

Ha a rajzolás, az ismeretszerzésnek dinamizmusából következő motorikus kiegészítését az ismeretszerzés különböző fázisaival *egyensúlyban* tudjuk tartani és ha a rajzolás *igazi területét, lehetőségeit nem ismerjük félre*, akkor a rajzolással, mint tudatos, alakító öntevékenységgel megerősített és kimélyített ismeretek beleilleszkednek a *valós élet ismeretszükségleteibe*, hiszen megvan bennük az élet legjellemezőbb sajátosságának, a mozgásnak és az aktív kiformalódásnak az eleme is. Ha ezekkel a gondolatokkal használjuk fel a rajzolást, mint tevékenységet és a rajzot a munkaiskola természetrajzoktatásában, akkor ez a felhasználás gyümölcsöző és az eredmény a munkaiskola alapfogadásának megfelelő lesz.

Uherkovich Gábor.

Fizika.

Elektrosztatika a polgári iskola III. osztályában.

Az elektrosztatikának a természettan anyagsorrendjében való helyére nézve kétféle felfogást találunk. Az egyik, s ez a nagyobb rész, az elektromosságtan elejére helyezi, amint az a felsőbbfokú oktatás hézagtalan menete szerint, valamint a történelmi fejlődés során is először került a fizikai ismeretek közé. Ez a sorrend megfelel a Tanterv anyagfelsorolási rendjének is, amely a tudományos, de nem didaktikai sorrendet mutatja.

A szerzők egy kisebb része a sztatikai villamosságot az elektromosságtan végére függeszti, legalább is az alsó fokon. Ebben az a gondolat vezeti a tankönyvíró, hogy a sztatikai elektromosság gyakorlati jelentősége igen kevés és ezen a fokon nagyobb részt játékos alkalmazása szerepelhet. Erre a beosztásra a német és osztrák tankönyvekben találhatunk példákat, de egy régebbi magyar polgári iskolai tankönyv is (Seregi—Strasser) ezt az utat követte.

Amennyiben az elektromosság jelenségeit az elektronelmélet alapján kívánjuk magyarázni, jobbnak látszik az előbbi út. Azonban az egyik legmodernebb német tankönyv (Pohl—Schnippenkötter—Weyres) nem igyekszik az elmélettel való magyarázatot túlságba hajtani, miután az a tanulók értelmi fokát erősen meghaladja. „Az alsófokú oktatás főfeladata az alapjelenségek megismerése inkább szemlélet, mint tudományos elméleti magyarázatok alapján.” Amit különben Tantervünk is mond a célkitűzésben.

Bárhol fogjuk is tanítani a sztatikai elektromosságot, mindig lesz vele bajunk: a levegő nedvessége.

De viszont igen nagy szerencse, hogy erre hivatkozni lehet, különben mivel mentegetődzne a tanár tanítványai előtt a sikertelen kísérlet után? A levegő nedvességére, mint a kísérleti kudarcok okára alsó- és középfokú oktatást szolgáló tankönyveink legnagyobb részében találunk hivatkozást.

A gyakorló iskola tanára különleges helyzetben van. Sok leendő tanár kísérleteit kell előkészítenie, megfigyelnie, a hibákat kutatnia. További teendője a hibák megelőzése a jövőben, ami legtöbbször a hibaforrásokra való figyelmeztetéssel történik.

Ez a munkarészlet vezetett arra a meggyőződésre, hogy azok a nem nagyon finom és érzékeny készülékeket igénylő kísérletek, amelyek a polgári iskola III. osztályában szerepelhetnek, sohasem a levegő nedvessége miatt járnak kudarccal. Hosszú idő óta a legkülönbözőbb nedvességű időjárás mellett végeztem a kísérleteket. Bizonyos, hogy száraz levegőben az elektroszkópok és egyéb eszközök tovább tartják az elektromosságot, azonban legtöbb kísérletünkben egy percnél hosszabb időről nincs szó, s ennyi ideig még a téglalap alakú lemezből készített elektroszkóp is, amelynek tehát erős csúcsai vannak, tartja a töltést.

