iskolai oktatóprogramok kidolgozása, kiadványok megjelentetése, valamint kiállítások, találkozók rendezése.

Az ismeretterjesztésen kívül elengedhetetlen, hogy a gyakorlatban is hozzájárulhassunk a környezeti problémák megoldásához:

Az *Aquarius* alapítvány célul tűzte ki olyan különleges termékek, ismeretek, eljárások, technológiák és találmányok bemutatását és népszerűsítését, melyek lehetővé teszik egy egészségesebb, harmonikusabb környezet és életvitel kialakítását és meghonosítását hazánkban.

Az *Aquarius* Alapítvány nyitott, bárki csatlakozhat hozzá.

Az Alapítvány tagjai vallják, hogy a jövő a jelenben kezdődik, és alakítására mindenkinek lehetősége van. Az AQUARIUS alapítvány ezt a lehetőséget kívánja megragadni, hogy egy olyan szép és hasznos kezdeményezést indítson útjára, amely az egész országban követőkre talál.

Környezetvédelem az angol felsőoktatásban

A környezetvédelem oktatása általában a földtudományi és földrajz tanszékek feladata, de több egyetemen van külön környezetvédelmi tanszék, s ezen belül tanítják a geográfiát is, így például az University of Wolverhampton-ban, ahol az egyik legnagyobb környezetvédelmi fakultás működik. A Cambridge egyetemen példának okáért egy- vagy esetleg kétéves továbbképzést szerveznek környezetvédelem és területfejlesztés szakon, s ezen különböző doktori fokozatokat, tudományos címeket lehet elérni.

A környezetvédelem oktatásának programja három nagy témakört foglal magában:

1. *Területfejlesztés és globális környezetvédelem.*
2. *Optimális modellek és specifikus fejlesztési problémák.*
3. *Technikai megoldások és szelektív programok, speciális vizsgálatok.*

Az első témakörbe a dinamikus földrajzi és világgazdasági vizsgálatok tartoznak, elsősorban a második világháború utáni időszak elemzésével foglalkoznak. Tárgyalják to-

vábbá a globális gazdasági kríziseket, ezen belül az infláció, az adósság és a deficit okait. Mindez kapcsolatban van a világgazdasági és a globális környezeti problémákkal.

A következő téma: általános környezetvédelmi problémák, ezen belül például a globális környezeti hatások vizsgálata. A szénciklus vizsgálata, az üvegházhatás, a klimatikus változások modelljei és előrejelzései, a globális felmelegedés és a kontinensek, valamint az óceánok helyzete, a földi vízkészlet, a pedoszféra állapota stb.

A következő nagyobb csoportokba tartoznak:

A nemzetközi érdekek egyeztetése a világ nagy természetvédelmi területeire vonatkozóan. A természetes környezet konzerválása Európában és a volt gyarmati területeken a huszadik században, a nemzetközi összefogás és együttműködés fejlesztésének szükségessége és lehetőségei.

Az evolúciós folyamatok általános és partikuláris vizsgálata. *A világ nagy természetvédelmi területei, megőrzésük stratégiája.* (A „Brundtland Report" jelentés feldolgozása.)

Ezt követően a környezetvédelem és *a környezetvédelmi politika nemzetközi együttműködését vizsgálják.* Ezt mindig geográfiai módszerekkel, s a nemzeti környezetvédelmi törvények ismertetésével kezdik. Külön feladat ezen belül az Európai Közösség országaira vonatkozó speciális esettanulmányok értékelése.

A gazdasági felmérések következnek ezután, itt figyelembe veszik a nemzeti jövedelem, a kiadások, költségek problémakörét, az egyes természeti erőforrások feltárásának költségviszonyait, a fejlesztési projekteket, az egyes országok környezetvédelmi hálózatának fenntartásához szükséges pénzösszegeket, a folyamatok automatikus és eseti ellenőrzésének hálózatát, rendszerét. *A kiadások és veszteségek elemzését még generációs vonatkozásokban is elvégzik.* Itt még a fejlesztésnek és a földhasznosításnak, a biológiai produktivitásnak, a találmányoknak, a föld- és talajpusztulásnak, degradációknak az elemzése is megtörténik a mezőgazdasági területek termőképességének megőrzése és a földhasznosítás, az erdők állapota vonatkozásában.

A második nagy csoport, s ez tulajdonképpen szintén egy *önálló oktatási blokk,* az optimális modelleknek és *speciális fejlesztési problémáknak a vizsgálata.* Ezt az oktatási modult (1) csak azok kezdhetik tanulmányozni, akik az első témakör anyagából sikeresen levizsgáztak, és három önkéntesen vagy a tanár javaslatára választott esszét sikeresen megírtak.

Egy-egy esszé nem lehet hosszabb 2500 szónál, és a jelöltnek a Földtudományok és földrajz fakultáson meg kell védeni. Amennyiben ez sikerült, a következő témakörök feldolgozásához kezdenek:

– a folyók, folyamok medencéinek integrált analízise, ami összefügg a szedimentációs rendszerekkel, az öntözéssel, a felszíni talajmozgásokkal, csuszamlásokkal, eróziós vizsgálatokkal. E folyamatokat módszertani szempontból is modellezni kell, és analíziseket kell készíteni a mérési eredmények alapján.

Majd *sorra kerülnek a tropikus területek, valamint a szubtropikus övezetek környezetvédelmi problémái:* a halászat ökológiai kérdései, az áradásos területek ökoszisztémái, ezek társadalmi hatásai, visszahatásai, az emberi beavatkozás a folyók és a növényvilág életébe.

Újabb témakör a környezeti hatások és az energiaforrások feltárása és hasznosítása. Az energiák különböző „generációinak" értékelése a produktivitás szempontjából vizsgálva, a légköri emissziók elemzése, az energia átalakításból adódó felszíni, valamint a

(1) A wolverhamtoni egyetem „modul"-okon alapuló oktatási szisztémája egyedülálló még az angol oktatási rendszerben is, példamutató és számunkra is tanulságos útkeresés a kor követelményeinek legjobban megfelelő felsőoktatási rendszer kialakítására.

vizekre vonatkoztatott hatások. A melléktermékek toxicitása, ennek problémái. A biztonságos tárolás gondja és az ellenőrzés stratégiája.

A városi környezetvédelmi problémák. E címszó alatt a kevésbé fejlett területek infrastrukturális gondjaiból adódó hatások, a városi vezetés és a különböző kisebb közösségek képviselőinek akciói, ezek egymásra hatása, a helyi vezetés és a környezetvédelem viszonya kerül feldolgozásra.

Az oktatási anyag következő eleme *a földhasznosítás és a mezőgazdasági területek védelmének környezetvédelmi vizsgálata.* Az angolok külön kifejezést is használnak: „mezőgazdasági erdők" elnevezéssel, s ezek tulajdonképpen védőerdősávok. Tanulmányozzák ezek célszerű kialakításának különböző megoldását. A föld védelmének technológiai és társadalomgazdasági jelentősége is szerepel a témák közt, sőt esettanulmányokat készítenek Közép-Amerikára, Délkelet-Ázsiára és a csendes-óceáni szigetvilágra vonatkozóan a hazai vizsgálatok mellett.

Feldolgozásra kerülnek még ezen a témakörön belül a gazdasági és ökológiai koncepciók is, így elsősorban a környezetszennyezés és a megelőzés problémaköre. Az ellenőrzési megoldások, *a környezetvédelmi szankciók alapelvei és határai,* az emissziók világszabványainak kidolgozása, illetve ismertetése, a környezeti minősítés technológiai megoldása, közvetlen szabályozása és az alapelvek megállapítása a környezetpolitikára vonatkozóan. Feladatként szerepel még itt a tiszta és a környezetkárosító technológiák vizsgálata is.

E második nagy témakörből szintén esszét kell írni, ami nem lehet több 5000 szónál, és azt egy bizottság előtt meg kell védeni. Emellett terepi gyakorlati munkát, vagy laboratóriumi vizsgálatokat is kell végezni a különböző technikai és módszertani ismeretek elsajátítására.

Végül *a harmadik nagy tantervi csoport a technikai projektek gyakorlati megoldása.*

Ez összefoglalása az eddig tanultaknak, de új módszerekkel és aspektusokkal kibővítve. Vizsgálják és analizálják a leggazdaságosabb környezetvédelmi technikákat és terveket. Megvitatják ezeknek a határértékeit különböző partikuláris érdekek szempontjából (pl. az egyes gyárak, üzemek gazdaságossági mutatóit, a termék árának változásait, az adók révén befolyt összegek felhasználási lehetőségeit, egy-egy káros folyamat nyomán szükségessé vált rekultiváció költségeit, s mindezt gyakorlati példákkal illusztrálva.)

A távérzékelés lehetőségeit is tanulmányozzák a földhasznosítási technológiákban és a különböző fejlettségű országok természeti erőforrásainak feltárásában. Illusztrálják ennek technikai megoldásait (speciális példákon), és bemutatják, hogy hogyan lehet folyamatosan kézben tartani és ellenőrizni a környezetvédelmi előírások betartását.

Témák még: a szociális, társadalmi hatások kutatása a környezetvédelemmel összefüggésben, a különböző olcsó és nem olcsó megközelítések a környezetvédelem akut problémáinak megoldására.

Végül az adatok feldolgozása, értékelése, tárolása és térképi ábrázolása következik, amelyeket a központi könyvtárban és a tanszéken tárolnak, hogy hozzáférhető legyen az érdeklődők számára.

Ezzel befejeződik a képzés, ami egy 1200 szónál nem hosszabb esszé elkészítésével és annak megvédésével lehetővé teszi a környezetvédelmi szak diplomájának megszerzését.

Számunkra a lassan szerveződő és még jelenleg formálódó környezetvédelem-oktatás kialakítása szempontjából ezek a tapasztalatok rendkívül hasznosak, hiszen az angol felsőoktatás világviszonylatban is elöl jár e társadalmi követelmény megoldásában.

GÖŐZ LAJOS

Zöld számvetés

„A környezet- és természetvédő mozgalmak felelőssége, lehetőségei és korlátai (Rió után)" – címmel konferenciát rendeztek 1992. november végén a TIT Stúdióban két érintett minisztérium, a Magyar Népfőiskolai Társaság és a Német Népfőiskolai Szövetség közreműködésével. Ez alkalommal több önkormányzat és civil kezdeményezés képviselői ültek egy asztalhoz a hivatalbeliekkel. A közös gondolkodásban az Országgyűlés Környezetvédelmi Bizottságának több tagja is részt vett.

Mik is hát a teendőink és a lehetőségeink a riói „csúcs" után? Józan ésszel azt gondolnánk, Csernobil óta az egész földkerekségen mindenki számára világos, hogy csak egy Földünk van, és az minden pontján egyaránt életveszélyesen sebezhető. Riótól pedig azt vártuk, hogy a világ államfői a legmagasabb garanciát adják majd országaik jövőbeni környezetbarát magatartását illetően. Azóta tudjuk, több katasztrófát kell megérnünk még ahhoz, hogy akár csak a legfejlettebb államok is maradéktalan felelősséget vállaljanak közös életterünkért. Tudjuk, hogy a riói csúcs is a fejlődés igényét próbálta egyeztetni a környezetvédelemével. Hogy ez az egyeztetés mennyire szükséges, azt éppen a mi régiónkban a legkönnyebb belátni. Köztudomású, hogy nálunk egyidejűleg jelentkeznek a gazdasági fejletlenségből eredő nélkülözés, valamint a környezettúlterhelésből eredő telítettség jelei. Ebben a kétértelmű helyzetben a rövidlátó önzés könynyedén tiporja maga alá a belátó lelkiismeretet. Hallatlanul nehézzé válik tehát mind az érdekegyeztetésre hivatott intézmények, mind az önkéntes, civil mozgalmak dolga. Ezért nem lehet eléggé örülni az olyan közös kezdeményezéseknek, mint amilyennek a TIT Stúdióban tanúi és részesei lehettünk.

A több mint száz résztvevő a tucatnyi eladás és ennél is több hozzászólás mentén bejárhatta gondolatban a környezetkultúra minden területét, áttekinthettük az ökológiai mozgalom és a politika viszonyát, az önkormányzatok és a környezetvédők együttműködési lehetőségeit, a környezeti tudatosság fejlesztésének eszközeit a gyermek- és a felnőttnevelésben. Valamennyi megnyilatkozás erősítette bennünk a meggyőződést, hogy széles körű szemléleti forradalomra van szükség, ha az emberiség ki akar lábalni a mostani globális válságból. A legfontosabb kérdés azonban továbbra is az: itt és most, Magyarországon ki, mit és milyen hatékonysággal tehet „a tudat zöldüléséért" – ahogyan az ökológiai mozgalomban nevezik tréfásan a túléléshez szükséges tudatváltást.

Hajlamosak vagyunk azt hinni, hogy csak az a néhány harcos (bár alapjában véve nagyon is békés) kis csoport létezik, amelyik gázálarcban, kerékpárral vagy szemétgyűjtő konténerekkel mutatkozik időnként a forgalmasabb útvonalakon. Kevesen tudják, hogy több mint 160 bejegyzett környezetvédelmi egyesület, „nem kormányzati szervezet" létezik pillanatnyilag Magyarországon, s hozzájuk adhatjuk még a mintegy 130 hasonló célú alapítványt.

Szólhatnánk még a „zöld sajtóról", a pártok és a kormányzati szervek szakbizottságairól, háttérintézményeiről, a tudományos kutatóhelyekről, s szólnunk is kell az oktatási-nevelési intézmények környezeti nevelési programjairól.

A civil kezdeményezéseket csak úgy tudjuk nagyjából áttekinteni, ha legföljebb utalunk egy-egy ismertebb szervezetre a jellemzőbb típusokból. Kezdjük rögtön a nagy budai konfliktusgóccal. A legszennyezettebb városrész levegőjének védelmére, közlekedésének szabályozására két szervezet is alakult, a Légszomj és egy másik Mártírok útjai Környezetvédő Egyesület. Hasonlóképpen közismertek a nagytétényi környezetvédők, akik erős és sokoldalú szervezetet hoztak létre – Zöld Jövő Környezetvédelmi Központ és Egyesület - a területükön életveszélyes ipari tevékenységet folytató vállalattal vívott harcuk során. Hasonló lakossági szerveződéseket hívtak életre különféle vidéki veszély-

gócok is. Folyók, tavak, források, erdők védelmére alakult jó néhány helyi és regionális szervezet. Hosszú évek óta meghatározó szerepet játszanak az ökológiai mozgalomban a fővárosi és a vidéki egyetemeken működő klubok és körök: BME Zöld Kör, ELTE Klub, DATE Természetvédelmi Klub, Gödöllői Agrártudományi Egyetem Zöld Klub, JATE Természetvédelmi Csoport, a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen két klub is található. Sok kezdeményezés tekintheti ősének az Interdiszciplináris Tudományos Diákkört. Említést érdemelnek azok a világnézeti alapon álló közösségek – mint például a Bokor Bázisközösségek Öko-csoport –, melyek a környezetvédelmet az erőszakmentességgel és más erkölcsi értékekkel kapcsolják egybe. Sokoldalú tevékenységével, helyi és országos akciókkal hívta már fel a figyelmet magára a győri Reflex Környezetvédő Egyesület. Több szempontból példaérték a Levegő Munkacsoport. Ez 1988 őszén jött létre három alternatív szervezet – a BME Zöld Kör, az ELTE Természetvédelmi Klub és a KO-KO Eszperantista Természetvédők összefogásával. Később további hat szervezet – a Fidesz Környezetvédő Csoport, a Magyarországi Zöld Párt, az MDF Budapesti Környezetvédő Csoport, a Szocialista Zöldek, az SZDSZ Zöldek és a TDDSZ Környezetvédő Csoport – képviselői is bekapcsolódtak a munkába, melyben számos független szakértő is részt vesz. A munkacsoport elsősorban a közlekedés és a környezetvédelem szempontjainak összhangba hozását tekinti feladatának. A közvetlen akciókon kívül tudományos konferenciákat és kiállításokat szervez, ismeretterjesztő, felvilágosító munkát végez és környezetvédelmi szolgáltatásokat nyújt. Mind célkitűzését, mind összetételét tekintve klasszikus példáját láthatjuk benne az önkéntes állampolgári kezdeményezéseknek.

Nem szabad megfeledkeznünk azokról az elkötelezett szakemberekről sem, akik hivatásszeren foglalkoznak a környezetvédelemmel és az ökológiai neveléssel. Említés kell essék a Független Ökológiai Központról, mely saját tevékenységén kívül több civil szervezetnek ad otthont és szakmai segítséget, valamint a környezetvédelmi konferenciák sorát rendező TIT Stúdióról. S szóljunk végre azokról a pedagógusokról, akik szűkös tantárgyi lehetőségeiken túl színes ötleteikkel és személyiségük hitelével, belső indítékból munkálkodnak a fogyasztói szemléletet meghaladó újfajta életfilozófia, a „környezeti tudatosság" térnyeréséért.

