

HETEDÍZIGLEN »FIZIKASHOW« A BAJAI SZENT LÁSZLÓ ÁMK-BAN

Jaloveczki József
Szent László ÁMK, Baja

„Új törvényekkel, túl a szűk egen,
új végtelent nyitottam én eszemnek;”

Babits Mihály: Bolyai

Az idén, 2013. április 24-én immár hetedik alkalommal rendeztük meg iskolánkban a hagyományosnak nevezhető *Fizikashow*t. A tanulóikísérlet-bemutató eredeti célja a fizika népszerűsítése, megkedveltetése

volt intézményünk és a város tanulóifjúsága körében. Az utóbbi években mellé kémiabemutatókat is szerveztünk, az idén *Biológiashow*-val bővült a repertoár.

Köszönöm a show megrendezésében résztvevő kémia- és biológiaszakos kollégáknak, hogy munkájukkal szebbé, színesebbé és izgalmasabbá tették ezt a rendkívüli napot. Köszönöm az intézmény fenntartójának és vezetésének, hogy anyagilag is támogatta ezt a reáltudományokat népszerűsítő napot (a show körülbelül 100 ezer Ft-ba került). Természetesen köszönet illeti az aktív kísérletező tanulókat is, akik sokat dolgoztak az előkészítésen és kitartottak a délután 4 óráig tartó kísérletezésben. A kísérleti bemutatóról további képek, videók a <http://www.fizikashow.hu/main.htm> weboldalon találhatók.

Kísérletezők

A kísérleti napon mintegy 110 tanuló munkálkodott folyamatosan. Közülük körülbelül harmincan fizika- és tizenketten kémiaszakkörösök. Életkorukat tekintve a legifjabbak 6. osztályosok voltak, de sokan vettek részt az idei tanévben (2012/13) érettségizők közül is. A bemutató alatt jó hangulatban dolgoztak,



1. kép. A perdületmegmaradás egy meghökkentő példája.

rendszeresen ismételték a kísérleteket és nem keseredtek el akkor sem, ha valamelyik nem úgy sikerült, ahogy azt megszokták.

Kísérletek

A kísérletek helyszíne a fizikaelőadó-terem, a labor, a díszterem és az udvar volt. A fizikakísérletek között számos olyan is bemutatásra került, amelyeket már korábban is láthatott a közönség (1. kép). Azonban több új kísérlet is került a műsorba (2. kép). A fizikaórákon is előforduló kísérletek mellett kevésbé ismert, internetes kalandozásból származó is akadt.

A kísérletek órai bemutatásra is alkalmasak, ezért néhány népszerű kísérlet rövid ismertetésével szeretnék segíteni az érdeklődőknek, tanár kollégáknak.

Kísérlet plazmagömbbel

A kereskedelemben 4-5000 Ft-ért beszerezhető plazmagömb látványosan csábítja a fiatalokat a fizikához. A plazmagömb elképesztő fényjelenségeket mutat és a jelenségek megértése felöleli a fizika számos területét. Az eszköz egy nagyobb (körülbelül 20-30 cm átmérőjű) üveggömbből és belsejében egy kis üveggömbből áll, általában csökkentett nyomású közömbös gázzal (például neon) töltve. A plazmagömb közepén lévő kis üveggömb szolgál az elektromágneses tér keltésére, ahonnan kisülések indulhatnak a külső ballon falára. A plazmagömb indukciós gerjesztésére 15-16 kHz frekvenciájú, 15-20 kV nagyságú váltakozó feszültséget alkalmaznak a mintegy 0,5 bar nyomású töltőgáznál. A kis gömb belső tere az üvegfalal alkotott kondenzátor külső fegyverzete, míg a másik oldalon a gömb gáztartó fegyverzet. Ezen a körülbelül 200 pF-os kondenzátoron kerül a nagyfeszültség (15-16 kV) a gáztérbe, amelyet az elektromágneses tér ionizál. A külső ballon üvege, falvastagságtól függően körülbelül 1500 pF nagyságú kondenzátort alkot. A külső fegyverzet maga a légtér, amely az itt is ható kismérvű gerjesztés miatt vezet, és az áramkört a generátor földelt oldalához zárja. A levegő történő földelés csak a fonálszerű kisülések kialakítását biztosítja, azonban a külső ballonfelület kézzel történő érintésekor az egyensúly felborul. Tesztünk, amely a levegőnél sokkal jobban vezet, az érinté-



