



1. ábra. Radioaktív bomlás animációjának nyitó képe (forrás: <http://sdt.sulinet.hu>)

ahol az alábbiakban bemutatottakon kívül még számos fizikai és kémiai témájú animáció elérhető. Az SDT-ben található animációk non-profit jelleggel felhasználhatók oktatási és tudományos kutatási célokra.

A radioaktív elemek bomlásának bemutatásakor láthatóvá tehetjük az atomokat és a véletlen folyamatot, ahogy az végbemegy (1. ábra). A jobb alsó sarokban található a kezelőgombok. Rendkívül egyszerűek és egyértelmű a funkciójuk. Az első gombbal elindíthatjuk, a másodikkal megállíthatjuk az animációt. A harmadik gombbal az elejéről kezdhetjük nézni a bemutatót, a negyedikkel szöveges magyarázatot és segítséget kaphatunk. A kék háttér előtt látható piros golyók jelképezik az atomokat. Ezek véletlenszerűen tűnnek el, ahogy a radioaktív atomok is véletlenszerűen bomlanak el. Az atomok alatt látható csúszkán lehet beállítani 1-től 10-ig a bomlászámot, ami a másodpercenkénti bomlások számát adja meg. Az ábra jobb felső részében egy grafikon rajzolódik ki, amely a bomlások számát mutatja az idő függvényében.

Ködkamrával kevés intézmény rendelkezik. A valódi élményt nem adhatjuk vissza, de a lényegét egy animációval is bemutathatjuk (2. ábra). A zöld színű részecskeforrásból érkeznek az elektronok, a hélium-ionok és a semleges atomok. „Rádiós” gombokkal választhatunk a lehetőségek közül. A kísérletet elvégezhetjük mágne-



2. ábra. Bomló semleges részecske a ködkamrában (forrás: <http://sdt.sulinet.hu>)

ses mezőben is. A képen látszanak a részecskék mágneses mezőben elgörbült pályavonalai.

További lehetőséget nyújthat számunkra a fizika és az informatika összekapcsolása. Egy-egy kisebb projekt keretében akár maguk a gyerekek is készíthetnek rövid animációkat. Ezzel nemcsak természettudományos tudásukat fejleszthetik, hanem informatikával, algoritmuskészítéssel és tervezéssel kapcsolatos ismereteiket is bővíthetik.

Külön bekezdést érdemel az animációk hallássérültek oktatásában való felhasználása. Azért is szívügyem ez, mert magam is tanítok súlyosan nagyothaló gyerekeket. Tapasztalából tudom mennyire nehéz számukra érthető formában eljuttatni egy kísérlet tartalmát, mondanivalóját. Ugyanakkor könnyedén megértik azt, ha látják azokat a lényeges folyamatokat, amelyeket a demonstrációk során szeretnénk megértetni velük. A videók és az élő bemutatók is jó megoldások, de egy animációval kiegészítve sokkal többet nyújthatunk nekik is.

Mindazonáltal nem szeretném az animációkat a valós kísérletekkel szembeállítani. Ahol és amikor lehet, mutassuk be élőben a kísérleteinket, de használjunk egyre több animációt a részletek bemutatására, a fontos jellemzők kihangsúlyozására és a figyelem felkeltésére.

## A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS KÖZOKTATÁS JAVÍTÁSÁÉRT

*Ha az utóbbi 25 év adataiból olyan grafikonokat készítenénk, amelyek a természettudományos tárgyak óraszámának, a friss diplomás fizika- vagy kémiatanárok számának alakulását ábrázolnák az évek függvényében, akkor néhány év múlva az extrapoláció már nullát adna. És ez csak két kiragadott példa – nem lenne nehez további, rövid időn belül zérus-*

*hoz tartó grafikonot szerkeszteni az emelt szintű fizika érettségét vállalók számától a korszerű természettudományi ismeretek alakulásáig. Ebben az esetben arra sem hivatkozhatunk, hogy így van ez másutt Európában is, mert nincs így. Ez a szerencse, mert legalább példákat láthatunk magunk előtt, és talán egy kevés segítségben is bízhatunk. De alapjában,*

meghatározó módon csak magunkban, a természettudományt művelő és tanító emberekben.

Ennek a felismerésnek mentén fontos elemzések és javaslatok születtek az utóbbi hónapokban. A történekek összefoglalása olvasható az alábbiakban, a részletek iránt érdeklődőket az interneten eligazító címmel együtt. Kertész János akadémikus bevezetőjéből kiderül, milyen út vezetett az Országos Köznevelési Tanács által elfogadott és a bevezető után itt közölt javaslatokhoz. Ezeket követi az Eötvös Loránd Fizikai Társulat állásfoglalása, majd ezzel összhangban a Magyar Tudományos Akadémia Elnöki Bizottságának és a gazdasági élet négy kiemelkedő személyiségének állásfoglalása az OKNT javaslatokról.

ből kiderül, milyen út vezetett az Országos Köznevelési Tanács által elfogadott és a bevezető után itt közölt javaslatokhoz. Ezeket követi az Eötvös Loránd Fizikai Társulat állásfoglalása, majd ezzel összhangban a Magyar Tudományos Akadémia Elnöki Bizottságának és a gazdasági élet négy kiemelkedő személyiségének állásfoglalása az OKNT javaslatokról.