Hogy életkor szerint legalul kezdjük, említsük meg, hogy (az Ökológiai Információs Központ által 1992-ben szerkesztett Zöld hálózat című kiadvány listája szerint) öt budapesti és egy zalaegerszegi óvodában folyik évek óta tervszerű ökológiai nevelés. Az általános iskolák közül tizenegy vidéki és három budapesti szerepel az említett listán. Közülük az V. kerületi Sütő utcai iskolában működő ENCIN Környezet- és Természetvédelmi Oktatóközpont „erdei iskolai" tevékenysége évek óta viszonylag széles körben ismeretes. A középfokú oktatást a jegyzék szerint tizenhat vidéki intézmény képviseli.

Nem tekinthető iskolai „projectnek" (de annál jobb!) a példaérték Zöld Szív Ifjúsági Természetvédő Mozgalom. Székhelye egy pomázi általános iskolában van, vezetője pedagógus, de tevékenysége messze meghaladja az iskola kereteit. 1992-es nyári táborában mintegy 20 hazai és határon túli csoportjából 120 gyerek vizsgálta a Szentendrei-sziget környezeti állapotát, és „vizsgáztatta" ökológiai szemléletből a sziget településeinek önkormányzati és gazdasági vezetőit. A mozgalom egyébként ez idő szerint több mint háromezer tagot számlál. Demonstrációiban, közvetlen akcióiban rendszeresen együttműködik más környezetvédő szervezetekkel. Tevékenységének pedagógiai értéke nem csupán a környezeti tudatosságra való nevelésben rejlik, hanem ugyanennyire fontos a véleménynyilvánítás, a hivatalos személyekkel való tárgyalás kultúrájának tanulása-gyakorlása is. Sajátos szerveződés a Göncöl Társaság – Gaia Munkacsoprt is. Létrejöttét egyetemisták kezdeményezték, elsősorban a környezetvédelmi nevelés gyakorlására. Táborokat, szakköröket szerveztek, rendhagyó órákat tartottak. Évtizedes tevékenységük során egyre bonyolultabb és szakszerűbb tevékenységformákba tudták és

tudják bevonni a vonzáskörükben növekvő gyerekeket. Ma már tudományos tevékenységük is jelentős.

Visszatérvén a szóban forgó konferenciára, mely a környezet- és természetvédő mozgalmak felelősségét, lehetőségeit és korlátait vizsgálta (Rió után), azzal a gondolattal kell zárnunk híradásunkat, mellyel maga a konferencia zárult: Rió nem betetőzés volt, hanem csupán kezdet. Gyökeres szemléletváltásra van szükség világszerte, más értékrendet kell elsajátítanunk-kialakítanunk, mint amiben felnőttünk. Ha valaki eséllyel foghat ehhez a munkához, az a gyerekekkel dolgozó pedagógus-szakma.

TRENCSÉNYI IMRE

A legkisebb királyfi és a környezetvédelem

A környezet- és természetvédelem problémarendszere az elmúlt évtizedekben tudatosult a világ közvéleményében. A felismerés mélységében szakadéknyi különbségek vannak az országok között, de nagy véleményszóródás figyelhető meg a legkisebb csoportban is. A rádió kikapcsolásától az aktív környezetvédelmi munkáig terjedően széles a reakcióskála. A felnőttek gondokkal teli, kényelemre, nyugalomra, praktikus megoldásokra vágyó világából sokan kézlegyintéssel alkotnak véleményt a környezetvédelem problémáiról, kritikájáról, útkereséseiről. Biztos hátteret ad ehhez a több évtizedes „jól bevált" gyakorlat az élet bármely területén. A szegény embert szegénysége miatt, a gazdag embert pénze, szabadsága miatt nem érdekli környezete sorsa. A „zöld gondolat" terjesztése mindezek ellenére nagyon fontos a felnőttek kommunikációs csatornáiban. Ennél csak a gyerekek környezetvédelmi nevelése fontosabb. Ezen keresztül nem csak az 5-10 év múlva alakuló családok, de a mai szülők, nagyszülők gondolkodásmódját, mindennapi gyakorlatát is megváltoztathatjuk. A legkisebb királyfi erejével.

A környezetvédelmi nevelés tanórákon kívüli formáit évek óta keressük *Törökbálint*on, a *Kísérleti Iskolá*ban. Az eddig "megtalált", gyakorlatunkba illesztett formákat szeretném leírni.

Törökbálint környezetében sokféle természeti érték található: a Tétényi-fennsík erdőkkel borított dombjai, a Törökugrató és a Csíki-hegyek sziklagyepei, erdői, a Hosszúrétipatak. A természet Budapest elől visszavonuló utolsó foltjai sok problémával küszködve is sok érdekes, szép, izgalmas látnivalót rejtenek. A legkülönbözőbb korú természetbúvár gyerekekkel minden második szombaton a falu közvetlen környékére indulunk felfedezőútra. Kerékpárral megyünk, így minden nagyon közel van, és mindent egész közelről meg tudunk figyelni. Megkeressük a tavaszi virágokat az erdőben, a sziklagyepekben. Megállunk, hogy egy-egy felröppenő vagy az égen köröző madárról beszélgessünk. Az iskolában a patak iszapjának tömérdek lakóját nézegetjük mikroszkóppal. A téli hónapokban, ha mindezt az időjárás nem engedi, a biológia szertár képanyagát bővítjük régi újságokból kivágott és kartonra ragasztott képekkel, memory-kártyák készítésével stb. Ebbe a csoportmunkába tudtuk beilleszteni azokat a kitűnő programokat, amiket az angol Field Study Counsil Magyarországi Tereptanulmányi Központja állított össze (*River Watch, Országos Folyófigyelő Felmérés*), és amit a norvég *Norges Naturvernforbund* -tól (*Air Pollution Project Europe, Európai Légszennyezettségi Program*) kaptunk több száz más hazai iskolához hasonlóan. A vizsgálatok eredményei komoly ismert problémákat mutattak ki, amiknek a végiggondoltatása a megdöbbent gyerekekkel, örök benyomás lehet számukra. A gyerekek lassan megismert, megszeretett közvetlen környe-

zetük szennyezettségét, a problémák egészen közeli okait látva eszmélnek rá a környezetszennyezés valóságára. Eddig is sokat hallottak róla, de ki gondolta, hogy ilyen közel? Innen már csak egy lépés a megoldások keresése, és a cselekvés.

Három éve kezdtünk kirándulni járni a középiskolás gyerekekkel. Az indulás kicsit nehézkes volt, de egy pillanatig sem zavart, hogy kettő, négy vagy hét diákkal túrázunk. Lassan híre ment a hangulatnak, az élményeknek, így a résztvevők száma alkalomról-alkalomra nőtt. A kezdeti kettőről 15–25-re gyarapodott a létszám. Hosszabb rendszertelenség után, a két hónapos ritmus mellett döntöttünk. Minden páratlan hónapban útrakelünk egy kétnapos túrára az ország legkülönbözőbb részeibe. Szeptemberben és májusban sátorban, szigorúbb időkben kulcsosházakban szállunk meg. Nyugodt, kapkodástól és feszültségektől mentes együttléttel telnek ezek a napok. A gyaloglások, pihenések közben, az esték során, fontos magán- és közügyeinket beszélgetjük meg, amire az otthoni zsúfolt napok soha nem adnak alkalmat. Persze mindezt erdőn, mezőn, hegyen, völgyön keresztül. Szélben, esőben, napsütésben, madarak, virágok, sár és avar között. Lombot, öreg fát, bogarat, lábnyomot és szarvast figyelve. Míg lassan összeolvad mindez egy érzéssé bennünk. Valaminek a tudatává, amit ismerünk, amihez közünk van, aminek a részei vagyunk mi magunk is. És amivel már nem mindegy hogy mi történik. A túrák utolsó napján beszéljük meg a következő úticélt. A szervezés innen magától megy: szinte mindent megcsinálnak a gyerekek. Csak egy kicsit kell segíteni.

A mindenkori kilencedik évfolyam diákjainak tantervében szerepel a terepgyakorlat. Az összes kilencedikes diák az utolsó tanítási héten egy 6 napos nomád táborozáson vesz részt. Táborunkat az ország legszebb részeibe, lakott területektől lehetőleg messze telepítjük. Az Aggteleki-Karszt, majd a Bükk után idén a Bakony egyik tisztása lesz a helyszín. A táborépítés 2–3 nappal az osztály érkezése előtt kezdődik. 4–5 kemény munkára, összehangolt együttdolgozásra képes diák segítségével elkészítjük az „infrastruktúrát": a földbe ásott tűzhelyt, a konyhasátort, a komposztgödröt, az illemhelyeket, a fürdősátort, a szersátort, a sátorhelyeket és a tűzrakóhelyet. A tábor felszerelését csak most, a harmadik évben tudjuk elkezdeni beszerezni. (A szülők felajánlásait és a különböző pályázatokon elnyert összegeket használhatjuk fel.) A korábbi években majdnem a teljes felszerelést kölcsönkértük: a tájfutószövetségtől a honvédségig, a környezetvédelmi NGO-któl (nem kormányzati szervezetek) a személyes ismerősökig.

Ebben az önellátó táborban megtapasztalják a gyerekek a természet közelségét: a hangokat, a szelet, a hőingadozást, megtanulnak együttélni a naponta ismétlődő esővel, hiszen mindez Medárd környékén történik. Olyan világba kerülnek, ahol csak az készül el, amit magunk megcsinálunk, megérzik az egymásrautaltság élményét. És mielőtt bármit csinálunk, meggondoljuk, teszünk-e kárt abban a környezetben, az élőlényeknek abban a közösségében, amiben akkor éppen vendégek vagyunk egy kis időre. Maguk mögött hagyják 6 napra megszokott, mindennapi életüket, és minden figyelmüket a természetre, a csapatra és önmagukra fordítják. Leírhatatlanul fontosak ezek a tapasztalatok a gyerekeknek, hiszen legtöbbjük egész életében nem kerülne közvetlen kapcsolatba a természettel.

Az első napokon elsajátítják a térképhasználat és a tájékozódás alapvető gyakorlatát, majd egyre kisebb csoportokban kirándulnak meghatározott célpontok felé. Közben feladatokat oldanak meg: figyelnek, rajzolnak, megbeszélnek vagy éppen csak csendben maradnak. A késő délutánok óriási játékokkal, versenyekkel, természetismereti megfigyelésekkel telnek. Az estéket a tűz körüli felolvasásokkal, beszélgetésekkel, népdalokkal töltjük.

Mindeközben a konyhán, egy tapasztalt résztvevő irányításával, és az aznapra beosztott néhány diák segítségével elkészülnek a napi négy étkezés ételei. A konyha működtetésével is mintát próbálunk adni az otthoni háztartás átgondolásához. Egyszerű, de tartalmas ételekkel, a hulladék szétválogatásával és külön kezelésével, a nagybani beszerzésekkel, a vízzel való takarékossággal, a környezetkímélő tisztítószerekkel.

A második évtől két egymás utáni csoportot szervezünk. Az első a mindenkori kilencedikes évfolyam tábora, a második a már "táborviselt" felsőbbévesek csoportja.

Míg az első évben egy szülő és egy munkatársam segítségét kellett kérnem a terepgyakorlat lebonyolításához, a második esztendőben a tizedikes évfolyamból hívhattam meg diákokat. Ők már teljesértékű segítséget tudtak adni a szervezésben is és a táborban is. Nekem nagy könnyebbség volt mindenkori jelenlétük, megbízhatóságuk, közös értékrendünk, munkabírásuk. Nekik elismerést jelentett a kiválasztás, érezhették, hogy valóban fontosak. Az igazi segítség, a tanítás és a nevelés érzését élhették át. A kezdő táborozóknak is élmény volt alig idősebb társaiktól tanulni, vezetésükkel dolgozni.

Néhány év múlva kirepül az első érettségizett évfolyam az iskolából. Akkor egy harmadik turnust is szervezünk a véndiákok számára. Ezzel az iskolához való további kötődésnek adhatunk keretet, és lassan persze ott leszünk annál a nehezen elérhető felnőtt társadalomnál.

Alig három év alatt ezt sikerült elérnünk egy tizenkét évfolyamos iskolában a környezetvédelmi nevelés terén. A közeljövőben tervezzük a papírgyűjtés megszervezését, ami nem honosodott meg eddig nálunk. A Föld Napjára szeretnénk erőnkhöz mérten programot szervezni. A mindennapi munka mellett erre van erőnk, időnk.

A terepgyakorlatokról szerzett tapasztalataimat a nyár elején írott formában tehetem közzé. A *Pedagógus Szakma Megújítása Projekt*ben pályázattal elnyertem egy praktikum megírásának a lehetőségét. Egy iskolai nomád tábor megszervezésének és lebonyolításának pontos, teljes algoritmusát szeretném leírni, sok, azonnal használható ötlettel. A szerveznivalóktól, a feladatokon és játékokon át egészen a 30-35 főre vonatkozó receptekig. Talán akad néhány pedagógus, aki hasznát veszi majd.

Ezek a terveink a következő hónapokra, évekre.

És egyszer csak megkeres egy diák, hogy otthon már összegyűlt egy nagy adag alufólia, és egyébként is mikor szervezzük már meg Törökbálinton a szelektív hulladékgyűjtést...

A legkisebb királyfi ereje.

FERNENGEL ANDRÁS

A számítási feladatok megoldásainak értékeléséről

A (kémiai) számítási feladatok megoldásainak értékelése hagyományosan a feleletalkotásos, nyílt feladatok értékelése szerint, általában egy központilag elkészített javítókulcs segítségével történik. Mivel a különböző nehézségű számítási feladatok jelentős súllyal szerepelnek a tanulmányi versenyeken és a felvételi vizsgán, ezért talán nem haszontalan annak vizsgálata, hogy mennyiben lehet ezeket az értékeléseket objektívnek és egységesnek tekinteni.

Felmérésünk során azt vizsgáltuk, hogy hogyan értékelnek különböző típusú hibákat tartalmazó megoldásokat nagy gyakorlattal rendelkező középiskolai tanárok és egyetemi oktatók. A felmérésben 28 középiskolai tanár és egyetemi oktató vett részt. Segítségükért ezúton is köszönetünket fejezzük ki.

A felméréshez az 1985-ös kémiai írásbeli felvételi-érettségi feladatsor egyik példáját választottuk ki. A feladat a következő volt: *Ként oldottunk szén-diszulfidban (CS_2), és az*

így kapott 6,4 g tömegű oldatot oxigénfelesleggel tökéletesen elégettük. Az égéstermékek együttes térfogata standardállapotban 9,8 dm^3, oxigéntartalma 37,5 térfogat%. Hány tömeg% oldott kén volt az elégetett oldatban? Hány %-kal volt több az oxigén a szükséges mennyiségnél?

A helyes végeredmény: 5 tömeg% kén, 60% oxigénfelesleg.

A feladathoz *három hibás megoldást* készítettünk. Az *A megoldás* követi a leginkább használt megoldás gondolatmenetét, de tartalmaz egy számolási hibát, a kapott végeredmények reálisak lehetnek. A *B megoldás* szintén egy szokványos gondolatmenetre épül, de elvileg hibás lépést is tartalmaz, és a végeredmények reálisak is lehetnek. A *C megoldás* egy nem nagyon ismert megoldási módszer (az ún. mérlegmódszer) némileg torzított változata, és egy hibásan felírt mérlegegyenletet is tartalmaz, ráadásul irreális végeredményt ad.

A felmérésben részt vett tanároktól és egyetemi oktatóktól azt kértük, hogy értékeljék az előbbi három hibás megoldást:

1. saját értékelési szisztémájuk szerint; majd

2. a központi javítókulcs alapján.

Az eredményeket mindhárom esetben százalékban (0–100 pont) kértük megadni.

A kapott eredményeket az *1. ábrán* lévő hisztogramok szemléltetik. Az egyes megoldásokra a különböző értékelési eljárások során adott pontszámok átlagait, standard deviációit és korrelációs együtthatóit az *1. táblázat* tartalmazza.

Az adatokból látható, hogy még olyan egyszerű számolási hibát is, mint az *A* megoldásban lévő osztási hiba, nagyon eltérően „büntettek" a javítást végzők. Kiugróan nagy a szórás a szokásostól eltérő gondolatmenetet tartalmazó megoldás értékelésekor; a *C* megoldásra igen sok javítást végző 0 százalékpontot adott! A várakozással ellentétben a központi javítókulcs használata nem befolyásolta lényegesen az eredményeket. Ez különösen meglepő az *A* és *B* megoldások esetén, mivel ezek lényegében a javítókulcsban megadott megoldásmenetre épülnek. Ennek értelmezésére feltételezzük, hogy a nagy gyakorlattal rendelkező középiskolai tanárok és egyetemi oktatók értékelési módszere olyan mértékben szilárd, hogy azon külső utasítással nem nagyon lehet változtatni. Ezt támasztják alá a korrelációs elemzések eredményei is. Amint az az *1. táblázat*ból látható, a javítókulcs nélkül és a javítókulcs alapján végzett értékelések százalékpontjai között erős korrelációt találtunk.

