

Tanszerismertető

Fizika 7. Munkafüzet

A címben jelzett kiadványt a Nemzeti Tankönyvkiadó Rt. jelenteti meg 2004 első felében, Csákány Antalné – Károlyházy Frigyes: „Fizika 7.” című, a „NAT 2003” megjelenése előtti kerettanterv alapján készült tankönyv „szatellitjeként”. A munkafüzetről szerzője számol be olvasóinknak.

A megjelenés időpontjában rengeteg, olykor egymásnak ellentmondó követelmény teljesülését várják el az iskolai oktatást közvetlenül segítő kiadványoktól. De nyugodtan kijelenthetjük, magától a természettudományok oktatásától is. Melyek a legfőbb elvárások?

Mit?

Az egyik leghangsúlyosabb igény az, hogy az iskola olyasmire tanítsa meg a gyerekeket, aminek hasznát tudják venni az iskolán kívüli életben (lásd a PISA 2000 vizsgálat eredményeit). Ezzel minden további nélkül egyet lehet érteni.

De: idáig ezt elég volt csak beleírni a tantervi célkitűzések közé, és azután, az órákon jöhettek a „lejtős” példák orrvérzésig.

A fizika tárgy belső problémáit közvetlenül nem ismerők számára: mivel a felsőoktatásba való bekerülés feltétele olyan példasor megoldása volt, melynek feladatai – a könnyebb megoldhatóság kedvéért – legtöbbször súrlódás és közegellenállás nélküli mozgásokról, kiterjedés nélküli tömegpontokról, ohmos ellenállás nélküli tekercsekről stb. szóltak, a középiskolában egyértelműen, de már az általános iskolákban is, az ilyen feladatok megoldására kondicionálták a tanárok tanítványait. A gyakorlatban ugyanis azt tekintik jó tanárnak, akinek sok tanítványát veszik fel a következő iskolafokozatba: általános iskolából középiskolába, középiskolából egyetemre, főiskolára.

Azt, hogy a tanár a tanterv célkitűzéseit mennyire veszi figyelembe, figyelembe veszi-e egyáltalán, nincs senki, aki ellenő-

rízné. (A szakfelügyeleti rendszer megszűnt, a szaktanácsadó pedig csak akkor teheti be a lábát az iskolába, ha hívják. És – persze – akkor is csak azt csinálhatja, amire akkor éppen kérték. Ellenőrzési, felügyeleti joga nincs.)

Igy aztán semmi rendkívüli nincs abban, ha a gyerekek előbb tudják kiszámítani például azt, hogy a 2,3 m/s sebességgel, a talaj felett 1,8 m magasságból, vízszinteshez képest 45°-os szögben elhajított 500g tömegű test milyen magasra emelkedik, milyen távol ér földet, mekkora ekkor az energiája stb., mint azt megítélni, hogy lehet-e távgyógyítani, – némi anyagi ellenszolgáltatásért – „gyógyító energiákat” küldeni rádióon keresztül. A fizika tárgy népszerűsége pedig a mélyponton van. Konkrétan: utolsó a tantárgyak között. Még azok sem szeretik, akik jeles osztályzatot kaptak belőle.

Mindez hosszú évek óta saját élménye is lehet a mai döntéshozóknak. Ez pedig hozzájárulhatott annak a döntésnek a meghozatalához, amely a fizika tárgy tanításának órakerete lényegében a korábbi felére csökkent.

Ezzel el is érkezünk a fizika tanítását meghatározó másik fontos tényezőhöz.

Mennyi idő alatt?

