

1968-ban megjelent a *Kibernetikai játékok és modellek* című könyve, amely a szakkörök anyagát tartalmazta. Ezt mindkét akkori német államban, valamint Svájcban is kiadták. A logikai gépek leírását és kapcsolási rajzait tartalmazó kiadvány pedig *Néhány kibernetikai játékgép* címmel 1971-ben látott napvilágot.

#### *Számítástechnikai fejlesztései*

A magyar iskolák közül elsőnek a budapesti Piarista Gimnáziumban volt számítógép, már 1964-ben (Minivac 601). A külföldről beszerzett számítógépeket a fizikai kísérleteknél is felhasználták. A diákok szimulációs programokat írtak, amelyekkel a fizikai modelleket igyekeztek szemléletessé tenni (rezgések, hullámok összetétele stb.). Elkészültek a fénykapuk, sőt a fényinterferencia mérésére és bemutatására is készült számítógépes eszköz. A német Fischertechnik által forgalmazott készlet lehetőséget adott arra is, hogy különböző gépek és feladatok számítógéppel történő vezérlését (négy szabadsági fokkal rendelkező daru, vezérelt lift, vezérelt robotokkal végzett kémiai kísérletek) kidolgozzák és publikálják.

#### **Életműve**

*Kovács Mihály* Tanár Úr igen értékesnek tartotta a szorgalmas munkát, akkor is, ha az közepes tehetséggel párosult, ezért nemcsak a kiugró tehetségek képzését szorgalmazta, noha ilyen tanítványa is több volt.

Tengernyi órán és szakkörön igyekezett átadni a fizika iránti szerelmét diákjainak, jól tudta motiválni őket. Kitüntetés volt a tanulóknak, ha valaki taníthatott a tanfolyamain. Többen még az egyetemről is visszajártak Hozzá oktatni, ami abban az időben teljesen újdonság volt.

Személyesen akkor ismertem meg igazán, amikor nála gyakoroltam. Mindig megszólítható volt. Bármilyen kísérletet megmutatott, igyekezett úgy segíteni, hogy az a jó érzésem legyen, mintha mindenre én magam jöttem volna rá.

Munkásságát többször elismerték: a Fizikatanári Anketon oklevelekkel, a Fizikai Társulat Mikola-díjjal. 75. születésnapján megkapta Magyar Köztársaság Aranykoszorúval Díszített Csillag Érdemrendjét, 2003-ban a Rátz Tanár Úr életműdíjat. Kilencvenedik születésnapján a Neumann János életműdíjjal és a Magyar Köztársaság Ezüst Érdemkeresztjével tüntették ki.

Életművét igazán tanítványai fémjelzik, akik a fizikában és a számítástechnikában az ő indításával tudtak komoly felfedezéseket tenni. Pedagógiai nagyszerűségét jellemzi, hogy – a lehetőségekhez alkalmazkodva – mindig megtalálta, hogyan kell fizikát jól tanítani, eszközt szerezni, sokszor szinte a semmiből gépet építeni. Hogyan lehet bízni a diákokban, hogy ők is bízzanak abban, hogy terveik valóra válhatnak.

Piarista volt, a tanítás töltötte be egész életét. Egy a diákokért és a jó oktatásért mindent megtevő szakember-től búcsúzunk.

*Görbe László*

Piarista Gimnázium, Budapest

## TERMÉSZETTUDOMÁNYOS VARÁZSTORONY EGERBEN

Új színfolttal gazdagodott az Eszterházy Károly Főiskola Líceum épületének tornya. A toronyépületben eddig is működő Csillagászati Múzeum, Camera obscura (periszkóp) és Pedagógiatörténeti Múzeum mellett megnyílt – a „Hands-on-Science” múzeumok mintájára – a *Varázsterem*. Mindezen látványosságok összefoglaló neve *Természettudományos Varázstorony* lett.

A tudomány széleskörű megértését a „kézzel fogható”, kipróbálva tanulás nagyban elősegíti, mint ahogy a kisgyermek is ily módon, tapasztalva ismeri meg környezetét. A Varázsterembe ellátogatók érdekes, saját maguk által elvégezhető kísérleteken keresztül ismerkedhetnek meg alapvető, elsősorban fizikai jelenségekkel, tudományos „játékokat” játszhatnak, számítógépen természeti jelenségek eredeti felvételeit, animációit futtathatják, de lehetőség nyílik az interneten természettudományos csatornák, honlapok böngészésére is. A Varázsteremben vitrines kiállítás is nyílt régi kísérleti eszközökből, feltárások ősmaradványaiból.

