

Új fizika tanterv és tankönyvsorozat

A Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány Trefort Ágoston emlékére szakalapítvány 1991-ben pályázatot írt ki „a középfokú képzés (az érettségire felkészítő 4-6-8 éves iskolák) új, alternatív programjainak és a hozzá kapcsolódó ismerethordozók kidolgozásának támogatására”. E pályázatra dolgoztuk ki a hat- és nyolcosztályos gimnáziumok számára a fizika tantervet, a hozzá kapcsolódó részletes követelményrendszert, az első tankönyvet, – tervbe véve a tankönyvsorozat további köteteinek a megírását is.

Az Alapítvány kuratóriuma pályázatunkat elfogadta. Munkánkat a Művelődési és Közoktatási Minisztérium Közoktatásfejlesztési Alapja is támogatja, a Tankönyvkiadó pedig felajánlotta a tankönyvsorozat első kötetének a megjelentetését, kilátásba helyezve a további kötetek megjelentetését is. A tankönyv kéziratát *Kedves Ferenc* egyetemi tanár, kandidátus, a Tungsram Bródy Imre Kutatóközpont igazgatója (Budapest), *Sebestyén Zoltán* középiskolai tanár (Pécs) és *Smidéliusz Zsuzsa* általános iskolai tanár (Sopron) lektorálta.

A Művelődési és Közoktatási Minisztérium a kéziratot 1992. novemberében *tanönyvvé minősítette*, és használatát az 1993/94. tanévtől kezdődően engedélyezte. A tankönyv a minisztériumi rendelkezés szerint *általános iskolában is választható*. A könyv ennek megfelelően szerepel a tankönyvjegyzékben *Fizika a 12 évesek számára* címmel.

A tanterv

A tankönyv kidolgozásához alapul szolgáló fizika tanterv *egységes egészként* építi fel a tananyagot a hatosztályos gimnázium 1-6. és a nyolcosztályos gimnázium 3-8. osztálya számára. Az általános iskolában az első két évfolyam tananyagának a feldolgozásával lehet biztosítani a tantervi követelmények teljesítését.

A tanterv kidolgozásakor a következőket vettük figyelembe:

a) Szükséges számításba vennünk azt a ténytet, hogy a tanulók 13-14 éves korig kisebb mértékben képesek *absztrakt gondolkodásra*, mint a későbbi években. Ezért a fizikaoktatásban a kezdeti időszakban inkább a konkrét tényekből kiindulva, induktív következtetés révén célszerű megismertetni a tanulókkal a fizikai jelenségeket, fogalmakat, összefüggéseket. A későbbiek során viszont egyre nagyobb mértékben lehet alkalmazni az elvontabb gondolkodási módot igénylő módszereket, a deduktív következtetést és a matematikai számításokat.

b) A tananyagot *alapvetően lineárisan* célszerű felépíteni olyan értelemben, hogy kerüljük az „Újratanítást”, a felesleges ismétlődést. Természetesen vannak olyan tananyagrészek, amelyek nem tárgyalhatóak az első években az érettségien elvárható követelményeknek megfelelő szinten. Ezeket azonban úgy célszerű a felsőbb osztályokban tanítani, hogy céltudatosan felhasználjuk a korábban elsajátított ismereteket, új szempontok szerint vizsgáljuk, kibővítjük, továbbfejlesztjük azokat. Ilyen jellegű tananyagfeldolgozásra utal a tantervben az „ismétlés” szó azokkal a tananyagrészekkel kapcsolatban, amelyek korábbi évek anyagában is szerepelnek.

c) Célszerű úgy felépíteni a hat éves tananyagot, hogy annak *egységes* legyen a szemléletmódja; kiegészíteni, s ne helyesbíteni kelljen az egyszer már elsajátított ismereteket. Fontosnak tartjuk, hogy minden év tananyaga *szorosán épüljön* a korábban elsajátított

ismeretekre. Ezáltal egységes fizikai szemléletmódot biztosíthatunk tanulóink számára, növelhetjük az oktatás hatékonyságát, és csökkenthetjük a felejtésből adódó kiesést.

d) A tananyag logikai felépítése, elrendezési elve sokféle lehet (1.: 39-52. o.). Az általunk kidolgozott tantervben a fizika „*hagyományos*” fejezetei szerintszerű szerepel a tananyag.

