

## Tanulókísérletek a természettan tanításában

A természettan tanításának legeredményesebb módja — a Tanterv szerint is — az, ha annak munkájában maguk a tanulók is részt vesznek. Legszerencsésebb eset az, ha a kísérleteket — amikor csak lehet — valamennyi tanuló egyszerre végzi. A természettan különösen alkalmas a munkatanításra. Jó, ha maguknak a tanulóknak is megvan az alapkísérletekhez szükséges leg-egyszerűbb felszerelésük.

Az alábbiakban néhány ilyen tanuló-kísérletet közlünk, amely minden tanuló által könnyen elvégezhető.

**A csigáknál.** Vékonyabb kéregpapirból készítsenek csigát, mégpedig úgy, hogy 2 db egyenlő s egy kisebb körlapot vágjanak ki, ragasszák össze őket, de úgy, hogy a kisebb a középre kerüljön. A horog drótból készíthető. Függesszék föl a csigát horgánál fogva és tegyenek zsinórt a peremére. Az egyik zsinórvégre függeszzenek valamilyen ismert súlyt (terhet), a másik végét húzzák föl, engedjék le s ismét húzzák föl! Figyeljék meg a teher- és az erejük irányát és útjának hosszúságát! Függesszenek az üres zsinórvégre akkora súlyt, hogy vele a teher egyensúlyban legyen! Mekkora súlyt kellett alkalmazni? Megmarad-e minden helyzetben egyensúlyban? Helyén marad-e a csiga működése közben? (Álló csiga.)

A csigába fűzzenek be zsinórt, azután fogják meg a zsinór mindkét végét, az egyiket jobb kezükbe és lógassák le a csigát úgy, hogy a kampós kengyele lefelé csüngjön! Milyen terhet tartanak most kezükkel? Tegyenek a csiga horgára ismert súlyt! Mekkora terhet tartanak most? Fogják meg a zsinór egyik végét a másik kezükkel! Mekkora terhet tart most a jobb és mekkorát a bal kezük? A bal kezük maradjon állva, s csak a jobbat emeljék lassan és eresszék ismét le! Egyezik-e a jobb kezük mozgási iránya a teherével? Mérje le valamelyikük mérőléccel a jobb kéz útjának hosszát, más valaki pedig ugyanakkor a teher útjának hosszúságát. Mit tapasztalnak? Mennyi erővel emeli jobb kezük a terhet? Helyben marad-e most is a csiga? (Mozgó csiga.)

**Az ingánál.** Készítsenek különböző nagyságu agyaggyolyókat, erősítsenek mindegyikbe egy-egy drótkampót, azután szárítsák meg a tűzhelyen! Állapítsák meg a száraz golyók súlyát és írják rá!

Erősítsék fel az ingát valami alkalmas magasabb helyre, hogy az szabadon lenghessen! Bal kézzel tartsák nyugodtan a zsinór szabad végét. Hol van a készülék súlypontja és hol a függesztés pontja? Most fogják meg jobbkezükkel a golyót, miközben a zsinórt gyengén feszítsék meg s térítsék ki függőleges helyzetéből, majd engedjék el! Ha a golyó visszatér oda, ahonnan

elengedték, fogják el! Ismételjék ezt meg néhányszor! Mi jellemzi a lengő testet? Hagyják a golyót szabadon lengeni! (Ezt a mozgást ingamozgásnak, a készüléket ingának nevezzük.)

Számláljanak hangosan, mindig abban a pillanatban, amikor az inga akár jobb-, akár a baloldalon a legmagasabb helyet eléri! Az inga két számlálás között egy-egy lengést végez.

Hosszabbítsák meg bal kezükkel az ingát és folytassák a számlálást! Mit tapasztalnak?

Rövidítsék az ingát és számláljanak tovább! Az előbbi ütemben számláltak most is? Miről győződtek meg e kísérlet folyamán?