## A természettudományos közoktatás helyzetének javítása<sup>1</sup>

A természettudományos közoktatás problémái egyre nyilvánvalóbbak. Az Akadémiától az olyan szakmai szervezetekig, mint az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, számos fórum hallatta hangját ebben az ügyben. Az utóbbi időben már a gazdasági élet szereplői is megkongatják a vészharangot: a fejlődés fő akadálya immár nem annyira a tőke hiánya, hanem a megfelelő számú és színvonalú szakembereké. A PISA-felmérések eredményei kijózanítóan hatottak azokra, akiknek még illúzióik voltak a természettudományos közoktatás hatékonyságával kapcsolatban. A 2008. évi, botrányosan alacsony felvételi pontszámok már a bulvársajtónak is témát adtak.

A fizika és a kémia tárgyak, de a biológia modern vonatkozásai is a középiskolát végzők túlnyomó többségében csupán azt az emléket hagyják, hogy ezektől szorongani kellett és valahogy túl kellett őket élni. A túlterhelt tanárok frusztráló helyzetben szinte megoldhatatlan feladat előtt állnak: olyan tananyagot kell már-már ellenséges közegben közvetíteniük, amely nem igazodott megfelelően a középiskolát végzők számának robbanásszerű növekedéséhez és a tanórák számának drasztikus csökkenéséhez. Kísérletezésre alig van mód, a tananyag elszakad a hétköznapi tapasztalatoktól. A másik oldalon az OECD-statisztika áll arról, hogy Magyarországon kirívóan alacsony a természettudományos és műszaki diplomát szerzők száma (miközben a diplomázók aránya fokozatosan eléri a fejlett országok szintjét). Ráadásul az egyetemeken joggal panaszkodnak, hogy még a kevés számú jelentkező felkészültsége is gyenge, és állandóan romlik. (Természetesen változatlanul működik néhány kiemelkedő iskola, ahonnan a versenyes győztesei, az olimpikonok kikerülnek.) Mindezzel összefügg és tovább súlyosbítja a helyzetet, hogy mintegy tíz éve fokozatosan csökken a fizika és kémia szakos tanári pályára jelentkezők száma, és mára szinte elfogytak.

Az Országos Köznevelési Tanács (OKNT, a közoktatásért felelős miniszter tanácsadó testülete) tagjaként még 2006-ban javasoltam, hogy a Tanács tűzze napirendre a természettudományos közoktatás helyzetének vizsgálatát. Erre akkor nem került sor, és időközben tagságom is véget ért. Az Akadémia delegáltja az újonnan alakult OKNT-ben *Csermely Péter* (Sem-

melweis Egyetem) lett, akivel közösen írtunk egy előterjesztést. Ennek eredményeképpen az OKNT ad hoc bizottságot alakított a fenti céllal, és felkért bennünket, hogy legyünk a bizottság társelnökei.

A bizottság 2008 májusában megalakult, tagjai általános és középiskolai tanárok, a tanárképzés és a pedagógia tudomány felsőoktatási szakemberei, valamint a természettudomány képviselői voltak. A munka jelentős része munkacsoportokban folyt: a biológia vezetője *Baranyai József* (Bolyai Gimnázium, Szombathely), a fizikáé *Ádám Péter* (PTE/SZFKI), a kémiáé *Szalay Luca* (ELTE) volt. A bizottság összetétele, a legfontosabb dokumentumok a lábjegyzetben megadott honlapon megtalálhatók.

Kezdetől fogva úgy fogtuk fel feladatunkat, hogy nemcsak a problémák azonosításával kell foglalkoznunk, hanem a lehetséges megoldásokon is kell gondolkoznunk. A munkát így két szakaszra bontottuk: az elsőben a helyzetfelmérést végeztük el, a másodikban pedig javaslatokat dolgoztunk ki. Ezt tükrözi az OKNT-nek 2008. november 10-én átadott jelentés szerkezete is.

A saját internetes felmérésünket, valamint a hazai és külföldi publikációkat felhasználó helyzetelemzés rámutatott a problémák társadalmi, gazdasági gyökereire és súlyos gondokat tárt fel számos területen. Többek között megállapította, hogy a tananyag és a tankönyvek nem tükrözik a megváltozott társadalmi helyzetet, a természettudományos műveltség kialakítása helyett fogalom- és ismeretáradat a jellemző. A természettudományi tagozatos osztályok kialakítása nem motivált. Módszertani és oktatástechnológiai kérdésekben a magyar természettudományos oktatás számos vonatkozásban elmaradt a fejlett országok gyakorlatától (pl. tanulóközpontú oktatási technikák, korszerű kísérletes eszközök, korszerű időszervezés). A tehetséggondozás nem éri el a tanulók döntő hányadát. A bolognai rendszerű tanárképzésben tapasztalható bizonytalanság tovább csökkenti az egyébként is kisszámú fizika-, illetve kémiatanári pályára jelentkező egyetemi hallgatók számát; ezen a területen a tanárutánpótlás kritikus helyzetbe került. A természettudományos tantárgyakból érettségizők aránya alacsony, az emelt szintű érettségizőké rendkívül alacsony. A természettudományos tantárgyakat oktató tanárok munkakörülményei sok tekintetben kedvezőtlenek: a kísérletes többletvelé-kenységet figyelmen kívül hagyják a terhelésnél,

<sup>1</sup> Az összefoglaló az OKNT-bizottság munkájáról megtekinthető a következő honlapon: <http://www.phy.bme.hu/~termtud/>

asszisztencia alig van, a továbbképzés és a szaktanácsadás nem megfelelő, az alacsony óraszámok a nevelőmunkát nehezítik.

A javaslatoknál figyelembe kellett venni a magyar közoktatás sajátos, liberális jellegét: nagyon kevés központi szabályozásra van lehetőség. Sem a tantervek, sem a tankönyvek, de az óraszámok sem írhatók elő. A központi elemek a rendkívül általános szinten szabályozó Nemzeti alaptantervre (NAT) és az érettségi követelményekre korlátozódnak. Ugyanakkor a minisztériumi kerettantervek, noha nem kötelezőek, igen széles körben használatosak – a mindennapos szóhasználat „központi kerettantervek” is nevezi őket.