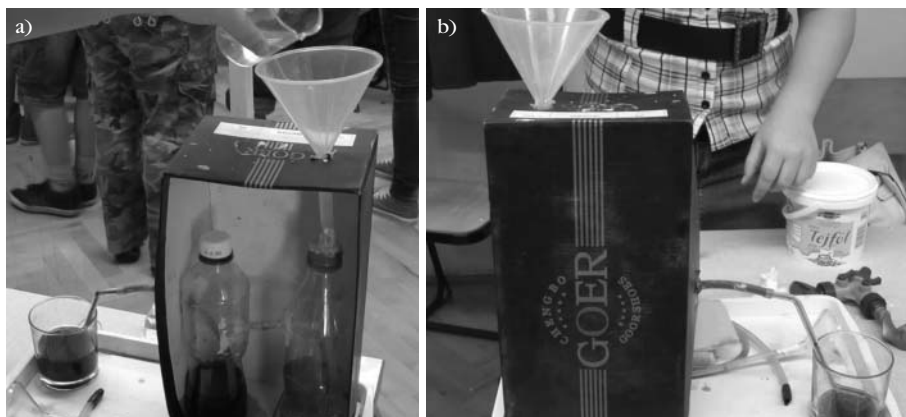
2. kép. Állóhullámok fűrógéppel, gumiszálon.

si ponton – a kisebb ellenálláson – keresztül földeli a gömb külső környezetét, eltorzul a nagyfrekvenciás tér, amelynek eredménye a felerősödött kisülés az érintési hely felé. A kisülésben az áram annyira megnő, hogy kezünk a ballon meledgesét hosszabb idő után nem bírja elviselni [1].

Ha az üveggömb külső felületére fémot, például alufóliát fektetünk, a fém külső felületén megjelennek az üveg külső felületén keletkező indukált töltések. Ha a fémlapra szigetelőt (például papírlapot) fektetünk, akkor ezzel egy újabb kondenzátort hozunk létre (a másik fegyverzet a levegő). Ha egy tüvel közelítünk a papírlap (dielektrikum) felé, úgy a nagy térerősségnek köszönhetően szikrázást, csúcskisülést láthatunk (mi földelünk a tűn keresztül). A kisülés árama, energiája olyan nagy lehet, hogy a papírra szöveget égethetünk (3. kép).

3. kép. Plazmagömbre alufólia, szigetelő és tüvel kisülés.





4. kép. a) A borautomata belülről ... és b) ami a látogatókat meglepte: vízből bor.

fogató vörösbort nyom át a pohárba. Ilyen módon tudta Héron a vizet borra változtatni [2].

„Varázslás” golyókkal

Egy másik meglepő és egyszerűen kivitelezhető kísérlet a *varázslatos golyók*. Szakkörön, bemutatókon egyszerűen elvégezheti bárki, anyagköltsége nem jelentős, könnyen beszerezhető.