Felmérésünk eredményeiből tehát megállapítható, hogy a számítási feladatok megoldásainak feleletalkotásos módon történő értékelése *nem felel meg az egységes értékelés követelményének,* még akkor sem ha a javítást végzők a szokásos módon elkészített javítókulcs alapján dolgoznak.

A megoldás

$CS_2+3O_2=CO_2+2SO_2$, $S+O_2=SO_2$

$M(CS_2)=12+2\cdot32=76$ g/mol

$n=9{,}8:24{,}5=0{,}35$ mol 0,35 mol 100%

0,131 mol 37,5%

Az égéstermékben 0,131 mol O_2 van és $(0{,}35-0{,}131)=0{,}219$ mol kén-dioxid és szén-dioxid.

6,4 g oldatban van x mol S és y mol CS_2, így

$32x+76y=6{,}4$

CS_2-ból 3 mol égéstermék, S-ből 1 mol égéstermék

$3y+x=0{,}219$ $x=0{,}219-3y$

$32(0{,}219-3y)+76y=6{,}4$

20y=0,608
y=0,0304 mol CS_2 és x=0,127 mol S, s ez 0,127·32=4,064 g S
6,4 g 100%
4,064 g z% z=63,5%
Az elégetett oldatban *63,5 tömeg% kén* volt oldva.
1 mol CS_2-hoz 3 mol O_2 kell, 1 mol S-hez 1 mol O_2 kell
0,0304 molhoz 0,0912 mol, 0,127 molhoz 0,127 mol kell
Összesen: 0,0912+0,127=0,2182 mol O_2
0,2182 mol 100%
0,131 mol w% w=60,o3%
Tehát *60,0% oxigén* volt feleslegben.

B megoldás

$CS_2+3O_2=CO_2+2SO_2$ $S+O_2=SO_2$
$M(CS_2)$=76 g/mol n=9,8:24,5=0,4 mol
Ha 0,4 mol 100%, akkor a 37,5% 0,15 mol
0,4–0,15=0,25 mol SO_2+CO_2
6,4 g oldat, x mol CS_2+y mol S
76x+32y=6,4
1 mol CS_2 ⟶ 2 mol SO_2 és 1 mol CO_2
1 mol S ⟶ 1 mol SO_2
Akkor az égéstermékben 3y mol SO_2 és x mol CO_2 képződik.
3y+x=0,25 x=0,25–3y
76x+32y=6,4
76(0,25–3y)+32y=6,4
19–228y+32y=6,4
12,6=196y
y=0,064 mol S és x=0,057 mol CS_2
0,064 mol·32 g/mol=2,048 g
6,4 g 100%
2,048 g 32%, tehát az oldat kénre nézve *32 tömeg%-os* volt.
1 mol CS_2 —— 3 mol O_2
0,057 mol CS_2 —— 0,171 mol O_2
1 mol S —— 1 mol O_2
0,064 mol S —— 0,064 mol O_2
0,171+0,064=0,235 mol O_2
0,235 mol —— 100%
0,15 mol —— 63,82%
63,82% O_2-felesleg volt.

C megoldás

0,03125x+0,1684–0,02632x=0,25
0,00493x=0,0816
x=16,55 g S, tehát az oldat *16,55 g ként* tartalmazott.
A maradék oxigén (0,375·9,8 dm^3), az eredeti mennyiségnek (9,8 dm^3) 37,5%-a, azaz az *oxigénfelesleg 37,5%* volt.

Központi javítókulcs

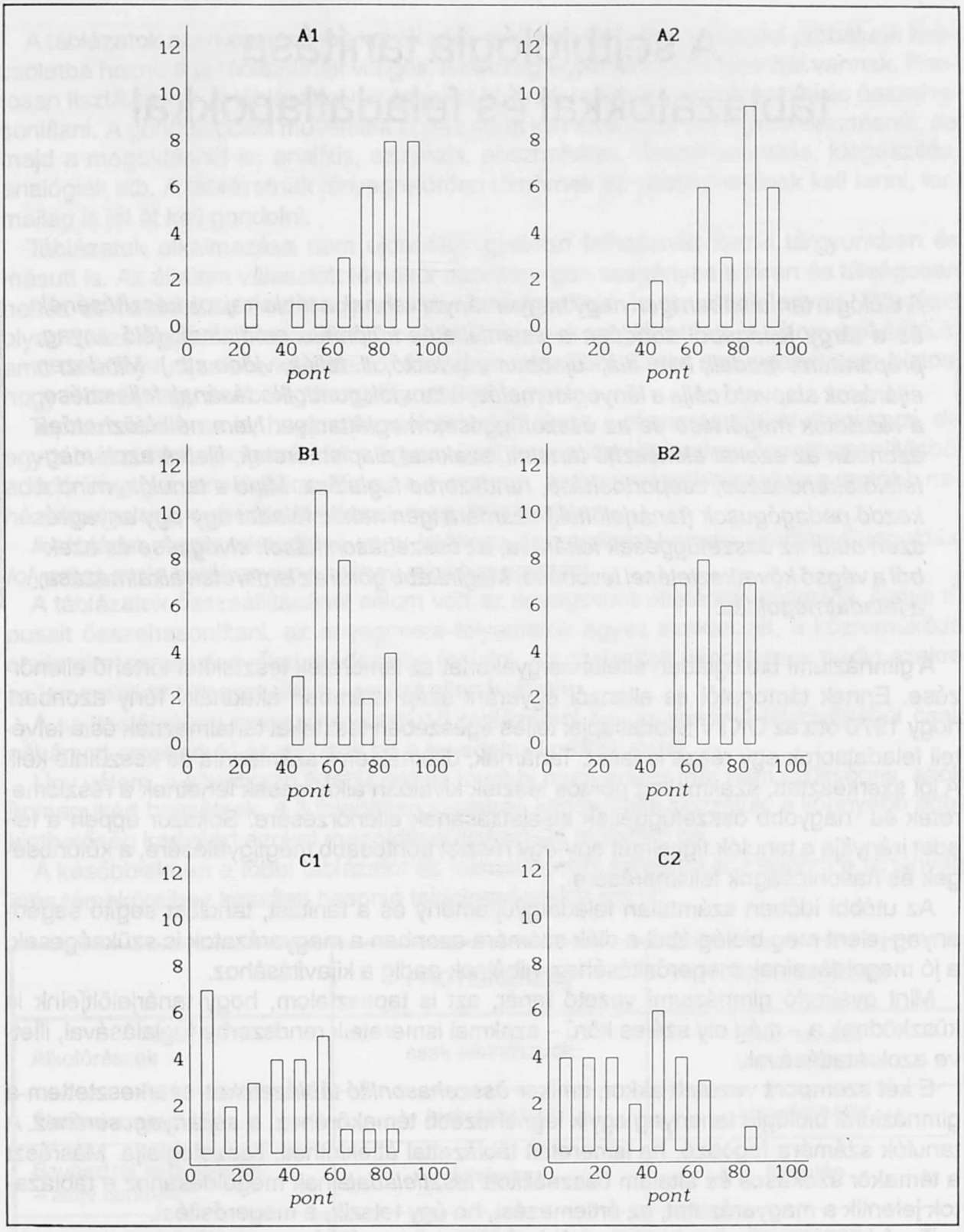
- A reakcióegyenletek:
  $CS_2+3O_2=CO_2+2SO_2$ és $S+O_2=SO_2$ 2 pont
- A szén-diszulfid relatív molekulatömege: $12+2\cdot32=76$ 1 pont
- Az égéstermék 9,8/24,5=0,4 mol, amelynek
  37,5 térfogat%-a, tehát $0,4\cdot0,375=0,15$ mol
  az oxigéntartalom. 2 pont
- A CO_2 és a SO_2 együttes anyagmennyisége:
  0,4–0,15=0,25 mol 1 pont
- A 6,4 g oldatban legyen x mol CS_2 és y mol S,
  így $76x+32y=6,4$ 2 pont
- Mivel 1 mol CS_2-ból 3 mol égéstermék, 1 mol kénből
  1 mol égéstermék keletkezik,
  $3x+y=0,25$ 2 pont
- A $76x+32y=6,4$
  $3x+y=0,25$ egyenletrendszert megoldva
  $x=0,08$ mol CS_2 és $y=0,01$ mol S. 2 pont
- Mivel a 0,01 mol S tömege $0,01\cdot32=0,32$ g.
  Az oldat $(0,32/6,4)\cdot100=$ *5 tömeg% ként tartalmazott.* 1 pont
- Mivel a 0,08 mol CS_2 égéséhez $3\cdot0,08=0,24$ mol, a 0,01 mol S
  égéséhez 0,01 mol oxigén, összesen 0,25 mol oxigén
  szükséges, a feleslegben maradt 0,15 mol oxigén
  a 0,25 molnak $(0,15/0,25)\cdot100=60\%$-a.
  Tehát 60% oxigén volt feleslegben. 2 pont

Összesen: 15 pont

1. táblázat

A különböző megoldásokra (A,B,C) a javítókulcs nélkül (1) és a javítókulcs alapján (2) adott pontszámok átlagai, standard deviációi (STD) és egymással való korrelációja

MEGOLDÁS→	*ÁTLAG* ⌙ *STD→*		*ÁTLAG* ⌙ *STD→*		*Korrelációs*
	1. Javítókulcs nélkül→		2. Javítókulccsal→		*együttható*
A→	77,25→	16,19→	74,36→	16,43→	0,87
B	60,96	11,76	68,36	11,76	0,60
C	30,36	23,19	34,71	22,15	0,71



1. ábra

28 középiskolai tanár és egyetemi oktató pontozásának eloszlása egy felvételi feladat hibás megoldásainak (A,B,C) értékelésekor javítókulcs nélkül (1) és a központi javítókulccsal (2)

JEGYZET

A XV. Kémiatanári Konferencián (Kaposvár, 1992. aug. 24-26.) elhangzott előadás és a „Módszerek és eljárások, 7." (KLTE Kémiai Szakmódszertan, Debrecen, 1992. Szerk.: Dr. Kónya Józsefné) oktatási segédanyagban megjelent tanulmány rövidített változata.

TÓTH ZOLTÁN – PAPP ANNA VERONIKA

A sejtbiológia tanítása táblázatokkal és feladatlapokkal

A biológia tanításában igen nagy hagyományai vannak a táblai rajzok készítésének és a tárgy jellegéből adódóan a szemléltetés különféle módjainak (élő anyag, preparátum, modell, kép, dia, újabban írásvetítő, ill. fóliák, video stb.). Mindezen eljárások alapvető célja a lényegkiemelés, a tanulók gondolkodásának fejlesztése, a részletek megértése és az összefüggések megláttatása. Nem nélkülözhetőek azonban az ezeket előkészítő tartalmi, szakmai alapismeretek, illetve azok megfelelő elrendezése, csoportosítása, rendszerbe foglalása. Mind a tanulók, mind a kezdő pedagógusok (tanárjelöltek) számára igen nehéz feladat egy-egy anyagrészen belül az összefüggések feltárása, az összehasonlítások elvégzése és ezekből a végső következtetésel levonása. Méginkább gond az ismeretek alkalmazása, a feladatmegoldás.

A gimnáziumi biológiában általános gyakorlat az ismeretek tesztekkel történő ellenőrzése. Ennek támogatói és ellenzői egyaránt szép számban akadnak. Tény azonban, hogy 1970 óta az OKTV feladatlapjai teljes egészében teszteket tartalmaznak és a felvételi feladatsorok egy része is teszt. Tanárnak, diáknak erre számítania és készülnie kell. A jól szerkesztett, szakmailag pontos tesztek kiválóan alkalmasak lehetnek a részismeretek és nagyobb összefüggések elsajátításának ellenőrzésére. Sokszor éppen a feladat irányítja a tanulók figyelmét egy-egy részlet pontosabb megfigyelésére, a különbségek és hasonlóságok felismerésére.

Az utóbbi időben számtalan feladatgyűjtemény és a tanítást, tanulást segítő segédanyag jelent meg biológiából a diák számára azonban a magyarázatok is szükségesek, a jó megoldásainak megerősítéséhez, hibáinak pedig a kijavításához.

Mint gyakorló gimnáziumi vezető tanár, azt is tapasztalom, hogy tanárjelöltjeink is küszködnek a – még oly széles körű – szakmai ismereteik rendszerbe foglalásával, illetve azok átadásával.

E két szempont vezetett akkor, amikor *összehasonlító táblázatokat* szerkesztettem a gimnáziumi biológia tananyag egyik legnehezebb témaköréhez, a *sejtanyagcseré*hez. A tanulók számára fogódzó, ha ismereteit táblázattal áttekintheti, összefoglalja. Másrészt a témakör szokásos és általam összeállított *tesztfeladat*ainak megoldásához e táblázatok jelentik a magyarázatot, az értlemezést, ha úgy tetszik, a megerősítést.

Tanárjelöltek számára egyfajta példatár lehet összeállításom. A táblázatszerkesztés módszereihez is kapnak útmutatót, mint a lényegkiemelés, a súlypontozás, az összefüggések kialakítása, rendszerezés stb.

A táblázatok és a feladatlapok alapvetően a tantervi követelményekre épülnek. A fogalmak, képletek és folyamatok döntő többségükben részét képezik a kötelező gimnáziumi tananyagnak, kiegészítésekkel a jobb megértést kívántam segíteni. Természetesen mégis inkább a versenyre készülő, illetve továbbtanulni szándékozó diákoknak jelent igazán segítséget és alkalmasak tudásuk ellenőrzésére.

A *táblázatok* felhasználhatóak arra, hogy csak a szempontokat megadva a tanuló önállóan töltse ki az egyes rovatokat, meglévő ismeretei birtokában. A *feladatlapok* megoldásának ezután lehet igazán értelme.

A táblázatok szerkesztése logikai feladat, melyben több összefüggést próbálunk kapcsolatba hozni. A jó táblázatnak világos, lehetőleg egyértelmű szempontjai vannak. Pontosan tisztázni kell, a táblázattal mit és miért kívánok rendezni, rendszerezni és összehasonlítani. A gondolkodási műveletek egész sorát kell elvégezni a megszerkesztésnél, de majd a megoldásnál is: analízis, szintézis, absztrahálás, összehasonlítás, kiegészítés, analógiák stb. A táblázatnak lényegretörően tömörnek és áttekinthetőnek kell lenni, formailag is jól át kell gondolni.

Táblázatok alkalmazása nem újdonság, gyakran felhasznált forma tárgyunkban és másutt is. Az általam választott témakör azonban igen szegényes e téren és túlságosan nehéz és összetett ahhoz, hogy könnyen feldolgozható és tanulható legyen. Másrészt olyan összefüggések, hasonlóságok és különbségek megláttatása is célom volt általuk, ama tankönyv rajzaiból, képleteiből és folyamatábráiból, illetve szövegéből nem biztos, hogy kiderül vagy nem elég hangsúlyozottan.

Tapasztalatom az is, hogy a tanulók jelentős része a részismereteket megjegyzi, de egy táblázat hívhatja igazán fel a figyelmüket fontos kapcsolatokra, összehasonlításból adódó lényegre, analógiákra. Ez az a mozzanat, ami a tanárjelölteknek is a legtöbb nehézséget jelenti, nehezen birkóznak meg vele önállóan.

A táblázat megszerkesztése vagy kitöltése önmagában komoly *problémamegoldási folyamat,* mely hatékonyan segítheti a jobb megértést.

A táblázatok összeállításánál célom volt az anyagcsere általános jellemzőit, illetve típusait összehasonlítani, az anyagcsere-folyamatok egyes szakaszait, a közreműködő enzimeket és résztvevőket rendszerbe foglalni. Az elkészített feladatlapok pedig ezekre az ismeretekre támaszkodnak, ezeket ellenőrizhetik.

A sejtbiológiához megszerkesztett 16 táblázatból és ugyanannyi feladatlapból csak néhányat emeltem ki és mutatok be a terjedelmi korlátok miatt.

Úgy vélem, a következő 8 táblázathoz további magyarázat már nem szükséges, azok önmagukért beszélnek. A 3 feladatlap szorosan kapcsolódik hozzájuk, a könnyebb áttekinthetőség kedvéért azokat megoldásaikkal együtt mutatom be.

A későbbiekben a többi táblázatot és feladatlapot is szívesen közreadom a tananyag más témaköreihez készített hasonló feldolgozásokkal együtt.

