

# Egyensúlyban a lovon

## Ismeretterjesztés az Atomkiban

KIRÁLY BEÁTA

A fizika nem tartozik a népszerű tárgyak közé, a legtöbb gyerek nehezen tartja. Vajon miért? Talán, mert nem lehet bebiflázni. Mert nem adja meg könnyen magát. A fizikánál nehezebb helyzetben talán csak a matematika lehet. Ahhoz aztán végképp nem vezet királyi út. Márpedig a fizika nyelve a matematika. Abból azonban nem sül ki semmi jó, ha a tanórán csupán „nyelvgyakorlás” történik. Bűvészkedni a képletekkel és egyenletekkel, kihozni a feladat végeredményét minden további magyarázat és értelmezés nélkül, nem valami vonzó foglalatosság. Ez az a véglet, ami biztosan nem vezet el a fizika megkedveltetéséhez. Ezzel a módszerrel leestünk a lóról...

Azért a fizika előnyben van a matematikával szemben, mert rengeteget lehet kísérletezni. Vagyis lehetne, ha lenne rá idő, kapacitás, eszköz, ötlet, kedv és elszántság. Bizony, elszántság a kísérletek előkészítésére és bemutatására. Amiért pedig az egész történik: a megfigyelt jelenség értelmezése, magyarázata. Hiszen a legfontosabb feladat: gondolkodásra készíteni a fiatal agyakat, megfigyelni, összevetni, értékelni, továbbgondolni. Megtapasztalni a felismerés és a tudás örömét.

Mindezekhez ma már rengeteg segítség, eszköz, útmutató anyag áll rendelkezésre, melyeket hasznosítani lehet a tanórákon. Továbbá el lehet menni a természettudomány csodáinak bemutatására szakosodott intézményekbe vagy rendezvényekre, melyekből egyre több van országszerte. Ezek egyrészt némi terhet vesznek le a tanár válláról, másrészt ezeken a helyeken koncentráltan találkozhat a diák az érdekes kísérletekkel.

A látványos bemutatók elkápráztatják a közönséget, kicsiket és nagyokat egyaránt. Így már igazán könnyű megkedvelteni a... –, de mit is? Nos, az attól függ. Ha a bemutató csak a látványt nyújtja, magyarázatot pedig immel-ámmal ad, akkor sikerült megkedveltetni – a cirkuszot. Ami azért nem elhanyagolható, de nem ez volt a cél. Máris átestünk a ló túlsó oldalára.

Hogyan lehet nyeregben maradni? Erre tesz kísérletet az MTA Atommagkutató Intézet (Atomki) a nagyközönségnek szánt programjaival [1]. Egy akadémiai kutatóin-

tézet misztikus világ a kívülállók számára. Az Atomkiban több évtizedes hagyománya van annak, hogy az itt folyó kutatómunkával és az ehhez használt berendezésekkel megismertessük az érdeklődőket.



**A Pozitron Emissziós Tomográf (PET) rejtelmibe vezeti be a gyerekeket a műszaki igazgatóhelyettes**

Tavaly már 35. alkalommal került sor a fizikusnapok egyhetes rendezvényére [2], ami két éve a Magyar Tudományos Akadémia *Kutatóhelyek tárt kapukkal* programja keretében fut. Az elmúlt évben az energia volt a központi téma, a délutáni nagyelőadások is e köré szerveződtek. Délelőttönként az előre bejelentkezett iskolás csoportok a felkínált 27-féle rendhagyó órából kiválasztottakat hallgathatták meg, amelyek nem csupán a fizika, hanem a geológia, a biológia, a matematika területéről kerültek ki. Vannak hűségeen visszatérő iskolák és tanárok. Reméljük, egyre többen fedezik fel az általunk kínált lehetőségeket, és nem csak a fizikát oktató pedagógusok.

Az Atomki látogatóközpontja 2013-ban nyílt meg [3]. Manapság – kis túlzással –, ha feldobunk egy követ, az jó eséllyel egy látogatóközpontra esik. Ezért másnak kell lenni, mint mások. Miben különbözünk? Legfőbb feladatunk, hogy olyan témákban adjunk át alapvető ismereteket, amelyek illeszkednek az intézet profiljához, kutatási területeihez: a radioaktivitáshoz, az atom-

mag- és a részecskefizikához. Csak előzetes bejelentkezéssel lehet jönni, és feltételként szabjuk, hogy a csoport legalább egy éve már tanuljon fizikát és/vagy kémiát. Másképp nincs meg az a minimális alapismeret, ami elengedhetetlen ahhoz, hogy magyarázataink ne falrahányt borsóként végezzék.