Az első szokásos hiba, hogy a kísérletet végző a tanítás alatt az üveg-, vagy ebonitrudat végig fogdossa, s az így sósnedvessé lett rúd vezetővé válik. Ugyanez történhetik a dörzsölésre szánt bőr, prém, vagy szövetharanggal is. Gyakran megtörténik, hogy a rudakat az illető mindig csak a végén fogja meg, de miután a rúdon semmi jel nincs, mindig másik végét, felváltva. Különösen erősebben izzadásra hajlamosoknál okoz ez bajt.

A segítség módja többféle lehet. 1. A rudaknak fogásra szánt végére, tenyérnyi távolságban egymástól élénk színű papírgyűrűket ragasztunk. 2. A rudakat és dörzsölő anyagokat csak újságpapíros segítségével fogjuk meg. E célra nem szükséges mindig szárítani, de legyen kéznél elegendő cserélni való papír. 3. A rudakat mindig ugyanabban a helyzetben helyezük az asztalra, fogásra szánt végével testünk felé.

Természetes, hogy a kísérletek előtt a rudakat alaposan megmossuk és megszáritjuk.

Gyakori hiba, hogy a dörzsöléssel elektromossá tett rúdnak *nem* dörzsölt részével, vagy a dörzsölt hely *egyetlen* pontjával érintik az elektroszkópot, vagy elektromos ingát. Gondolni kell arra, hogy az üveg- és ebonitrúd nem vezető, tehát a nem dörzsölt részen semmi, a dörzsölt ponton pedig töltésre igen kevés elektromosság van. Ha a bodzabélgolyó nem hernyóselyemszálon függ, vagy az elektroszkóp fémrészei nagyterjedelműek,

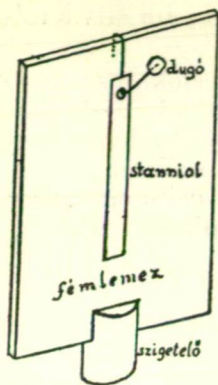
akkor a rudakat rajtuk végighúzzuk és eközben forgatva töltünk.

Üvegrúd helyett használhatjuk a szertári célokat szolgáló üvegcsöveket, akár nehezen, akár könnyen olvadóak, csak tiszták legyenek. Igen jól elektromozható a lemosott, letisztított fényképezőlemezek üvegei, amelyekből vékony szeletet vágunk. Ebonitrúd helyett igen jól használható a celluloid, vagy ebonitból készült fésű, a villanyszerelőnél kapható celluloidlemezek.

Ne használjunk rejtélyes és nem mindenki által beszerezhető „rókafarkat“, meg „amalgámzott“ bőrt. Ezekre az őskori rekvizítumokra semmi szükség nincs. Könnyen félrevezeti a tanulókat ezek használata, azt fogják hinni, hogy csak ezekkel lehet elektromozni. Az üveget dörzsöljük prémmel, papírral, puha bőrdarabbal, (kesztyű), szövettel. Ugyanúgy az ebonitot és celluloidot is, kivéve bőrrrel. Mindenesetre biztosan meg kell állapítanunk, milyen nemű elektromosságot ad a használni szándékolt rúd és dörzsölő anyag, mert ez nemcsak a feszültségi sorozattól függ. Óravázlatunkba az adatokat feljegyezzük, hogy a következő években biztosra menjünk. A feszültségi sorozat legtávolabb eső két tagja (üveg-amalgámzott bőr, ebonit-róka, vagy macskaprém) nem ad oly nagy különbséget, hogy ezért érdemes volna tanulóinkat az otthon nagy örömmel végzett „játéktól“ elijeszteni.

A közönséges újságpapíros is igen alkalmas elektromos kísérletekre, de minden dörzsölés előtt a meleg fűtőtest, vagy kályha fölött ki kell szárítani, mert erősen higroszkópikus. A megszáritott papírlapot az asztalra helyezve, vagy száraz tenyerünkkel simítjuk párszor végig, vagy kefével, posztóval. A falhoz közelítve, hozzátapad hosszú időre. Hosszabb laza haj fölé tartva, vonzza azt. Arc elé tartva, pókháló-érzést kelt (arcpihéket mozgatja). Zománcozatlan fémtányért (mérlegtányért) helyezünk reá a dörzsölés után, majd a papírlapot sarkainál fogva fölemeljük az asztalról; a fémtányér széléhez közelített ujj jókora szikrát csal ki. Ha a fémtányérba előzőleg fűrészport szórtunk, fölemelés után messze felszórja azt. Hálás mutatónyok ezek, de magyarázat mindig fűzendő hozzájuk; ne váljanak tisztán játékká.