	PROTEINENZIM	PROTEINENZIM
Alkotórészek	csak aminósavak	aminósavak és hatócsoport
Élettani szerep	biokatalizátor	biokatalizátor
Szubsztrát kapcsolódás – aktív centrum	fehérjén	fehérjén
Működésért felelős	fehérje	hatócsoport
Energia biztosítása	ATP-ből	ATP-ből
Fajlagosságért felelős	fehérje	fehérjerész
Példák	tápcsatorna enzimek többsége	hemoglobin klorofill A–B légzőenzimek (citokrómok) term. ox. enzimjei

	KOENZIM	PROSZTETIKUS CSOPORT
Előfordulása	proteidenzim	proteidenzim
Fehérjével való kapcsolata	laza, működéskor leválik	szoros, csak denaturálódás árán választható le a fehérjéről
Szerepe	hatócsoport, a katalizált folyamat aktív résztvevője	
Felépítés	szerves vegyület ált. vitamin	ált. fémion
Példák	NAD^+ $NADP^+$ KoA ATP	hemoglobin hemje klorofill A–B kp.i része term. ox. elektron szállítói, (Fe-ion) légzőenzimek

	ATP	NAD^+	NADP+	KoA
RNS-nukleotid	1	2	2	1
Vitamin jellegű rész	–	1	1	1
Adenin	1	1	1	1
Foszfát csoport	3	2	3	3
Ribóz	1	2	2	1
Nagyenergiájú kötés	2	–	–	–
Élettani szerep	koenzim foszfátátvivő transzferáz energiatárolás	koenzim oxido-reduktáz H^+ és e^- szállítás		koenzim acetilcsoportot szállító transzferáz
Intermedier anyagcsere szakasz	A + D	D	A	A + D
Oxidációkor	képződik	NADH-ból	NADPH-ból	–
Redukciókor	felhasználódik	$NAD^+ + 2H$	$NADP^+ + 2H$	–

	FOTOSZINTÉZIS	KEMOSZINTÉZIS
Intermedier anyagcsere mely része	felépítő (asszimiláció)	
Kiindulási anyag	CO_2 H_2O	
Végtermék	szerves anyag (glükóz, keményítő)	
Energiaigény	nagy	kicsi
Energia eredete	külső környezet	külső környezet
Energia fajtája	fény	szervetlen vegyületek oxidációja
Fényviszonyok	csak fényben	sötétben is (talaj)
Fényelnyelő pigment	kell	nem kell
Fejlettség	fejlettebb zöld növények	kevésbé fejlett egyes baktériumok

	CITROMSAVCIKLUS	SZÉN-DIOXID REDUKCIÓ
Intermedier anyagcsere jellege	lebontó (disszimiláció)	felépítő (asszimiláció)
Mely folyamat része?	biológiai oxidáció középső szakasza	fotoszintézis enzimatikus szakasza
Kiindulási anyag	acetil csoport + oxálecetsav	szén-dioxid + pentóz-difoszfát
Szabaddá váló termék	szén-dioxid NADH	glükóz keményítő
A folyamat iránya	kör (ciklikus)	kör (ciklikus)
Kapcsolat H-nel	leadás	felvétel
Kémiai jellege	oxidáció-redukció	oxidáció-redukció
Kémiai jellege a kiind. vegy. alapján	oxidáció	redukció
Enzimje	NAD^+	$NADP^+$
Kapcsolata ATP-vel	nincs	felhasználás
Előfordulása autotrófokban	van (kivéve prokanioták)	lehet
Előfordulása zöld növényekben	van	van
Előfordulása heterotrófokban	van	nincs
Felfedezője, leírója	Szent-Györgyi Albert (1893–1986) Hans Krebs (1900–1981)	Melvin Calvin (1911–)
Egyéb elnevezései	citrátkör citrátciklus Krebs–Szent-Györgyi ciklus	Calvin ciklus szén-dioxid fixáció szén-dioxid megkötés fotoszintézis enzimatikus része

	FEHÉRJE BIOSZINTÉZIS	NUKLEINSAV BIOSZINTÉZIS
F e l t é t e l e i		
Kiinduló vegyület	DNS	DNS
enzimek	despiralizáló enzim polimeráz enzim	
szintézis alapanyag	RNS nukleotidok aminósavak	RNS vagy DNS nukleotidok
közreműködő vegyületek	m RNS t RNS	
energiaigény	ATP	ATP
sejtalkotó	sejtmag sejtplazma, riboszóma endoplazmatikus hálózat Golgi készülék	sejtmag sejtmagvacska
A f o l y a m a t s z a k a s z a i	1. átírás (transzkripció) 2. aminósav szállítás 3. megfejtés (transzláció) 4. érés	1. DNS despiralizáció 2. szintézis
T e r m é k e k	polipeptid (szerkezeti anyag vagy és enzim)	DNS vagy RNS
A folyamat színhelye a sejtben	átírás – sejtmag szállítás – sejtplazma megfejtés – riboszóma felszíne érés – Golgi készülék	DNS – sejtmag m RNS – sejtmag t RNS – semtmagvacska r RNS – sejtmagvacska
Fajlagosság	átadódik DNS → m RNS → fehérje	megőrződik DNS → DNS átadódik DNS → RNS
Javítóenzimek	jellemzőek	
Sejtosztódás		
idején	nincs	nincs
közvetlen előtte	van	intenzív
utána	intenzív	van

	I. FOTORENDSZER	II. FOTORENDSZER
Központi pigmentje	klorofill A	klorofill A
Segédpigmentjei	klorofill B karotin	klorofill B xantofill
K a p c s o l a t a elektonszállító rendszerrel	van (citokrómok)	van (citokrómok)
fotolízissel	közvetett	közvetlen
$NADP^+$-vel	van	nincs
ATP termelődéssel	nincs	van
Hiányzó elektron pótlása	II. fotorendszerből	vízből
Elektron továbbítása	$NADP^+$-re	I. fotorendszerre
Elnyelt fény maximuma	hosszabb hullámhosszú vörös	rövidebb hullámhosszú kék

	GLÜKOLÍZIS	CITROMSAV CIKLUS	TERMINÁLIS OXIDÁCIÓ	PIROSZŐLŐSAV ÁTALAKULÁSA ERJEDÉS
Biológiai oxidáció része-e?	+	+	+	–
Erjedés része-e?	+	–	–	+
Kinduló anyaga	glükóz	acetil-KoA oxálecetsav	H^+ e^-	piroszőlősav
Terméke	piroszőlősav	CO_2 NADH	H_2O	etanol + CO_2 vagy tejsav vagy ecetsav
A folyamat jellege	redukció ↓ oxidáció	redukció	oxidáció	redukció
Oxidoreduktáz enzime és átalakulása	NAD^+ → NADH	NAD+ → NAD^+	NADH → NAD^+	NADH → NAD^+
Energiatermelése	2 ATP	–	36 ATP	–
Jellegzetes vegyületei ill. közreműködői	glicerin-aldehid-P	oxálecetsav (α – ketoglutársav) citromsav	elektronszállítók (citokrómok)	végtermékei (etanol, tejsav, ecetsav)
Nevének eredete	glükóz + bontás (= lízis	citromsav + körfolyamat	H – oxidácó a légzési oxigénnel terminális=végi	végtermékek szerint etanolos, tejsavas, ecetsavas, vajsavas
Színhelye a sejtben	sejtplazma	mitokrondrium plazmája	belső membránja	sejtplazma
Előfordulása az élőlényekben	minden sejtben	minden sejtben kivéve a prokariotákat és sok gombát		minden sejtben

FELADATLAP – ENZIMEK

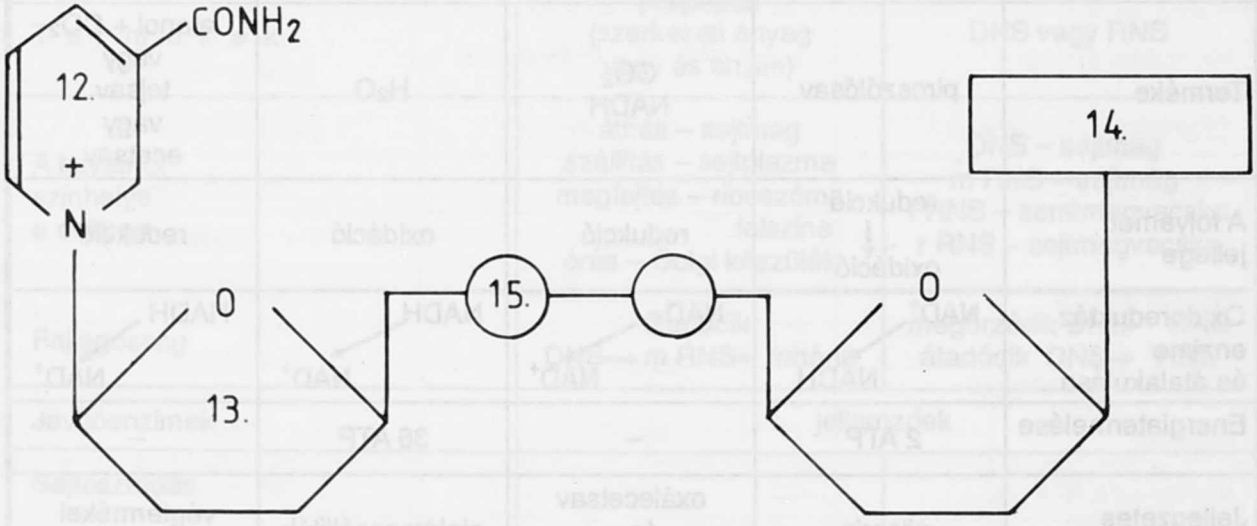
B csoport

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

A) prosztetikus csoport
B) koenzim
C) mindkettő
D) egyik sem

A 1. a terminális oxidáció enzimjeinek többségére jellemző
A 2. csak az enzim denaturálódásakor választható le
D 3. az enzimek aktív centrumát „hordozza"
A 4. a klorofill is ide sorolható
A 5. nem disszocálódó enzimrész
D 6. az enzim fehérjerésze
C 7. az enzimaktivitás fő tényezője
B 8. a NAD is ilyen
A 9. a hemoglobin hemje ilyen
D 10. mindig fémion

NEVEZD MEG AZ ITT LÁTHATÓ MOLEKULÁT (11.) ÉS MEGSZÁMOZOTT RÉSZEIT!



11. .....

MAGYARÁZD MEG, HOGY AZ ELŐBBI VEGYÜLETET MIÉRT TEKINTJÜK ENZIMNEK? HOGYAN MŰKÖDIK?

FELADATLAP – SEJTANYAGCSERE D csoport

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

A) II. fotorendszer
B) I. fotorendszer
C) mindkettő
D) egyik sem

A 1. xantofillt tartalmaz
C 2. központi molekulája a klorofill A
B 3. a hosszabb hullámhosszú fény elnyelésére képes
A 4. közvetlenül a fotolízissel áll kapcsolatban
B 5. karotint tartalmaz
C 6. elektronszállító rendszerrel áll kapcsolatban
D 7. a zöld növények minden sejtjében előfordul
A 8. a kék fény fotonjait felfogja
D 9. a NADP redukciójának helye
A 10. elektronjait a másik fotorendszernek adja át

A) fehérje bioszintézis
B) nukleinsav bioszintézis
C) mindkettő
D) egyik sem

C 11. folyamatának feltétele nukleotidok jelenléte
A 12. RNS-tartalmú sejtalkotó felülete a folyamatának színtere
D 13. kizárólag a sejtmagban megy végbe
C 14. feltétele a DNS despiralizációja
A 15. enzimek szintézisét is jelenti
C 16. folyamata a DNS molekulától indul ki
B 17. egyik típusának folyamata megkettőződésen alapul
D 18. enzimatikus körfolyamat
A 19. folyamatát lényegében RNS irányítja
C 20. folyamatában lényeges szerepe van a bázis-komplementáritás szabályának, ill. elvén

A) citromsavciklus
B) glükolízis
C) mindkettő
D) egyik sem

D 21. asszimilációs folyamat
A 22. szén-dioxid molekulák képződnek folyamatában
D 23. folyamatában NADPJ képződik
B 24. energiatermelő folyamat
C 25. nevét egyik közreműködő vegyületéről kapta
A 26. a másik folyamatot követi
B 27. ATP építés kíséri
C 28. folyamatában redukált koenzim képződik
C 29. lebontó anyagcsere folyamat
B 30. kapcsolatban áll az építő folyamatokkal is

FELADATLAP – SEJTANYAGCSERE E csoport

NÉGYFÉLE ASSZOCIÁCIÓ

A) kemoszintézis
B) fotoszintézis
C) mindkettő
D) egyik sem

D 1. mindenféle szerves testanyag felépítését jelenti
A 2. a szén-dioxid megkötés primitív módja
B 3. a moszatok jellemző asszimilációs folyamata
D 4. szerves vegyületek oxidálásából származó energia az alapja
C 5. baktériumoknál előfordulhat
D 6. azonos az asszimilációval
A 7. csak baktériumokra jellemző
D 8. fényszakasza a szén-dioxid redukciója
C 9. asszimilációs folyamatú
B 10. a folyamat elektronjai közvetlenül a pigmentekből származnak

A) NAD^+
B) KoA
C) mindkettő
D) egyik sem

D 11. proteinenzim
C 12. vitamin jellegű része van
A 13. hidrogénszállító enzim
D 14. makroerg kötései vannak
C 15. nukleotid alapvázú
B 16. acetil csoportokat szállít a citrátkörbe
D 17. a hidrogén felvételekor oxidálódik
C 18. adenint tartalmaz
B 19. három foszfátcsoportja van
D 20. oxidációját energiafelszabadulás kíséri

A) citromsavciklus
B) szén-dioxid redukció
C) mindkettő
D) egyik sem

C 21. oxidáció és redukció is jellemzi
B 22. fontos vegyülete a glicerinaldehid-foszfát
D 23. folyamatában szén-dioxidból épült glükózmolekula
D 24. energiát termel
C 25. körfolyamat
D 26. NADH-t oxidál
A 27. folyamatában szén-dioxidmolekulák képződnek
D 28. elektronszállító rendszerei vannak
C 29. bonyolult enzimatikus folyamatsor
B 30. NADPH-t oxidál

IRODALOM

Kacsur István, A biológia tanítása. Tankönyvkiadó, Bp. 1987:.
Kelemen László, Pedagógiai pszichológia. Tankönyvkiadó, Bp. 1981.
Lénárd Ferenc, A problémamegoldó gondolkoldás. Akadémiai Kiadó, Bp. 1984.
Németh Endre–Szécsi Szilveszter, Biológiai fogalmak és összehasonlító táblázatok. Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1990.

SZILÁGYI TAMÁS

Az attitűdvizsgálatok és az elemzésük

A tanulmányi eredmények alakulásában nagy szerepe van a tanulók érdeklődésének, motiváltságának. Fontos, hogy a tanár felhasználjon minden olyan lehetőséget, amely a tananyagot érthetőbbé, szemléletesebbé, érdekessé teszi. Ne csak az óra elején, hanem a figyelem lankadásának észrevételekor, ill. az összefoglalások alkalmával is igyekezzünk valami új, érdekes, figyelemfelkeltő módszert alkalmazni. Pl. a szemléltető eszközök variálása, saját testük, vagy társuk életműködésének megfigyeltetése, kiselőadások, kísérletek elvégzése, elbeszélése, vagy könyvrészlet felolvasása, vagy olvastatása, életből vett példák, problémák, betegségek, operációk, TV- és rádió adások ajánlása stb..

A tanulók értelmi, akarati, érzelmi viszonyulását az egyes tantárgyakhoz, azok egyes témaköreihez, ill. az azokon belüli tanítási egységekhez attitűd vizsgálatokkal, ill. azok eredményeinek elemzésével ismerhetjük meg.

A tantárgy iránti viszonyulást-vonzalmat, közömbösséget ill. elutasítást a következő tényezők befolyásolják: életkor, a tananyag szerkezete, stílusa, tömörsége, a benne lévő új fogalmak, összefüggések száma, a tanár személyisége, az általa használt módszerek stb.

Három attitűd vizsgálat eredményeit ismertem meg. Ezek tanulmányozása igen érdekes és tanulságos tapasztalatokat adott.

1. Márton Gabriella véleménykérő lapja a tanár egyéniségét, módszereit vizsgálta a tanulók szemszögéből, valamint a 6., 7. és a 8. osztályos Biológia tankönyv nehézségi fokát, érdekességét kellett a tanulóknak összehasonlítani. A gyerekeknek nem csak választási lehetőségeket adott, hanem a véleményüket kéri pl. a biológiáról, mint tantárgyról, és mint tudományról, vagy hogy szükségesnek érzik-e a tanulását és miért. Végül megkérdezi, hogy milyen biológiával kapcsolatos folyóiratokat olvastak. (1)

Néhány érdekes tapasztalatot, ill. adatot megemlítenék. A tanulók 62%-a szereti a Biológia tantárgyat, 35% igen is, nem is (felmérésemnél ez felel meg kb. a közömbös megjelöléssel, ill. kifejezi, hogy a tananyag bizonyos részeit tanulják csak szívesen. (Nem szereti 6%)

A gyerekek általában szívesebben tanulják az emberrel (állatokkal) kapcsolatos témaköröket, de azon belül az idegrendszert már nem. Negatív a hozzáállásuk a növénytani részekhez. A biológiaórákat érdekesnek tartotta a tanulók 73%-a.