A látogatás során kérdezni kötelező. A kérdések segítségével tudjuk felmérni a csoport ismeretszintjét és irányultságát, valamint finomhangolni az átadott ismeretek mélységét. A hallgatóságot ügyesen egyensúlyozva vezetjük végig egy kalandos úton, egy gondolkodási folyamaton. Lépésben, üetésben, vágásban, vagy ezeket váltogatva haladunk. Elő szokott fordulni, hogy néhányan nem is akarnak kiszállni a nyeregből.

Mit jelent a finomhangolás? Erre szép példa az, amikor a borsi szakképző iskolából egy elektronikában érdekelt osztály megtekintette az Atomki 60 éves fennállása alkalmából létrehozott kiállítást, melynek mottója *Szalay Sándor* alapító igazgató mondata volt: „Fiam, ha majd egyszer igazán tud mérni, maga fogja elkészíteni a műszert.” A csoport érdeklődési területére hangolódva, a

**Ha ügyes az előadó, a lelkesedés a közönségre is átragad. A szerző épp a gondos, pontos munka fontosságáról beszél**



látatvezetést a Ki tud közületek jól forrasztani? és Hallottátok-e, hogy a CERN nagy kísérlete egy rossz forrasztás miatt hiúsult meg és húzódott hosszú hónapokig, míg a keletkezett károkat sikerült helyreállítani? – szára fűztük fel. Ez aztán felkeltette az ér-



Ciklotronmodell: félbevágott kekszes doboz

deklődést, és amikor *Molnár József* műszaki igazgatóhelyettes elmesélte a részleteket, és azt, hogy kisdíák korában milyen forrasztási feladatot kaptak, a csoport hitetlenkedve hallgatta. Végül fogadkoztak, hogy visszajönnék, és addig maradnak, amíg nem sikerül nekik is forrasztóónból gúlát készíteni. Mert az aztán a virtus!

A látogatóközpontban mindenekelőtt a radioaktivitással foglalkozunk. Itt az érdeklődők megtanulhatják, miért veszélyes és miért nem veszélyes, melyek a legelterjedtebb tévhitek, melyek a legfontosabb sugárvédelmi szabályok, hogyan használhatjuk a radioaktív izotópokat életünk legkülönbözőbb területein. Amikor aztán fény derül arra, hogy a radioaktív sugárzást egyik érzékszervünkkel sem tudjuk érzékelni, bemutatjuk a kimutatására használt eszközöket: a Geiger-Müller-számlálócsövet, a diffúziós kódkamrát, az alfa-kamerát és a maratott nyomdetektorokat.

Míndközben észrevétlenül repül az idő, egy érdeklődőbb csoportnál akár másfél óráig is eltart a látogatóközponti program. Akik ennél hosszabb időt szentelnek a látogatásra, azok rendszerint a hidegfizikai bemutatót is megtekintik. A folyékony nitrogénnel végzett kísérletek után fagyglutot készítünk, amit a csapat helyben fogyaszt el. De vigyázat! Minden részprogram végén visszakérdezzük az elhangzott információkat.

Vannak még elszántabb csoportok, akik bizonyos laboratóriumokat, nagyberendezéseket is megtekintenek. Az Atomkiban található Magyarországon a legtöbb részecskegyorsító berendezés. A ciklotron működésének elmagyarázásához kettévágtam egy fém kekszes dobozt. Szándékosan nincs lefestve, így könnyebb rá emlékezni. Csak két dolgot kell az elején tisztázni: egy töltött részecskére hogyan hat az elekt-

romos tér és hogyan mozog a mágneses térben. A kettőt összerakjuk és már kész is a ciklotron elve. Itt meg lehet nézni a vezérlőpultot, továbbá a besugárzó helyiséget körülvevő betonfal és a lezáró betonajtó vastagságát és a szerzteágazó nyálábszatornákat.

Kérésre vagy szakmai csoportok számára természetesen más laboratóriumokat is kinyitunk, amennyiben az sugárvédelmi és balesetvédelmi szempontból megengedett. Elsősorban a kevésbé látogatható helyszínek bemutatására készítettük el a virtuális sétát, mely az intézet weblapján keresztül érhető el [4]. A látogató megadott helyekre állva szétnézhet, a legfontosabb eszközökről felvilágosítást kaphat, és ha még többet szeretne tudni a témáról, a **Wikipédia linkek segítségével** tovább tájékozódhat. Minden laboratóriumhoz készült két kisfilm: Hogyan működik? és Mire jó?

