

# FIZIKATANÍTÁS A SZABADBAN

## TEACHING PHYSICS OUTDOORS

**Gallai Ditta**

BME Két Tanítási Nyelvű Gimnázium

### ÖSSZEFOGLALÁS

*A természettudományok iránti érdeklődés felkeltésére, az egészséges természetszemlélet visszaállítására nagyon megfelelőnek tűnik, ha az iskola mesterséges környezetéből alkalmanként kihelyezzük a szabadba az oktatást. Szeretnék rávilágítani arra, hogy mi az előnye a természetben megtartott fizikaóráknak; ötletet adni és példát mutatni arra, hogy milyen is lehet egy az iskolaudvaron, a parkban vagy alkalmasint a dombtetőn, az erdő közepén vagy a patak partján tartott óra.*

### ABSTRACT

*In order to raise interest in natural sciences and restore the universal approach towards the environment, it seems very desirable to move the traditional school scene of some physics classes out into open air. I would like to show the advantages of a class held in natural surroundings. I would like to give ideas and show examples for what a class held on the school backyard, in a nearby park, or indeed on top of a hill, in the middle of the woods or on the bank of a stream could be like.*

### KULCSSZAVAK/KEYWORDS

természet, projekt munka, barométer  
nature, projekt work, barometer

### BEVEZETÉS

Nyugati civilizációnk egyik legnagyobb problémája, hogy az emberek gondolkodásmódjából kiveszett a holisztikus szemlélet. Megbomlott a test és lélek, élet és élettér, egyén és környezet, természettudományok és természet egysége. Ezzel párhuzamosan csökken az érdeklődés a természettudományok és ezen belül a fizika iránt. Az érdeklődés felkeltésére, az egészséges természetszemlélet visszaállítására számos próbálkozás történt (pl. alternatív természettudományos tantervek kidolgozása, integrált természettudomány oktatás), de átütő változást a fizikaoktatásban egyelőre még nem tapasztalhattunk. Egyre változó világunkban újra és újra át kellene gondolni a tananyagot. Rengeteg olyan a fizikával kapcsolatos, vagy a fizika határtudományaihoz (geofizika, csillagászat, meteorológia, környezetvédelem) tartozó természeti jelenség létezik, ami kizorul a normál iskolai oktatásból, ugyanakkor hétköznapi világunk része. Fontos olyasmit tanítani, amihez a diákok kapcsolódni tudnak. Aktuális, a mindennapjainkban előkerülő problémákat (pl. természetvédelem, globális felmelegedés, új technikai eszközök fizikai háttere) kellene integrálni az iskolai fizika tananyagba. Ezzel együtt, véleményem szerint, új módszereket is érdemes alkalmazni, melyek alapja a közvetlen megfigyelés, célja pedig az egységes

természettudományos szemléletmód kialakítása és az összetett, kreatív problémamegoldókészség fejlesztése. Saját tapasztalataimból kiindulva biztatónak látszanak azon próbálkozások, amelyek az iskola mesterséges környezetéből alkalmanként a természetbe helyezik az oktatást, egy - a szabadban megtartott - fizikaóra, projektmunka, vetélkedő, vagy erdei iskola, nyári tábor keretében. A diákok visszajelzése minden esetben egyértelműen pozitív volt. (Több gimnazista diákom a tanév végén úgy nyilatkozott, hogy az év során a legnagyobb iskolához kapcsolódó élménye az ősszel tartott fizika témájú erdei iskola volt.) A biológia és földrajz tantárgyak természetben való oktatása már évek óta bevált módszer. A fizika tanításában ez - sajnos, mind a mai napig - nem túl népszerű, pedig úgy gondolom, hogy nagyon eredményes lehetne.

### MIÉRT A TERMÉSZETBEN?

- A szabadban magától értetődő az egység a környezet és az egyén, a természet és a természettudományok között. A diákok saját maguk tapasztalhatják, hogy nem létezik külön fizika, földrajz, biológia, hanem mindezek együtt természetes egészet alkotnak.
- Kézenfekvő a természeti jelenségeket a szabadban, közvetlen tapasztalatszerzés alapján megismerni, fizikai hátterüket megtanulni.
- A természetes folyamatok egységének átélése komplex, kreatív gondolkodásra készítet.
- A globális környezeti problémák korában élünk, mégis környezeti nevelésre az iskola hagyományos keretein belül nagyon kevés lehetőség adódik. A környezettudatos, felelősségteljes gondolkodás kialakítására a természetes környezet tűnik legalkalmasabbnak.
- Sajnos manapság nem divat kirándulni. A városokban élő diákok így teljesen elszakadnak a természetes környezettől. A természet megismertetése és megszerettetése így ránk, „természettudós” pedagógusokra váró feladat.
- Az energiaválságot a természetes, megújuló források kiaknázásával próbálják mérsékelni. Kinn a szabadban, napsütésben, patakparton, szeles dombtetőn a természet erői kézzelfoghatóak.
- Az új, érdekes és izgalmas környezet – nem osztályterem - önmagában is motiváló hatással bír.
- Az osztályteremből kimozdulva sokkal inkább lehetőség adódik csoport- és projekt munkák végzésére. Ennek közösségépítő szerepe nem vitatható. Emellett pedig kézenfekvő lehetőséget ad a „tananyag” differenciálására is.

