

A SZEGMOTOR

Vida Mária
Boldog Brenner János Általános Iskola,
Gimnázium és Kollégium, Szombathely

A taneszköz mennyiben új? Mennyiben korszerű és aktuális egy villanymotor modellt? – vetődik fel a kérdés, egy ma már múlt-múlt századi, a 19. században megalkotott technikai eszköz kapcsán.

Ma a mikroelektronika, a virtuális valóság, az informatika korában nem anakronisztikus ez?

Válaszom: pedagógiai módszer végigjárni azt az utat, amit elődeink tettek meg évekkel, évtizedekkel, évszázadokkal ezelőtt. A természetes ráeszmélés útja ez, amit rövidítve, egyszerűsítve követhet végig a tanuló. Ez a módszer természetességénél, fokozatosságánál fogva könnyíti és teszi megalapozottá az elsajátítást.

Mit ér az információ, ha nem vált ki cselekvést? Mit ér a csodálatos elektronika, a számítástechnika, az elektronikai vezérlőjelek logikája, ha nincsenek végrehajtó eszközök, kimeneti munkavégző elemek?

Ma – legyen szó háztartási gépről, ipari robotról vagy célgépről – az elektronika alacsony szintű jeleit erősítés után, többségében villanymotorok teszik cselekvéssé, végrehajtott műveletté.

Látni, hallani, tenni... megépíteni! Az igazi pedagógia több lábbon áll, és akár a többi tantárggyal összefogva, a feladatot megosztva, akár projektmunka keretében tűz ki célokat.

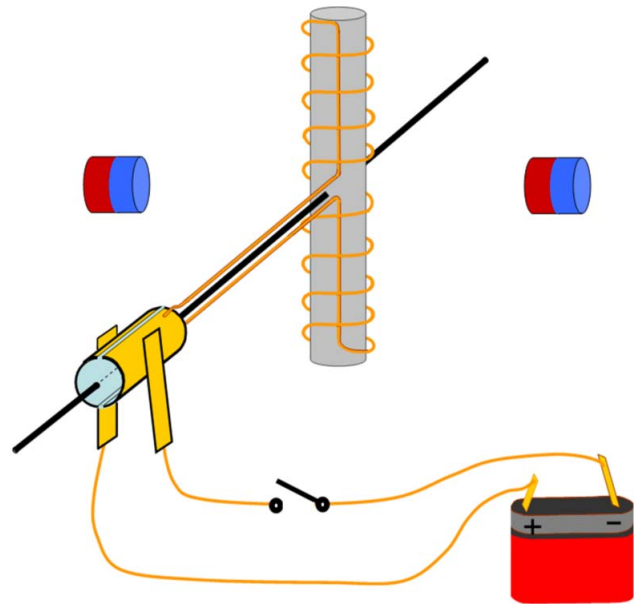
A fentiek miatt született meg a szegmotor, mint taneszköz: egy működő modell, a tanulók által megépítve, a rendelkezésre álló leírások alapján, általános iskolai körülményekre aktualizálva.

A kiinduló alapanyagok egyszerűsége (szeg, konzervdoboz, bontott rézhuzal) is szándékos. A tanulók fantáziája, kreativitása, a rendelkezésre álló (akár szűkös) keretek kihasználása, szintén cél lehet. A felismerés, hogy „a tej nem a TESCO-ban keletkezik”, ma célszerű, ha a tanulóknak a technika kapcsán is kialakul. A kínai és a távol keleti árudömping elkényelmesítette, leszoktatta a produktív alkotásról a tanulókat, a társadalmat. Kicsiben, de már itt az általános iskolában tennünk kellene e TESCO-s szemlélet ellen, és lehetőség szerint nyitott kreatív ifjúságot nevelni.

A szegmotor elvi vázlatát az 1. ábrán látható, amely arányaival a kivitelezett eszköz lényegét tükrözi vissza, a szokványos tankönyvi illusztrációk nehézségeitől elszakadva, színeiben is vidámságot, motivációt keltve.



Vida Mária matematika–fizika szakos tanár. Diákjai rendszeresen vesznek részt természettudományos versenyeken, ahol országos szinten is szép eredményeket érnek el (Öveges-versenyen 1–2. díj; Jedlik-versenyen 1–2–3. díj). Célja a természet titkainak felfedeztetése és a fizika megszerettetése tanítványaival tanórákon és a nyári táborok adta élményeken keresztül is. Munkáját Szent Gellért érdemérem ezüst fokozatával (2012), Kiemelkedő Pedagógus munkáért díj I. fokozatával (2018) ismerték el.