Az imént említett, drasztikusan csökkent időkeret lényegesen befolyásolja a fizika tárgy iskolai oktatásának hétköznapjait. Míg korábban (az 1978-as tanterv alapján) az általános iskola 6., 7. és 8. osztályaiban heti 2–2 órában, összesen tehát heti 6 órában lehetett fizikát tanítani, addig a jelenleg érvényes kerettantervi szabályozás 7. osz-

tályban heti 2, a 8. osztályban pedig heti 1,5 órát biztosít a tárgy tanítására. Ez azt jelenti semmit, vagy majdnem semmit sem lehet felhasználni azokból a tanári rutinokból, amelyek a korábbi időszakban sikeresnek bizonyultak. Egész egyszerűen azért nem, mert ami sikerrel alkalmazható egy adott idő tartam alatt, az bizonyosan sikertelen feleannyi időben. Az oktatás, különösen a gondolkodtató, kreativitásra nevelő oktatás időigényes dolog. Biztosan ki kell tehát hagyni az oktatásból bizonyos anyagrészeket, és ezek közé nagy valószínűséggel „kedvenc” témakörök is kerülnek majd. A szűkre szabott időkeret még annyi időt sem enged gyakorlásra, „pepecselésre”, mint a korábbi. – Ha lényegében nem változtatunk a tananyagon, módszereken.

Ezzel el is jutotunk az iskolai oktató-nevelő munka harmadik lényeges eleméhez.

Hogyan?

Köztudott, hogy a tanulás külső-belső aktivitással járó tevékenység. A kettő aránya nagyban függ az életkortól. Minél fiatalabb egy gyerek,

annál nagyobb szerepet játszik a külső aktivitás, a fizikai mozgással is járó tevékenység, az érzékek mozgósítása (a tárgy megtapintása, megszaglása, csecsemőkorbán megízlelése, a jelenség megfigyelése, akár többször is). Később hatásosan lehet ismereteket gyűjteni az iskolapadban ülve is, a tanári magyarázatot hallgatva, ágyon heverészve, olvasgatás közben is.

Ezen pszichológiai törvényszerűségek miatt az általános iskolában elengedhetetlen, hogy a gyerekek a fizikaórákon minél többet kísérletezzenek, a maguk előidézte jelenségeket figyelhessék meg. Maguk idézzék elő a fénytörés jelenségét, érez-
 zék, mekkora erővel kell húzni a rugós

erőmérőt egy-egy esetben stb. Vagyis hogy ők (is) dolgozzanak, ne csak a tanár. Hogy ne, vagy legalább is ne csak a tanár legyen aktív a tanóra alatt.

Tehát az a cél, hogy a csendben „figyelő”, „jó” gyerek helyett a kísérletet saját maga, esetleg társaival együtt elvégző, könyveket kereső, – ne adj isten – a számítógép előtt ülő, az internetet böngésző, kérdéseket megfogalmazó, sőt, – óh, irgalom atyja ne hagyj el! – vitatkozó gyerekek töltsék meg az osztálytermeket.

Ennek – bár szintén messzemenően helyeselhető célkitűzés – széles körű megvalósítása valószínűleg még sokáig váratni fog magára. Miért?

Egyrészt azért, mert a ma pályán lévő tanárokat nem ilyen módszerek használatára készítették fel felsőfokú tanulmányaik során. Egyszerűen nem tudják, hogyan kell ilyen módszereket alkalmazva eredményesen tanítani. Nehéz hozzászokni a gondolathoz, hogy nem a síri csend a jó tanóra külső jele, hogy semmi baj nem származik abból, ha a gyerekek óra alatt

elhagyják a helyüket, mert pl. vizet hoznak a kísérletükhöz, vagy egy könyvet vesznek le a polcról, vagy vitatkoznak, beszélgetnek a társaikkal.

Másrészt azért, mert ez jóval időigényesebb eljárás, mint a frontális tanítás. A tanulói kísérlet – szükség szerint – hosszabb ideig tart, mint a tanári, a vitatkozás feltétlenül több időt vesz igénybe, mint a tanári kijelentés. Viszont, mint fentebb említettem, a tanítási idő nemcsak nem nőtt, hanem drasztikusan csökkent. Ugyanakkor a mindent, vagy legalábbis a majdnem mindent megtanításának tanári ambíciója nem hagyott alább.