### A FOGLALKOZÁSOK CÉLJA

Egy a szabadban megtartott órának, vetélkedőnek célja, úgy gondolom, a **motiváció**, az érdeklődés felkeltése a fizika tantárgy iránt és ezzel együtt az előítéletek levetkőzése. Ehhez eszköz, mely egyben cél is, a fizikához kapcsolódó **élmény nyújtása**. Közvetlen, gyakorlati **tapasztalatszerzés** segítségével a diákok sokkal könnyebben tudnak azonosulni egy jelenséggel. Tevékeny közreműködésük segíti az **alap-**, de nem „gyógy”-fizikai **ismeretek** elsajátítását, fejleszti kreatív problémamegoldó készségüket. Cél még a **természet egységének**, a természettudományok közötti kapcsolatnak a **feltárása**.

Egy a szabadban tartott foglalkozás esetén nem lehet cél a pontos, precíz mérés, sem pedig a bonyolult számolással járó feladatok megoldása.

## TÉMAÖTLETEK

A Naphoz kapcsolódóan:

- Virslisütés - egy parabola-ívben meghajlított bádoglemez (esetleg alufóliával bevont kartonlap) fókuszába helyezve a virsli gyorsan megsül a napon
- Jégkocka-olvasztó verseny - a rendelkezésre álló optikai eszközök segítségével (tökrök, lencsék) a napfény fókuszálásával a jégkocka gyorsan olvad
- „Sörkollektor” építés – hulladék sörsdobozok összeillesztésével levegős napkollektor építhető. (Hasznos gyakorlati információ található a <http://napenergia.freeweb.hu/gyak/szp/sztgyi.htm> címen.) Egy ventilátorral hajtva benne a levegőt, a bejövő és a kimenő levegő hőmérséklet-különbsége mérhető, az eszköz hatékonysága becsülhető.
- Napóra készítés – egyszerű napóra készíthető mind egy déli fekvésű falon, mind pedig vízszintes talajon. (Hasznos gyakorlati információ található a <http://napora.mcse.hu> címen.) A kalibrálást egy másik óra segítségével végezhetjük. Felvethető kérdések: az óra pontatlanságának oka, esetleges korrekciók.

A szélhez kapcsolódóan:

- Szélsébség mérés – egy meteorológiai szélsébségmérő segítségével mérhetjük a sebesség változását a terepviszonyok (esetleg magasság) függvényében. Elméleti kérdések: a szél keletkezése, irányát, sebességét befolyásoló tényezők
- Szélkerék építés – egy kicsit összetettebb barkácsfaladat eredményeként hatékony szélkereket építhetünk. Elméleti kérdések: Milyen elven működik a kerék forgatása? Milyen formájúak az ideális lapátok?



1.ábra. Házilag barkácsolt szélkerék

- Energiatermelés - a szélkerékhez csatlakoztatott generátor áramával világíthatunk (de elméletileg hajthatjuk sörkollektorunk ventilátorát is). Elméleti kérdés: a generátor működési elve, hatékonyságát befolyásoló tényezők.

A patakhöz kapcsolódóan:

- Sodrási sebesség mérése – a sodorvonalba dobott fadarab segítségével a sodrás sebessége meghatározható több mérés átlagából, karakteresen különböző helyszíneken.
- Sebességprofil felvétele – a természetes folyóvizek sebessége nagy mértékben függ a patakmeder geometriai jellemzőitől. Cél ezen összefüggések feltárása.
- Vízhozam meghatározása – számolással, a sebességprofil alapján, vagy mérőedény segítségével
- Vízikerek-építés – hungarocell lemezből és pillepalackból könnyű működő vízikereket építeni. Kérdések: az alul-csapott és a felül-csapott kerekek közötti különbség feltárása, a kerék optimális elhelyezése a patakban, a kerék optimális sugara, kiképzése, konstrukciós megoldások.
- Energiatermelés – mitől függ egy vízierőmű hatékonysága? Hová építenél erőművet?
- Hajó/kompépítés – a folyóvíz természetes hajtóerejének kihasználásával egy kábelhez rögzített komp motor nélkül is át tud jutni a túlpartra. Ennek modellje könnyen megépíthető. Elméleti kérdés: a hajótest ideális elhelyezkedése (a parttal bezárt szög)

Sokszor a helyszín adja a lehetőségeket: játszótér, kilátótorony, János-hegyi Libegő, Csillebércei kalandpark, Királyréti hajtánypálya. Szinte mindenhez kapcsolódóan lehet a diákok életkorának és fizikai tudásának megfelelő érdekes méréseket, fizika feladatokat kitalálni!

## **MUNKAMÓDSZER-JAVASLAT**

A feladatok előkészítése a kulcs a sikerhez! A feladatlapokat előre ki kell dolgozni, a diákokat még az osztályteremben felkészíteni. A helyszíni adottságoktól függően javaslom a kis csoportos projekt munkamódszert. Így mindenkinek rész jut a munkából. Befejezésképp, esetleg már az iskolában, a csoportok az osztály előtt beszámolhatnak a feladatukról.