A problémák megoldásánál egymásnak ellentmondó feltételeket kell kielégíteni. Úgy kell szerethetővé tenni a természettudományos tantárgyakat a tanulók lehető legszélesebb körében, hogy a műszaki-természettudományos pályákra készülő kisebb hányad szakmai kompetenciája növekedjék. Ezt nyilván differenciált oktatással lehet elérni – ami viszont a nemkívánatos korai pályaválasztás és a szegregáció irányába hat. Igyekeztünk olyan kompromisszumos javaslatokat kidolgozni, amelyek a legkisebb áldozat árán a legjobban segítik a következő, legsúlyosabb gondok megoldását:

1. a természettudományos közoktatás a tanulók széles rétegei számára (számos okra visszavehetően) nem hatékony;

2. a természettudományos tanári pályák vonzereje csekély, a fizika és a kémia területén válságos helyzet alakult ki;

3. a műszaki-természettudományos pályákra jelentkező hallgatók száma és általános felkészültsége nem kielégítő.

A helyzetelemzésből és a javaslatokból álló jelentés tervezetét az interneten nyilvánosságra hoztuk, és a Fazekas Gimnáziumban 2008. november 5-én nagy érdeklődéssel kísért szakmai fórumot rendeztünk róla. Ezen ismertette állásfoglalását *Pálinkás József*, az MTA elnöke, és részt vett az Innovációs szövetség elnöke, a MOL képviselője, számos pedagógus, felsőoktatási szakember. A fórumot figyelembe véve készült el a jelentés végleges változata.

Az OKNT a jelentés vitáját 2008. november 13-ra tűzte ki, de akkor csak arra jutott idő, hogy ismertesük a bizottság munkáját. Ezért az OKNT 2008. november 27-re rendkívüli ülést hívott össze, amelyet kizárólag a jelentésnek szentelt. A rendkívül élénk, helyenként éles hangú vita után az a határozat született, hogy az OKNT egyrészt megköszönte és értékesnek tartotta a bizottság munkáját, másrészt a korábbi társelnökök vezetésével és a vitában kulcsszerepet játszó résztvevők bevonásával szerkesztő bizottságot hozott létre, amelynek feladat volt, hogy a jelentés és a vita alapján az OKNT által elfogadható javaslatokat állítson össze. Az előterjesztett anyagot azután az OKNT kis módosításokkal 2008. december 11-i ülésén egyhangúlag elfogadta és a javaslatként az oktatási miniszter elé terjesztette. Ez az anyag olvasható a *Fizikai Szemle* jelen számában.

A bemutatott javaslatrendszer többszörös kompromisszum eredménye. Ennek vannak előnyei és hátrányai. Előny a széles támogatottság és az, hogy az eredeti javaslatok túlnyomó többsége megmaradt. Nagy jelentőséget tulajdonítok önmagában annak, hogy a fent említett három fő probléma kiemelten szerepel az elfogadott dokumentumban. Hátrány, hogy néhány fontos elem kikerült a javaslatok közül: a kötelező érettségi egy természettudományos tárgyból, és a felsőoktatás kiemelt szerepe az érettségi, a továbbképzés, a szaktanácsadás és a minőségbiztosítás területén nem kapott támogatást. Mindezzel együtt nagyon előremutató javaslatrendszer született, amelynek mentén el lehet indulni a természettudományos közoktatás gyökeres átalakítása irányában. Fontos feladatnak tartom a döntéshozók befolyásolását a javaslatok elfogadásának érdekében. Erre szükség van, ha azt akarjuk, hogy a felnövekvő nemzedék természettudományos műveltsége és ezáltal állampolgári kompetenciája európai színvonalú legyen, ha azt akarjuk, hogy mérnökeink, tudományos kutatóink segítségével növekedjék a versenyképességünk, és ha azt akarjuk, hogy legyenek lelkes, korszerű módszerekkel érdekes természettudományt tanító tanáraink.

Budapest, 2009. január 9.

*Kertész János*

## Az OKNT javaslatai a természettudományos közoktatás helyzetének javítására

Az elmúlt évtizedek társadalmi-gazdasági-kulturális átalakulásának számos eleme világszerte hátrányosan hat a kultúra természettudományos komponenseinek széleskörű érvényesülésére. Különös okokból a volt szocialista országok, köztük hazánk e téren – a korábbi eredmények ellenére – hihetetlen deficitet halmoztak fel. A társadalmi haladás ipari-mezőgazdasági alapját meghatározó, világra szóló természettudományos-műszaki eredmények csupán maroknyi értelmiségi elit tudásába épülnek be, és ez alapvetően járul hozzá Ma-

gyarországon a kulturális olló veszélyes szétnyílásához. Egy ideje a szakmai szervezetek, a felsőoktatás képviselői, az Akadémia, és újabban a versenyszféra szereplői is súlyos gondokat fogalmaznak meg a természettudományos közoktatással kapcsolatban.

Az OKNT, felismerve a kérdés fontosságát, ad hoc természettudományos bizottságot alakított a helyzet felmérése céljából. A bizottság elkészítette a jelentését, amit OKNT részletesen megvitattott ([www.phy.bme.hu/~termtud/](http://www.phy.bme.hu/~termtud/)).

A természettudományos közoktatás gondjai rendkívül összetettek, és sok ponton kapcsolódnak az általános közoktatási problémákhoz. Ugyanakkor a területre speciálisan jellemző okok miatt az utóbbi időben itt romlott leginkább a helyzet.