Számlálják meg valamely inga percnkénti lengésszámát! A zsinór hosszúságát meghagyva, cseréljék fel a golyót nehezebbel, majd könnyebbrel és számlálják mindannyiszor az inga percnkénti lengésszámát. Mit észlelnek?

A víz erejénél. (Vízvezeték, vízimalom.) Készítsenek falecekből és dugóból kis lapátos kereket olyan hosszú tengelyen, hogy hüvelyk- és mutatóujjaik között könnyen fogva, foroghasson! Kössenek a tengelyére fonalat és szabad végére kisebb súlyt úgy, hogy az lefuggjön! Tartsák a kezüket a mosdótál fölé, a másik kezükben tartott kancsóból csurgassanak bizonyos magasságból vizet óvatosan a lapátos kerék egyik lapátjára! Mi történik a kerékekkel? Mi történik a súllyal? Milyen ereje van a magasra tartott víznek? Milyen ereje van, amikor lefolyik? Mit emel a kerék forgás közben? Mit végez tehát? Változtassák meg a kancsó magasságát és ismételjék meg a kísérletet mindannyiszor! Figyeljék meg a víz magassága és a kerék forgási sebessége (munkája) közötti összefüggést! Hasonló ok hozza-e forgásba a patakba vagy a folyóba merülő malomkerekeket is?

Öntsenek négyzögletes edénybe vizet, azután helyezzenek az edény oldalfalaival párhuzamosan akkora üveg (vagy deszka-) lapot, amely az edény két szemben lévő oldaláig ér, azonban az edény fenekét nem érinti. Figyeljék meg a kettéválasztott vízoszlop magasságát és mondják meg, hogy hol függ össze, hol közlekedik egymással a két vízoszlop? Döntsék meg kissé az edényt és figyeljék meg most is az egymással közlekedő két vízoszlop felszínét!

Tolják most a választófalat az edény egyik fala felé! Egyenlő magasságban van-e most is a két vízoszlop felszíne? Miért?

Kössenek össze gumicsővel egy nagyobb tölcserít és egy hosszú üvegcsővet és tartsák az így összeállított készüléket két kezükkel. Egyik tanuló töltse vizet a tölcseribe! Változtassuk meg a tölcseré, majd az üvegcső magasságát, irányát és távolságát, közben figyeltessük meg a tölcserében és az üvegcsőben levő víz felszínének magasságát! Hasonlítsák össze ezt a készüléket az előző kísérlet eszközével! Hol közlekedik itt a két edény vize?

Emeljék (vödör fölött) magasra a tölcserít! Mi történik most? Mire törekszik a csőben levő víz?

Cseréljük fel a hosszú üvegcsövet olyanra, amelynek vége szűkítve van és ismételjük meg az előbbi kísérletet! Tartsuk a hegyes csövet úgy, hogy a vizsugár függőlegesen szökjék! Mitől függ a vizsugár magassága? Miért nem éri el a sugár magassága a tölesérben levő víz felszínét? Milyen ereje van a tölesérben álló víznek és milyen a csőből kiszökőnek? Rajzolják le vázlatosan a végzett kísérleteket!

A levegő nyomásánál és súlyánál. Szerezzünk egy felül csúcsban végződő régi szénszálas villanykörtét és mérjük le a súlyát érzékeny mérlegen. Csipjük le fogóval óvatosan az üvegcsúcsot, az előbb légritkított térbe most levegő tódul. Tegyük a levegővel megtelt villanykörtét a letört csúccsal ismét a mérlegre. Mit tapasztalnak? Mire következtethetünk? (Ha 2—3 körrel egyszerre végezzük ezt a kísérletet, jobban sikerül.)

Fújjanak fel belső rugólabda gumit vagy szerezzenek másfajta labdát. Nyomják be egyik újjukkal a labdát, nyomják a tenyerüket rá! Mit mondhatunk? Milyen irányban terjed a levegő nyomása?