A hat évfolyamra kidolgozott tantervben a következő témakörök találhatók:

1. év

1. Mozgás, sebesség
2. Kölcsönhatás, változás
3. A tömeg és az erő
4. Az energia és az energiaváltozás
5. A nyomás
6. Termikus kölcsönhatás; a belső energia
7. Halmazállapot-változások
8. A hőtágulás és a hő terjedése

2. év

1. Az elektromos feszültség és áram
2. Az elektromos ellenállás
3. A fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolása
4. Az elektromos áram hatásai
5. Az elektromos teljesítmény és munka
6. Az elektromágneses indukció
7. A fény tulajdonságai, terjedése
8. A fény visszaverődése és törése

3. év

1. A pontszerű test mozgásának kinematikai leírása
2. A pontszerű test mozgásának dinamikai leírása

3. A munka és az energia
4. A pontrendszerek mechanikája
5. A merev testek mechanikája
6. A szilárd testek mechanikája
7. A folyadékok mechanikája

4. év

1. A gázok állapotváltozásai. A hőtan főtételei
2. A folyadékok és a szilárd testek változó hőmérsékleten
3. Rezgések és hullámok

5. év

1. Elektrosztatika
2. Az elektromos egyenáram
3. Mágneses mező
4. A váltakozó áram. Az elektromágneses rezgések és hullámok

6. év

1. Optika
2. A speciális relativitáselmélet és a kvantummechanika elemei
3. Atomfizika
4. Csillagászat

A tananyag feldolgozásához a következő óraszámot tartjuk optimálisnak:

1. év	2. év	3. év	4. év	5. év	6. év
3 óra	2 óra	2 óra	2 óra	2 óra	3 óra

Amennyiben a nyolcosztályos gimnázium 2. osztályában is van fizika, akkor az első két évre tervezett tananyagot három tanév alatt, javasoljuk feldolgozni. Az általános iskolában ennek megfelelően a 6-8. osztályban (heti 2-2-2 vagy heti 2-1,5-1,5 órában) dolgozható fel az első két évi tananyag.

A tananyaghoz kapcsolódóan kidolgoztuk a *részletes követelményrendszert* is. Kiindulásul a jelenleg érvényben levő, s az iskolák többségében ma is használt tantervek követelményeit vettük alapul. Ezeket *konkretizáltuk*, és esetenként kis mértékben módosítottuk az időközben végzett diagnosztikus eredményvizsgálatok adatai (2.), a tanárok tapasztalatai, valamint az új iskolaszervezet igényei alapján.

Az egyes követelményszintek meghatározásához *Nagy József* által kidolgozott taxonómiát alkalmaztuk (3.). Ennek megfelelően a követelményeket a *felismerés, felidézés, feladatmegoldás, értelmezés és problémamegoldás* kategóriába soroltuk, s megjelöltük ezen belül a továbbhaladáshoz szükséges *minimum* szintet is.

A tankönyv

Valamely tankönyv szerkezete, felépítése, gondolatmenete, módszere, stílusa, anyaga nagyon eltérő lehet az alapul szolgáló tanterv szemléletmódja és a szerzők pedagógiai, szakmai célkitűzése szerint (4.). Mi a következő megfontolások alapján dolgoztuk ki a tankönyvsorozat első kötetét (és ehhez hasonló lesz a második kötet is).

a) A fizikai ismeretek feldolgozásához széleskörűen figyelembe vesszük a tanulók meglévő *előismereteit, tapasztalatait, gondolkodásmódját*.

