

ként 1 dm széles fekete csíkokat ragasztottunk. Az így elkészült „métrúd” elé ejtettük a golyókat. Ezzel lehetővé vált a golyók távolságának meghatározása. 12 ejtést végeztünk a toronyból. Az elkészített körülbelül 60 darab fénykép közül egy olyat találtunk, ami a feltételeknek megfelelt (2. kép). A kiértékelés során azt tapasztaltuk, hogy a golyók távolsága  $d = 5,05$  m (emlékeztetőül, a számított érték: 4,03 m).

*A testek földet érése között eltelt idő mérése*

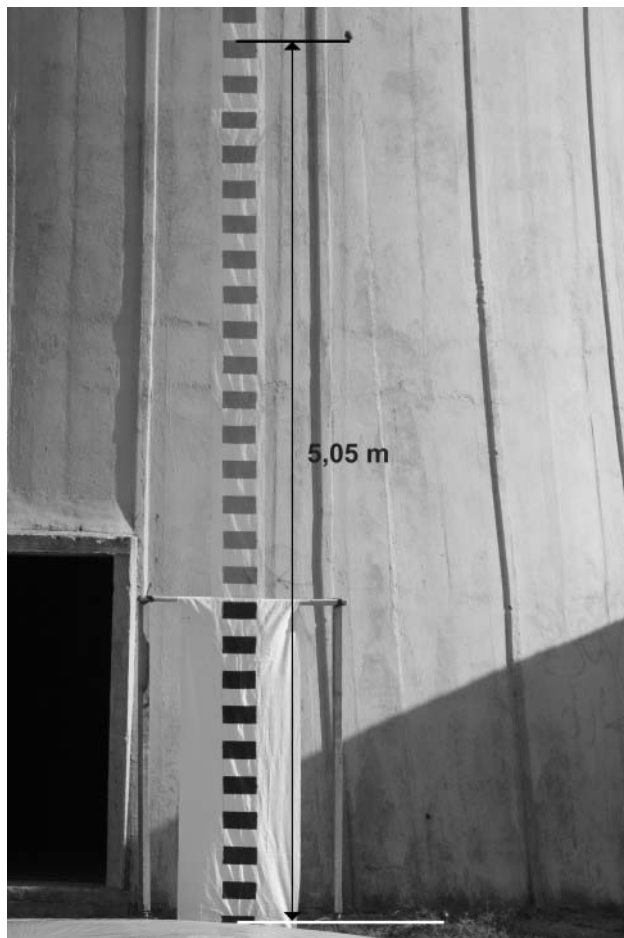
Ezt az időtartamot közvetlenül kiszámíthatjuk a  $\Delta t(b)$  függvény segítségével: a Víztoronyból való ejtés esetében

$$\Delta t(37,5 \text{ m}) = 0,185 \text{ s.}$$

A golyók mozgását videokamerával is rögzítettük. A földet érést kísérő koppanások jól hallhatóak a felvételen, így a köztük eltelt idő számítógépes hangelemzéssel ms pontossággal mérhető. A 7 kiértékelt ejtésnél ez az időtartam:  $\Delta t = 0,190 \pm 0,007$  s-nak adódott (emlékeztetőül, a számított érték: 0,185 s).



A két mérés egyértelműen megmutatta, hogy helyálló volt az elméleti úton nyert „jóslatunk”, hiszen a kapott eredmények elég közel estek egymáshoz. Természetesen az is nyilvánvaló, hogy ennél több mérést kellett volna elvégeznünk ahhoz, hogy az elméleti úton kapott eredményeinket alaposabban „teszteljük” (többféle magasságból más méretű golyók ejtésével). De ez már meghaladta a szakkör kereteit. A célunkat így is bőven teljesítettük: *sokat tanultunk és jól szórakoztunk!*



2. kép. Becsapódásig mintegy 5 méter előnyre tesz szert a vasgolyó.

## VÉLEMÉNYEK

# AZ OKTATÁSI RENDSZER TERVEZETT REFORMJÁRÓL

Szabó Árpád, Nyíregyházi Főiskola, Fizika Tanszék

Szabó Tímea, Ungvári Nemzeti Egyetem, Elméleti Fizika Tanszék

A pedagógustársadalom örömmel fogadta a Nemzeti Erőforrás Minisztérium oktatásért felelős államtitkársága tudósítását a készülő új közoktatási törvény és a pedagógus életpályamodell koncepciójáról, azaz az