A természettudományok ilyen formában történő népszerűsítése hiánypótló az észak-magyarországi régióban.

A Varázsterem a Líceum tornyának 6. emeletén várja a kis- és középiskolásokat márciustól október közepéig –

hétfő kivételével – naponta fél tíztől fél négyig. A téli időszakban hétfőeken tart nyitva.

Már több évvel megelőzve a Varázsterem gondolatát az Eszterházy Károly Főiskola tanárai diákcsoportoknak rendhagyó fizika- és kémiaórákat tartottak, amelyek mostantól, földrajzórakkal kiegészülve, szervesen kapcsolódnak a Természettudományos Varázstorony programjához. Az Egerbe érkező iskolások továbbra is igényelhetik azokat. A kísérleti bemutatókkal, magas színvonalú szemléltetéssel ötvözött foglalkozásokat előre egyeztetett témákban és időpontokban a főiskola előadótermeiben tartják.

Az alábbiakban a fizika, a kémia és a földrajz tantárgyak rendhagyó óráinak címeit ismertetjük:

#### **Fizika**

(egyeztetés: 36/520-471; fizika@ektf.hu)

#### *Kísérletek – 196°C-on*

Ilyen alacsony hőmérséklet a Földön nem létezik, éppen ezért tarthat különös érdeklődésre számot a folyékony nitrogénnel végzett kísérlet sor. Bemutatjuk, milyen



A Líceum toronyépülete (fotók: Vida József)

változások mennek végbe az anyag tulajdonságaiban (gumiban, élő növényi szövetekben stb.), ha a folyékony nitrogén hőmérsékletére lehűtjük. Ezen kívül hőtágulással kapcsolatos kísérletek, Leydenfrost-tűnény, gőzszökőkút, nitrogénrakéta nyújthatnak rendkívüli élményt az érdeklődőknek.

#### *Örvényáramok, elektromágneses indukció*

A hasonló című iskolai tananyag sokak számára riasztóan érthetetlen törvényei elevenednek meg az érdekle-

Elszállt a hőlégballon



szítő, meglepő kimenetelű kísérletekben. A Lenz-ágyú, a mágnes lassú esése rézcsőben, az indukciós kemence, a Waltenhofen-féle inga, az igen erős mágnesekkel végzett kísérletek sora tartozik a renghagyó fizikaórába.

#### *A napenergia hasznosítása*

Rövid történeti áttekintés az ókortól napjainkig. A korszerű napenergia-eszközök (napkollektorok, nap-elemek, naperóművek) bemutatása és működésük ismertetése.

#### *Csillagászat: a Naprendszer*

A belső bolygók, a külső bolygók és a kisbolygók (aszteroidák). Az üstökösök és a meteorok eredete. A Naprendszer távolabbi környezete. A Nap és a Naprendszer keletkezése és jövőbeli fejlődése (vetített képes előadás).

#### *„Hangos” fizikai kísérletek*

A hangrezonancia bemutatása hangrezonátorokkal, félhullámú, negyedhullámú rezonátorok. A hang terjedésének vizsgálata vákuumban, a hang terjedési sebességének meghatározása különböző gázokban. A szirénák működési elve. A fúvós hangszerek működése, egyszerű pánsíp készítése. Az emberi hang magasságának mesterséges megváltoztatása.

#### *Időjárás, éghajlatváltozás*

Az időjárási jelenségek (szélrendszerek, ciklonok) bemutatása egyszerű kísérletekkel. Az üvegházhatás és a globális felmelegedés, a várható következmények. Az emberi tevékenység hatása. Van-e lehetőség a katasztrófa elkerülésére?

#### *Az ezerarcú fény csodái*

A fény kettős természete. Alapvető geometriai optikai jelenségek bemutatása lézerral. A fény részecsketulajdonsága, kísérletek a külső fényelektromos hatásra, a fényelem, a fotocella és napelem működésének szemlélteté-

Célpalóv léggyűval





Bermuda-háromszög a hengerben

se. Interferencia. Fényelhajlás résen, színek előállítás optikai ráccsal, diszperzió, prizmas színbontás Bunsen-féle spektroszkóppal. Színkeverés (additív és szubtraktív). A poláros fény tulajdonságai. Fotoelasztikus jelenségek. A fényvezető szál működésének szemléltetése, alkalmazása. Látvány-lézer.

#### *Légnnyomással kapcsolatos kísérletek*

Csattanó pezsgősüveg, összeroppanó sörösdoboz, felszívódó léggömb, Heron-féle szökőkút, forgó, repülő pohár, légpárnás léggömb, newtoni ejtőcső, megbolondult kémcső, magdeburgi-féltékék, lufi pillepalackban... Csupa egyszerű, többségében otthon is elvégezhető kísérlet.