A gondok közül az OKNT kiemelten fontosnak tartja a következőket:

1. *A természettudományos közoktatás a tanulók széles rétegei számára nem elég hatékony.*

Ezen, számos okra visszavezethető jelenség súlyos következménye, hogy a természettudományos műveltség nem kielégítő színvonalú. Ahhoz, hogy a tanulókból tudatos, felelős állampolgárok válhassanak, akik nincsenek kiszolgáltatva a demagógiának és az áltudományoknak, szerethető és hatékony természettudományos oktatásra van szükség.

2. *A természettudományos tanári pályák vonzereje csekély, a fizika és a kémia területén válságos helyzet alakult ki.*

A fizika és a kémia területén a tanárszakra jelentkezők száma az elmúlt évtizedben ijesztően csökkent, a tanári korfa erősen torzult, és az utánpótlás nem biztosított. Sürgős beavatkozásra van szükség az oktatás folytonosságának biztosítása érdekében.

3. *A műszaki-természettudományos pályákra jelentkező hallgatók száma és általános felkészültsége nem kielégítő.*

Magyarországon a természettudományos diplomák aránya az OECD-országok között a legalacsonyabb, és a műszaki területen is az utolsó között vagyunk. A felsőoktatásba kerülő hallgatók tudásának átlagos színvonala alacsony és romló. Mélyreható változásra van szükség a természettudományos közoktatásban annak érdekében, hogy hazánk versenyképessége javuljon és az európai munkamegosztásban a magas hozzáadott értéket tartalmazó feladatokat tudjuk vállalni.

Az OKNT szerint ezen problémák megoldása megfontolt és határozott cselekvést tesz szükségessé. Ennek érdekében az oktatásért felelős miniszterhez javaslatokkal fordul.

A hatékony megvalósítás lehetőségének érdekében a javaslatrendszer az érvényes szabályozásból és az általános gyakorlatból indul ki. Különös súlyt helyez a központilag végrehajtható feladatokra, miközben szem előtt tartja, hogy mélyreható változások csak az érintettek aktív együttműködésével valósíthatók meg. Kiemelten fontos szerepe van a megújulási folyamatban a szakmai irányításnak, az ellenőrzésnek és a támogató környezetnek.

Az OKNT meggyőződése, hogy a kormányzatnak a természettudományos közoktatás javítása érdekében halaszthatatlan teendői vannak, amelyeket egy hosszú távú programba kell illeszteni. A javaslatrendszer megvalósítása szükséges ahhoz, hogy a felnövekvő nemzedék természettudományos műveltsége és ezáltal állampolgári kompetenciája európai színvonalú legyen, hogy mérnökeink, tudományos kutatóink segítségével növekedjék a versenyképességünk, és hogy legyenek lelkes, korszerű módszerekkel érdekes természettudományt tanító tanáraink.

## Javaslatok

1. *Az OKM készítessen az általános iskolák számára integrált szemléletű, a középiskolák számára pedig az „általános” tanterv mellett „humán” és „reál” típusú, integrált szemléletű természettudományos tantárgyi kerettanterveket.* Az OKM általában is ösztönözze a tanári közösségeket, műhelyeket ilyen szellemiségű (keret)tantervek, tankönyvek és oktatási segédletek elkészítésére. Az általános iskolák és a középiskolák számára készítendő, az életkori sajátosságokat messzemenően figyelembe vevő, új kerettantervekben az összehangolt tantárgyi koncentráció révén valósuljon meg a természettudományos tantárgyak tananyagának „integrált szemléletű” modernizációja, és négy éven belül készüljenek megfelelő korszerű módszertani kultúrát tükröző tankönyvek, módszertani segédanyagok, programcsomagok.

Az általános iskolák hatodik évfolyamig meglévő integrált természettudományos oktatáshoz szervesen kapcsolódó, integrált szemléletű kerettantervek kidolgozására van szükség az egyes természettudományos tantárgyakból. Az OKNT javasolja a miniszternek, hogy a középiskolák számára az OKM kerettanterv-rendszerét tegye differenciáltabbá, hangsúlyeltolódásokat képviselő kerettantervek kidolgoztatásával. A tehetséggondozó és az általános kerettantervek mellett szükség van közbelső, az iskolák széles köre által megvalósítható szintre, amely a hangsúlyeltolódás mellett szélesebb műveltség megszerzését teszi lehetővé, és nagyobb teret enged a választásnak és az átjárhatóságnak.

Az egyes tantárgyak kerettanterveit, valamint a matematikai ismereteket a kidolgozás során kell összehangolni. A nemzetközi gyakorlattal összhangban célszerű, hogy a konkrét természettudományos szaktárgyi ismeretek mellett nagyobb szerepet kapjanak a mindennapjainkban megjelenő, gyakran több tudományterülethez kapcsolódó, gyakorlati, életszerű kérdések, problémakörök, beleértve a társadalmi-környezeti-egészségvédelmi vonatkozásokat. Ugyancsak nagyobb hangsúlyt kell helyezni a tananyagokban az ismeretek megszerzési technikáinak elsajátítására, a természettudományos gondolkodás gyakorlatban, valós élethelyzetekben történő alkalmazási képességének fejlesztésére, a csoportmunkára. Az általános iskolák kerettanterveiben, illetve a középiskolák természettudományos tantárgyainak humán jellegű kerettanterveiben az általános kompetenciák fejlesztésének, az általános természettudományos műveltség közvetítésének kell dominálnia. A középiskolai reál és általános tantervekben fokozatosan kapjon egyre nagyobb hangsúlyt a szakmai kompetenciák fejlesztése, ötvözve a társadalomorientált, a fenntarthatóság szempontjából fontos tartalmakkal és módszerekkel.