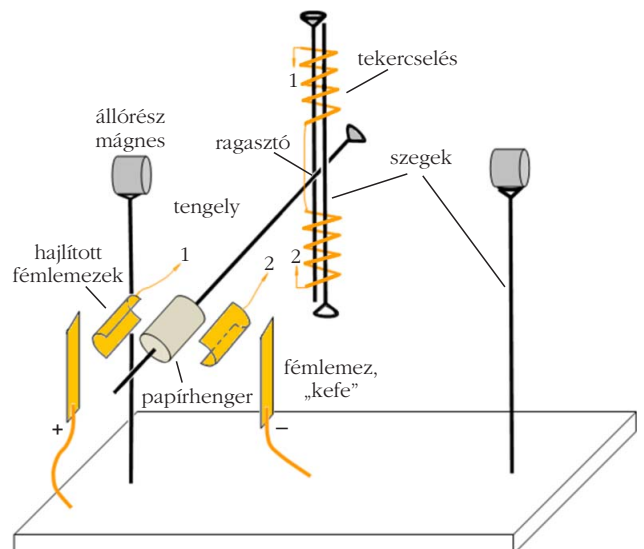
1. ábra. A szegmotor elvi vázlatát.

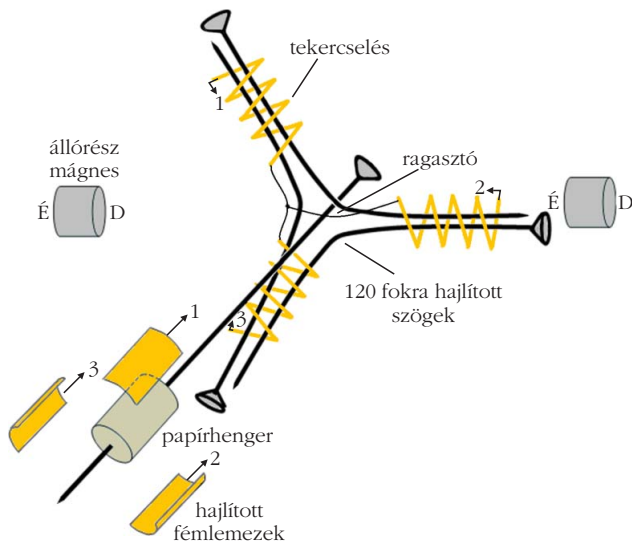
A 2. valamint 3. ábra a ténylegesen kivitelezett motorok szerkezeti felépítését mutatjuk be az elkészítést segítő részletességgel. A működő példányok függőleges tengellyel készültek, de a szemléletesség kedvéért – hiszen a működés szempontjából közömbös a tengely helyzete – a vízszintes tengelyű megoldás látható.

A forgórész tekercselése alá, a szegekre szigetelőszalagból rétegszigetelést tekerjünk. Ez egyben a szeget is rögzíti, amíg a folyékony gyanta vagy egyéb ragasztó véglegesen nem rögzíti azokat.

Az érintkező alapját adó papírcsíkba tekert hengert szintén átíthatjuk ragasztóval, ami végleges keménységet és tartást ad neki.

2. ábra. A forgórészén kétpólusos szegmotor.





3. ábra. A szegmotor három karral a forgórészen.

Ollóval is könnyen vágható vékonyságú fémlemekkel dolgozzunk, így azok hajlítása sem okoz majd gondot egy hengeres sablonon.

A tekerceslés és a kivitelezés pontatlanságai miatt néha az egyik pólus hosszabb vagy nehezebb a másikon. Az excentricitás kiküszöbölésére, a rángatás nélküli, szép egyenletes futás eléréséhez egy-egy ragasztócseppet – esetleg keményre dermedő műgyantát, szintelen lakkot –, mint ellensúlyt a kívánt helyre, a pólus végére csöpöntve kiegyensúlyozhatjuk a forgórészt.

A három kar alkalmazása könnyű és minden helyzetből biztos indulást eredményez.

A fizika tanításakor az alábbiakra térhetünk ki:

- a működés és a felépítés elemzése,
- a dinamóval való párhuzam vizsgálata,
- az indukált feszültség mérése generátorüzemben,
- szakköri foglalkozás keretében motorépítés.

Technikaórákon a következők kerülhetnek szóba:

- a szegmotor különböző változatainak építése,
- a technika további motortípusainak megismerése,
- az eltérő típusok közös működési alapelvei,
- a motorok mindennapi alkalmazásai.

Tudománytörténeti jelentőségét is bemutathatjuk:

- Jedlik Ányos munkássága (villanydelejes forgony, dinamó elv),
- Ampère, Faraday, mágneses tér, indukció.

A szegmotorépítés tapasztalatai

Alább egy diákom, Kiss Gergely építéssel kapcsolatos élményeit, tapasztalatait, valamint az utánépítőknek szóló tanácsait olvashatjuk.