A kísérlethez fogtunk egy nagyobb, lezárható fedelű

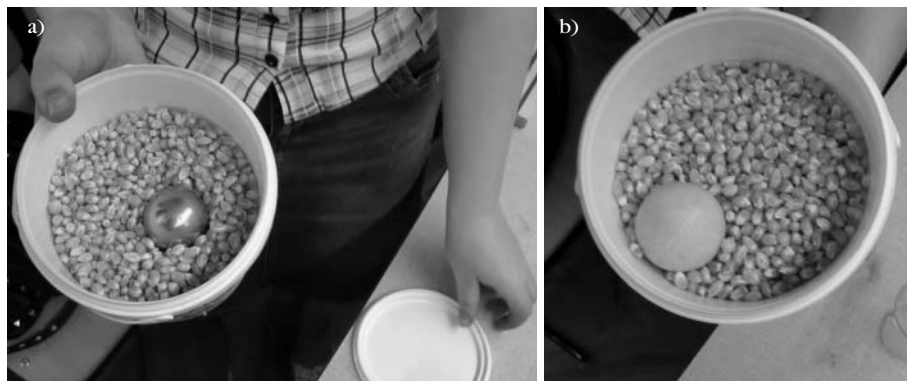
Borautomata

Egyszerű, mégis meghökkentő kísérlet az úgynevezett borautomata. A víz és a levegő kölcsönös kiszorításával lehetőség nyílik italautomata előállítására. Ehhez két egyforma műanyag palack (mi félliteres palackokat használtunk) függőleges oldalfalának felső részén, azonos magasságban, lyukat fúrunk. Ezekbe a lyukakba vízszintes helyzetben egy-egy rövid, kis belső átmérőjű üvegcsövet ragasztunk. A két csődarabot összekötjük egy rövid gumicsővel. Lehet egy keményebb műanyag cső is, fontos azonban, hogy a palack falánál jól szigeteljünk, például szilikonos tömítővel! Az egyik palackot lezárjuk egy átfúrt dugóval. A dugón keresztül vezetünk (szigetelés!) egy, a felső részén tölcserben végződő függőleges helyzetű hosszú üvegcsövet, amely leér egészen a palack aljáig. A másik palackot az összekötő csővel szemközti oldalfalának alsó részén átfúrjuk. Ebben a lyukba egy olyan csövet ragasztunk, amely derékszögben meghajlik és felfelé irányul. A palack kiöntő nyílása alatt körülbelül 5 cm-rel meghajlítjuk a csövet úgy, hogy néhány centiméter hosszan vízszintesen fusson, majd ismét derékszögben, kifolyó nyílásával lefelé fordítjuk. A nyílás alá egy átlátszó üvegpoharat helyezünk. A második palackot a felső cső nyílásáig töltjük festett vízzel (vörösborral). Ezután lezárjuk a palackot a csavaros kupakjával (4.a kép). Az egész elrendezést lefedjük egy kartonpapírral (dobozzal) úgy, hogy csak a tölcser és a második palack kifolyónyílása legyen látható. Töltsünk most vizet a tölcserbe! Meglepődve tapasztaljuk, hogy a „borautomatából” festett víz (vörösbor) folyik a pohárba. Éppen annyi vörösbor lesz a pohárban, mint amennyi vizet a tölcserbe töltöttünk. Az első palackba töltött víz térfogatával egyenlő térfogatú levegő áramlik át a másik palackba (4.b kép). Ez a levegőmennyiség ugyanakkora tér-

hengeres műanyag edényt (megfelel egy nagy tejfölső edény is). A végrehajtáshoz szükséges még egy pingponglabda, valamint egy körülbelül azonos méretű vas- vagy acélgolyó. Vásároljunk annyi pattogatni való kukoricát, hogy az edényt körülbelül $\frac{3}{4}$ részéig meg tudjuk tölteni. A kukoricát nem kell kipattogatni, viszont mosószerrel többször meg kell mosni, hogy a szemek ne tapadjanak össze. A megszáritott kukoricát töltjük az edénybe. Tegyük bele a pingponglabdát és nyomjuk bele alaposan a kukoricába. Ezután helyezük a szemek tetejére az acélgolyót, ami kissé besüpped, de nem süllyed el (5.a kép). Tegyük rá a tetejét (előtte mutassuk meg a hallgatóságnak, hogy ott a tetején a nehéz golyó, de lehetőleg ne tudják, hogy alul benne pingponglabda is van), majd mixelős mozdulatokkal alaposan forgassuk meg az edényt, hogy mozogjanak a szemek. A fedél levétele után a közönség csodálkozva észleli, hogy az acélgolyó pingponglabdává „változott” (5.b kép). A magyarázat egyszerű fizika, hiszen az acél (vas) sűrűsége sokkal nagyobb, mint a kukoricáé, a pingponglabda sűrűsége jóval kisebb. A szemek közti súrlódás átmenetileg gátolja a nehéz golyó lesüllyedését és a könnyű labda felemelkedését. A rázás, mixelés hatására a szemek elcsúsznak egymáson, ami lehetővé teszi a golyók cseréjét [3].

A kísérletek ötletének egy része a fizikatanításban alapműként használt könyvekből való [4] más részük egyéb forrásból [5] származik.

5. kép. a) Acélgolyó a pattogatni való kukoricán... b) rázás után helyet cserél a pingponglabdával.





6. kép. „Érzékek birodalma” a Biológiashow-n.



7. kép. A bátrak bekötött szemmel keresték.