A tanszergyári elektroszkópok sokszor megréfálják az embert. Tölteni csak sikerül, de kisütni gyakran nem. Oka a bevezető rudat környező fémfoglalat. Legjobb ezt leolvasztani róla és a bevezető rudat paraffin, vagy ebonit, gummidugón át-szűrva helyezni az üvegedény szájába. Ekkor is vigyázzunk, hogy használat közben az üveget kezünkkel ne dörzsöljük meg.



mert ez zavart okoz. Általában egyszerűbb elektroszkópokkal is jól végezhetjük a kísérleteket, amilyen a szalmaelektroszkóp és a lemezelektroszkóp. (Lásd az ábrát.) Annak kimutatásához, hogy a megdörzsölt fém is kap elektromos töltést, feltétlenül aranyfüstpárral bíró elektroszkóp szükséges, vagy ha van, Grimsel-féle. Legjobb valami fémrudat gumicsőbe fogva dörzsölni, de a tanulók előre figyelmeztetendők, hogy a kitérés igen kicsiny lesz. Feltétlenül közel legyenek a tanulók.

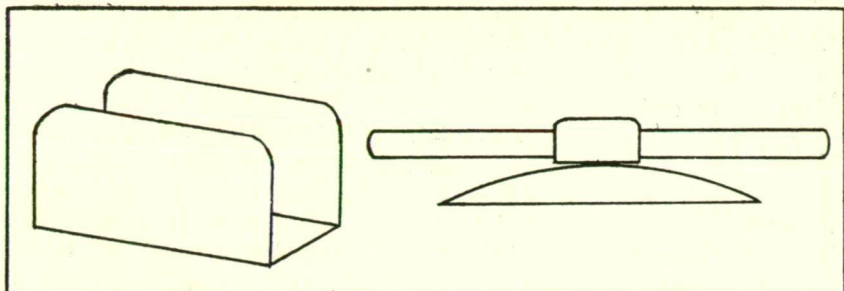
Semmit se dörzsöljünk kétségbeesett erővel, az nem segít. Ha 3–4 végighúzás nem ad eredményt, nem fog adni a nagyobb munka sem.

Elektromos ingához, vagy ingapárhoz kitűnően felhasználható a most terjedni kezdő pehelyrizs (fűszerüzletben kapható csemege). Ez kerekded, nem kell fáradni a legömbölyítéssel és igen könnyű.

Egyik legbizonytalanabb kísérlet a két dörzsölt rúd taszítása és vonzása. Minden tankönyvünk szerint az egyik rudat függesztjük fel egy, vagy két szál selyem, cérna, stb.-vel. E kísérletnél a tanár gyakran azt a hibát követi el, hogy a közelítendő rúdnak a végét (amely a dörzsölésből kimaradt) tartja a felfüggesztett rúdhoz. Helyes a közelítés, ha ezt a rudat teljesen függőlegesen tartjuk és nem a végét, hanem egy tenyérnyivel feljebb eső pontját közelítjük. Az egy szálon való felfüggesztés nagyon bizonytalan. Ha az óra előtt beállíthatnánk és óra közben nem kellene az egyensúlyi helyzetet megbontani a dörzsölés céljából, nem okozna bajt. De az óra alatt kínlódni vele időpazarlás. Ha pedig kettős szálon függesztjük fel, elég nagy a torzió. Pl. üveg-üveggel végezve a kísérletet, a taszítás után mindjárt vonzást vélnek felismerni a tanulók. A kilendülés fokozása céljából a rudat közelíteni, távolítani kell ismételtelen.

