

VÁNDORLÓ MÚZEUM

MOBILE MUSEUM

Jarosievitz Zoltán

MMKM Elektrotechnikai Múzeuma

ÖSSZEFOGLALÁS

- Az Elektrotechnikai Múzeum kínalta kísérletezési lehetőségek rövid bemutatása.*
- A Múzeum kiállított tárgyai közül működés közben mutatok be néhányat:*
 - Jedlik Ányos: villamdelejes forgonyát (1828) és motorkocsiját (1855);*
 - az őstranzformátort (1855 Zipernowsky Károly, Déri Miksa és Bláthy Ottó Titusz).*
- Interaktív kísérletek (kísérletezés a hallgatóság közreműködésével):*
 - motor: egy perc, öt perc és tíz perc alatt.*
- Egyszerű, az elektrosztatika tanításában használható kísérletek.*

ABSTRACT

- Short introduction into the experimental possibilities offered by the Museum of Electrical Engineering in Budapest*
- Demonstration of some of the museum's exhibited devices in operation.*
 - The first continuously turning electromagnetic device (1828) and electricity driven wagon (1855), both built by Ányos Jedlik*
 - The first transformer of the world (1855) built by Károly Zipernowsky, Miksa Déri and Ottó Titusz Bláthy.*
- Interactive experiments involving the audience:*
 - constructing an electromotor in one minute, 5 minutes and 10 minutes.*
- Easy experiments for teaching electrostatics.*

KULCSSZAVAK/KEYWORDS

Elektrosztatika, villamosmotor, interaktív
Electrostatics, electromotor, interactivity

I. BEVEZETÉS

A mérnökök, és a természettudományokban jártas szakemberek hiánya arra kötelezi a pedagógusokat, hogy olyan módszertani, gyakorlati megoldásokat keressenek, amelyek a fiatalok számára újra kedvelté teszik a fizikát.

Szükségessé vált a diákok fizikával szembeni negatív attitűdjének megváltoztatása. Pedagógiaileg szervezett, irányított stratégiával meg lehet tartani a ma még érdeklődőket, foglalkoztatással, információkkal új közönséget lehet nevelni. Az Elektrotechnikai Múzeum alapfeladatának tekinti, hogy egyik színtere legyen az egész életen át tartó tanulásnak.

Múzeumunkban élményekben gazdag, öntevékeny tanuláshoz szükséges környezetet tudunk teremteni, biztosítva a kísérletezés elsődlegességét. Ugyanakkor kiemelt feladatnak tekintjük a nemzeti értékek ápolását és bemutatását.

II. LEHETŐSÉGEK AZ ELEKTROTECHNIKAI MÚZEUMBAN

„A gyermek figyelmét és képességeit semmiféle nevelési módszer nem éleszti annyira, mint a kíváncsiság ösztönének izgatása.” (Márai Sándor: Röpirat a nemzetnevelés ügyében)

A Márai idézet ma is igaz, megfogalmazza a célt, s a megoldás már a „fizika” oktatásával foglalkozóké. Nem akarjuk helyettesíteni a fizikaórákat, lehetőséget kínálunk a környezet és az eszközök biztosításával a villamos-jelenségek megismeréséhez és könnyebb megértéséhez. Az Elektrotechnikai Múzeumban a következő, nem a formális tanulás (non-formal learning) körébe sorolható tevékenységeket szervezünk:

1. Rendhagyó fizikaórákat
2. Foglalkozásokat
3. Gyermek-összejöveleteket
3. Kihelyezett kísérleti bemutatókat (Vándorló Múzeum)
4. Kísérletek a Bláthy-teremben

1. A Jedlik-teremben villamosságtani kísérleteket mutatunk be a résztvevőknek. Kísérleteink az elektrosztatika, egyenáram, elektromágnesség és a váltakozó áram fejezeteket tartalmazó tananyaghoz kapcsolódnak. A bemutató időtartama 50-60 perc. A tanulók bekapcsolódhatnak a kísérleti munkába. Az előre bejelentett csoportok számára a részvétel ingyenes. Célközönségünk: a 9 éves korosztálytól felfelé (felső korhatár nincs).



1. ábra. Rendkívüli fizikaóra a Jedlik teremben.

2. A 9-14 éves korosztály számára gyakorlati tevékenységeket szervezünk. A résztvevők irányítót, áramjelző készüléket, különböző egyszerű „elektromotorokat” és más kísérleti eszközöket készíthetnek, majd a kész darabokat haza is vihetik.