2. *A nem természettudományos tantárgyak kerettanterveinek, programcsomagjainak fejlesztésénél a Kerettantervi Bizottság fokozottan kérje számon a NAT-ban is hangsúlyozott természettudományos kompetenciafejlesztést. A helyi tantervek fenntartói ellenőrzése során legyen ez kiemelt szempont.*

A természettudományos tudás-, illetve kompetenciafejlesztés a hatályos Nemzeti Alaptanterv szerint a kiemelt kulcskompetenciák fejlesztésének körébe tartozik. Ezért e fejlesztések nem csupán a hagyományos természettudományi tantárgyakon kérhetők számon, e kompetencia fejlesztése az iskolai világ valamennyi mozzanatában érvényesíthető és érvényesítendő alapelv. A nem természettudományos kerettanterveket át kell vizsgálni abból a szempontból, hogy ezek a tantárgyak, továbbá más műveltségi tartalmakra szerveződő iskolai tevékenységi formák miképp építenek be saját konstrukcióikba természettudományos kompetenciafejlesztő mozzanatokat, feladatrendszereket tantárgyi koncentrációként, „cross-curriculum”-ként. Mindennek kiemelt jelentősége van a tanulók természettudományos tantárgyi attitűdjének megváltoztatása szempontjából. Mivel végső soron a helyi tanterveknél dől el, hogy az iskolákban mit és hogyan tanítanak, ezek összeállítása, ellenőrzése az említett szempontból kiemelten fontos. Ugyanakkor a természettudományos kerettanterveken és oktatási segédanyagokon is számon kell kérni a nem természettudományos (pl. társadalmi-történelmi, vagy esztétikai) kulcskompetenciákat.

3. *Az érettségi követelményeket összhangba kell hozni az 1.–3. pontokban tett javaslatokkal. Ezeket a változtatásokat az érettségi rendszer közép és hosszú távú fejlesztési elképzeléseinek megfelelően kell végrehajtani (lásd FTT-nek az érettségi vizsga szakmai fejlesztésére vonatkozó anyaga, illetve Zöld Könyv [2008]). A felvételi szabályozást úgy kell megváltoztatni, hogy az egyetemek érdekelték legyenek a felvételi tárgyakból az emelt szintű érettségi megkövetelésében.*

A jelenleg érvényben lévő szabályozás kétszintű érettségit definiál. A középszintű érettségi elsősorban az általános természettudományos műveltség ellenőrzésére összpontosítson, míg az emelt szintű érettségi kérje számon a szakmai kompetenciákat is. Mindkét szinten jelenjenek meg korszerű, alkalmazásokhoz közelálló tartalmak. Az egyetemek vonatódása az emelt szintű érettségi megkövetelésével kapcsolatban a normatív finanszírozásra vezethető vissza. Alkalmos változtatással, például a felvételi pontszámok figyelembe vételével a természettudományos-műszaki normatívánál, az egyetemek ösztönözhetőek lennének a felvételi követelmények emelésére.

4. *Szükség van a természettudományos közoktatás folyamatos, tudományos szintű vizsgálatára. Legyen Magyarországon rendszeres és általános természettudományos kompetenciamérés.*

A természettudományos közoktatás kiemelt jelentőségének, sajátos módszereinek megfelelő, nemzetközi színvonalú kutatás személyi és egyéb feltételeit meg kell teremteni. A mérések elengedhetetlen, szükséges feltételei mind a tudományos vizsgálatoknak, mind pedig a rájuk támaszkodó döntéseknek. A minisztérium háttérintézményei stratégiai terv szerint tervezzenek és folytassanak folyamatos kutatásokat, hatásvizsgálatokat a természettudományos nevelés-

oktatás-tehetség gondozás, a természettudományos értelmiség, természettudományos utánpótlás feltétel- és eszközrendszerének működéséről. A kormányzat segítse elő a természettudományos oktatással foglalkozó, magas színvonalú tudományos műhelyek kialakulását és fejlődését.

5. *A természettudományos területen javasoljuk elektronikus szaktanácsadói rendszer létrehozását és finanszírozását. Meg kell újítani a szaktanácsadói rendszer egészét, beleértve a működési (anyagi) feltételeket, és ennek a természettudományos közoktatás átalakulásában különösen nagy szerepe van. Támogatni kell a horizontális, hálózatszerű szerveződést. A minőségbiztosítást összhangba kell hozni a szaktanácsadói rendszerrel.*

Működő szaktanácsadói rendszer a természettudományi területen alapvetően segítené a javasolt tartalmi-módszertani fejlesztések, a paradigmaváltás megvalósítását a természettudományos területen. Egy ilyen rendszer a kétirányú információáramlást és ezen keresztül a visszacsatolást teszi lehetővé. Az elektronikus rendszer viszonylag rövid időn belül, csekély ráfordítással megvalósítható hatékony eszköz, noha nem helyettesíti a személyes kapcsolatokat.

6. *A természettudományos tanártovábbképzés rendszerét meg kell újítani.*

A természettudományos tanártovábbképzés rendszerét át kell tekinteni és ösztönző-motiváló elemeket kell bevonni. Meg kell teremteni a tanárok számára a továbbképzésen való részvétel feltételeit. Át kell tekinteni az akkreditációs rendszert és tartalmi (módszertani és szaktudományos) alapra kell helyezni.

7. *A természettudományos szaktanárok óraterhelésénél vegyék figyelembe a kísérleti munkával járó sajátosságokat, valamint a tanórákon kívüli tehetőség gondozásra fordított időt. Támogatni kell az aszszisztensek alkalmazását. Az óraszámok meghatározása és az órák elosztása során legyen szempont a nevelőmunkához szükséges minimális számú kontaktóra kialakítása. Intézkedéseket kell hozni a tanárok kutatómunkájának, PhD-fokozat szerzésének megkönnyítésére.*

Ezek az intézkedések a természettudományos tanárok speciális problémáinak megoldását segítik.