b) *Kísérletek, mérések* leírásával bővítjük a tanulók számára az általánosításhoz szükséges tényanyagot. Ez a leírás azonban *rövid, vázlatos*abból a megfontolásból kiindulva, hogy szabad lehetőség maradjon a tanárok számára a konkrét kísérlet megválasztásához, ugyanakkor ne jelentsen felesleges terhelést a tanulók részére a kísérlet technikai részleteket is tartalmazó leírása.

c) A tényanyagból kiindulva a lehető *legegyszerűbb, legrövidebb úton* kívánjuk eljuttatni a tanulókat az általánosított formában megfogalmazott ismeretekhez.

d) Az egymáshoz *logikailag közelálló* fogalmakat, mennyiségeket (sebesség, teljesítmény, ellenállás stb.) azonos gondolatmenettel, ugyanolyan módon vezetjük be. Bízunk abban, hogy ez megkönnyíti a tanulók számára az ismeretelsajátítást, és segíti az egyéges fizikai szemlélet kialakítását.

e) Az egyes fizikai fogalmakat, összefüggéseket olyan módon tárgyaljuk, hogy abból adódóan minél egyszerűbben következzen az *SI-mértékegységek* bevezetése, alkalmazása.

f) Ahol erre lehetőség nyílik, *táblázatokat és grafikonokat* is közlünk, hogy ezzel is segítsük a konkrét adatok közötti összefüggések könnyebb áttekintését, az összefüggések felismerését.

g) Az ismeretek megerősítését, gyakorlását viszonylag *nagyszámú feladatsorral* segítjük. E feladatok nehézségi szintje széles skálán mozog: a megismert összefüggések konkrét értelmezésétől az összetett feladatok megoldásáig. Ezáltal lehetőséget szeretnénk biztosítani arra, hogy a könyvet eredményesen alkalmazzák az eltérő feltételek között dolgozó iskolák; ugyanakkor egy-egy tanulócsoporthoz belül is jó differenciálási lehetőséget nyújtsanak a különböző szintű feladatok. Számos olyan feladatot közlünk, amely érdekes történeti vagy meglepő, szokatlan adatot tartalmaz.

h) Az egyes tankönyvi fejezetekhez kapcsolódóan *Olvasnivaló* címszó alatt kiegészítő ismereteket, tudomány- és technikatörténeti érdekességeket közlünk. Bízunk abban, hogy ezek a részek fokozzák a tanulók érdeklődését a fizika iránt.

A tankönyv a következő fejezeteket tartalmazza:

Bevezetés	4.2. Energiaváltozások
Megfigyelés, kísérlet, mérés	4.3. A munka
1. Mozgás, sebesség	4.4. Az erő és az elmozdulás kiszámítása
1.1. A testek mozgása	4.5. A teljesítmény
1.2. A sebesség	4.6. A munka és az idő kiszámítása
1.3. Az út és a menetidő kiszámítása	5. A nyomás
1.4. A változó mozgás	5.1. A szilárd testek nyomása
1.5. A körmozgás és a rezgőmozgás	5.2. A nyomóerő és a nyomott felület kiszámítása
2. Kölcsönhatás, változás	5.3. A folyadékok nyomása
2.1. A mozgásállapot változása	5.4. Közlekedőedények, hajszálcsövek
2.2. A mágneses kölcsönhatás	5.5. A légnyomás
2.3. A gravitációs kölcsönhatás	5.6. A gázok nyomása zárt térben
3. A tömeg és az erő	5.7. Arkhimédész törvénye
3.1. A testek tömege	5.8. A testek úszása
3.2. A testek térfogata	6. Termikus kölcsönhatás, a belső energia
3.3. A sűrűség	6.1. Az anyag részecskékből áll
3.4. A tömeg és a térfogat kiszámítása	6.2. Kölcsönhatás az anyag részecskéi között
3.5. A testek tehetetlensége	6.3. A belső energia
3.6. Az erő	6.4. A termikus kölcsönhatás
3.7. Erő – ellenerő	6.5. A fajhő
3.8. Több erő együttes hatása	6.6. A hőmennyiség kiszámítása
3.9. A gravitációs erő és a súly	6.7. Az égéshő
3.10. A súrlódási erő és a közegellenállási erő	6.8. A hatások
3.11. Az emelő	7. Halmazállapot-változások
3.12. A lejtő	7.1. Az olvadás
4. Az energia és az energiaváltozás	7.2. A fagyás
4.1. Az energia	