Ennél megfelelőbb, ha a rudakat, vagy szeleteket asztalra helyezett óránk domború üvegére, vagy egy domború lencsére helyezük, mint az néhány külföldi könyvben található. Az üveg- és ebonitrúd részére bádógból az ábra szerinti, kissé szorosra szabott kengyelt készítjük. A rudak egyensúlyba helyezése könnyen és igen gyorsan megy, a súrlódás igen kicsiny, torzió nem zavar. A hatás fokozása egyirányú és folytonos körbemozgatással történik és a forgásnak indult rúd elé helyezve a dörzsölt rudat, megállítható s ellenkező irányba mozdítható. Igazolása egyszersmind annak, hogy a fellépő kicsiny energia

nemcsak könnyű, hanem könnyen mozgó tárgyakat is mozgásba hoz.



Az így bemutatható kísérletek:

1. A dörzsölt üveg-, ebonitrúd vonzza a) a dörzsöletlen üveg-, b) a dörzsöletlen ebonitrudat, c) bármely anyagú rudat (fémrúd, méterrúd);

2. A dörzsölt üvegrúd a) taszítja a dörzsölt üvegrudat, vonzza b) a dörzsölt üvegrudat és a nem dörzsölt egyéb anyagú rudakat.

3. A dörzsölt ebonitrúd a) taszítja a dörzsölt ebonitrudat, vonzza b) dörzsölt üvegrudat és a nem dörzsölt egyéb anyagú rudakat.

A gyakran sikertelen kísérletek közé tartozik annak kimutatása, hogy a dörzsölt és a dörzsölt anyagon egyaránt keletkezik elektromosság. Ehhez a kísérlethez legjobb az előbb leírt lemezelektroszkóp. Dörzsölt üvegrúddal pozitív töltést adunk az elektroszkópnak. Egyik ebonitrúdra kb. nyolc centiméter hosszú szövetből varrt hüvelyt húzunk. A rudat fogva a szövetet dörzsöljük egy másik, végével az asztallapra támasztott ebonitrúdon. A második ebonitrúd helyett celluloidlapot is használhatunk. Sok kezdő a szövet *egy* pontjával dörzsöli a másik ebonitrudat, holott a szövetet kell előre-hátra mozgatni, közben forgatva a szövetet tartó rudat. Az elektroszkóp sztaniollemmezéhez közelítsük messziről a szövetet, de a sztaniollemzoldalról. Ily módon a taszítás (az elektromos állapot és jelleg egyetlen bizonyítéka) jól látható.

Az elektromosság áterjedéséhez egyik testről a másikra két egyszerű elektroszkóp szükséges, lehetőleg azonos méretűek. Az egyiket töltjük, azután szigetelő nyélen levő vezetővel a kettőt összekapcsoljuk. Felhívandó a figyelem, hogy nem megy át az összes elektromosság, hanem csak kiegyenlítődés történik, mint a folyadékknál közlekedő edényekben.

A vezetők és szigetelők vizsgálatához némely könyv két elektroszkópot vesz fel, amelyek közül az egyik töltve van, s azután különböző anyaggal kapcsolja össze a két elektroszkópot. Gyorsabban végezhető a kísérlet, ha az ismételt töltött egyet-

len elektroszkópot a kezünkben tartott különböző anyaggal megérintjük. A szigetelőként ismert tárgyakat természetesen itt is jól meg kell tisztítani, hogy vezetővé ne váljanak, azonkívül a szigetelő anyag egyetlen pontjával érintsük az elektroszkópot, mert nagy felülettel, vagy ide-odamozgatással levehetjük szigetelővel is az egész töltést.

Tanítási munkatervünk tehát ilyenformán alakítható ki:

I. Kapcsolás. A mágnes főbb tulajdonságai. Mágnes és vas, nikkkel kölcsönös vonzása; két mágnes kölcsönhatása.

II. Tapasztalat. Száraz haj fésülése.

III. Célkitűzés. Megdörzsölt száraz tárgyak sok érdekes tulajdonságot mutatnak.

IV. Tárgyalás.

1. Dörzsölt üvegrúd, ebonit, celluloid, porcellán, kén, gyan-ta, pecsétviasz, borostyánkő, papír minden könnyű, vagy könnyen mozgó tárgyat vonz (vas-, rézreszelék, fűrészpor; könnyen forgó rudak, stb.). Megbeszélés. Dörzsöléssel hő- és hangrezgés keletkezik. Vajjon a mostani jelenségek oka a hő?
2. Lángon melegített üvegrúd nem mutat vonzást dörzsölés nélkül. Az „elektromosság” és „villamosság” szavak eredete.
3. Dörzsölt celluloid, vagy üveglemezt fűrészpor fölé tartunk és gyorsan fölfelé fordítjuk. Taszítás. Megbeszélés. Az elektromosság és mágnesség jelenségei között mutatkozó hasonlóságok és különbségek.
4. Dörzsölt üveg- és ebonitrudak kölcsönös viselkedése. Von-zás nem bizonyíték.
5. Töltés átadása. Elektroszkóp töltése, a jelenség magya-rázata, az elektroszkóp elnevezése. A vonzás után be-következő taszítás magyarázata.
6. Dörzsölésnél mindkét elektromos állapot fellép.
7. Az elektroszkóp töltésének elvezetése. Jó, gyenge és rossz vezetőik (szigetelők).
8. A dörzsölt fém is elektromos töltésű lesz, ha szigetelten fogjuk.

V. Összefoglalás. Miért fontos e kísérleteknél a száraz és tiszta tárgy, kéz? Mi mindenféleképpen mutatható ki a dörzsölt test elektromossága? Hányféle elektromos állapot van? Elek-tromos tárgy és nem elektromos egymással szemben ho-gyan viselkednek? (Először vonzás, érintkezés után taszít-ás.) Két elektromos test viselkedése egymással szemben? (Vagy állandó vonzás, vagy állandó taszítás.) Milyen anyagokkal vezethetjük el az elektromosságot?

VI. Feladat. A lecke megtanulása. A végzett kísérletek megpró-bálása otthon.

Ha elektromos töltésű tárgyat viszünk töltés nélküli test közelébe, ez utóbbiban megosztás jön létre, ezért van köztük vonzás. Ez a magyarázat azonban csak az elektromos megosztás felismertetése után jogosult.

Ebben a témakörben otthoni kísérletezésre nem is kell nagyon biztatni a gyerekeket, mert anélkül is szívesen próbálkoznak, „játszanak”. Sokszor maguk fedeznek fel egy-egy érdekes jelenséget, mint III. osztályos fiam is: nagy ebonitfésűt haján megdörzsölt, azután új játékkártyalapokat vett fel vele. 15—20 másodperc múlva telítődvén, az arasznyira levő asztallapra estek a vízszintesen tartott kártyalapok, de mindig megfordulva érnek asztallapot.

A következő óra anyagát előkészítő otthoni kísérleteket azonban ne adjunk fel, mert vannak benne olyan részletek, amelyek a hiányos ismeretek miatt nem sikerülhetnek, s ezek a kudarcok nem erősítik az ismeretszerzést.

Matzkó Gyula.

Kézimunka. (Szölőd)

Fészekodu deszkából, csavarokkal összeerősítve leemelhető tetővel. (Famunka).

Tanítás a polgári fiúiskola IV. osztályában.

Ez a feladat nemcsak a kis éneklő- és rovarirtó madarak iránt érzett szerető gondoskodás nemes érzését plántálja fiaink lelkébe, de a fejlődő magyar gyümölcsstermelés eredményesebbé tételét is szolgálja.

Anyag: 32×77 cm-es háromnegyedcollos hibátlan fenyődeszka.

Szerszám: gyalupad, kalapács, símitógyalu, eresztőgyalu, fűrész, derékszögű vonalzó, mérővessző.

A feladat rendszeres kivitelezése, a rendelkezésre álló heti 1 órát véve alapul, 10 kézimunkaórát igényel.

A munka menete:

1. óra. A feladat megbeszélése. A mintapéldány bemutatása. Táblarajz készítése a feladat magyarázó és szabásrajzáról. A pontos méretekkel ellátott szabásrajzot minden tanuló be-rajzolja a munkafüzetébe.
2. óra. A kivitelező munka megindítása. — A nyers deszka gyalulása. (1. ábra.) A deszka mindkét végén (bütűjén) kijelölöm a legyalulandó részt, Az „a” vonal a domború, s az ezzel párhuzamos „b” vonal a homorú oldal gyalulását irányítja. A munka ellenőrzése közben tapasztalható leggyakoribb hibák a helytelen testtartás, a szerszámok hibás be-