8. *Fokozott figyelmet és megfelelő forrásokat kell fordítani a gyermekeket elérő média világára annak érdekében, hogy a természettudományok megjelenítése, a tudományos ismeretterjesztés súlya és szakmai színvonala javuljon. A kormányzat kiemelten támogassa a nem iskolai természettudományos kultúrákövetítést (tudományos ismeretterjesztés modern formái, Csodák Palotája, médiafelületek, múzeumi és kutatóhelyi közművelődés, tudomány-népszerűsítés stb.). Orientálja a nyilvános szakmai közbeszédet a megújulási folyamat érdekében.*

A modern médiának különösen nagy szerepe van egy olyan világban, amikor a gyermekek az információ jelentős részét nem az iskolában vagy a szülőktől szerzik. Ugyanakkor nélkülözhetetlenek ahhoz is, hogy a természettudománnyal szembeni általános közhangula-

tot kedvező irányban befolyásolják. De ide kell érteni a megújulási folyamat bemutatását rendszeres elemzését és vitáját a pedagógiai szaksajtóban, ami a tanárok mozgósításának fontos eszköze lehet.

9. *A kormányzat a költségvetésből, illetve európai uniós forrásokból a természettudományos közoktatás fejlesztésére rövid és középtávon különítsen el támogatási összeget. Ezt pályázatokkal, széleskörű szakmai ellenőrzés mellett kell eljuttatni az iskolába és a tanárokhoz. Javasoljuk, hogy a természettudományos tanári pályára készülő jó képességű egyetemi hallgatókat kollégiumi kedvezményekkel és fokozott mértékű speciális ösztöndíjakkal támogassa a OKM. Meg kell találni versenyszféra szereplői számára a természettudományos közoktatás támogatási formáit.*

A természettudományos közoktatás minőségének, eredményességének javításához a szerkezeti, tartalmi, módszertani, szemléleti fejlesztések mellett alapvetően szükséges a természettudományos tárgyakat tanító tanárok helyzetének, munkakörülményeinek, és az oktatás feltételeinek a javítása. A korábbi pontokban említett javaslatok anyagi vonatát kell első helyen említeni: órákedvezmény a természettudományos tanároknak a kísérleti oktatásra tekintettel; a szakasszisztensek alkalmazásának finanszírozása; a tehetséggondozás anyagi elismerése, és a természettudományos szaktanácsadói rendszer, az ESZR költségei, de értelemszerűen ide tartozik az eszközfejlesztés és az infrastruktúra-fejlesztés is. A pályázatok nem csak az élvonalbeli iskolák továbbfejlesztését, hanem a lemaradók felzárkóztatását is szolgálják, azt, hogy minden iskolában teljesüljön egy természettudományos infrastrukturális minimum. Mindezek szervezeti, többnyire iskolai szintű pályázati tevékenységet feltételeznek.

Fontos eleme a javasolt rendszernek, hogy a szaktanárok közvetlenül is részesülhessenek személyi támogatásban oktatásfejlesztési tevékenységért, eredményes oktatásért, sikeres tehetséggondozásért, felzárkóztatásért, valamint a továbbképzéseken, szakmai fórumokon való aktív részvétel finanszírozása céljából. Ez a természettudományos tanárok anyagi helyzetét kedvezően befolyásoló pályázati elem sem csupán az „elit” támogatását szolgálja. Egyének és munkacsoportok pályázhatnak az előző pontokban javasolt tartalmi, módszertani fejlesztések, tantervek, tankönyvek, oktatási segédanyagok kidolgozásának finanszírozására.

Nagy jelentőséget tulajdonítunk annak, hogy a rendelkezésre bocsátott forrásokat széleskörű szakmai ellenőrzés mellett használják fel. A beszerzett kísérleti berendezéseket, oktatási anyagokat, a kidolgozott tanterveket működtetni kell, és ennek ellenőrzésére csak szakmai grémium alkalmas.

10. *A közoktatásért felelős miniszter hozzon létre általános, középiskolai és szakiskolai tanároknak, pedagógiai, módszertani és szaktudományos felsőoktatási szakembereknek, a természettudományos kultúra közvetítőinek, valamint a versenyszféra képviselőinek az együttműködésén alapuló szervezetet a természettudományos közoktatás megújulási folyamatának koordinálása, ellenőrzése, a munkaerő-piaci jelzések elemzése és az esetleges korrekciók szükségességének a megállapítása céljából.*

A természettudományos közoktatásban végrehajtandó, paradigmaváltást jelentő megújulási folyamat csak elkötelezett szakmai irányítás mellett valósítható meg. Ebből a célból a miniszter hozzon létre tanácsadó és ellenőrző funkciókat ellátó bizottságot vagy kuratóriumot.

## Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat állásfoglalása az OKNT-nek a természettudományos közoktatásra vonatkozó határozatáról, valamint a fizika tantárgy jelenlegi helyzetéről

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Elnöksége és Fizika-tanári Szakcsoportjai az elmúlt hónapokban többször is foglalkoztak a természettudományos tantárgyak, ezen belül a fizika tanításának helyzetével. Megállapításukat csak megerősítette az OKNT-bizottság komoly háttérmunkával elkészített helyzetelemzése, amelynek létrejöttében meghatározó szerepet játszott az ELFT elnökségének több tagja. A helyzetelemzés számos pontját, a javaslatok több elemét a Társulat tanári ankétjain, illetve a Társulat tanári levelező listáján fogalmazták és vitatták meg először. Ezek a körülmények is úgy hatottak, hogy a javaslatok döntő többsége megfelel a Társulat elképzeléseinek.