A *Fizikai Szemle* szerkesztő bizottsága az 1972-ben meghirdetett VÉLEMÉNYEK sorozatát az olvasók kérésére tovább folytatja ez évben is. A szerkesztő bizottság állásfoglalása alapján „a Fizikai Szemle feladatául vállalja el, hogy teret nyit a fizikai kutatásra és fizika oktatására vonatkozó véleményeknek, ha azok értékes gondolatokat tartalmaznak és építő szándékúak, függetlenül attól, hogy egyeznek-e a lap szerkesztőinek nézetével, vagy sem”. Ennek szellemében várjuk továbbra is olvasóink, várjuk a magyar fizikusok leveleit.

oktatási rendszer reformjáról szóló nyilatkozatot. Dicséretes, hogy szakítani kívánnak az idegen minták kritikátlan követésével, és helyettük a legnemesebb magyar neveléstörténeti hagyományokra támaszkodva és azokat a mai kor követelményeihez igazítva építik fel a magyar iskolarendszert. Vagyis a közoktatásnak és a felsőoktatásnak azt a legracionálisabb változatát, amely biztosítja a társadalom, az állam különböző rétegei igényeinek kielégítését a piacgazdaság teremtette új viszonyok között.

Tudatosult továbbá, hogy mivel az oktatási rendszer reformjának a megvalósítói a pedagógusok, így a reform egyik legsürgetőbb kérdése a tanárképzés rende-

zése, mégpedig a bolognai rendszerbe kényszerített, a bolognai típusú tanárképzésre való átállás megszüntetése. Dicséretes, hogy a tanárképzés jelenlegi szakembereinek és az oktatáspolitikusoknak nagy többsége megértette és egyetért a pedagógustársadalom tanítóival és tanáraival abban, hogy a magyarországi tanárképzés a bolognai rendszerbe sem tartalmilag, sem szerkezetileg nem illeszthető be. Mára oktatók, hallgatók és akadémikusok egyre nagyobb száma követeli a bolognai tanárképzés helyett újra a jól bevált, a magyar hagyományokra épülő osztatlan ötéves, kétszakos képzés visszaállítását. A bolognai tanárképzés megszüntetésével csökkenni fog a felsőoktatás expanziója (tömegesedése), és így visszaáll mind a közoktatásban, mind a felsőoktatásban a mostanra lehetetlenné vált komoly teljesítmény megkövetelése, de javul a tanítói-tanári kar presztízsének megítélése is. Javulni fog az oktatás minősége. Kevesebben lesznek azok a hallgatók, akik 7-8-9 éve járnak egyetemre, akik folyamatosan, évről évre bukácsolva teszik le vizsgáikat. Tehát az oktatási rendszer törvénytervezetének egyik súlyponti kérdése a bolognai rendszer alapjaira, a kreditrendszer újragondolása és szigorítása.

A tanári hivatás népszerűsítésének legfontosabb és talán egyetlen feltétele, hogy a pedagógusok tekintélye, társadalmi és anyagi megbecsültsége újra növekedésnek induljon. Az oktatásért felelős államtitkár közlése alapján erre van lehetőség. *Hoffmann Rózsa* ugyanis azt nyilatkozta, hogy kidolgozzák azt az életpályamodellt, amely a pedagógusok biztonságát, életszínvonalát fogja garantálni. Jobb megbecsültség mellett már a jó, a kitűnő eredménnyel végzett érettségizett diákok közül is többen fognak jelentkezni a pedagógusi pályákra. Így véget érhet az az időszak, amelynek során mintegy tíz éve fokozatosan csökken a fizika és kémia szakos tanári pályára jelentkezők száma. Gondoljunk csak arra, hogy 2008-ban az egész országban mindössze 18 fizikatanári diplomát adtak ki, vagy akár arra, hogy 2009 szeptemberében a természettudományi tanári mesterképzésre Magyarországon mindössze 24 jelentkező volt (a kémia tanári mesterszakra egyetlen hallgató jelentkezett). Siralmas a helyzet. Bártran kijelenthetjük, hogy a fizika és a kémia területén a tanárutánpótlás kritikus helyzetbe került. A természettudományos tantárgyak tanárutánpótlása nincs megoldva. De igen sajnálatos az is, hogy Magyarországon, abban az országban, amely annyi Nobel-díjas természettudóst adott a világnak, kirívóan alacsony a műszaki diplomát szerzők száma. Ki fogja a természettudományokat tanítani?