A fizika tárgy belső problémáit közvetlenül nem ismerők számára: mivel a felsőoktatásba való bekerülés feltétele olyan példasor megoldása volt, melynek feladatai – a könnyebb megoldhatóság kedvéért – legtöbbször súrlódás és közegellenállás nélküli mozgásokról, kiterjedés nélküli tömegpontokról, ohmos ellenállás nélküli tekercsekről stb. szóltak, a középiskolában egyértelműen, de már az általános iskolákban is, az ilyen feladatok megoldására kondicionálták a tanárok tanítványait.

Úgyhogy egyelőre nem világos, mennyire kell csökkenteni a tanítandó anyag mennyiségét – a megszokás nagy úr! – ahhoz, hogy az új módszerek alkalmazása is elfogadható mennyiségű és minőségű ismerethez juttassa a gyerekeket. A kerettantervi előírások, egyáltalán az előírások betartásának fegyelméről már szóltam...

Tudom, pontosabban kellene meghatározni az „elfogadható” szót. De most nem ez a cél. És nem is olyan könnyű ez manapság. Csak 2005. május-júniusában lesz az első kétszintű érettségi. Az után majd könnyebb lesz válaszolni ilyen kérdésekre.

*

A Munkafüzet megírásakor tehát tekintettel kellett lenni arra, hogy jelenleg biztosan kevesebb tananyag „fér bele” az óra keretbe, mint korábban. A kerettanterv is valamivel kevesebb anyag megtanítását írja elő, mint a korábbi tantervek. Bár a tananyagcsökkentés mértéke sokkal kisebb, mint az óraszámcsökkenés!

De: ennek ellenére elég valószínű, hogy – legalábbis a kerettanterv bevezetésének első éveiben – lesznek olyan tanárok, akik az általunk, tankönyvszerzők által elhagyhatónak minősített, sőt a tantervből is kihagyott anyagrészeket is rutin szerint meg akarják majd tanítani. Esetleg okkal. Vagy azért, mert valahogyan sikerült a hivatalosnál magasabb óraszámokat „kiharcolni” a saját iskolájukban, vagy mert az átlagosnál okosabb, gyorsabban tanuló gyerekekkel áldotta meg őket a sors. Olyanokkal, akiknek nem lehet elég sokat, elég gyorsan tanítani, mert különben „nem lehet velük bírni”, rosszkódásra használják a felesleges energiájukat.

A Munkafüzetben ezért a kerettantervben megjelölt témakörökhöz szorosan illeszkedő feladatok mellett különböző szempontok miatt fontosnak tartott más témákhoz illeszkedő feladatok is találhatóak. Például olyanok, amelyek csak kiegészítő anyagként vannak a tankönyvben, illetve olyanok, amelyeket korábban rutinszerűen, szívesen tanítottak a tanárok. Mint például – a nem fizikatanárok sosem találják ki – a sűrűség fogalma és a vele kapcsola-

tos számolási feladatok. A munkafüzetben megtalálhatóak a fogalom kialakításához szükséges kísérletek és a fogalom elmélyítéséhez szükséges gyakorló feladatok.

Ilyenek a hőterjedéssel kapcsolatos – a tankönyvből kényszerűen kimaradt, mert csak kiegészítő anyagként szentelhetünk a témának néhány rövid oldalt – kísérletek, gondolkodtató feladatok is. Például a III. 14/2. feladat: „Vágni le néhány keskeny papírcsíkot abból a legvékonyabb papírból, amit csak találsz (pl. papír zsebkeendő egy rétegéből), és tartsd a meleg fűtőtest fölé! Milyen irányban lebegnek a papírcsíkok?”