Érdekes volt a két osztály válaszának nagymértékű eltérése arra a kérdésre, hogy a tanár vonzóvá tette-e tárgyát: az A osztály: 80%-a, a B osztály 21%-a igennel válaszolt, ugyanakkor az órát egyhangúnak tartotta az A osztályban 9%, a B osztályban 0%. Az eltérés a tanár egyéniségére utal (B osztály): módszertani szempontból jól felkészült, de tanítási stílusát, személyiségvonásait tanítványai elutasítják. A legnehezebbnek a 8.-os tankönyvet tartják. A munkafüzet feladatai közül a rajzos feladatokat kedvelik legjobban, több és jobb gondolkodtató kérdést szeretnének. Sajnos a tanulók közül kevesen ismerik és még kevesebben olvassák a biológia tárgyú folyóiratokat. Népszerűségi sorrend: Süni, Élet és Tudomány, Természet Világa, Búvár, Állatvilág, Kutya.

2. Érdekes összefüggéseket tártak fel a gimnáziumi természettudományos tantárgyak tanításával kapcsolatos attitűd vizsgálatok. (2, 3)

Az első a tanárok, a második a tanítványok véleményét kérte a természettudományos tantárgyak ill. azon belül a biológia tanításával, tanulásával kapcsolatos kérdésekre.

Vizsgálta az egyes természettudományos tantárgyak, majd részletesebben a biológia, azon belül az egyes témakörök tanításának, ill. tanulásának nehézségét.

Az Önszabályozás c. témakör a gimnáziumokban a tanárok szerint a legnehezebb

(82% nehéz, 12% közepesen nehéz, 0% ! könnyű. Összehasonlításul: a Sejtbiológia c. fejezetet csak 78%-ban tartják nehéznek.

3. A tanítványok véleménykérő lapjának attitűd vizsgálatának tanulságos eredményeit, összefüggéseit látva kíváncsi voltam, hogy az általános iskolák tanulói hogyan viszonyulnak a természettudományos tantárgyakhoz, a 8. osztályos tankönyvhöz ill. azon belül a három témakörhöz és a Szabályozás c. témakör egyes tanítási egységeihez. Ezért a gimnáziumi véleménykérő lapok mintájára, annak kérdéseit az általános iskolai tananyagnak megfelelően átalakítva és tanítási egységekig lebontva összeállítottam egy kérdőívet, amelyet két iskolába három, ill. négy osztályban töltöttek ki a tanulók (1988).

1991-ben a II.sz. Gyakorló Általános Iskola tanulói véleményét kértem. A gimnáziumi tanulók értelmi és érzelmi viszonyulására néhány példa, összehasonlítva az általános iskolások adataival: Legkevésbé a kémia tantárgyat szeretik: Gimn. 19%, Ált.isk. 29%. Az általános iskolai tanulók a biológia tantárgyat szeretik legjobban (74%), középiskolások a földrajzot (54%). (*Táblázat 1, 2, 3*)

1. Szereted-e az alábbi tantárgyakat?

Tantárgy	Szeretem	Közömbös	Nem szeretem
Matematika	34%	46%	20%
Fizika	42%	48%	10%
Kémia	29%	51%	20%
Földrajz	39%	43%	18%
Biológia	74%!	23%!	3%!

2. Nehéznek tartod-e az alábbi tárgyakat?

Tantárgy	Nehéz	Közepes	Könnyű
Matematika	43%	36%	21%
Fizika	27%	70%	3%
Kémia	44%	46%	10%
Földrajz	22%	73%	5%
Biológia	11%	43%	46%!

3. Milyen mértékben tudod az alábbi tárgyakban tanultakat?

Tantárgy	Jól	Közepesen	Gyengén
Matematika	34%	66%	0%
Fizika	46%	54%	0%
Kémia	33%	57%	10%
Földrajz	35%	65%	0%
Biológia	68%!	23%	9%!

Mind a gimnáziumokban, mind az általános iskolákban igen negatív a tanulók viszonyulása a Szabályozás ill. az Önszabályozás c. témakörhöz. (Gimn. szerettem 24%, kö-

zömbös 49%, nem szerettem 24%). (Ált.isk. szerettem 8%!, közömbös 60%!, nem szerettem 32%) (Következtetés: a negatív attitűd kialakulásában, amely az ált. iskolásoknál még feltűnőbb, a tananyag túlzsúfoltsága, elméleti jellege és a tanulók számára nehéz megfogalmazása játszik szerepet. Különösen aggasztó, hogy olyan sok tanuló tartja közömbösnek ezt a témakört. (*Táblázat 4.*)

4. A biológia tankönyved melyik témakörét szeretted?

Fejezet	Szerettem	Közömbös	Nem szerettem
Szabályozás	8%	60%	32%
Öröklődés	74%	19%	7%
Törzsfejlődés	54%	30%	16%

Néhány érdekes adat, ill. megfigyelés az általam íratott véleménykérő lapok alapján: az előzőekben már említett eredmények a Biológia tantárgyat a leginkább szeretett, legkönnyebben megtanulható tantárgynak tartják, s ezen belül a Szabályozás c. témakört a legnehezebbnek. Most nézzük meg, hogy a tanulók az egyes tanítási egységekhez (Az idegrendszer, idegsejt; Az idegrendszer felépítése c. egységeket, mert szorosan összetartozó részeknek érzem, együtt szerepeltettem) milyen értelmi és érzelmi hozzáállást mutattak: *Táblázat 6, 7, 8.*

Legnehezebb elsajátítani az Idegrendszer, idegsejt, ill. Az idegrendszer felépítése c. tanítási egységeket. Nehéz 67%, Közepes 27%, Könnyű 25%. A következő nehéz egység a zsigeri idegrendszer: Nehéz 40%, Közepes 47%, Könnyű 13%. A nehézségi sort a bevezető fejezet; Az életfolyamatok szabályozása c. folytatja, ezt követi a Feltétlen és feltételes reflexek egység. Ez utóbbi kettő, két osztályban sokkal gyengébb eredményt adott, amelyet, mivel az osztályátlagok nem tértek el annyira, személyi feltételek különbözősége okozhatott (tanári módszerek). Ezt a dolgozatok eredményei is megerősítették, azaz ezeket az anyagrészeket az azonos osztályok kevbésbé is tudták.

A legpozitívabb attitűd a munkáltató órákkal kapcsolatos volt. Bizonyítja ezek fontosságát oktatásunkban. Ezeket az órákat tartották a legérdekesebbnek és a legjobban megtanulhatónak is. *Lásd a 5. és 6. táblázatot.*

5. Melyik óra anyagát tanultad meg nehezen?

Fejezet	Nehezen	Közepesen	Könnyen
Az életfolyamatok szabályozása	25%	50%	25%
Érzékelés I.	9%	65%	26%
Érzékelés II.	8/	61%	31%
Vizsgálatok az érzékeléssel kapcsolatban	16%	20%	64%
Idegrendszer, idegsejt			
Az idegrendszer felépítése	67%	27%	6%
Feltétlen és feltételes reflexek	25%	25%	50%
Tanulás és emlékezés	16%	31%	53%
Érzékelési csalódások	9%	26%	65%
A zsigeri idegrendszer	40%	47%	13%

Másik érdekes összefüggés, hogy azt a tananyagrészt, amelyet érdekesnek jelöltek, azt könnyen tanulták, amelyiket jó színvonalúnak jelöltek (szerintem nem a tanuló életkorának megfelelően megfogalmazott), azt nehezen tanulták. Így pl. jó színvonalúnak tartják az idegrendszert 77%, érdekesnek az érzékeléssel kapcsolatos vizsgálatokat 72%. *(6. táblázat)*

6. Melyik tankönyvi óra anyagát tartod a legérdekesebbnek, legjobbnak?

Fejezet	Érdekes	Jó színvonalú
Az életfolyamatok szabályozása	29%	71%
Érzékelés I.	45%	55%
Érzékelés II.	44%	56%
Vizsgálatok az érzékeléssel kapcsolatban	72%!	28%
Idegrendszer, idegsejt Az idegrendszer felépítése	23%	77%
Feltétlen és feltételes reflex	61%	39%
Tanulás és emlékezés	65%	35%
Érzékelési csalódások	67%!	33%
A zsigeri idegrendszer	25%!	75%!

Elgondolkodtató, hogy legkevésbé a zsigeri idegrendszert tudják megtanulni. Gyengén tudja 37%. (*7. táblázat*)

7. Melyik óra anyagát tudod jól és melyiket kevésbé?

Fejezet	Jól tudom	Közepesen	Gyengén
Az életfolyamatok szabályozása	9%!	66%	25%!
Érzékelés I.	40%	60%	0%
Érzékelés II.	51%	49%	0%
Vizsgálatok az érzékelésselkapcsolatban	54%	33%	13%
Idegrendszer, idegsejt			
Az idegrendszer felépítése	19%!	60%	21%!
Feltétlen és feltételes reflexek	55%	34%	11%
Tanulás és emlékezés	40%	51%	9%
Érzékelési csalódások	61%!	24%	15%
A zsigeri idegrendszer	13%	50%	37%!!

Az általános iskolások jobban szeretik a szóbeli feleltetést az írásbelinél. Szóban, összefüggően 29–30%, a tanár rövid kérdéseire válaszolva (16-31%) szeret felelni.

Az írásbeli ellenőrzések formái közül a rövid választ igénylő feladatlapokat részesítik előnyben a többi forma közül (17%). Kevesen rokonszenveznek a tesztek megoldásával (10%). Mi lehet az oka? Egyrészt a nyolcadikos tanulók közül sokan még lassan írnak, nehezen tudják tömören, szakszerűen leírni a lényeget. Másrészt a teszteknél

még nem gyakorolták ezt a formát eléggé, nincs idejük a választás helyességének ellenőrzésére, kevésbé tudják az egyes fogalmak tartalmát.

1% választaná a gyakorlat végzését és annak magyarázatát feleléskor (1991-ben már 6%!). A tanárok gyakrabban alkalmazzák az összefüggő feleltetést és nagyon ritkán a munkáltató óra anyagának gyakorlatban történő ellenőrzését (*8. táblázat*).

A tanulók közül legtöbben humán szakkörbe jártak. A három iskola közül csak egyben volt biológia ill. vöröskeresztes szakkör, a reál tárgyak közül legtöbben fizika (22%) és matematika (18%) szakkörbe jártak.

8. Hogyan szeretsz felelni biológiából?

a) szóban, összefüggően	30%
b) a tanár kisebb kérdéseire válaszolva	31%!
c) kisebb kérdésekre írásban szöveges választ adva	11%
d) rövid választ igénylő feladatlapok megoldásával	17%
e) feleletválasztásos tantárgytesztek és feladatlapok megoldásával	10%
f) tanulói gyakorlatot végezve és azt magyarázva	1%

A jó biológia átlagú tanulók inkább elismerték, hogy melyik anyagrész tanulása megy nehezen, ill., hogy nem szeretik azt, mint a gyenge tantárgyi átlagúak.

1991-ben a Gyakorló Iskolában is kitöltettem a véleménykérő lapot. A módszertani útmutatók és az írásvetítő fóliák felhasználása, valamint az, hogy a tanárok már jobban ismerték a könyvet, pozitív változást hozott a tanulók viszonyulásában a Szabályozás c. témakörhöz, ill. annak egyes tanítási egységeihez. Pl. Az idegrendszer, idegsejt és Az idegrendszer felépítése c. tanítási egységet már csak 26% tartotta nehéznek, a Feltétlen és feltételes reflexeket csak 18%, a zsigeri idegrendszert csak 21%. Sokkal jobban tudták az egyes tanítási egységeket pl. Az életfolyamatok szabályozása vagy az Az idegrendszer... c. stb. (*Lásd: 5, 7 táblázat*).

Javaslat a tapasztalatok felhasználására:

a. Tegyük életszerűbbé az elvont tananyagot! (kísérletek, megfigyelések)
b. Keltsük fel az érdeklődésüket! (módszerek – audio-vizuális szemléltetés, könyvek)
c. Tankönyveink stílusa jobban alkalmazkodjon az életkorhoz
d. Nagyobb figyelmet szenteljünk az új fogalmak kialakítására.

Nagymértékben elősegítené tanári munkánkat, ha olyan attitűd vizsgálatokat is elvégeznének, melyek a tanulók érzelmi-értelmi viszonyulását tárná fel a tanárok oktató-nevelő módszereivel kapcsolatban.

IRODALOM

(1) *Márton Gabriella* (1988): A biológiai ismeretanyag elsajátításának vizsgálata. – Szakdolgozat, Pécs, 44. p.
(2) Szaktanárok véleménye a gimnáziumi biológia tanítás helyzetéről = A Biológia Tanítása, (1987) XXVI. 1. szám 1–13. p.
(3) Tanítványaink véleménye a gimnáziumi természettudományos szaktárgyakról és a matematikáról = A Biológia Tanítása, (1987) XXVI/2. szám 33-46. p.

HORVATOVICH SÁNDORNÉ

(M)ilyen a videós ismeretterjesztés?

„Hasonlítsuk akkor az égboltot egy kozmikus biciklibelsőhöz!" – mondta Vaszlavik Gazember, s rögtön kezébe is vett egy lukas gumibelsőt, hogy szemléltesse mindazt, amit pár másodperccel korábban Steiger Kornél (docens, ELTE) mondott Anaximandrosz kozmológiájáról. Miközben Vaszlavik gondosan applikált, a fején levő kócot – haját – lobogtatta a szél, a tudós pedig egyetemi szobájában az odavaló tárgyak között ülve előadott. S a kettő így volt egy-egész. Az akadémikus bölcsesség kézzelfogható, *kézhez állító* tudásként mutatkozott meg. Ezért tetszett nekem a „Hármas csatorna" sorozatának több darabja. Annak idején – mikor is? talán 1988-89-ben –, vasárnap délelőttönként kíváncsian vártam az adást. Akkor még nem volt nálunk kábel-tv, így csak 1 és 1/2 magyar csatorna műsorát utálhattam előkelő kedvetlenséggel és őszintén. Nem gondoltam volna, hogy a „Hármas csatorna" legjobb filmjeinek sikerét azzal a mesteri clip-technikával (jól mondom? kérem javítsanak ki!) magyarázom majd, amely látvány- és hangcsapdáival ülve tart, s közben azt sem bánom, néha észre sem veszem, ha a filozófiától az etológiáig, a kozmogóniától az illemtanig, ökológiától a szociológiáig mindenféle ismeretanyagot ismeretterjeszt. Mert ismeretterjesztő sorozat volt ez. *Műveltséget* akart közvetíteni, szellemi táplálékot nyújtani, de a jól megcélzott közönség (tinédzserek) (szub)kultúrájának nyelvét ismerve, beszélve. A műsorok szerkezete nagyjából azonos sémát követett. Az adott – tematikus – műsorban a téma neves, ismert és kevésbé ismert tudósai szólaltak meg. A körülbelül átlagos lexikon-szócikk terjedelmű verbalizációzás után pont jókor, tehát időben jöttek a clipek. A jól sikerült műsorok esetében nem volt érezhető, hogy az egy snittben felvett szöveg(elés)ek didaktikus tagolása a vágóasztalon történt, a kép és a zene több volt puszta illusztrációnál.

No, de miért mesélem el mindezt?

Mert a *„(M)ilyenek az állatok" című videokazettán rögzített műsor csalódást okozott. Ez eddig lehetne magánügy (szokják* mondani!) ha nem tetszik, hát nem. Nézzek mást! Csakhogy ez *Tanügy,* mivel e filmet irodalomórához, az irodalom tanításához ajánlják. Váltsunk hát nézőpontot, hátha a katedráról jobban és jobbnak látszik!

Ami a témát illeti, az fontos, mondhatnám időszerű. Igaz a cím félrevezető, de ez megbocsátható, mert a doboz hátoldalán olvasható, hogy a film arról szól (kb. 85 percben), hogy miként jelentek meg az állatok a mítoszokban, mesékben, művészetekben. Ez valóban így is van, ettől függetlenül, azaz éppen ezért, bátran ajánlhatnánk még biológia, etológia, csillagászat, filozófia, művészettörténet, rajz, etika, vallástörténet stb. órákhoz is.