Az OKNT helyzetértékelésével és javaslataival alapvetően egyetértünk. A javaslatok jók és előremutatóak, azonban csak akkor vezethetnek eredményre,

ha a kormány komolyan veszi azokat és határozatot hoz megvalósításukra. A siker előfeltétele, hogy a természettudományos közoktatás hatékonyságát javító nemzeti program megvalósításában a kormányzat, az oktatási bürokráciát megelőzve, a szakmai közösségekre támaszkodjon.

Az ipar és a műszaki élet képviselői ismételtelen komoly szakemberhiányt prognosztizáltak, amennyiben nem történnek gyors és hathatós lépések a felsőfokú műszaki és természettudományos képzésben résztvevők számának növelésére, illetve az ipar igényeinek jobban megfelelő tudású szakemberek képzésére. Az államilag finanszírozott hallgatói keret növelése ellenére a műszaki szakemberek utánpótlására jelentkezők száma további drasztikus csökkenést mutat. A fizikára épülő vagy a fizika jelenségkörét és törvényeit erősen

felhasználó szakokon továbbtanulók esetében elhelyezkedési gondok gyakorlatilag nincsenek, diplomás munkanélküliségről a műszaki és természettudományos szakterületeken nem beszélhetünk. Az érdeklődés hiányát nem indokolják a munkaerőpiac visszajelzései.

A fő ok az, hogy a közoktatásban támasztott engedékeny általános követelmények nem teszik lehetővé az elmélyült tanulmányi munkát, különösen a természettudományos tantárgyak rendszeres elsajátítását. A műszaki és természettudományos felsőoktatásba bekerülők tudása és alapvető készségei nem felelnek meg a társadalmi szükségleteknek.

Mindezek miatt a létszámgondokat az oktatási piac csak korlátozottan oldhatja meg, nem egyszerűen a hallgatói létszám átcsoportosítására van szükség. A jelen körülmények között a megnövelt hallgatólétszám a műszaki és természettudományos területeken csak még tömegesebb lemorzsolódásra, elvesztegetett tanév tízezrekre vezethet.

A matematika-, a kémia- és a fizikaoktatás problémái nem oldhatók meg azonnal, még akkor sem, ha immár a problémák akut munkaerő-piaci gondokban is megjelennek. Szisztematikus, sok évre előretekintő, a közoktatás egészét és a közhangulatot megváltoztató, a kemény tanulmányi munkával szerzett készségek és ismeretek becsületét visszaadó munka elindításához kívánunk hozzájárulni.

Mindezek alapján hangsúlyosan kívánjuk kifejezni az Eötvös Loránd Fizikai Társulat részvételi készségét abban a létrehozandó együttműködési szervezetben, amely a természettudományok közoktatása megújításának nemzeti programját megfogalmazza és megvalósítását irányítja.

A továbbiakban néhány konkrét kiegészítést kívánunk tenni az OKNT javaslataihoz:

A helyzetértékelés első pontja megállapítja, hogy a természettudományos közoktatás nem elég hatékony, aminek az a következménye, hogy a természettudományos műveltség nem kielégítő színvonalú. Ennek azonban nem pusztán az a következménye, hogy a közoktatásból kikerülő tanulók nem válnak tudatos, felelős állampolgárokká. Ennél súlyosabb, hogy azok, akik nem tanulnak tovább, csekély eséllyel tudják megállni helyüket a munkaerőpiacon. Ugyanis a természettudományok döntően hozzájárulnak, hogy a tanulóknban a logikus gondolkodás, a következetesség és a tények tisztelete alapján kifejlődjének azok a kompetenciák, amelyek a munkaerőpiacon elengedhetetlenül szükségesek.

A megoldásra tett javaslatok első pontjával, azaz a „humán” és „reál” típusú természettudományos kerettantervek, tankönyvek és oktatási segédletek elkészítésének szükségességével messzemenően egyetértünk. Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat felajánlja aktív részvételét ennek a feladatnak a megoldásában. Természetesen elsősorban a fizika tárgy tekintetében vállalhatunk vezető szerepet, de szívesen együttműködünk a természettudományos tárgyak összhangjának és egységes kompetenciáinak kidolgozásában is. Újszerű és ígéretes az OKNT javaslatok második pontjában említett feladat:

a nem természettudományos tantárgyak természettudományos kompetenciáinak kidolgozása.

A javaslatok harmadik pontjában megfogalmazott érettségi követelményekkel kapcsolatban az Eötvös Loránd Fizikai Társulatnak az a határozott véleménye, hogy *egy kötelezően választható természettudományos tárgynak feltétlenül szerepelnie kell az érettségi tárgyak között.*

Ugyanebben a pontban szerepel a felsőoktatási felvételi szabályozás megváltoztatására, az emelt szintű érettségi megkövetelésére vonatkozó javaslat. Erre a határozat a hallgatói normatíva differenciálásával akarja ösztönözni az egyetemeket. Ezt elfogadva hangsúlyozzuk, hogy *a felsőoktatási felvételi követelmények lényeges elemének tartjuk a választott BSc-szaknak megfelelő, ahhoz illeszkedő szakirányú érettségi vizsga letételét.* Ennek bizonyos képzési ágakban a jelenlegi szabályozásnál következetesebb érvényesítését az adott területen oktató felsőoktatási intézményeknek javasolni fogjuk. A felsőoktatási felvételi szabályozásához az Eötvös Loránd Fizikai Társulat kiegészítő javaslatot is kíván fűzni. Határozottan javasoljuk, hogy a felvételi pontszámokba számítsanak be – az OKTV-n túl – egyes magas színvonalú, a szakma által elismert tanulmányi versenyeken elért eredmények is. Ez lehetővé tenné a magas színvonalú tehetséggondozás megőrzését azokon a területeken, ahol ilyen a múltban kialakult. A fizika területére vonatkozó konkrét javaslatainkat már több alkalommal is elküldtük az OKM megfelelő fórumaira.