A sűrűség a kollégák általános elvárásai miatt került be a munkafüzetbe, a tantervben nem szereplő hőterjedés pedig azért, mert az minden részletében a mindennapokban általánosan tapasztalható jelenségek magyarázatát, leírását adja, tehát nagyon érdekes. Sok, egyszerű kísérlettel tanítható és számolási feladatok nem tartoznak hozzá. Szóval, minden szempontból igényt tarthat az általános iskolás korú gyerekek érdeklődésére. (Nem is értem, miért éppen ez maradt ki a kötelezően megtanítandók sorából.)

A munkafüzetbe kerülő témák kiválogatásának másik szempontja az volt, hogy a különböző képességű gyerekek is találjanak benne érdeklődésüknek megfelelő feladatot.

Az elmélyültebb munkát kedvelő, érdeklődő gyerekek számára vannak olyan feladatok, amelyek megoldása hosszabb időt vesz igénybe. Ezek a tehetséggondozás nem könnyű, de másra át nem hárítható feladatában hivatottak segíteni a tanárt, és értelmes elfoglaltságot kívánnak adni ezeknek a tanulóknak.

Ilyen, mérést igénylő feladat például a III. 1/2.:

„Készíts hűlési grafikonokat! a) Önts egy pohárba 100 g forró vizet, és a pohárba tett hőmérőről félpercenként olvasd le a víz hőmérsékletét! A hőmérséklet leolvasása előtt egy keverő pálcával mindig keverd meg a vizet! A hőmérséklet-értékeket jegyezd fel, majd ábrázold a mellékelt koordináta rendszerben!

Idő (min)	0	0,5	2,5	2	2,5	3	3,5	4
-----------	---	-----	-----	---	-----	---	-----	---

A víz hőmérséklete

b) Ismételd meg az előző mérést 200 g vízzel! A mért hőmérséklet-értékeket rögzítsd most is táblázatban, majd ábrázold az előző grafikonban, de az előzőtől eltérő színű ceruzával!

Idő (min)	0	0,5	2,5	2	2,5	3	3,5	4
-----------	---	-----	-----	---	-----	---	-----	---

A víz hőmérséklete

Miben hasonlít és miben tér el egymástól a két grafikon?
c) Végezz az előzőkhöz hasonló mérést 100g olajjal

– és így tovább.

Tudom, az effajta feladatokból általában csak egy fér bele egy tanóra 45 percébe, de éppen az volt a célom, hogy az önálló, kutató munkát kedvelő gyerekeknek adjak értelmes elfoglaltságot. Olyat, amelyben egy valódi kérdésre keres választ a mérésekkel. Ők – esetleg – még az általánosításra is éreznek kedvet, hajlandóságot. – Amit más társaiktól nem feltétlenül kell elvárni.

A fentebb említett türelmes munkát kívánó feladatok mellett azonban vannak gyorsan eredményt adóak is, amelyekben csupán egy-egy jelenség megfigyelése a feladat.

Ezek jól illeszkednek az átlagos 13 évesek érdeklődéséhez, akik általában csak a „milyen?” jellegű kérdésekre akarnak választ kapni. Azt akarják tudni, hogy egy adott dolog milyenné válik, milyen meleg, milyen színű, milyen puha, milyen rugalmas stb. lesz a folyamat végén. Ilyen feladat az I. 14/2.: „a) Tegyé! a rajztáblára egymás után különböző tárgyakat: ceruzát, radírt, fűzetet, zsebkést stb.! Növeld a rajztábla síkjának vízszintessel alkotott szögét! Figyeld meg, melyik test marad rajta legtovább a rajztáblán, vagyis melyiknek az anyaga tapad legjobban a fához! b) Ha folpackkal, alufóliával, papírral stb. vonod be a rajztáblát, további anyagpárok tapadását tanulmányozhatod.” A II.8/1. feladat így szól: „Süllyeszd a tankönyv 84. oldalának I. kísérletében használt, alul gumihártyával lezárt üveghengert egy hosszú, vízzel telt, átlátszó edénybe. Milyen alakú a hártya? Ezután tölts annyi színes vizet a hengerbe, hogy levegőben jól látható legyen a hártya kidomborodása, majd süllyeszd a hengert egyre mélyebbre az átlátszó edény-