Szóval a téma aktuális. Mítosztalanított vagy legjobb esetben kisszerű mítoszokat *gyártó* korunkban ugyanis egyre kevésbé merünk hódolni kitüntetett létmódunkból fakadó *vadászszenvedélyünk*nek, s ha igen, akkor meg nem találjuk a megfelelő *hozzáállást* (episztemé) csodaszarvasunkhoz. (Leggyakrabban a hátsóját mutatja!) S vajon hová vezet bennünket a szarvas? Sikerül-e asszonyt szereznünk, rabolnunk, vagy belesüllyedünk az ember-nyelv-eredetkeresés onto-pszicho-szociomocsarába?

Jankovics Marcell sorozata arra vállalkozik, hogy ősi mítoszok, eredetmondák és mesék felidézésével, három állatszimbólum (szarvas, madár, kígyó) jelentésének értelmét kutatva bemutassa, milyen mélyen kötődnek az egyes jelképek az eredeti kulturális (történeti) környezethez, másrészt azt, hogyan tűnnek fel az egymástól igencsak távol eső kultúrákban.

Először a paleolit kor vadászának nyomába eredve kapunk információkat az ősanya-totemős-szarvasünőről, majd *hallunk* Artemiszről és Ménrótról, eredetmondánkról és a honkeresés motívumáról. A mágikus szertartások kapcsán *szó esik* a sámánokról, koro-

nájukról és a regösökről. Megtudjuk, hogy mit is jelent a „felszarvazottság", s azt is, hogy az agancs az újjászületést, de a pusztulást is szimbolizálja. A keresztény jelentéskörbe tartozik a kígyót üldöző szarvas története és Szent László esete a szarvassal (Képes Krónika). Természetesen *elmondja* a szerző, hogy a szarvas a világból való kivonulásnak is jelképe (Cantata Profana).

A madárszimbolika szabadságközpontúsága a modern (?) ember értelmezésében domborodik ki, eredetileg a víz mellett élő természeti népek kultúrájában, eredetmítoszaiban szerepeltek a különböző vízimadarak (Kalevala). A lélek szimbólumaként találkozunk a madárral az egyiptomi mitológiában, s a bibliai történetekben (Teremtés, Özönvíz). A hattyú, a kakas és a páva szerepel még a felsorolásban a legismertebb irodalmi és zenei feldolgozásokra való utalásokkal együtt (Apollón, Aszklépiosz, Héra, ill. Csajkovszkij, Kodály és Ady).

Az utolsó egységben a kígyóról *van szó.* A kígyó is lélekjelkép, a megújulás és újjászületés, a bölcsesség, a halhatatlanság és a gyógyító erő szimbóluma, gyakran phallosz-jelkép. A keresztény felfogásban a bűn, az ördög megtestesítője.

Mindez valóban nagyon tanulságos, ha teljes nem is lehet, de miért jó ezt tudni? Mit jelenthettek egykoron e jelképek és mit jelentenek ma? Mi a szerepük az emberi kultúrában, hol a helye a homo symbolicusnak az Univerzumban? Egyáltalán, hogyan is állunk a hagyománnyal, a jelképek hermeneutikájával?

Egy jelképrendszert *megtanulni* annyit tesz, hogy egy adott kultúrához tartozó értékrendszert is elfogadunk – állítják a szimbolikus antropológia képviselői. A szimbólumok megértése, a szimbólumokban való gondolkodás állandóan megújuló szellemi erőfeszítést igényel: *nyelvtanulás.* De mit kezdjünk egy mára már majdnem holt nyelvvel? Mire használható, miben igazít el?

A kezdő képsorok alatt elhangzó apodiktikus kijelentés („Minden nemzedéknek meg kell ismernie ezt az örökséget, hogy saját kultúrájában eligazodhassék.") csak azokat a tanárokat elégítheti ki, akik az oktatási-nevelési célt piros tintával írják (ma is) óravázlatuk elejére.

Igazán ösztönző válaszkísérlettel később sem találkozunk. A tudós szerző áll a vadászles előtt, a tó partján, a múzeumban és mondja a már vázlatosan ismertetett tananyagot. Alapvetően didaktikus helyzet, információt közöl, magyaráz. S ez nem jó. Mert, ha jól sejtjük, van valami a szimbolizmusban (a szimbólumalkotásban és megértésben is), ami ellensége a telítetlen szavaknak. Most lenne igazán szükség a filmbejátszások kép-költészetére! Ez, sajnos, hiányzik. A szarvas fejedelmi testtartása, kecses futása, majd ennek fekete-fehérben való lassítása, a tengeri sirályok *szabad* repte a *nagy víz* felett csak jelenlegi kép-telen közhelyeinket ismétlik („Börtönéből szabadult sas lelkem"...).

Nem nyitnak utat a képzelőerő számára, üres illusztrációk csupán. Még az oly sokatmondóan kezdődő rajzfilmrészlet is, amely a bibliai teremtéstörténetet dolgozza fel, naív exegézisre épül.

De nem várok-e túl sokat ettől a filmtől?

Nem, nem hiszem. Mert az így közvetített tudás a legjobb szándék ellenére is csak elvont könyv-műveltséget adhat. S annál a filmnél, amely akár a pénz hiánya miatt, de nem tud élni a videotechnika kínálta lehető ségekkel, bármilyen élő tanári előadás lebilincselőbb lehet (épüljön Jankovics és a többi tudós munkásságára), többet ér. Pattanjunk hát tanítványainkkal együtt nyeregbe, s nézzünk utána, hol a csudába is van az a szarvas!

(M)ilyenek az állatok? Hármas „csatorna". Rendező: Asbóth Kristóf. Műsorvezető: Jankovics Marcell. Televideo Kiadó

CSERÉP LÁSZLÓ

A világ lett szegényebb

Meghalt Szergej Obrazcov, a bábjátékos, a nagy orosz humanista. Az Emlékezet lépcsőfokain című memoárkötetéből idézünk részletet. Gyermekbarátnak, pedagógusnak, esztétikai gondolkodónak is a legkiválóbbak közül való volt. 91 évet élt.

Nagyon sok levelet kapok. Túlságosan is sokat. Minden bizonnyal azért, mert a fizimiskám túlságosan gyakran látható a televízió képernyőjén. Én nem tehetek erről. Magától történik így a dolog. Felveszik a televízió számára az előadásainkat, az adás előtt elkerülhetetlenül mondanom kell néhány bevezető szót. Az *Állatok világában* című sorozatban is többször szerepeltem, meséltem erről, arról, mert nagyon szeretem a kutyákat, halakat, galambokat, kanárikat. Még a békákat is szeretem. Meg aztán az is előfordul, hogy valakinek a jubileumát ünneplik, téged is meghívnak rá, abban is láthatnak. Mindebből kerekedik ki aztán a sok.

És egy embernek, akinek a fizimiskája gyakran szerepel a képernyőn, annak okvetlenül írnak. Különösképpen a színészeknek és színésznőknek. Mert a hivatásuk, hogy úgy mondjam, olyan „bensőséges", és az embereknek gyakran van szükségük rá, hogy kiöntsék valakinek a szívüket, hogy megtanácskozzanak valakivel valami őket nyugtalanító kérdést. A felnőtteknek is és a kamaszoknak is kell ez.

„Kérem a mamámat, hogy vegyen nekem egy kutyát, de nem akar. Kérem, írjon neki, magára biztosan hallgatni fog."

„A gyerekek azt mondják, hogy a boldogság az a jólét. De én azt mondom, hogy a boldogság a küzdelemben rejlik. Írja meg, kinek van igaza."

„Mit tegyek? A lányom férje iszik, és legmocskosabban káromkodik a gyerek füle hallatára, én pedig nem tudok elmenni tőlük. Nem tudok élni a kisunokám nélkül."

„Kérem, írja meg, hogy az énekesnő Obrazcova az ön lánya-e? Fogadtunk rá. Én azt mondom, hogy az ön lánya."

„A papától kaptam ajándékba kis díszhalakat, guppikat. Kérem, írja meg, mivel etessem őket, és milyen gyakran kell a vizüket cserélni."

„Itt küldöm a verseimet. Kérem, jelentesse meg valamelyik folyóiratban."

Igyekszem válaszolni minden levélre, kivéve a nyilvánvaló grafomániákat (mert ilyen is akad elég szép számmal). De megesik, hogy lehetetlen válaszolni rá, kellene, de nem lehet.

Kaptam egy levelet egy kislánytól. Azt írja, hogy felszedett az utcán egy csepp kis macskát, elnevezte Vászkának, megetette, egy rongydarabra letette aludni, aztán elment az iskolába. Hazajött, és a vízlevezető árokban meglátta a kismacskáját levágott fejjel. Odarohant az anyjához, aki közölte vele, hogy ő tette. „Kinek kell ez a Vászka?"

És a kislány azt írja: „Mit tegyek? Nem szeretem a mamámat."

Hogy lehetne erre válaszolni, bár a feladó címe ott van a borítékon? Elolvassa a mama, és a kislánynak még rosszabb lesz a helyzete. Pedig a kérdés nagyon fontos. Kell-e valakinek ez a Vászka, vagy sem?

Elmondtam mindezt *Vlagyimir Ritcsenkov* filmrendezőnek, és úgy döntöttünk, hogy egy filmmel válaszolunk. Kell-e az embereknek az állatokkal való barátság? A gyerekeknek és a felnőtteknek?

A televízióban beszámoltam a nézőknek erről a levélről. Csak azt mondtam, hogy egy kisfiú írta nekem ezt a levelet a kismacskáról. Azért, hogy ha a kislány anyja meglátja a filmet, ne verje meg a lányát. (Most, ha meg is sejti, hogy róla volt szó, azt hiszem, már a kislány is mama lett azóta.)

Elmondtam a tévénézőknek e gyermektragédia történetét, és kértem, írják meg nekem, ki milyen állatot tart, miért szeretik őket, és hogy írják meg, milyen eseteket tudnak, amikor állatokkal kegyetlenkedtek, és mit gondolnak erről.

Négyezer levelet kaptunk. Ritcsenkovval együtt elolvastuk mind a négyezret, témák szerint szétválogattuk őket, és meghatároztuk azokat a címeket, ahova el kell mennie a forgatócsoportnak, hogy filmre vegyék azokat az embereket, akik írtak nekünk. Sokáig utaztunk és filmeztünk. Kérdéseket tettünk fel különböző embereknek, és azok egyenest a kamerába nézve rögtön válaszoltak rá.

Temérdek roppant érdekes monológhoz jutottunk. Irodalmilag gyakran eléggé akadoztak, néha nem is igazán jól fésült szöveget kaptunk, de mindig abszolút őszintét és igazat. Nagyon gyakran a beszélők mellett ott láthattuk a kedvenceiket is.

Egy asszony az erdőben, az árokban talált egy kis jávorszarvast, felnevelte, szép nagy nőstény jávorszarvas lett belőle. Laszocskának hívják.

„Mennyit sírtam, amíg felneveltem. (Ott áll mellette a jókora jávorszarvas, és puha ajkával böködi gazdasszonya vállát.) Előfordult, hogy elment az erdőbe, azt gondoltam, hogy eltévedt, errefele olyan mély gödrök akadnak, vízzel telik, két méter mélyek, mindig azt hiszem, belefullad. (A jávorszarvas fülét billegeti, mintha hallgatná.)

Vonszolom, tiszta erőből vonszolom ki a bokrok közül. Sírok és átkozódok minden alkalommal, de hát olyan kicsi, ugyan hogyan érthetné meg. Egész kis butus még, semmit sem ért az egészből. (A jávorszarvas egyenest belenéz a kamerába, aztán elfordítja a fejét, és megint a gazdasszonyára tekint.) Hát így nőtt fel nálunk Laszocska, kedves, nagy és szófogadó. Roppant okos. (A jávorszarvas egész közel megy gazdasszonyához és egyre csak a vállát böködi.) Kedves kis Laszocskám!"

A pszkovi kerület egy falujában vettük fel ezt a jelenetet, a kolhozparasztasszonyt, Vera Alekszandrovna Puskinának hívják.

Hát kérdezzék meg Vera Alekszandrovnát, kell-e neki Laszocska, vagy sem.

Szoba, egy régi leningrádi házban. Karosszékben egy öreg asszony ül, térdén kiskutyát tart, és halkan mesél a nézőknek (mert hozzám beszél, és nem a felvevőgép mögött állok). Arról, hogy ez a kiskutya a barátja, és minden gondolatát megosztja vele.

Amikor Varvara Dmitrijevna Csernyahovszkaja lemegy az utcára a kutyával sétálni, gyakran hall ilyeneket a járókelőktől: „Inkább az unokáját sétáltatná." „Kutyás hölgy." És nem tudják, hogy ez a „kutyás hölgy" az egész első világháborút, tizenkilenc esztendős korában, ápolónővérként dolgozta végig tábori kórházakban, és a második világháborúban a nagy honvédő háborúban... „Kimentem a frontra harcolni. Öt évet töltöttem a fronton, a győzelem után Berlinből jöttem vissza, és megint elmentem dolgozni. Öt esztendővel később egy év alatt vesztettem el férjemet és egyetlen drága fiamat. Haláluk után teljesen magamra maradtam. És akkor hoztak nekem egy szerencsétlen, elhagyott kis kutyát. És én természetesen befogadtam, és mérhetetlenül örülök annak, hogy magamhoz vettem. Megszépíti magányomat, és nagyon sok örömet szerez nekem. Megvigasztal életem nehéz, szomorú pilllanataiban. Megért engem. Mindig szeretettel, kedvességgel fogad, igyekszik mellettem maradni, és úgy érzem, mindent megért, ami engem bánt. Ha beszélni tudna, bizonyára sok kedveset, szépet mondana nekem."

Hát kinek kell az ő kiskutyája? Neki. Mérhetetlenül szüksége van rá.

Van egy románc, nem tudom ki írta, a *Felkel a hajnal.* Azután született, hogy Csehov *Király*-a olyan nagy sikert aratott a Művész Színházban. A románcban megismétlődik a darab cselekménye. Ebben a románcban néhány sor így szól:

Mi ez? Lövés! Nincs már király!
A nád közé hull haldokolva.
Egy jöttment vadász volt a gyilkos,
Ki könnyű szívvel továbbállt nyomba.

Egy hitvány ember – „egy jöttment vadász" – az utcán jártában éppígy lelőtt egy kutyát. És „könnyű szívvel továbbállt". Csak nem a hegyek közé ment, hanem Omszk utcáin tűnt el.

A kutyát minden gyerek szerette abban a házban, ahol élt. Onnan kaptuk a levelet is. Nagyon nehéz volt a felvételt elkészíteni, és fájt a szívünk, amikor montíroztuk, és a film nézői is sírnak, mert a vászonról egyenest a nézőtérre tekintenek le a gyerekek, és sírás fojtogatja szavukat. Nem akarnak sírni, de az álluk reszket. „Amikor hazajöttünk a felvonulásról, Valja néni azt mondta, hogy Gömböc megsebesült. Elmentem a ház mögé." A kislány nem tudott tovább beszélni, egy kisfiú folytatja: „...Előzőleg megmentett engem. Az is május elsején történt. A gyerekekkel lementünk fürödni a tóra. A mamától nem kértünk engedélyt rá. Én még nem tudtam úszni. Elsőnek mentem be a vízbe. A homok beszakadt alattam, és egy gödörbe zuhantam. Kiabáltam, fuldokoltam. És akkor Gömböc odaúszott hozzám. Megkapaszkodtam a bundájában, és kivonszolt. Amikor megláttam, hogy Gömböc megsebesült..." Ő se tudott tovább beszélni. Aztán beszéltek még más kisfiúk és kislányok. Beszéltek és sírtak. És egy kislány, a legkisebb, egy szót sem tudott szólni. Próbálkozott, próbálkozott, de nem sikerült. Csak a szemét törölgette.

Gömböc elpusztult. Hát kinek kell ez a Gömböc?

A gyerekeknek. Elmondhatatlanul kell nekik. Ez a jók tragédiája. Pedig az embernek jónak kell lennie. Mert különben a többiek nem tudnak élni.

Egy alkalommal valahogy elbeszélgettem erről a témáról egy vizsgálóbíróval, és azt mondta nekem, hogy náluk a börtönben ül három fiatal bűnöző, akikben – véleménye szerint – a kegyetlenség pontosan az állatok kínzásából fejlődött ki, és végül is ez vezetett a bűntett elkövetéséhez.

Ritcsenkovval együtt bementünk a zárkájukba, és megkérdeztük: „Így történt ez magukkal?" Azt felelték rá: „Így." Megkérdeztük tőlük: „Elmondanák ezt a mozinézőknek, hogy mások ne induljanak el a maguk útján?" Azt felelték rá: „Elmondhatjuk."

És nyugadtan, mintha semmi különös nem lenne ebben, a vászonról egyenest a nézők szemébe nézve beszéltek.