A kémiai kísérleteket 6–9. évfolyamos kémiaszakkörös tanulók és egy idén kémiából érettségiző tanuló mutatták be *Szabó Attila* kémiaszakos kolléga szervezésében és irányításával. A 17 kémiai kísérlet között akadnak jelentős fény- és hanghatással járó redoxi-reakciók (sósavgránát, gumimacik, süvöltő palack, termit, tűzgolyó, hidrogénes lufik), de látványos sav-bázis folyamatok (természetes indikátorok, indikátor szökőkút) és szép kristályosodási, oldhatósági látványfolyamatok (vegyszir virágoskertje, titkosírások, varázsceruza, szökőkutas kísérletek) is.

A kísérletek óránkénti ismétlésben zajlottak a zsúfolt kémiaelőadóban, más részük az udvaron. Az idei tanévben csatlakozott a biológia az eddigi fizika-kémia látványshow-hoz. A biológia szakos kollégák, *Sivák Szilvia* és *Csanádi Zoltán* több teremben is szerveztek játékos élményszerző kísérleteket. Sivák Szilvia kolléganő leírása és a látottak alapján igen sikeres akció volt: „A *Fizikashow* népszerűségén felbuzdulva, valamint tanítványaink érdeklődését és aktivitását kihasználva, jött az ötlet, hogy a biológiát is népszerűsítsük diák kísérletekkel. Diákjaink mikroszkópos metszeteket mutattak be, Donders-féle tudómodell működését magyarázták el, valamint nyugalmi és terhelés alatti vérnyomásmérést és egyszerűbb reflexvizsgálatokat próbálhattak ki a látogatók.

A másik irány főleg a kisebbeket (5–8. évfolyam) és a más irányú érdeklődési körrel bíró diákokat és tanárokat célozta meg. Ez esetben az élettan egy szeletét – jelen esetben az érzékszervek témakörét kiragadva élményszerű utazáson vehettek részt a látogatók az „Érzékek birodalmába”. A diákok szemét bekötöttük és „látó” társuk vezetésével különböző feladatokat kellett megoldaniuk: kóstolni, megkülönböztetni fűszereket illat alapján (6. kép), különböző hangokat felismerni, tapintással tájékozódni, olvasni vagy párt keresni. A legnépszerűbbnek a „bátorságpróba” bizonyult, ahol kis tárgyakat kellett kikutatni különböző közegekben (7. kép, a csiriz igen maradandó élmény

volt ☺). A koszos kis mancsok lemosására kétféle hőmérsékletű vizet használtunk és közben elmagaráztuk hőmérséklet-érzékelésünk relativitását.

Egy másik teremben az egyik diák a vakfoltvizsgálatot mutatta be, egy másik a szemmel kapcsolatos érzékcsalódásokkal kápráztatta el a látogatókat. A harmadik diák a 3D-s képek világába kalauzolta el az érdeklődőket: a paralel és cross képlátások elsősorban keveseknek sikerültek, ők az élmény érdekében kölcsönkaptak 3D-s szemüveget.”

Látogatók

Osztályok, csoportok jelentkeztek a város általános és középiskoláiból. A bemutató teljes bejárásához legalább 2-3 tanóra kellett. A legifjabb vendégek iskolánk ovisai (körülbelül 30 fő) voltak, akik fárasztó séta után is lankadatlan figyelemmel és lelkesedéssel nézték, próbálták a kísérleteket. A jelentkezések alapján becsült látogatói szám meghaladta a 800 főt. A helyi televízió az esti híradóban képes riporttal számolt be a nap eseményeiről, kísérletező diákok interjúival. Figyelemre méltó, hogy a híradásban hagyományává vált eseményként ajánlották a nézők figyelmébe a rendezvényt. A helyi nyomtatott sajtó és az internetes lapok is beszámoltak az eseményről.

Nyugodtan megállapíthatjuk, hogy 2013. április 24-én jelentős természettudományi népszerűsítő rendezvény volt Baján, a Szent László Általános Művelődési Központban.

Irodalom

1. <http://users.atw.hu/majki/elektro/cikkek/plazma.pdf>
2. Hans-Joachim Wilke: Látványos kísérletek műanyag palackokkal. *Fizikai Szemle* 50/5 (2000) 169.
3. <http://www.youtube.com/watch?v=JypQCISiXTk>
4. Juhász A. (szerk.): Fizikai kísérletek gyűjteménye 1–2–3. Arkhimédész Bt., Typotex Kiadó, Budapest, 1995–1996.
5. C. Siddons: *Fizikai kísérletek*. Novotrade kiadó, Budapest, 1991.