#### *Arkhimédész törvénye vízben, levegőben*

Miért tűnnek el hajók a Bermuda-háromszögben? A felhajtóerő szemléltetése levegőben baroszkóppal. A

Légpárnás asztal



levegőnél „nehezebb” és „könnyebb” szappanbuborékok, a renitens Cartesius-búvár, szoba-hőléggömbök, játékléggömbök röptetése szórakoztatják a rendhagyó óra résztvevőit.

#### *Rugalmas ütközések*

Mindenki számára otthon is hozzáférhető tárgyakkal – pénzérmékkal, gombokkal – mutatjuk meg a rugalmas ütközés alapeseteit. Megfigyeléseink után a „gondolkodó golyósor” mozgásának megfejtése már nem okoz gondot. Bonyolultabb ütközéseket hozunk létre légpárnás sínen mozgó kocsiakkal, légpárnás asztalon ütköző korongokkal.

#### *Fizika és képzőművészet*

Fizikai fogalmak és jelenségek egész sora tárul fel a műalkotásokon a figyelmes szemlélő számára. Az egyensúly, a mozgás, az áramlások, az erőterek, a színek dinamikája, a fényelhajlás és még sok minden más fedezhető fel a festményeken, szobrokon, gyakran a művészi kifejezés fontos elemeként. Még olyan megfoghatatlannak látszó fogalmak is, mint a „szépség”, fizikai értelmezést nyerhetnek. Lehet, hogy a szépség is mérhetővé válik?

#### **Földrajz**

(egyeztetés: 36/520-467; foldr@ektf.hu)

#### *Az ásványvilág csodái*

A Földön valamivel több, mint 4200 féle ásvány fordul elő. Színük, formájuk, méreteik, alakjuk gazdagsága csodálatra méltó. Ásványok építik fel a környezetünkben előforduló kőzeteket is. A gazdaságilag hasznosítható ásványok, ércek köre egyre bővül. Az ásványok közé tartoznak például a drágakövek, de vannak közöttük olyanok is, amelyeket naponta fogyasztunk.

#### *Beszélő kővek*

A kőzetek megjelenése, szerkezete, szövete, színe, a belőlük, rajtuk kialakult formák utalnak keletkezésük körülményeire. Legyenek azok akár magmás, üledékes vagy átalakult kőzetek, jellegzetességeik alapján megállapítható hol, miféle környezetben képződtek, hogyan alakult a sorsuk kialakulásuktól a mai állapotig.

#### *Óceánok, tengerek nyomában hazai tájakon*

Az üledékes kőzetek döntő többsége óceánok, tengerek medencéiben keletkezett a Föld távoli és közeli múltjában. Jellegzetességeik, mint szerkezetük, rétegződésük, ősmaradványaik utalnak arra az ősi tengeri környezetre, amelyikben keletkeztek. Számos példán keresztül kerül bemutatásra, hogy Magyarország földjén is gyakoriak a földtörténeti múlt tengereire utaló képződmények.

#### *Magyarországi vulkánok*

A földtörténeti múltban számos esetben működtek vulkánok hazánk földjén. Az óra keretében bemutatásra kerül az, hogy mikor, hol, hogyan működtek ezek a vulkánok, és mi utal egykori tevékenységükre.

### *Kirándulás egy működő tűzhányóba*

A vulkánok szépek, hasznot hajtanak, de kárt is okozhatnak. A földkéregben elhelyezkedő magmakamrából indulva követjük végig az izzón folyó kőzetolvadék útját, sorsát, változásait a vulkáni kürtőn keresztül a felszínig, a kőzetté válásig.

### *Vándorló kontinensek nyomában*

A Föld szilárd külső burka nem egységes. Különböző kiterjedésű táblák, lemezek alkotják. Ezek a lemezek egymáshoz viszonyított helyzetet változtatják. Mi kényszeríti mozgásra őket? Hogyan történik az elmozdulás? Mi játszódik le a mozgások során? Ezekre a kérdésekre ad választ ez a lemezteknikáról szóló óra.

### *Bontsunk fel egy napkonzervet!*

Ez a rendhagyó óra a kőszén keletkezéséről szól. A karbonidőszaki mocsárerdők világa kerül bemutatásra, részletesen elemezve az akkori növényeket, állatokat, ősföldrajzi körülményeket.