be. El lehet-e érni, hogy megszűnjön a hártya kidomborodása? Hogyan?” Egy kicsit tervezni, gondolkodni is kell a II.3/1,2. feladatokra adandó válaszokhoz: „A barátod azt állítja, hogy az ő tízóraija éppen kétszer olyan nehéz, mint a tied. Mérleg nincs a közelben, csak egy vonalzó meg egy ceruza, amit a vonalzó alá lehet tenni. Hogyan döntenéd el, hogy igaza van-e a barátodnak? Mérd meg, hányszor nehezebb a bicskád a körződnél!”

Az átlagos 13 éveseket nem érdeklik az okok, a mélyebb összefüggések. Nem akarják érteni a dolgokat, hidegen hagyják a kvantitatív részletek. Ez, ha nem vesszük el idő előtt a kedvüket a természettudományoktól, ha hagyjuk őket a saját tempójukban ismerkedni a körülöttük levő világgal, magától megváltozik. Később menetrendszerűen teszik fel a „miért?”-tel kezdődő kérdéseket is, és maguk is lázasan keresik a válaszokat.

Akkor azonban, általában, már nem tartanak igényt arra, hogy ténylegesen leessen a golyó, hogy megmérjük a melegített folyadék hőmérsékletnövekedését stb. A 13 éveseket viszont teljes extázisba tudja hozni egy hőmérő vagy erőmérő pusztán látványa. Ezt meg kell értenie és figyelembe kell vennie a tanárunknak. A gyerekek változnak, más iránt érdeklődtek tegnap, mint holnap fognak.

Ezt a legtöbb szülő természetesnek tartja. Különösen akkor, ha több gyereke van, és így különböző életkorú gyerekeket nevel egyszerre. Sőt, sokan még azt is természetesnek tartják, hogy az egyik gyermeket el lehet vinni a zenekari hangversenyre, operába, kiállításra, és a gyerek élvezi is a dolgot, a másik viszont jobb esetben unatkozik ilyen alkalmakkor. Viszont minden fára pillanatok alatt fel tud mászni, és sohasem esik le. Tanárként miért nem természetes ez?

Szóval, a különböző gyerekek kedvéért különböző jellegű, színvonalú feladatok találhatóak a Munkafüzetben. A feladatok fajtái is többfélék. A sok gyakorlati, kísérleti feladat mellett különböző nehézségű számolást igénylő feladatok is találhatóak a Munkafüzetben. Ezek egy része is a ké-

ességfejlesztéshez járul hozzá, más részüket a gyakorláshoz, a lemaradók felzárkóztatásához ad segítséget. A Munkafüzet tehát a differenciált foglalkozások szervezéséhez is ajánlható.

Ilyen okból kifolyólag szerepel a Munkafüzetben igen sok egyszerű, pusztán a tanulak mechanikus felidézésével megoldható gyakorló feladat, mint például az I.2/2: „Egy test sebessége 12 m/s, egy másiké 39,6 km/h. Melyik mozog gyorsabban?” Vagy a II.7/14: „Egy 80 000 N súlyú, szénnel telt láda alapterülete 4m². Mekkora nyomást fejt ki a padlóra?” Ezek kifejezetten a tanulak begyakorlását, rögzítését szolgálják.

Más feladatok viszont a tehetség gondozáshoz nyújtanak segítséget!