A levegő nyomását a következő kísérlettel is kimutathatjuk. Vízrel színültig megtöltött pohárra szoríttassunk tenyerükkel darab papirost! Azután fordítsák meg a poharat úgy, hogy szájával lefelé forduljon és engedjék le a papirost! Mit tapasztalnak? Mije van a pohárban levő víznek? Mi hat a papirosra kívülről, hogy a ránehezítő vízzel együtt nem esik le? Tál fölött húzassuk el kissé a pohár szájáról a papirost! Mi történik? Mi e jelenség oka? Akkora volt-e most is a levegő nyomása, mint a pohárban levő víz súlya? vagy ennél nagyobb? Miből következtetünk erre?

Készítsenek szappanoldatot, oldjunk föl benne kevés szemés arabsgumit és tegyünk bele még 1—2 csepp glicerint is! (Evel az oldattal gyermekfej nagyságu szappanbuborékokat fújhatnak!) Mit tapasztaltak? Van-e a levegőben is felhajtó erő? (Lég-hajó, Zeppelin.)

Nyomják össze két oldalról felfújó arcukat? Mi történik e közben?

Hozzanak egy gyógyszer tubust (üvegből), vágjanak mosószappanból kb. 1 cm vastag lapot, azt nedvesítsék meg vízzel és szúrják át a tubus nyílásával! (Igy olyan dugót nyerünk, amely jól zár és nagyon csekély surlódással mozoghat a tubusban.) Ragasszanak a tubus hosszában egyenlő részekre felosztott és alulról fölfelé megszámozott papírmérőt! Allítsák az így felszerelt tubust maguk elé és faragjanak puhafából a tubusnál valamivel rövidebb és kisebb átmérőjű fácskát. (Ezzel mozgatjuk majd a dugattyut.) Dugattyunak nevezzük ezentúl a szappandugót.

A tubusban elzárt levegő és a külső levegő nyomása most egyensúlyban van. Milyen nyomás nehezedik a dugattyura kívülről és belülről? Egyensúlyban van-e tehát a külső és belső levegő nyomása?

Allítsák a megfaragott pálcikát függőlegesen a dugattyura (kis súlyát most nem vesszük figyelembe!) Az egyik tanuló tá-massza most a vízszintes vonalzónak egyik végét a pálcika felső végére, a másik végét pedig újja hegyére! Olvassák le a dugattyú alsó élének helyzetét a mérőlapon! Tegyenek most a vonalzó tubusfölötti végére egy fél kg-os súlyt! Mit látnak? Leszalad-e a nyomásra egészen a dugattyú? Vegyék le a súlyt! Mi történik a dugattyúval? Tegyék a súlyt ismét a vonalzóra és olvassák le a mérőlécről a dugó állását! Vagyis a bezárt levegő térfogatának új határát!

Vegyék el a súlyt ismét és várjanak, amíg a dugattyú már nem mozdul. Hova került ismét a dugattyú? Tegyenek a vonalzóra kétszerakkora súlyt (1 kg-ot.) Mennyire szorult össze a bezárt levegő térfogata? Olvassák le!

Jegyezzék fel a három leolvasás eredményét úgy, hogy le-irják a nyomást, melléje pedig a mérőszalagról leolvasott szá-mot! Milyen arányban van a levegőre való nyomás a levegő tér-fogatával? Mi történt a belső összeszorított levegő térfogatával, amikor a súlyt a dugattyúról levettük?

Szerezünk egy fülfecskendőt, esetleg kerékpárpumpát. (A kísérlet előtt mártsuk rövid időre vízbe, hogy a dugattyú jól zárjon.) Huzzák ki a dugattyút és fogják be nedves ujjal a cső nyílását, azután nyomják kevéssé a dugattyút ismét a csőbe! Mit kell kifejtenuünk, ha a belső levegő térfogatát kisebbiteni akar-juk? Mije nő a levegőnek, ha összenyomjuk (vagyis térfogatát kisebbitjük)? Engedjük el a dugattyút! Mit tapasztalunk? Mi nyomta vissza a dugattyút?