Az egyik: „Kínoztam az állatokat. Tetszett nekem, szerettem, amikor... hát szóval, amikor vonyítanak, amikor ömlik belőlük a vér. Szerettem összefogdosni a macskákat. Ha elkapok egyet, vagy elvágom a torkát, vagy bedobom a folyóba, és puskából lövöldözök rá."

A másik: „Odajöttek a fiúk, és azt mondták: Égessük meg a kutyát. És már hozták is a kutyát, megkötötték, vödörből leöntötték benzinnel, meggyújtották, és elégett."

Harmadik: „Szerettünk kijárni a temetőbe, egész közel volt hozzánk, csak át kellett mászni a kerítésen, máris a temetőben voltunk. Szerettük elkapni a macskát, odakötöttük a keresztre, mintha felfeszítenénk. Aztán csúzliból lövöldöztünk rá, kivertük a szemét, meg hát ki hol találta el. Ez nagyon tetszett nekünk."

Aztán megint az első fogoly vette át a szót: „Összevertem egy embert, aztán börtönbe kerültem érte."

Gyermekkortól kezdve nevelődik ki a kegyetlenség és a sajnálat is.

Azért határoztam úgy, hogy megírom ezt a lépcsőfokot, mert nemrégiben ért véget egy bírói eljárás, amelyben elítéltek három fiatal, de már teljesen felnőtt embert, akik Vidno városában elloptak egy bernáthegyi kutyát, és zsebkéssel elevenen megnyúzták, hogy a bundájából sapkát csináljanak. Meg vagyok győződve, hogy bármelyikük könnyedén megölne vagy nyomorékká tenne egy embert. A börtönnel megbüntethetik őket, és megfélemlítve talán óvakodnak megismételni azt, amit tettek, de kigyógyítani nem lehet őket. Bennük elsorvadt a sajnálat érzése, és ez gyógyíthatatlan.

Hát erről a jóra való nevelésről csináltunk mi filmet Ritcsenkovval.

Szergej Obrazcov: Az emlékezet lépcsőfokain. Európa Könyvkiadó, Budapest, 1988. Fordította: Nikodémusz Elli

---

SZERGEJ OBRAZCOV

H Í R E K

Oktatási célú szoftverek

Az Országos Közoktatási Intézet Fejlesztési Központjának kezdeményezésére és szakmai közreműködésével két oktatási célú szoftvertermék született IBM PC kompatibilis gépekre, amelyek egyrészt az iskolai adminisztrációt segítik, másrészt arra is alkalmasak, hogy a számítástechnikai-informatikai ismeretek oktatásához példaanyagként szolgáljanak. A programokat Hálóné Krieger Anna és munkatársai fejlesztették ki.

A *KÖNYVTÉKA* nevű szoftver az iskolai könyvtárak és videotékák nyilvántartási rendszerét segíti. Kezeli a tagnyilvántartásokat, a könyvtári állományokat (raktári szakjel, cutter, ISBN, ETO számok, szerző, kiadás, példányszám, tartalom stb. szerint). Elkészíti a nyilvántartási és kölcsönzési kartonokat. Késedelmi értesítők készítésére is alkalmas (többszöri felszólítással is!). Ugyanígy igény esetén számlát, leltári listát és katalógust is készíthetünk vele.

A *TANULÓK NYILVÁNTARTÁSI RENDSZERE* nevű szoftver az iskolában tanuló diákok összes jellemző adatát nyilvántartja: ágazatonként, évfolyamonként, személyi adatokat és iskolai információkat kezel (pl. a diák iskolaotthonos, menzás, kollégista stb). A személyre vonatkozó információk titkosíthatók. A tanulmányi eredmények alapján a kötelező kimutatásokat is elkészíti, sőt, az évente a minisztérium számára küldendő statisztikák elkészítésében is segít. Automatikusan váltja a tanévet. A sikeres és sikertelen tanulmányi eredmények megoszlási arányát is kimutatja, még az érettségizők esetében is.

Mindkét rendszer DBASE/CLIPPER nyelven íródott, és IBM PC hálózaton is üzemeltethető. A programok kezelését vagy oktatását HELP funkció és ötletes menürendszer is segíti. Mindkét program alkalmas arra is, hogy velük az adatbáziskezelés alapjait szakórán megtanítsuk, gyakoroltassuk.

Esetleges további felvilágosításért levélben fordulhatnak a szerkesztőséghez.

Tervezzünk tárgyakat!

A *Magyar Iparművészeti Főiskola Tanárképző Kara*, a *Janus Pannonius Tudományegyetem I. sz. Gyakorló Iskolája* és a pápai *Erkel Ferenc Ének-Zenei Általános Iskola* pályázatot hirdet magyar és külföldi 10–17 éves korú tanulók részére „Tervezzünk tárgyakat" címmel.

Témája: gyermek és felnőtt számára használatos játék (tárgyi formában megjelenő) tervezése és kivitelezése.

A játékeszköz lehet: ügyességi, logikai, kreatív, esztétikai, technikai (mechanikus), elektromos (elektronikus is) stb.

Beküldési határidő: 1993. június 15.

Beküldendő: Erkel Ferenc Ének-Zenei Általános Iskola

8500 Pápa, Korona u. 29. címre

A pályázatokat országos szaktekintélyekből álló zsűri értékeli. Az 1993 őszén megrendezendő „Nemzetek együttes játékai" fesztiválon kerülnek bemutatásra. Az arra alkalmas játékokat szabadalmaztathatják!

A pályamunkákat korcsoportonként értékelik.

Fizika tankönyvek

A *Nemzeti Tankönyvkiadó Természettudományi Szerkesztősége* (címük: Budapest, XIII. Béke út 26. II. em. Ir.sz.: 1135, Telefon: 131-0909/170-es mellék) az 1993-ban megjelenő kiadványaival szeretné hasznosan szolgálni a kollégákat. Az alábbiakban pár mondatban ismertetjük könyveik jellemzőit:

– *Fizika 6/1* (Tankönyv 12 éveseknek) címmel új tankönyv jelenik meg a 93/94-es tanévre, mely a hatosztályos gimnáziumok 1. és a nyolcosztályos gimnáziumok 3. osztályában használható. De jó segítséget nyújt példaanyagával, fizikatörténeti érdekességekkel és remek olvasmányos stílusával az általános iskola 6. illetve 7. osztálya számára is.

(Ez egy hat kötetre tervezett sorozat első tagja, ezt jelenti a címben a 6/1.)

Szerzők: *dr. Zátonyi Sándor – ifj. Zátonyi Sándor*

Raktári szám: 630; terjedelme: 12 ív; tervezett ára: 240 Ft.

– *Fizika 6.* tankönyv az általános iskolák 6. osztálya számára.

Szerzők: *Csákány Antalné – dr. Károlyházi Frigyes*

Az eddigi munkatankönyvet tankönyvvé dolgozták át. A szükséges változtatások mellett a példaanyagot is ötletesen felfrissítették. A képanyaga is megújult. Bár az átdolgozás nemcsak tananyag-csökkentést, hanem bővítést is jelentett; a tankönyv terjedelme mégis jelentősen csökkent.

Ennek a három évfolyamra szóló tankönyvcsaládnak az első kötetét most, a másik két munkatankönyvüket felmenő rendszerben dolgozzák át.

Raktári szám: 617; terjedelme: 12 ív; tervezett ára: 140 Ft.

– *Fizika fogalomgyűjtemény*

Szerzői: *dr. Bonifert Domonkosné – dr. Halász Tibor – dr. Holics László – dr. Rozlosnik Noémi*

A kiadvány célja az olvasók széles köre számára elősegíteni általános műveltségük kiszélesítését, elmélyítését, a természettudomány fontosabb tényeinek, összefüggéseinek, illetve törvényeinek rövid ismertetését adni. Sokszor szükség van egy-egy fogalom pontos definíciójára, és a didaktikus felépítésű tankönyvekben ezt nehéz előkeresni. Ebben a könyvben a fizikai fogalmakat, definíciókat, törvényeket betűrendbe szedve találja az olvasó. A különböző felkészültségű fiatalok, felnőttek igényeiknek figyelembevételével a címszavakat az általános iskolai, középiskolai és ezen túlmutató szinten is kifejtették a szerzők. Ez a könyv közel két és fél ezer szócikket tartalmaz, és ez segítséget jelenthet az általános és középiskolákban folyó fizikatanítás szemléletének szorosabb egymásra épüléséhez is.

Raktári szám: 53243; terjedelme: 24 ív; tervezett ára: 450 Ft.

– *Feladatmegoldások fizikából*

Szerzők: I. kötet: *Balogh Vilmos Szilárd*

III. kötet: *Balogh Vilmos Szilárd – Radnóti Katalin*

Ezek a könyvek a „*Gimnáziumi összefoglaló feladatgyűjtemény fizikából*" c. kiadvány feladatainak megoldásait tartalmazó három kötet közé tartoznak (a második kötet már megjelent). Az I. kötet a feladatgyűjtemény első 10 fejezetében lévő feladatok megoldásait tartalmazza a mechanika különböző témaköreiből (mozgások leírása, dinamika, munka, energia). A harmadik kötet a 24–39. fejezet (gázok, hőtan, modern fizika) példamegoldását adja. A megoldásokat tapasztalt középiskolai fizikatanárok írták. A könyv segítségével megtanulható, hogyan kezdhetünk hozzá egy feladat megoldásához, hogyan lehet áttekinthetően leírni a megoldást. A rövid leírások és az eredmények megadása minden diáknak és tanárnak segítséget jelent.

Raktári szám: 81372/I. Terjedelem: kb. 23 ív; Ár: kb. 360 Ft.

81372/III. Terjedelem: kb. 22 ív; Ár: kb. 350 Ft.

Emlékezés Tornyay Józsefre

Nemrég szűk körben emlékeztek meg Tornyai Józsefről, aki 100 évvel ezelőtt született és 30 éve halt meg.

Tornyay József a maga idejében országos hírű, köztiszteletben és közszeretetben álló nevelő volt. Biológia–kémia szakos középiskolai tanárként egy ideig Izsákon, majd több évtizeden keresztül Békéscsabán működött. Tantárgyainak gimnáziumban való tanítása mellett különösen nagy tapasztalatot szerzett a középfokú mezőgazdsági szakoktatásban. Azok közé a kivételesen széles körű műveltséggel rendelkező tanárok közé tartozott, akik a gyakorlati élet sok ágában is különös jártassággal bírtak. Több nyelven beszélt, gyönyörűen muzsikált és közvetlen egyéniségével maradandó élményt hagyott tanítványai emlékében.

1950 nyarán Budapestre helyezték és minisztériumi főmunkatárssá nevezték ki. Részt vett a biológiatankönyvek szerkesztésében, a mezőgazdasági technikumok irányításában, a pedagógusok továbbképzésében. Rengeteg előadást tartott és igen sok cikket, tanulmányt írt. Az egész országra kiható eredményes mun-

kásságáért több magas kitüntetést kapott. A szó legszorosabb értelmében haláláig folytatta munkáját. Növényélettani kísérleteket dolgozott fel gimnazisták számára. Kéziratát még sikerült befejezni, a mű megjelenését azonban már nem érhette meg.

Nemcsak tanítványai és munkatársai emlékezetébe írta be kitörölhetetlenül vonzó egyéniségét, hanem a magyar biológiatanítás történetében is megörökítette a nevét.

(F. I.)

Nemzetközi Múzeumi Világnap

Mindenütt a világon a Múzeumi Világnapon, május 18-án ünnepel a múzeumi világ, a legközelebbi ilyen ünnepen a téma a *Múzeumok és a kisebbségek* lesz.

Az ICOM indítványára és annak 85 nemzetközi bizottságának támogatásával ez az évenkénti ünnep jó alkalom arra, hogy felhívják a figyelmet a múzeumi világra, annak fontos szerepére a társadalomban.

1977 óta a Múzeumi Világnap jelszava: a múzeumoknak fontos szerepük van a kulturális csere véghezvitelében, gazdagítja a kultúrát, segíti a népek közötti jobb megértést, együttműködést és békét. Manapság ezeknak a magasztos elképzeléseknek különösen nagy jelentősége van, főleg a kisebbségek körében.

Az ICOM muzeológusai arra törekszenek, hogy intézményeik különös figyelmet fordítsanak a Múzeumi Viágnapra, rendszeres kiadványokkal és a múzeumpedagógusi munka segítésével hozzájáruljanak a munka sikeréhez. Az Egyesült Nemzetek határozatát figyelembe véve, hogy az 1993-as év a kisebbségek éve legyen, a Nemzetközi Múzeumi Világnap is e témának szentel minden figyelmet, ezeknek az embereknek a történelmét és kultúráját helyezi előtérbe, hiszen ezek a témák oly sokáig voltak ismeretlenek és gyakran félreérhetően magyarázták azokat.

A múzeumoknak ki kell terjeszteniük feladataikat. Az eddigi kulturális értékek lerakataként számon tartott múzeumoknak most helyet kell adnia a kisebbségeknek, azok kiállításainak, módot kell találni arra, hogy maguk magyarázzák a saját kultúrájukat, segíteni kell őket abban, hogy mindezt úgy tegyék, hogy a látogatók azt megértsék és elfogadják. Minden évben egyre több múzeum ünnepli ezt a napot, ez nagy siker nemcsak a szakmának, de a múzeumlátogatóknak is.

A Néprajzi Múzeum a Múzeumi Világnapra javasol egy *Cigányok Magyarországon* című kiállítást és egésznapos video- és filmprogramot. Ez a kiállítás és bemutató mintegy „előzetes" a július elején nyíló cigánykiállításhoz.

Dr. Kresz Mária Alapítvány

1991. decemberében azzal a szándékkal jött létre a Dr. Kresz Mária Alapítvány, hogy névadójának életműve végakarata valóra válhasson.

Dr. Kresz Mária, a világhírű néprajzkutató (a magyar népi kerámia kitűnő ismerője), a néprajztudomány kandidátusa 1989-ben hunyt el, eredményekben rendkívül gazdag élet után. Életműve egy ponton azonban torzó maradt: nem valósíthatta meg azt a „műhelyt", amelyben a magyar fazekasság elméleti és gyakorlati tudása végre szembesülhetett volna oly módon, hogy a két terület ismerői megosszák egymással ismereteiket, és ezáltal segítsék egymást munkájukban, valamint testközelbe kerülhettek volna az érdeklődők (laikus, mester és kutató) a műtárgyakkal. A népi kerámiával foglalkozó szakemberek legnagyobb hányada ugyanis csak nagy vonalakban ismeri a mesterség gyakorlati fogásait, a fazekasok viszont megfelelő szakkönyvek és látogatható szakgyűjtemények híján nehezen jutnak hozzá a szükséges információkhoz. Ennek az áldatlan állapotnak a megszüntetését jelentette volna Dr Kresz Mária elképzelése, amely szerint a Néprajzi Múzeum hatalmas kerámiagyűjteménye mellett egy kis fazekasműhelyt hozott volna létre, s ott minden fazekasnak módja lett volna kísérletezgetni, régi tárgyak technikáját, formáját próbálgatni, a szakemberek pedig jobban megismerhették volna a mesterség fogásait, az egyes tárgyak készítési módját.

A *Fazekas Központ* létrehozásával tulajdonképpen ezt az elképzelést gondoltuk tovább a lehetőségek keretein belül, kibővítve egy bármikor látogatható, működő fazekasműhellyel (*„Nyitott Műhely"*), és a *„Foglalkoztató" helyiséggel,az oktatással. Sajnos az a fantasztikus lehetőség, amelyet a Nemzeti Múzeum kerámiagyűjteménye jelentett volna, nem áll rendelkezésre, de az „Információs Központ"* szakanyagával igyekszünk pótolni ezt a hátrányt, mivel a hazai és külföldi népi kerámia szakiro-

dalom mellett kézirattárat, egy kisebb, szakszerűen válogatott tárgyi gyűjteményt találhat itt az érdeklődő, ezt dia- és fényképtár, mintalapok, hangzóanyagok (fazekasokkal készült interjúk) és videofelvételek egészítik ki.

A Fazekas Központ a Kárpát-medence és ezen belül főleg a magyar nyelvterület rendkívül gazdag fazekashagyományainak jobb megismeréséhez nyújt segítséget dokumentálás, megőrzés és szakszerű feldolgozás-továbbadás révén. Ezt a tevékenységet ma Magyarországon egyetlen intézmény sem vállalja fel maradéktalanul: a néprajzi (történeti, régészeti, technika- és ipartörténeti stb.) szakanyagban való helyszínen kap helyet, valósulhat meg.

A gyakorlati tevékenység 1992 tavaszán indult.