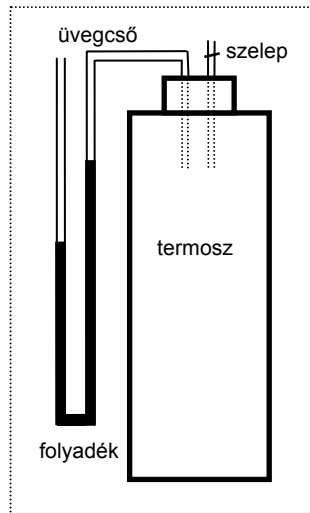
## **A PÉLDA KEDVÉÉRT EGY KIDOLGOZOTT FIZIKA FELADAT**

Szintmeghatározás barometrikus nyomásmérővel a János-hegyen

**Feladat:** határozd meg a Libegő felső állomása és a hegytető közötti szintkülönbséget

**Helyszín:** János-hegy, kilátótorony

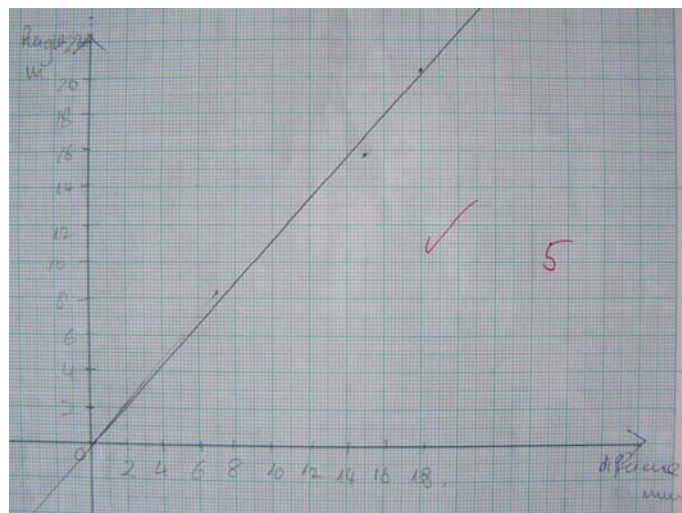
**Eszközök:** barometrikus nyomásmérő, milliméter-papír



2. ábra. Házilag elkészíthető barometrikus nyomásmérő

### Feladatok:

1. Ismerkedj a nyomásmérővel és találd ki hogyan működik!
  - a) Hogyan változik a légnyomás, amikor felmászol egy hegytetőre? Mi az oka?
  - b) Nullázzuk a barométert együtt! (A termoszon lévő szelepet ki kell nyitni, majd visszazárni!)
  - c) Mit gondolsz, hogyan fog változni a folyadék szintje, ahogy felfelé mászunk a toronyban? Miért?
2. Kalibráld az eszközt
  - a) A kilátótoronyban, az egyik ismertetőablán fel van tüntetve az egyes teraszok magassága. Írd fel ezeket a torony vázlat-ábrájára!
  - b) Ahogy együtt megyünk fel a kilátótoronyba, minden teraszon olvasd le és jegyezd fel a barométer folyadékszint-különbségét!
  - c) Készíts grafikont a folyadékszint-különbség és a magasságkülönbség összefüggéséről! (Kis szintkülönbségek esetén ez közel lineáris függvény.)



3. ábra. Kalibrációs grafikon

3. Határozd meg a kérdéses szintkülönbséget!

- a) Ahogy leérünk a Libegő felső állomásához, olvasd le a barométeren a folyadékszint különbséget. (Emlékezz, a hegytetőn nulláztuk az eszközt!)
- b) A grafikon segítségével számítsd ki a szintkülönbséget a hegytető és a Libegő felső állomása között.

## **ZÁRSZÓ GYANÁNT**

Szeretném a kedves kollégákat buzdítani, hogy mozduljanak ki a megszokott iskolai rutinból! Ha adódik lehetőség, vigyék a diákokat fizika témájú kiállításokra, rendezvényekre, valamint ne kíméljék a fáradságot és merjenek belevágni egy-egy szabadban tartott fizika órába. A fentiek csak példák és egészen biztos vagyok benne, hogy kis gondolkodással minden gyakorló tanárnak lesz ötlete, hogy egy adott osztállyal, egy alkalmas helyszínen milyen fizika témájú méréseket, feladatokat lehet elvégezni. Higgyék el, megéri!

## **KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

Köszönetet szeretnék mondani témavezetőmnek, Juhász Andrásnak az ötleteiért és biztatásáért, Vetier Bálintnak a szélkerék megépítéséért, a BME Két Tanítási Nyelvű Gimnáziumnak, hogy szellemikben és anyagilag is támogatták a szabad téri fizikaórákat, valamint családomnak, hogy lehetővé tették munkám elvégzését.

## **SZERZŐ**

Gallai Ditta, BME Két Tanítási Nyelvű Gimnázium, ELTE TTK Fizika Doktori Iskola,  
[gallai.ditta@gmail.com](mailto:gallai.ditta@gmail.com)