A motor forgórészének kialakítása kívánt egy kis ügyességet, mert a két szeget meg kellett reszelnünk. A forgórész három szegből áll. Az egyik a tengely, a másik kettő pedig az arra a tengelyre keresztben fel-

erősített forgórész. A két szeget egymással szemben, mint karokat helyeztük el a tengely felső negyedében. Azokat úgy alakítottuk ki, hogy lehetőleg egymáshoz érjenek és szorosan fogják a tengelyt. Ezután a két kart szorosan összeragasztottuk. A precíz ragasztás titka, hogy cérnával bandázsoltuk egymáshoz a szegeket, így azok a ragasztó megkötéséig nem tudtak elmozdulni. A karokat tekerceslés előtt ragasztópapírral szigeteltük.

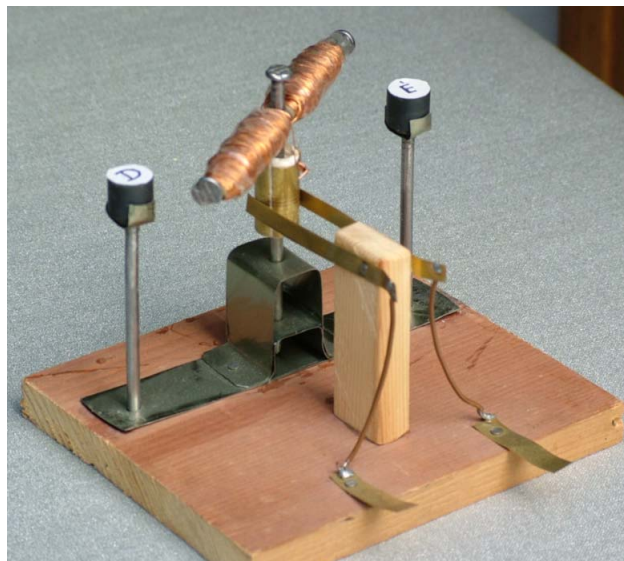
A kollektortest körülbelül 20 mm átmérőjű tömött papírhenger, amit 20-22 mm széles rajzpapírcsíkból tekertünk a tengelyre. (Éle néhány mm-rel a „karok” alatt helyezkedik el.) Felerősítettük rá a két kollektorlemez, amelyek rézből vagy rezeztetett lemezből készültek. A lemezek palástszerűen veszik körül a kollektortestet, de úgy, hogy közöttük 1-1 mm távolság marad. Mindkét lemez oldalán van egy körülbelül 5 mm hosszú forrasztási pont, amelyhez a forgórész tekercsvégeit forrasztottuk. A kollektorszeleteket alul és felül cérnával tekertük át és ragasztóval erősítettük meg. Vigyáztunk a ragasztózásnál, hogy csak a cérnagyűrűket ragasszuk. Az így elkészített forgórészt megtekerceseltük. Először az egyik, majd a másik karra egyaránt 350-400 menetet tekerceseltünk fel 0,3-0,35 mm átmérőjű zománczott vörösrézhu-zalból. A két kivezetés a tengely mellett kiér a teker-csekből. A huzalvégeket a kollektorszeletek füleihez forrasztottuk.

Szegmotorunkhoz csapágyat is kellett készítenünk. A csapágy (egyben a támasztó és talpcsapágy is), két helyen fogja meg a forgórész tengelyét, és ezzel stabilizálja a forgórészt. Legcélszerűbb alumíniumcsíkból készíteni, de talpcsapágyként keményebb lemezt alkalmaztunk.

A következő műveletben a faalapra szegeztük a csapágyat és belehelyeztük a forgórészt.

Az állórészt a falapba az előre kijelölt helyre ütöttük, a csapágyat felszereltük és a forgórészt belehelyeztük, hogy a keféket beállíthassuk. Kefeként hasz-

4. ábra. Az elkészült kétpólusos szegmotor.



nált zseblámpaelem-kivezetőt alkalmaztunk. A keféket egy, a kollektor átmérőjével azonos szélességű és az állórészszel egyező magasságú lécdarab két oldalára szegeztük. Összeszerelés után a kefék a kollektor magasságába kerültek. A keféket úgy kellett beállítanunk, hogy a pólust akkor váltsák, amikor a forgórész az állórész fölött van. A kész motor a 4. ábrán látható.

Két zseblámpaelem mindenképpen meghajtja motorunkat. A csúszó felületeket és a kollektort is megkentük vékonyan olajjal vagy zsírral. Fordulatirányváltoztatáshoz az állórész bekötését kellett felcserélnünk. A motort háromkaros forgórészszel is elkészítettük, lásd a címlapon. A háromkaros kisebb feszültséggel is minden helyzetből könnyen indul.