Vegyék el ujjukat a cső nyílásától és nyomjuk be a dugattyút egészen! Szorítsuk most ujjunkat ismét a nyíláshoz és huz-zuk ki egy kevéssé a dugattyút! Mit kell kifejtenuünk? Engedjék el! Mi ugrasztotta vissza a dugattyút?

Gyujtsanak gyertyát és tartsák a fecskendő (pumpa nyílását a gyertya lángja elé, azután nyomják be gyorsan a dugattyút és huzzák ismét vissza! Merre mozgott a láng az első és a második esetben? Mi ennek a jelenségnek oka?

Ismételjük meg az előbbi kísérletet, de úgy, hogy a cső nyílá-sára rányomjuk ujjunkat. Az ujjunkat csak akkor vegyük le, amikor a dugattyút már benyomtuk, vagy kihúztuk! (Az újj most mint szelep működött.)

Mozgassuk lassan a pumpa dugattyuját, miközben végét (nyí-lását) a vízben tartjuk! Mit láttunk?

(Alkalmazás: lopó, szívócső, szívó- és nyomókút, tüzi fecskendő, permetező.)

A testek halmazállapotának változásánál. Mozgassák kezüket a levegőben! Maird mártsák be vízbe és ned-vesen forgassák ismét! Mikor éreznek nagyobb hideget kezükön?

Tegyenek törött jeget (vagy havat) egy tányérra, mérjék meg

a hőmérsékletét, azután keverjenek közéje félmaroknyi konyhasót! Figyeljék meg a hőmérőt! Mire következtethetünk? (Műjégkészítés.)

Télen fagy idején töltsenek meg egy üveget hideg vízzel, dugaszolják be jól és éjjelre tegyék a szabadba, hogy a palackban levő víz megfagyjon. Másnap reggel nézzék meg a palackot! Mi történt?

Mi az oka a légköri csapadékoknak? Leheljenek az hideg ablaküvegre! Mi csapódik arra? Honnan ered ez? Melegítsenek egy üveglapot és leheljenek arra! Mit tapasztalnak?

Töltsenek hideg vizet egy palackba és vigyék be a tanterembe. Mit látnak a palackon? Miért nem történik ez meg a meleg szobában tartott vízzel megtöltött palackban?

Ha hideg van nagymosáskor, nyissák ki a szabadba vezető ajtót, vagy ablakot! Mi csapódik ki a meleg helyiségből? Milyen az ablak üvege, milyen az ajtó, vagy az ablak kerete? Mi csapódott le arra?

Figyeljék meg otthon a meleg fazék fedőjére mi csapódik le? Miért?

## V Á Z L A T O K

1938. JANUÁR 3. HETE.

### Beszéd- és értelemgyakorlat

#### I. OSZTALY.

A tanítás tárgya: A lakóház.

Nevelési cél: Ahol életünk felét töltjük.

Szemléltetés: Séta az iskolában. Táblai rajz.

Megfigyelésre utalás: A lépcső korlátján ne csúszkálj! Ne hajolj ki emeleti lakás ablakán!

#### V á z l a t.

- I. Előkészítés. a) Hangulatkeltés. Hol vagyunk legtöbbit? Miért szeretjük otthonunkat? Mindenütt jó, de legjobb otthon!
  - b) Célkitűzés. Milyen a mi lakóházunk? (Az iskola.)
- II. Tárgyalás. a) Hol laknak az emberek? Lakóház. Kicsi, nagy, szép, szegényes.
  - b) Milyen lakóházak vannak községünkben? (Földszintes, emeletes.)
  - c) A lakóház beosztása. (Séta az iskolában.) Kapu. Lépcsőház, folyosó. A korlátot ne csúszkálj! (Egy szerencsétlenség elmondása.) A folyosón, lépcsőn ne szaladgálj! Pince, padlás, csatorna, kémény stb. rendeltetése. A lakószobák, konyha, kamra.