Ezek megoldásához legtöbbször nincs algoritmus, amit be lehetne magolni, sőt, esetleg több jó válasz is adható a feltett kérdésre. Például az I.1/8: „Mondj példát olyan esetre, amikor a) nincs szükség mérésre, elég a becslés, b) nem lehet mérni, és a szóban forgó adatot csak becsléssel lehet meghatározni, c) nem szabad becslésre hagyatkozni, csak a méréssel nyert adatot szabad elfogadni!” Vagy I.5/2: „Pista egy meredek lejtőn, Jóska egy lankás lejtőn szánkózik. Elképzelhető-e, hogy mégis Jóska ér nagyobb sebességgel a lejtő aljára? Magyarázd el a társadnak, mit gondolsz erről!”

Szándékosan vannak olyan hiányos feladatok, melyekre nem adható egyértelmű válasz. (Ilyenből elég sokat kell majd megoldani felnőtt életük során.) Ezek kifejezetten igénylik a tanulak egymással folytatott eszmecserejét, esetleg vitáját.

Ezek a nyitott végű, a régebbi szakirodalomban „gondolkodtatónak” nevezett feladatok, melyek feldolgozásához kifejezetten ajánlható csoportfoglalkozások szervezése. Például a II.6/14: „Az érett gyümölcsöt néhány napon belül le kell szedni, nehogy túlretté váljon. Hogyan számítja ki az agronómus, hogy a rendelkezésre álló 60 ember le tudja-e szüretelni az egész termést, vagy segítséget kell kérnie az iskolától? Milyen adatokat kell ismernie?” Vagy a III.5/10: „A keményre fagyott vajból levágott vékony

szelet nehezen tapad a zsemléhez. Miért?” Vagy pl. a III.13/11: „Az ajtó és a rajta lévő fémkilincs hőmérséklete azonos. Mégis, ha a szabadban lévő fémkilincset fogjuk meg, azt sokkal hidegebbnek érezzük, mint a mellette lévő fából készült ajtódarabot. Miért?”

Nagyon fontos lenne, hogy egyetlen tanár se érezzen készletet arra, hogy ilyen típusú feladatokat tegyen bele röpdolgozatba, témazáróba. Ezek megoldása nem nehéz ugyan, de nem biztos, hogy minden gyerekek eszébe jut az a leckében tanult fél mondat, amely épp az adott kérdésre adandó választ jelenti. (Az utolsó, a III.13/11-re például az, hogy a jó hővezető fém hamarabb elvezeti kezünk melegét, mint a rossz hővezető fa.) De azért sem valók dolgozatba az ilyen, szöveges választ kívánó kérdések, mert a jó válasz helyes írásbeli megfogalmazása a felnőttek közül sem sikerül mindig mindenkinek hibátlanul. Szakszöveg írás semmiképp sem várható el általános iskolás korú gyerekektől. Legalábbis általában.

Szokatlan feladatokat is tartalmaz a Munkafüzet.

A kötelezően előírt tanterv szerint tudniuk kell a gyerekeknek azt, hogy a hideg víz részecskéi lassabban mozognak, mint a meleg víz részecskéi. Egy felnőttnek nem nehéz ezt elképzelni, de a gyerekek számára ez mégis gyakran nehézséget okoz, mert közvetlenül nem lehet megtapasztalni. A szokásosan bemutatott diffúziós kísérletek – bár látványosak, érdekesek –, csak illusztrálják a részecskék mozgására vonatkozó tényeket.

Ezért különösen fontos a mikrovilágra vonatkozó ismeretek helyességének ellenőrzése. Például ezen a kreativitást is igénylő módon: III.6/1: „Képzeld el, hogy az osztály egyik felének egy pohár hideg víz, másik felének pedig egy pohár meleg víz részecskéinek szerepét kell eljátszania! Ha te lennél egy ilyen jelenet rendezője, mit mondanál a gyerekeknek, hogyan oldják meg ezt a feladatot? A közönség miből tudhatná, hogy melyik gyerekcsoport játsza a meleg víz részecskéinek, és melyik a hideg víz részecskéinek szerepét?”