ECSETVONÁSOK KÉT TANÁRI SZAKMAI RENDEZVÉNY KAPCSÁN

Kirsch Éva

DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma
és Általános Iskolája

Azt alábbi – korántsem átfogó – elemzés egy kutatótanári program keretében született. Hosszabb távú célja, hogy vizsgálja két rendezvény – az Országos Fizikatanári Ankét és Eszközbemutató és a Science on Stage fesztivál – tanítási gyakorlatban megjelenő hatását, és ha lehet, elősegítse annak hatékonyságát.

Az országos szinten szerveződő szakmai konferenciák, fórumok a tanári tanulás és továbbfejlődés meghatározó lehetőségei. Ha gazdag tartalommal valósulnak meg, akkor érezhető hatást keltenek. A magyar tanári társadalom – legalábbis annak a pályán maradó rétege – igényli és nyitott a megújulásra. Ahol újat tanulhat, oda szívesen visszamegy, tehát egy-egy rendezvény ilyen jellegű vonzereje a folytatás záloga.

Mi lehet a célja egy ezzel kapcsolatos elemzésnek? Az előadóként résztvevők motivációinak *feltárása* orientálhatja a feltételek szervezők általi módosítását, és *ezzel lehetővé válhat* az aktivitás pozitív irányú befolyásolása. A rendezvényen tapasztaltak inspiratív hatással vannak a nézőként, hallgatóként résztvevőkre. Az innovatív ötletek, megoldások terjedésének, mások általi felhasználásának bizonyos szintű *nyomon követésével* adatokat kaphatunk arról, hogy mennyire működőképes az a hálózat, amelyet az adott rendezvény megteremt. A kétféle fórumon megjelenő ötletek, projektek *összegyűjtése és hozzáférhetővé tétele* kézzelfogható segédanyagot jelenthet gyakorló kollégáknak. Ez a gyűjtemény, illetve a tapasztalatokból levonható következtetések *beépíthetők* a természettudományi szakos tanárjelöltek módszertani képzésének anyagába.



Kirsch Éva a Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziumának kutatótanári fokozatú matematika-fizika szakos tanára. 36 éve pedagógus. 1992-ben az ATOMKI-ban végzett munkájával szerzett doktori címet. Tudománytörténeti színdarabok szerzője és rendezője. Elismerései: Ericsson-díj, MOL a Tehetséggondozásért díj, fizikatanári Vándorplakett. Az ELFT Középiskolai Oktatási Szakcsoportjának titkára és részt vesz a Science on Stage Hungary szervezői tevékenységében.

A vászon, amire az ecsetvonások kerülnek

Miért elengedhetetlenül fontos a természettudományt, azon belül elsősorban a fizikát oktatók innovációs tevékenysége?

Az utóbbi évtizedekben minden fizikatanítással foglalkozó fórumon újra és újra előkerül a tantárgy rendkívül rossz helyezése a népszerűségi listán. E nemzetközileg is tapasztalható jelenség okait feltárni egy sokkal nagyobb volumenű kutatás feladata. A valós képhez azonban szükséges némi visszatekintés. A múlt század nyolcvanas éveiben fogalmazódott meg felelős oktatásügyi képviselők körében, hogy a természettudományok előretörése háttérbe szorította a humán kultúrát, ezért az óraszámok eltolásával helyre kell állítani az egyensúlyt [1].

Elindult egy átalakítás, és ez a folyamat napjainkban is tart, annak ellenére, hogy a társadalomnak jól felismert érdeke a műszaki értelmiség számának növelése.

Sajnos a társadalomban, gazdasági életben párhuzamosan zajló folyamatok ráerősítettek a kedvezőtlen irányú eltolódásra. Az értékrendváltozás a pénzt, az érvényesülést preferálta, aminek színtere nem a természettudományos tevékenység, hanem a humánmarketing, a reklám, a bankszféra, az igazgatás, a politika és a média.

Tovább nehezíti a dolgot, hogy a természettudományok tanulása a tényanyagon túl az alkalmazást is megkívánja. A mai középiskolások erősen túlterheltek, ezért sokan esnek a mechanikus tanulás csapdájába. Sokoldalnyi anyagot képesek reprodukálni, de a gondolkodási műveletek előtt gyakran bezárják az agyukat, így védekeznek. Digitális ritmushoz szokott agyműködésük kevésbé áll rá az elmélyültebb megközelítésre.

A végeredmény ismert: „Legkevésbé a fizikát szeretik a diákok” [2] – azóta is.

Mit tegyen egy fizika szaktanár szembesülve ezzel a helyzettel? Nem mondhat le a tantárgy érdemi mondanivalójáról, hiszen a műszaki-tudományos fejlődés úgy felgyorsult, hogy az eligazodáshoz jobban kelle-