Ugyancsak filmekben keresztül lehet megismerkedni a már elhangzott ismeretterjesztő előadásokkal [5]. Az utazó fizika program keretében félévente meglátogattunk tíz középiskolát az Észak-Alföldi Régió hátrányos helyzetű kistérségeiben. Minden félévben más témával utaztunk, melyek kapcsolódtak valamely jeles eseményhez vagy évfordulóhoz:

2013. tavasz: Víz (mivel ez a vízügyi együttműködések nemzetközi éve volt).

2013. ősz: Földünk természetes védelmi rendszerei (az ózonréteg felfedezésének 100 éves évfordulójára).

2014. tavasz: Hideg-meleg (300 évvel ezelőtt alkotta meg Fahrenheit a higanyos hőmérőt).

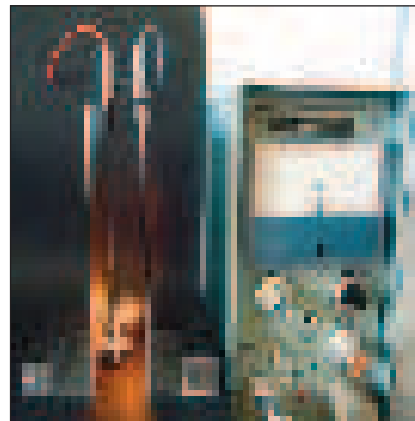
2014. ősz: Energia (300 évvel ezelőtt mondta ki Leibniz az energiamegmaradás törvényét).

Az előadások alkalmat adtak arra, hogy kitérjünk aktuális környezetvédelmi kérdésekre, miközben végső soron mindig az Atomki kutatási témáit ismertettük meg a közönséggel. A kísérletek egy része az iskolában vagy otthon is végrehajtható, más részük speciálisabb eszközöket és anyagokat kíván. A videók teljes és rövid változatban is elérhető, az 5 perces verzió a teljeshez kíván kedvet csinálni.

Szintén film, de már interaktív, vagyis a néző beavatkozását igényli a „Miazma, avagy az ördög köve” című kalandjáték [6]. Ennek részleteivel e számban külön cikk foglalkozik, az interaktív filmet tartalmazó DVD pedig ingyenes mellékletként jutott el a kedves olvasókhöz.

Egy ház építését nem lehet a tetővel kezdeni, csakis a biztos alapra emelt épület lesz időtálló. Az alapozást a tanuláshoz is komolyan kell venni. Manapság elterjedőben van egyre fiatalabbakkal elhitetni, hogy kutatómunkát végezhetnek, még ha csak egy hétig is. Azt a téves elképzelést közvetítik, hogy van királyi út. Csak idő kérdése, hogy a felszínesség és a tudatlanok bátorsága katasztrófához vezessen. Aki elhiszi, hogy a tudomány könnyű és kihagyható a kemény munka, az bizony fordítva ült a lóra, ami így előbb-utóbb ledobja.

A világ érdekes, a megismerés izgalmas, a gondolkodás élvezetes. Nem minden látogatónkból lesz fizikus. Egyesek csak elámulnak, mások érdeklődnek, gondolkodnak, utánajárnak, végül néhányan hivatásul választják. Széles és színes a paletta. A mi célunk: egyensúlyban a nyeregben maradni és nyomot hagyni az idelátogató emberekben.



Mi történik a gyertyalánggal, ha a kondenzátorlemezekre nagyfeszültséget kapcsolunk? Kísérlet az utazó fizika egyik előadásához

### Köszönet

Az Atomki megújult weboldala és fizika mindenkinek aloldala, a virtuális séta, az utazó fizika előadások és az interaktív film a TÁMOP-4.2.3-12/1/KONV-2012-0057, 'Az Atomki tudományos eredményeinek terjesztése és népszerűsítése – Megérthető-elérhető fizika' projekt keretében jött létre.

### Hivatkozások

- [1] [www.atomki.mta.hu/fizmind](http://www.atomki.mta.hu/fizmind)
- [2] [www.atomki.mta.hu/esemenyism](http://www.atomki.mta.hu/esemenyism)
- [3] [www.atomki.mta.hu/latogatoknak](http://www.atomki.mta.hu/latogatoknak)
- [4] [www.atomki.mta.hu/seta](http://www.atomki.mta.hu/seta)
- [5] [www.atomki.mta.hu/mediatarism](http://www.atomki.mta.hu/mediatarism)
- [6] [www.atomki.mta.hu/miazma](http://www.atomki.mta.hu/miazma)