2. ábra. Eszközépítés

Felméréseink igazolják, hogy sok kisdíák esetében megszületik egy kis „feltalálói sarok”. A diákok által történő eszköz készítés kiindulópontja lehet a kísérletezési hajlam kialakulásának, szerethetőbbé, érthetőbbé válik a fizika.



3. ábra. 9-14 korosztályos gyerekek által készített eszközök

3. Kisiskolás korosztály számára „szikrázó születésnapot” szervezünk. Adott a múzeum Jedlik termének csodálatos környezete, ahol a gyerekek 15-20 perces foglalkozáson iránytűt készítenek, egyszerű kvíz-tesztet oldanak meg. Mindenkit díjazunk, és végül elfogyasztják a szikrázó születésnapi tortát.



4. ábra. Fizika és torta

4. Néhány könnyen szállítható kiállítási tárgyjal és a rendkívüli fizikaóra kísérleteivel, 2008 októbere és 2009. áprilisa között tíz vidéki bemutatót tartottam: Békéscsabán, Pécsen, Győrben, Székesfehérváron, Tabon, Fonyódon, Szekszárdon és Kaposváron



5. ábra. Fiatalok kísérleteznek



6. ábra. A tanárok is kísérleteznek

Sikeresek voltak a közös kísérletezések. 15-20 önként vállalkozó a hallgatóság előtt végzett egyszerű kísérleteket. A turné alatt sikerült 1000-1500 fiatal, időseket és tanárokat megszólaltatni.

III. ÖRÖKSÉGÜNK

1. A villamdelejes forgony

Szinte percnként használjuk a villamos áramot, és az elektrotechnika vívmányait. Motorok nélkül nagyon nehézkesé válna napi tevékenységünk. Egy pillanatra emlékezzünk: Oersted, Ampere, Schweigger és Faraday után Jedlik Ányos 1827-1828-ben megalkotta a világ első gyakorlatban is működő villanymotorját, ahogy ő nevezte: a „villamdelejes forgonyt”.

Jedlik az Ordo Experimentorumban írta: *„Egy elektromágneses drót egy hasonlóan elektromágneses körül folytonos forgást képes létesíteni”.*



7. ábra. Villamdelejes forgony

A találmány lényegét maga Jedlik írja meg Heller Ágosthoz 1886. február 18-án kelt levelében (a levél fogalmazványát a Pannonhalmi Apátság kéziratára őrzi)

A levélből kitűnik, hogy Jedlik tulajdonképpen egyből három forgókészülékre gondolt.

- A multiplikátor tekercs áll, benne forog az elektromágnes;
- A elektromágnes áll, benne és körülötte forog a multiplikátor tekercs;
- A multiplikátort elektromágnes helyettesíti; az egyik elektromágnes forog a másik szilárdan álló elektromágnes felett.

2. Villamos motorkocsi

Jedlik különféle készülékeket hajtott villanymotorral. 1855-ben villamos mozdony modellt is készített. A kis motorkocsi ma is üzemképes. Gyakorlati hasznosítására azért nem került sor, mert a galvánelemek hamar kimerültek.



8. ábra. Villamos motorkocsi

A kísérleti bemutató alkalmával megjegyezzük diák látogatóinknak: adott a feladat, „próbálkozz, oldd meg a villamos energia gazdaságos tárolását! Kísérletezz!”

3. Őstranzformátor

A 19. század közepére szükségessé vált a villamos energia gazdaságos és üzembiztos módon történő távolba-vezetésének és elosztásának a kidolgozása.

Három magyar mérnök, Zipernowsky Károly, Déry Miksa és Bláthy Ottó Titusz 1885-ben szabadalmaztatják találmányukat, és a világon először szerepel leírt szövegben a *transzformátor* elnevezés.



9. ábra. Östranzformátor

Találányaik, elsősorban a váltakozó áram alkalmazása és a transzformátoros áramelosztó rendszer döntő előrelépést hoztak a villamosenergia-rendszerek elterjedésében. A rendszer első bemutatója az 1885-ös országos kiállításon volt. A transzformátor nem csupán kiállítási tárgy volt, hanem az egész kiállítás villanyvilágítását szolgálta, 12 transzformátor 1067 izzólámpát látott el árammal. Ez a rendszer modellje volt egy korabeli kisváros áramellátásának.

Csak három lehetőséget mutattam be, melyek segítségével „éleszteni” lehet a gyermeki kíváncsiságot és tiszteletet, illetve követendő példaképet lehet gerjeszteni a fiatalokban.