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| 7.3. A párolgás | 8.2. A folyadékok hőtágulása |
| 7.4. A forrás | 8.3. A gázok hőtágulása |
| 7.5. A lecsapódás | 8.4. A hővezetés |
| 8. A hőtágulás és a hő terjedése | 8.5. A hóáramlás |
| 8.1. A szilárd testek hőtágulása | 8.6. A hősugárzás |

Kérjük azokat a kollégákat, akik a következő tanévtől kezdődően e tankönyv alapján végzik munkájukat, juttassák el észrevételeiket, javaslataikat hozzánk, hogy felhasználhassuk azokat a tankönyv továbbfejlesztéséhez.

IRODALOM

- (1) Zátanyi Sándor: A fizika tanítása és tanulása az általános iskolában. Tankönyvkiadó, Bp., 1990.
- (2) Vidákovich Tibor: Diganosztikus pedagógiai értékelés. Akadémiai Kiadó, Bp., 1990.
- (3) Nagy József: Egységes és differenciált vizsgakövetelmények, egységes és differenciált értékelés. In: Pedagógiai diagnosztika. Alapműveltségi Vizsgaközpont, Szeged, 1992. 15-27. o.
- (4) Zátanyi Sándor: Tankönyvi kritériumok, alternatív tankönyvek. Új Pedagógiai Szemle 1991. évf. 4. sz. 22-30. o.

ZÁTONYI SÁNDOR – IFJ. ZÁTONYI SÁNDOR

Bűvészkedés varázskorsóval vagy anélkül

Színes, szórakoztató, elgondolkodtató kémiai kísérletek

A kémia a középiskola egyik legnehezebb tantárgya, ezért minden lehetőséget – legyen az játékos módszer is – meg kell ragadnunk, hogy megértessük, megszerettessük a tanulókkal. Így lesznek képesek elsajátítani a tantárgy összefüggéseit és logikáját. A kémia kísérletező tantárgy, ezért súlyt kell fektetni arra, hogy a tanult fogalmakat, ismereteket látványossá és szemléletessé tegyük. Az itt közölt színes kísérletekkel több témát lehet játékosan bemutatni, átismételni: például a savak, bázisok kémhatását, a közömbösítést, az indikátorok működését, a sók hidrolízisét, a pH számolást, a fakultációs órán tanult minőségi analízis reakcióit stb. A szép és látványos kémiai kísérlet mindig nagy élményt jelent a tanulóknak, az itt leírtak egyszerű eszközöket és anyagokat igényelnek, könnyen kivitelezhetők, és így tanuló-kísérletként is végrehajthatók. A varázskorsóval elvégzett színes és szórakoztató kísérleteknek óriási előnye, hogy – megfelelő ismeretek után – a tanulók maguk is továbbfejleszthetik a leírtakat, illetve kitalálhatnak hasonlókat.

Varázslat indikátorokkal

Szükséges anyagok: 1 mol.dm⁻³ koncentrációjú sósav, 1 és 2 mol.dm⁻³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat, 0,1%-os timolkék- és 1%-os fenolftalein indikátor oldat.

Szükséges eszközök: 5 db számozott, 150 cm³-es főzőpohár, 100 cm³-es mérőhenger, cseppentő, varázskorsó, mely nem átlátszó.

Kivitelezés:

Az 1. pohárba mérjük 50cm³ sósavat (színtelen), a 2-ba 50cm³ desztillált vizet és 5 csepp timolkék indikátor oldatot (sárga), a 3-ba 50cm³ 1 mol.dm⁻³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldatot (színtelen), a 4-be 50 cm³ desztillált vizet és 5 csepp fenolftalein indikátor oldatot (színtelen), az 5-be 50 cm³ 2 mol.dm⁻³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-