A természettudományok kritikusanak mondható helyzetével már számos fórumon foglalkozott a Magyar Tudományos Akadémia, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, és több jeles tudós hallatta hangját, bírálva a természettudományok oktatását a kötelező heti óraszámcsökkenéssel kapcsolatban. Oda jutottunk például, hogy a jelenlegi tantervek a fizika tanítására mindössze (tömbösítve) 9 órát irányoznak elő. Megjegyezzük, hogy már a 160 évvel ezelőtt, 1850-ben kiadott tanterv 9 órában határozta meg a fizika tanítását, és azóta,

2003-ig, minden tanterv ennél több órát irányzott elő a fizika tanítására. (*Fizikai Szemle* 2009/6 216–217. oldal). Most viszont bizakodásra ad lehetőséget az oktatásért felelős államtitkár nyilatkozata, amely szerint a készülő tantervekben hangsúlyos szerepet fognak kapni a természettudományok is. Öröndetes, hogy végre oktatáspolitikusok részéről is elhangoztak javító szándékú elképzelések, hogy a pozitív változás érdekében a természettudományok presztízsét vissza kell állítani. Tudatosult az is, hogy az alaptudományok fejlődésének egyik záloga a klasszikus és a modern fizika, a kémia alaptételeinek és a biológia alaptörvényeinek ismerete. Minőségi változás csak a tanítási órák számának növelésével érhető el. Csak óraszám-növelés biztosít időt, lehetőséget kísérletezésre, feladatok megoldására és a tananyag „humanizálására”. (A tananyag humanizálása, a tananyag érdekesebbé, vonzóbbá tétele különösen a gyengébb képességű tanulók megnyerése érdekében szükséges). Kísérletek bemutatása, feladatok megoldása és azok elemzése, továbbá a tananyag humanizálása, többek között egyes tudománytörténeti elemeknek az oktatásba való beiktatása nemcsak a tanulók érdeklődésének felkeltését szolgálja, hanem azt is, hogy előtérbe kerüljön az érdeklődés, a kezdeményezés, a döntés és a kockázatvállalás szerepe, az egyén (a tanuló) felelősségvállalásának jelentősége. Üdvözlendő, hogy egy természettudományos tárgyból ismét kötelező lesz érettségizni.

Talán érdemes lenne azt is megvizsgálni, hogy nem kellene-e új tanterveket létrehozni, ugyanis az utóbbi 50 évben nem alkottak minőségileg új oktatási tanterveket. Csak a régebbi tantervek „foltoztatása” történt új tananyagrészek beiktatásával, ami legtöbbször a témák közti szerves kapcsolat megbontásához, a tanulók túlterheléséhez vezetett. Nagyon sajnálatos, hogy a jelenlegi tanterveknek megfelelő programok nem fedik az „új” szót. A tantervek tartalma (a tankönyvek anyaga is) az elfogadott, mindenki által megszokott szemléletet tükrözik. (Ez alól szinte nincs kivétel, a környező országokban is hasonló a helyzet. A fizikaoktatás egy sor problémáját még egyetlen kelet-európai országban sem oldották meg). *Marx György* akadémikus a 20. század végén hangoztatta, hogy napjainkban nem érhetjük be azzal, hogy ismét és ismét korrigáljuk, mechanikusan bővítjük a tanterveket. Elkerülhetetlen a 21. század fizikaoktatása új tantervének megalkotása.

A fizikaoktatással összefüggő problémák megtárgyalása tehát különösen időszerű és aktuális. Melyek ezek a problémák? Véleményünk szerint a következők (néhányukat megfontolásra, véleményezésre a tantervkészítők figyelmébe ajánlunk):

1. A jelenlegi fizikatantervek minőségileg is és mennyiségileg is túlterhelik a tanulókat, ezért az említett kevés óraszám mellett a tantervekben meghatározott tananyag teljes terjedelemben nem dolgozható fel az oktatás során.

2. Az iskolai fizikaoktatás tartalma és szerkezete nem felel meg maradéktalanul a fizika jelenlegi fejlettségi színvonalának, az élet követelményeinek.

3. A tantervek tartalma és időbeni beosztása (esetenként) olyan matematikai ismereteket igényel, amelyekkel tanításukkor a tanulók még nem rendelkeznek.

4. A tantervek az elméletre helyezik a nagyobb hangsúlyt, csak nagyon kevés időt irányoznak elő kísérletezésre, feladatok megoldására, a megszerzett ismeretek alkalmazására, aktuális kérdések megbeszélésére.