IV. INTERAKTÍV KÍSÉRLETEK.

Azért jelentkeztem a nemzetközi szemináriumra, mert a kiírásban szereplő mottó: „FIZIKATANÍTÁS TARTALMASAN és ÉRDEKESEN” arra készítetett, hogy elhozzak Önöknek néhány kísérletet, amelyek múzeumpedagógusi munkámban sok sikert eredményeztek. Szeretném, ha közösen elvégezhetnénk, és nagy örömmre szolgálna, ha sikeresen alkalmazni tudnák a mindennapi munkájukban. Ezek a következők

Motor egy perc alatt. Anyagszükséglet: korong alakú mágnes (neodímium), elem (AAA), facsavar, 15-20 cm hosszú szigetelt drót ($\Phi = 2$ mm).

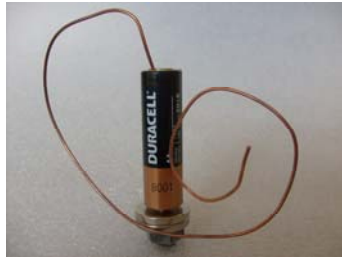
Elkészítése és működése: a drótvégekről (1 cm hosszúságban) eltávolítjuk a szigetelést. A 10. ábrának megfelelően, a drót egyik végét az elem pozitív sarkához érintjük, a másik végét, érintőlegesen, a mágneses koronghoz közelítjük. A csavar, a koronggal együtt forogni fog.



10. ábra. “Csavarmotor”

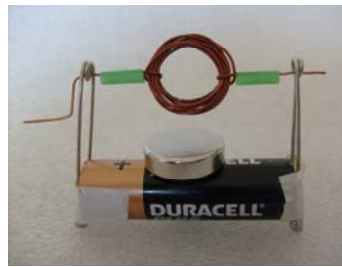
Motor öt perc alatt. Anyagszükséglet: 30 cm hosszú, szigetetlen réz drót ($\Phi = 1$ mm), korong alakú mágnes (neodímium), elem (AAA).

Elkészítése és működése: a 11. ábrán látható alaknak megfelelően hajlítgatjuk a drótot. A kísérletező kreativitásán múlik, hogy más alakra is formázhatja a drótot. Az elem pozitív sarkát a mágnesre helyezük. A forgó alakzatot az elem negatív sarkára akasztjuk.



11. ábra. “Unipoláris motor (1)”

Motor egyszerű anyagokból. Anyagszükséglet: 25-30 cm hosszú lakkszigetelésű drót ($\Phi = 1 \text{ mm}$), korong alakú mágnes (neodímium), elem (AAA), 2 darab biztosítótű, ragasztószalag, szívószál.



12. ábra. “Unipoláris motor (2)”

Elkészítése és működése: elkészítjük a 12. ábrán látható tekercset (az elemre feltekerjük a drótot). A ragasztószalag segítségével az elem két sarkához rögzítjük a biztosítótűket. Szívószálból két kb. 1 cm hosszú „távolságtartót” vágunk. Az elkészült tekercset az ábrán látható módon fűzzük a biztosítótűk karikáiba. A tekercs forogni kezd.

Érdekes kísérletek. Anyagszükséglet: iskolai Van de Graaff szalaggenerátor, 3 db PET-palack, 2 csődarab (üres kólás doboz), 1 db grafit réteggel ellátott fa golyó, Segner-kerék (drótból könnyen elkészíthető).

A 13. ábrán látható egy „PET-palack” motor, a „giling-galang” az azonos töltések taszító hatásának kimutatására szolgáló „berendezés” és a Segner-kerék látható.



13. ábra. Elektrosztatikai kísérleti eszközök

A könnyen elkészíthető kísérleti eszközök jó szolgálatot tehetnek az elektrosztatika fejezet tanításakor.

IRODALOMJEGYZÉK

1. dr. Jeszenszky Sándor, Jedlik Ányos, az első magyar elektrotechnikus, Magyar Elektrotechnikai Múzeum, 2000. Budapest
2. dr. Újházy Géza Östranszfomátorok, Magyar Elektrotechnikai Múzeum 1990. Budapest
3. Verebély László, Jedlik Ányos két úttörő találmánya, 1994.
4. <http://www.youtube.com/watch?v=k7JTyRBfeF4&mode=related&search>
5. <http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/faradaymotor/index.htm>
6. <http://www.sparkmuseum.com/MOTORS.HTM> Összes motor típus
7. http://www.greenfo.hu/hirek/hirek_item.php?hir=17086

SZERZŐ

Jarosievitz Zoltán, MMKM Elektrotechnikai Múzeuma, e-mail: zzjaro@yahoo.com