Köznapis ismeret az, hogy ha hideg vizet öntünk meleg vízbe, langyos vizet kapunk. Vajon hogyan változik közben a részecskék mozgása? Erről érdeklődik a III.6/8. feladat: „Hogy rendeznéd meg gyerekekkel ezt a jelentet?” És tovább (III.6/9.): Hogyan játszánád el a pajtásaiddal egy pohár víz melegítésének ‘történetét’?”

A válaszadáshoz végeredményben „csak” azt kell tudni, amit a tankönyvből is meg lehet tanulni, de a válasz nem ennek mechanikus felidézést kéri, hanem a megértést ellenőrzi. És ha elő is adják ezt a „színdarabot” a gyerekek, még jót is mulathatnak közben. Sőt, miközben a „rendező” rendezi a jelenetet, kiosztja a szerepeket, nemcsak megfogalmazza az elvont tudnivalókat, hanem észrevétlenül el is magyarázza azokat – amiből sokat tanulhatnak a még esetleg bizonytalan tudásúak. Hogy mindezt csak jókedvűen, felszabadultan lehet csinálni, ami közben nagyokat lehet nevetni, az tiszta haszon. Persze nincs csend az osztályban, mert ez eleve feltételezi a gyerekek együttműködését, kooperációját, ahogy manapság szokás ezt mondani.

Hogy így a gyerekeknek az olvasott szöveget meg kell érteniük? Mondtam valaha, hogy ez nem fontos? Igen, vannak hosszabb szövegű feladatok, végtére is az olvasottak megértését is gyakorolni kell! Mentségemre csak azt tudom felhozni, hogy sok rövid megfogalmazású feladat is van a Munkafüzetben. Ilyen például a III.13/9: „Miért fektetik a vízvezetékcsöveket legalább 0,8–1,5 m-re a föld alá?”

Nem mindig kell nehezíteni a gyerekek dolgát. De a szöveg megértése ezekben az esetekben is nélkülözhetetlen része a jó megoldásnak.

A Munkafüzet tehát egymástól nagyon eltérő nehézségű feladatokat tartalmaz, mert ez biztosítja a választékot a tanár számára. Így oldható meg, hogy míg néhány gyors gondolkodású, a szellemi kihívásokat, az elmélyült gondolkodást, önálló munkát kedvelő gyerek megfelelő elfoglaltságot kap, addig a tanárnak legyen ideje akár egyénileg foglalkozni a lemaradókkal, a hátrányos helyzetűekkel. Ezáltal feltehetően nemcsak a fegyelmezetlenkedők, unatkozók száma csökken, de még az oktatás hatékonyság is nő.

A Munkafüzet 7. sokféle módon használható kiegészítője a fizika oktatásának, sokoldalúan járul hozzá a képességfejlesztéshez, akár szakköri foglalkozásokon, korrepetálásokon is – lényegében függetlenül attól, milyen tankönyvből tanít a tanár, illetve tanul a gyerek.

Sokan mondjuk: nem tantárgyat – fizikát, matematikát, irodalmat –, hanem gyereket kellene tanítani. Persze, ehhez a gyerekek hozzájárulása is szükséges, hogy engedjék magukat tanítani. Nagyon szeretném, ha ez a kiadvány minél több tanárnak lenne segítségére abban, hogy megtalálja ehhez a módszereket.

*Csákány Antalné
ny. főiskolai adjunktus,
Budapest*

Bábeli zűrzavar vagy nyelvek békés együttélése?

Az európai csatlakozás néhány nyelvpolitikai kérdése

A nyolc kelet-európai és a két mediterrán ország csatlakozásával az Európai Unió területe csaknem 3,9 millió négyzetkilométernyire nő és lakosságának száma is eléri a 455 millió főt. Ez

nagyjából 150 millió lakossal több, mint az Egyesült Államokban élők száma. Egy másik – a csatlakozással kapcsolatosan gyakran háttérbe szoruló – változás az EU hivatalos nyelveinek a számát érinti, hi-