Kezdettől fogva rendszeresen fogadunk iskolai és óvodai látogatócsoportokat bemutatóra és foglalkozásra. A nyár folyamán került sor először nagyobb lélegzetvételű programok szervezésére: fazekastáborok színhelyéül szolgált Központunk (július 13-17. alapozó; augusztus 3-7. „Készítéstől a használatig", haladó; augusztus 24-28. „Ismerkedés az agyaggal", kezdő)

Augusztus 20–23 közt részt vettünk a Budai Várban megrendezett Mesterségek Ünnepén - nagy sikernek örvendett oklevéllel jutalmazott bemutatónk, a látogatók közül rengetegen azóta is rendszeres vendégeink.

A hivatalos megnyitó szeptember 5-én volt, s azóta folyamatosan bővülő látogatólétszámmal működünk.

Rendszeres rendezvényeink bármely korcsoporthoz tartozó és érdeklődési szintű látogató számára lehetővé teszi a részvételt.

„Ismerkedés a fazekas mesterséggel és az agyaggal" – átlag 20 fős iskolai és óvodai valamint *látogatócsoportokat* fogadunk (előzetes egyeztetés alapján, hétfő, szerda és pént *tanfolyam*ainkon jelenleg körülbelül 50 személy tanulja a mesterséget. Kéthetente csütörtökönként 17 órától néprajzi *előadások*at tartunk a fazekasság, annak ágai és díszítőtechnikái témaköréből és más a mesterséget érintő kérdésekről.

A *világtáji napok* sorozat (Indiánnap I,II, Fekete Afrika-Nap, stb.), mely átlagban 120 látogatót vonz, minden hónap harmadik szombatján kap helyet. Földrészek vagy kisebb földrajzi zónák kultúráját mutatja be egésznapos programok keretén belül (9–18h). Az előadások és a néprajzi illetve játékfilmek megtekintésén túl az adott térségre jellemző kézműves tevékenységek kipróbálására is lehetőség van.

Szaktársaink rendszeresen megkeresnek nemcsak kéréseikkel, kérdéseikkel, hanem felajánlásokkal, javaslatokkal. Külföldi partnereink – például Nagy-Britanniából, különböző központok az Egyesült Államokból – olyan kéréssel fordultak hozzánk, hogy biztosítsunk számukra a magyar népi kerámiával való megismerkedésre lehetőséget.

Ezek a szaporodó jelzések is mutatják, jelentős igény van szolgáltatásaink folyamatos fejlesztésére, melyhez örömmel fogadjuk minden kedves érdeklődő támogatását és segítségét.

Az Alapítvány adószáma: 180 0655–1–01, számlaszáma: 540–009100–2, MNB 218–98165. Az APEH minősítése szerint (712056758) a nyújtott támogatás az adóalapból leírható.

Komprehenzivitás a közoktatásban

címmel szervez nemzetközi pedagógiai konferenciát *májusban* az Iskola az Esélyegyenlőségért egyesület. Az európai komprehenzív-iskola-mozgalmak, így a németországi Gesamtschule máris élénk érdeklődést mutatnak a fontos társadalompolitikai, pedagógiai kérdés európai távlatú megvitatása iránt. A konferencia helyszíne: Csillebérc.

Új könyvek – pedagógiai alternatívák

A miskolci Fabula Humán Szolgáltató Bt adta ki népes szerzői kollektíva munkáját: Waldorf-szellemű személyiségközpontú óvodai nevelés Sárospatakon a III. sz. Óvodában címmel. A gyűjtemény második tanulmánya Keresztény szellemű nevelés program az óvodában címmel bécsi szerzők munkája. Camara Djita vállalkozó jegyzi a harmadik írást, mely a Kaposvárott működő francia nyelvű magánóvoda pedagógiai elképzeléseit tükrözi.

A kötet címe: Sajátos megoldások az óvodai gyakorlatban.

Növekedvén nevelünk... ez a címe egy új pedagógusoknak szóló könyvsorozatnak, melyet a Pedagógusszakma Megújításáért Programiroda finanszíroz.

Kiadó a szegedi Szent Gellért Egyházi Kiadó.

A sorozat most megjelent 2. darabját Csókos Varga Györgyi, a hírneves „etyeki műhely" matrónája jegyzi. A Tárgyi anyanyelvünk című kötet a fonás, a szövés „iskoláját" az embernevelés perspektívájába helyezve mutatja be. A sorozatot Deme Tamás szerkeszti.

Pályaválasztási felelősök figyelmébe!

Felhívjuk a gimnáziumok és szakközépiskolák pályaválasztási felelőseinek figyelmét, hogy középfokú képesítést nyújtó újságíró, fotoriporter, laptervező stb. tanfolyam indul. Részletes tájékoztatást az iskola március elejétől ad.

Címe: MUOSZ Bálint György Újságíró Iskola
1062 Budapest, Andrássy u. 101.
Tel.: 1-142-4703

Jelentkezni az iskola saját jelentkezési nyomtatványán lehet.

Könyvtárhasználati feladatgyűjtemény

Czene Gyuláné Könyv- és könyvtárhasználati feladatgyűjteménye az általános iskola 5–6. osztályos történelem tanításához készült. A kis füzetecske segítséget nyújt tanárnak, diáknak egyaránt. Feladatok gyűjteménye a könyv- és könyvtárhasználat elsajátításához, gyakorlásához.

A ma iskolájának legfontosabb feladata, hogy az önálló ismeretszerzésre képessé tegye a tanulókat, hisz ma és a jövőben is kevés már az az ismeretanyag, amit az iskolákban el lehet sajátítani, meg lehet tanulni. Modern világunk változását csak az állandó megújulással, folyamatos tanulással, képzéssel követhetjük.

Hogyan sajátíthatják el a tanulók az önálló ismeretszerzést?

Ha megtanulnak a könyvvel bánni, tudnak belőle, s vele dolgozni. Ma már nem lehet az egyetlen ismeretforrás a tankönyv. A tantervi anyagot, a tankönyvben megfogalmazott ismereteket kibővítik, színesítik az ismeretterjesztő és szépirodalmi ajánlott művek. Továbbá meg kell tanulni használni a kézikönyveket is.

Az érvényben lévő tanterv már lehetőséget biztosít arra, hogy a tanulók ismereteket kapjanak a könyvről és a könyvtárhasználatról, s e tevékenység során sajátítják el az önálló ismeretszerzés módjait. Ennek a tanulására, gyakoroltatására kevés a tantervben biztosított könyvtárismereti óra. Ez a mindennapok, s valamennyi tantárgy feladata. Így kettős feladatot oldhatunk meg. Egyszer a könyv és könyvtárhasználat gyakoroltatását, másszor az egyes szaktárgyi anyagok elmélyültebb, alaposabb megismerését.

Különösen a történelem megismerése igényli a gyors tájékozódóképességet a könyvek világában. Rengeteg az írásos anyag, így természetesen válogatnunk kell a kínálkozó dokumentumok közül. A feladatok megtervezésekor meg kell keresni az életkornak megfelelőt, vagy olyan könyvtárhasználati tevékenységet választani, amelyet a terjedelmesebb, nehezebb nyelvezetű, tudományos igényű könyvekkel is el tudnak végezni a 10–12 éves gyerekek. Nagy számban találunk az ifjúság számára írott történelmi tárgyú műveket, kézikönyveket. A történelem tankönyvek száraznak tűnő fogalmait, eseményeit megtalálhatjuk más dokumentumokban is. Ha a tanuló maga néz utána, keres, kutat, aktív résztvevője az ismeretszerzésnek, mélyebben vésődik meg benne az ismeret, mint a magyarázat, vagy a tankönyv olvasása során.

A könyvek segítségével közelebb kerülhet a tanulókhoz a múlt. A színes olvasmányok, a képek, a rajzok, a tankönyvben meghatározott fogalmakat, ismereteket közelebb hozzák, elképzelhetőbbé teszik.

Ötleteket ad a történelemtanárnak a szemléltetéshez, irodalom felkutatásához, a könyvtáros tanárnak könyvhasználati, könyvtárhasználati feladatok tervezéséhez. A tanulókat a könyvhöz és a könyvtárhoz szoktatja.

A segédanyag folytatása készül a 7–8. történelem anyagához.

Megrendelhető: Salgótarján, *Petőfi Sándor Iskola Könyvtáránál.* 3100 *Salgótarján*, Acélgyári út 20.

SÓVÁRI LÁSZLÓ

Fizikai kísérletek gyűjteménye I.

A középiskolai fizikatanítás elképzelhetetlen a tapasztalati alapokat megadó, és az érdeklődést felkeltő tanári, tanulói kísérletezés nélkül. Az utóbbi évtizedek tantervi változásai következtében tankönyvek, feladatgyűjtemények, tanári segédkönyvek sora jelent meg, a kísérlete-

zéshez ötletekekkel szolgáló, a kísérletek, mérések összeállíltását megkönnyítő összefoglaló munka azonban az 50-es évek óta nem került kiadásra. Kísérletgyűjteménnyünkkel ezen a mostohán kezelt területen szeretnénk segítséget nyújtani a tanári munkához.

Az első kötet a mechanika, optika és hőtan, a második az elektromágnesesség és anyagszerkezet kísérleteit tartalmazza. Amint a felsorolás is mutatja, az anyag összeállítása során nem kötöttük magunkat sem meghatározott tantervekhez, sem tankönyvekhez. Arra törekedtünk, hogy a gyakran változó tantervek esetlegességeit elkerülve minél több kísérletet gyűjtsünk össze. A gyűjteményben a régebbi „klasszikus" kísérletek éppúgy helyet kaptak, mint a legújabbak – pl. mikroszámítógépes mérések, lézeres kísérletek vagy éppen a magashőmérsékleti szupravezetés. A kísérletek között egyaránt megtalálhatók az egyszerű jelenségbemutató kísérletk, amelyek eszköz- és helyigénye minimális, és a bonyolultabb, nagyobb technikai felszereltséget, esetleg speciális eszközöket, a tanár részéről komoly kísérletezőkészséget feltételző mérőkísérletek is.

A kísérletgyűjtemény általános és középiskolákban egyaránt használható.

A kísérletek csoportosítása a fizika klasszikus felosztásának megfelelő, a tájékozódást részletes, decimális számozású tartalomjegyzék segíti.

Bár teljességre a terjedelmi kötöttségek miatt nem is gondolhattunk, mégis az egyes témákhoz általában több kísérletet ismertetünk. Ezek közül a tanár a diákok felkészültésge, az iskolai szertár felszereltsége szerint választhatja ki azt, amelyik számára a legjobban megfelel.

A kötetet szerkesztette: Juhász András. Terjedelem: 30 ív.

Tankönyvkiadó – TypoTEX

Gyarapodnak a gyerekszervezetek

Közismert, hogy a napjainkban működő mintegy tucatnyi gyerekszervezet (cserkészek, úttörők, környezetvédők, néphagyomnyőrzők stb.) a magyar gyerektársadalomnak alig egy tizedét tartja befolyása alatt.

Az iskolán kívül töltött, ám mégis pedagógiailag befolyásolható szabadidő segítésére, a gyerekcsoportok öntevékenységének támogatására újabb szerveződések vállalkoznak.

A budapesti Humánia Egyesületben társult művészek, nevelők, az önképzőköri hagyományok folytatóinak ígérnek támogatást. Alakulóban van a zeneiskolák növendékeit összefogó mozgalom (őket a Zeneiskolák Szövetsége pártfogolja). S létrejött – pontosabban újra megalakult a Gyermekbarát Egyesület is, a szociáldemokrácia nagyhagyományú mozgalma, s a baloldali értékek mentén ígér támogatást a hozzá forduló gyerekközösségeknek.

Könyvek a gyerekmozgalmakról

Aki a gyerekmozgalmak történetére kíváncsi, tapasztalhatja, hogy a könyvpiacon ma csupán a „legidősebb" testvér történelme hozzáférhető. A cserkészettörténeti könyvek közt ma is Gergely Ferencné (Göncöl Kiadó, 1989) a legmegbízhatóbb, a tájékozódóbb kedvűek a szegedi múzeumok kiadásában, Zombori István szerkesztésében megismerhetik a Magyar cserkészet – világcserkészet című anyagot, a Püski kiadta Bodnár Gábor történeti áttekintését is, a Metrum pedig Bakay Kornél Ragyogj cserkészliliom című albumát. Mindegyik kötet a nagy újjászületés évében, 1989-ben jelent meg.

A többi gyerekmozgalom történetírói nehezebb helyzetben vannak. Ugyan a napisajtó bőségesen válogatott tükréből tájékozódhat most már 1990 után 1991-ről is az, aki a Jelentés a magyar gyerekek helyzetéről című évkönyvet tanulmnáoyzza (Soltész Anikó szerkesztette, s a Gyermekérdekek Magyarországi Fóruma adta ki ezidén is).

Gyerekönkormányzatok

Megalakult a Települési Gyermekönkormányzatokat Segítők Egyesülete. Mint arról az Iskolakultúra hírt adott, Türjén indult a mozgalom: a polgármester támogatásával a gyerekek is létrehozták a falu közéletéből részt kérő képviselőtestületüket. Azóta mozgalommá terebélyesedett az ügy. Tucatnyi településen működik gyerekönkormányzat. Legutóbb a nógrádi Terény és Nézsa után a győri Levél is csatlakozott. A Magyar Művelődési Intézet, a Közösségfejlesztők Egyesülete is támogatja az állampolgári szocializáció eme fontos kezdményezését.

LAPVÉG

Tavasz van. Ezt onnan veszem észre, hogy kezd életveszélyessé válni a vezetés. Hogy hamarosan elkövetkezik az az idő, amitől mindig rettegtem: kicsiny autómmal egy kamionba rohanok bele. De megfordítva is igaz lehet a dolog: kicsiny autómba belerohan egy kamion. Az eredmény szempontjából teljesen mindegy. Én egy fekete vízhatlan műanyag lepedő alatt az út mellett, vagy a roncsban, kiszedhetetlenül.

Mivel tavasz van. És a szemem kezd kiesni. Az utak mellett, fákhoz, a hidak karfájához, a házak falához dőlve szerelmesek. Nem egy, nem kettő, **mind**. Szépek, fiatalok, egészségesek. Elvarázsoltak, szemérmetlenek, de milyen jól is áll nekik, istenem, hogy olyan ösztönösek, ösztönösen ostobák.

Mondja ezt egy bölcs negyvenes. És elszégyelli magát. Megyek abban a szar autóban, nekem van, nekik nincs, és azon gondolkodom, lehetnék-e én is szerelmes. Így, kint az utcán, padon, kerítéslécekhez simulva. Már hallom is magamat, magamon keresztül *a másokat*, micsoda szégyentelen gondolat! Hiszen feleség, gyerek, család. Na, pestiesen szólva, az egy dolog. És én hol vagyok ezen a palettán? Ezt hagyjuk. Érvényesítsük tisztán, amit nem lehet: lehet-e szerelmes egy negyvenes? (Csak a hölgyek kedvéért, egy negyvenen még alul, férfi – ez itt az apróhirdetés helye..)

Miért ne lehetne? Hiszen az volt ígérve nekünk, hogy legszebb férfikor, a fiatal lányok rajzó szerelme, Alain Delon és Belmondó... És nem három munkahely, nem gondoktól elráncosodó arc, nem kapkodó szendvicsek, nem kis ravaszkodások, kicsinyes térnyerések, szívet bombázó kétóránkénti kávék.

Hiszen az volt ígérve, hogy ha nem sikerül, lehet javítani. Hogy ha elszállt a boldogságnak nevezett biztosíték, lehet becsavarni újat... Nevetséges. Elképzelem, ahogy ott csókolódzom a híd karfájánál (ezt még el is tudom, talán), közben az órámat nézem a fiatal tarkó fölött, hányra megbeszélés, hányra a gyerekért, hányra jönnek a vendégek, hányra ígérkeztem ide, oda, valaminek elnevezett sehovába. És elszégyellem magam.

Szép a tavasz... de legszebb a tél...

ZALÁN TIBOR

100,-Ft

Körmös

Gyülekezünk a Nyugatiban. Többnyire tanárok. Egyetemen, főiskolán és középiskolában tanítunk. Diákjainknak hirdettünk tavaszi hegyi túrát. Jelentkező sok volt. Szemerkél az eső. A vonat indulásáig hatan jöttünk össze – mi, a tanárok. Régen összeszokott társaság.

Általános iskolai, orosz–testnevelés szakos tanár, tizenhat éve egy helyen tanít a külvárosban (ma már csak testnevelő). Panaszkodik: régebben volt virtus a „tornaórán", ma a felmentés a divat.

Diáktábor-vezető véleménye: „A gyerekek sokkal többre lennének képesek, ha a szülők valóban reánk hagynák őket."

Cserkész csapatvezető: „Nem az a baj, hogy a szülő meglátogatja a gyereket, vagy eljön a kirándulásra, hanem az, hogy ő nem bírja a túrán a fizikai megterhelést, és a gyerek előtt tesz szemrehányást."

Nota bene: Magyarországon nincs az óvodáknak kifejezetten testnevelésre alkalmas helyisége.