### *Mamutvadászaton*

Jégkorszaki tájakon mamutvadászokkal tartunk. Végigkísérjük a vadászat egyes fázisait és a zsákmány feldolgozását. Közben megismerkedhetünk az eljegesedést kiváltó okokkal és a jégkorszak jellegzetes élővilágával.

### *Van-e élet a Földön kívül?*

Színes dia- és videofilm-szemléltetéssel tartott rendhagyó óra, melynek keretében az érdeklődők megismerhetik a Világegyetem történetét, az életlehetőségeket a Naprendszerben, az Univerzumban, és szó lesz arról is, hogy vannak-e UFO-k.

### *A titokzatos Mars*

A számítógépes prezentációval és színes diavetítéssel ötvözött rendhagyó óra megismerteti a közönséget a Mars történetével, a Mars-kutató űrszondákkal, valamint azzal, hogy lehetséges-e a víz és az élet előfordulása ezen a bolygón.

## **Kémia**

(egyeztetés: 36/520-471; kemia@ektf.hu)

### *Párbaj*

A kísérletezők egymással versenyezve, egymást túllicítva mutatnak be látványos kísérleteket. A kísérletek „blokkok”-ba csoportosítva kerülnek bemutatásra, úgymint piromániás, italos, reklám, military és társtudományos blokk. Blokkonként értékelik a bemutatók teljesítményüket.

### *Sebesség a kémiában*

Alias reakciósebesség: a bemutató során különböző halmazállapotú reaktánsok eltérő sebességű reakcióival szemléltetjük a kémiai reakciók sokszínűségét. Bepillantást nyernek a látogatók a reakciósebességet befolyásoló tényezőkbe, úgymint koncentráció, hőmérséklet, hatásos felület. Példákat mutatunk be a homo-

gén és heterogén katalízisre, megismerkedünk az autokatalízis fogalmával is.

### *Tűz és tűzszerű jelenségek*

Az égés fogalmának tisztázása, feltételeinek bemutatása a tűzoltás elve. Az égés sebességét, minőségét befolyásoló tényezők körüljárása. Gyakorlati felhasználások, például lángfestés, pirotechnika. Tűzszerű jelenségek.

### *Színek a kémiában*

A bemutató alapjelensége a színváltozás. Színeket „hívunk elő”, színeket „tüntetünk el”. Ezeket a jelenségeket minden halmazállapotban megpróbáljuk előidézni. Bemutatunk komplex reakciókat, termokolor anyagokat, bevezetjük a látogatókat a titkosírás rejtelmeibe, láthatjuk egy anyag sokszínűségét.

### *Energiatermelő kémiai folyamatok*

Milyen formában és mekkora energia szabadul fel a kémiai folyamatok során, hogyan tudja ezt az energiát az ember hasznosítani. Példákat láthatnak az érdeklődők különböző típusú exoterm reakciókra, fénykibocsátással járó, továbbá elektromos áramot termelő folyamatokra.

### *A fémek*

Célunk a mindennapi élet egyik legfontosabb anyagcsoportjának sokrétű jellemzése. Bemutatjuk a fémek néhány – igencsak eltérő – fizikai és kémiai tulajdonságát, megismerkedünk a fontosabb fém-előállítási módszerekkel, a korrózió jelenségével és a korrózióvédelem kémiai lapjaival. Megvizsgálunk néhány fém fontos biológiai szerepében is.

### *Egy kis szerves kémia*

Ebben az összeállításban a szerves kémia tárgykörébe tartozó kísérleteket láthatnak az érdeklődők. Főbb témák: a szerves kémiai reakciók típusai, fontosabb vegyületcsoportok és jellemző reakcióik, természetes anyagok kinyerése, tulajdonságaik vizsgálata, átalakításaik.

### *Műanyagok*

A műanyagok mindennapi életünk elengedhetetlen részei. Példákat mutatunk be előállításukra, megvizsgáljuk egymástól eltérő fizikai tulajdonságaikat, kémiai viselkedésüket, felhasználásuk környezetkémiai vonzatait.

### *Kísérletek a konyhában*

Bemutatónk mottója: minél egyszerűbb eszközökkel, minél egyszerűbb „vegyszerekkel” látványos kísérleteket végezni. Kísérleteink nagy részét a látogatók – kellő óvatossággal – otthon is megismételhetik.

### *„Survivor”, avagy túlélési gyakorlat kémikus módra*

A bemutató egy elképzelt szituációs gyakorlat, amelynek során azt szemléltetjük, hogyan segít a kémiatudás a túlélésben.

Vida József  
programfelelős  
EKF Fizika Tanszék