Továbbá a fizikaoktatás szempontjából egy sor fontos kérdés még nem nyert végleges megoldást, például:

a) Az iskolai tantárgyak kapcsolata, egyes tantárgyak egybehangolt tanítása. Több tantárgy esetében, számos jelenség tanításakor alkalmaznak közös vagy egymáshoz nagyon hasonló szakkifejezéseket, közös fogalmakat, analóg kutatási módszereket.

b) Milyen legyen az iskolai oktatás folyamatában az elméleti magyarázatokra és más tevékenységekre fordított idő aránya, vagyis a tananyag tartalmát illetően hogyan differenciálódjon az oktatás?

c) Milyen legyen tartalmilag a fizika, mint tantárgy? Vajon tartalmának csak a leggyakoribb jelenségekre és a legalapvetőbb elméletekre kell kiterjednie, vagyis a tananyag kiválasztásánál és elosztásánál mit kell irányadónak tekinteni?

d) Meghatározóvá kell-e tenni azt az elvet, amely a fizikaoktatás folyamatában biztosítja az extenzív tanítási módszerről az intenzív módszerre való átmenetet?

e) Oldani kell-e a jelenlegi tantervek kimondottan diszciplína-orientáltságát, azaz osztani kell azon szak-

emberek véleményét, akik a gimnáziumi osztályokban az alternatív tantervek bevezetésének létjogosultságát hangsúlyozzák?

Megjegyezzük, hogy vannak tanárok, akik úgy tartják, hogy a tanulók egy része a tantárgyak jelentős hányadát, köztük a fizikát is csak az értelmiségivé válás általános szintjén akarja tanulni. Hangsúlyozzák, hogy ezek számára nem releváns a fizika tantárgycentrikus tanítása, de azt is kifejezik, hogy ez nem jelentheti a tudományosság, a szakszerűség, az alaposság feladását. Ugyanakkor kérik, hogy akik a fizikát választják életpályául, vagy a felsőoktatási intézményben a megfelelő specializált irányban szándékoznak továbbtanulni, azok számára a továbbiakban is biztosítva legyen a lehetőség a diszciplínaorientált „kemény” fizika tanulásához. A tanárok továbbá azt is tudatosítják, hogy a 21. században a természettudományos műveltség már nem csupán az általános kulturális tájékozottság fontos része, hanem az állampolgárok felelősségteljes cselekvéséhez elengedhetetlenül szükséges tudás is, hiszen a versenyképesség fejlődésének legfőbb akadályja a tudás hiánya.

Hangsúlyozni kívánjuk, hogy ezek az általunk véleményezésre javasolt, elemzést igénylő korszerűsítési törekvések egyáltalán nem rúgják fel a hagyományos fizikatanítási módszereket, hanem azok hiányosságaira utalnak. Nem a jelenlegi tanterveket megsemmisítő folyamatról, hanem a régebbieket tökéletesítő, egy újat létrehozó tantervi átalakításról van szó.

## KÖNYVESPOLC

# MIT ÉR A TUDOMÁNY HUMOR NÉLKÜL?

Beck Mihály: Humor a tudományban

Akadémiai Kiadó, Budapest, 2010, 204 oldal

Nevetés és humor nélkül az élet egyhangú, szürke, a teljes és boldog élet vidámsággal fűszerezett. A tudomány viszont sokak szerint száraz, unalmas és fárasztó, azoknak való, akiknek nincs humorérzékük.

Erre a nézetre cáfol rá *Beck Mihály* akadémikus *Humor a tudományban* című nemrég megjelent műve, amelyben a szerző így fogalmaz: „Sokak számára meglepőnek, sőt szentségtörésnek tűnhet a tudomány humoráról beszélni, hiszen a tudomány komoly dolog. Akik így vélekednek, nem veszik figyelembe, hogy a tudománnyal foglalkozók is emberek, közönséges, olykor kifinomult tulajdonságokkal, amelyek a humoros történések forrásai lehetnek, sőt magának a tudományos kutatásnak is vannak elemei, amelyek sajátosan azonosak: a látszólag össze nem függő dolgok közötti kapcsolat felfedése.”

A könyv kézbe vételekor az olvasó azonnal felismeri, hogy a művet tudós ember írta. A mondanivaló logikus felépítése fokozatosan vezeti be az olvasót a tudomány humorának rejtelseibe. A *Humor természetrajza* című fejezet ismerteti az alapvető definíciókat és ismereteket, majd a tudomány humorának irodalma és a humoros tudományos díjak sokasága kerül terítékre. Ezután következik a humoros alkotások széles spektrumának áttekintése számos szórakoztató példával. Külön figyelmet érdemel *A tudomány tragikomédiája* című fejezet, amely tudományos életünk számos, a nagyközönség előtt feltehetően ismeretlen, de fontos és aktuális problémáját járja körül.

A könyv legélvezetesebb része a koholmányok, tréfás közlemények, anekdoták és humoros történetek áttekintése szórakoztató és tanulságos esetek be-