A negyedik pontban említett tevékenységekkel kapcsolatban a természettudományos közoktatás hatékonyságának tudományos vizsgálatával és a természettudományi kompetencia mérésekkel az Eötvös Loránd Fizikai Társulat egyetért, és aktív partnerként felajánlja segítségét. A kompetencia rendszeres mérése legyen a kiindulópontja a tanári munka minősége megítélésének, a tanulói teljesítményekben jelentkező eltérések földrajzi és szociális háttere feltárásának, az iskolán kívüli (pl. tömegkommunikációs) hatások megismerésének. Mindezekre (együtt a nemzetközi felmérések tanulásaival) építhetők a további határozatpontokban javasolt differenciált minőségjavító programok.

Az ötödik pontban említett elektronikus szaktanácsadói rendszer létrehozását és különösen finanszírozását örvendetes előremutató javaslatnak, a szakmai önképzés eszközének tekintjük. *Az oktatás minőségbiztosításának alapvető fontosságát szem előtt tartva támogatjuk az OKNT törekvését a szaktanácsadói rendszer megújítására és megerősítésére.* A módszertani megújulás az önképzésen túl csak szervezeten, szakmailag elismert tanárok élő, személyes és rendszeres tanácsadásával valósítható meg. Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat és annak Középiskolai Szakcsoportja a fizika tantárgy területén javaslataival és tapasztalatának felhasználásával mindenképpen részt kíván venni a rendszer létrehozásában.

A természettudományos tanártovábbképzés rendszerének megújítását feltétlenül támogatjuk és *java-*

soljuk, hogy a tanárok továbbképzésének súlyponti intézményei a tanárképzéssel foglalkozó egyetemek legyenek.

Egyetértünk és támogatjuk a hetedik pontban említett törekvéseket a természettudományok (fizika) tanításával kapcsolatos sajátos problémák megoldására, és reméljük, hogy a kormányzat a törekvéseket sajátjának elfogadva módot talál majd azok megvalósítására.

A nyolcadik pontban a természettudományos ismeretterjesztés fontosságát részletezi a javaslat. Ezen a téren az Eötvös Loránd Fizikai Társulat mindig élen járt és a továbbiakban, ha ehhez további támogatást kap, még hatékonyabban fog ezen a területen tevékenykedni.

Csak támogatni tudjuk a kilencedik pontban megfogalmazott javaslatot, amely szerint a kormány különítsen el a természettudományos oktatás fejlesztésére fordítandó támogatási összegeket. A hazai és európai kormányzati eszközöket célszerűen kiegészíthetik az érdekelt ipari és műszaki munkaadók kedvezményekkel ösztönzött céltámogatásai.

Külön kitérünk az egyetemi természettudományos tanárképzés helyzetére. A tanárképzés jelenlegi kétszintes formáját alkalmatlannak tartjuk nagy tudású szaktanárok képzésére. Az eddigi tapasztalatok egyértelműen arra utalnak, hogy a tanári természettudományos MSc-szakra jelentkezők szakmai színvonala és létszáma nem felel meg a társadalmi igényeknek. Sokkal hatékonyabb lenne olyan rendszer, amelyben a tanárképzés egységes ötéves és kétszakos formában valósulna meg, az egységes jogász- és orvosképzés fennmaradt létező példáihoz hasonlóan. A bolognai rendszer központi gondolatát, a mobilitás célját elegendően szolgálja, ha a pedagógiai és szakmódszertani tárgyak tanulását megelőző első egyetemi év után történhetne meg az ilyen tanári szakokra való jelentkezés.

Véleményünket összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az OKNT javaslatainak megvalósulását az Eötvös Loránd Fizikai Társulat örömmel üdvözölné és jelentős kiinduló lépésnek tekintené a természettudományos közoktatás helyzetének javítása érdekében.

Az OKNT határozatának szellemében, de az ott megfogalmazotknál egyértelműbb hangsúllyal a következő kiegészítő javaslatokat tesszük:

1. Egy kötelezően választható természettudományos tárgy felvételét az érettségi tárgyak közé feltétlenül szükségesnek tartjuk. Így az érettségi hozzájárulhat a végzett tanulók munkaerő-piaci versenyképességének javításához.

2. A felsőoktatási felvételi követelmények lényeges elemének tartjuk a választott BSc-szaknak megfelelő, ahhoz illeszkedő szakirányú érettségi vizsga letételét. A tehetséggondozás szinten tartására szükségesnek tartjuk egyes szakmai tanulmányi versenyeken elért eredményeknek a felvételi pontszámokban való megjelenését.

3. Szükségesnek tartjuk az elektronikus szaknácádói rendszer létrehozását, a személyes szaknácádói hálózat megújítását és megerősítését az oktatás minőségbiztosítási színvonalának helyreállítása céljából.

4. A természettudományos tanárképzés egységes öt-éves (1+4 éves) és kétszakos rendszerének bevezetését javasoljuk az orvosi és jogász képzéshez hasonlóan.

5. A tanárok továbbképzésének súlyponti intézményei a tanárképző egyetemek legyenek.



Állásfoglalásunkat megküldjük *Hiller István* oktatási és kulturális miniszternek, tájékoztatásul eljuttatjuk *Loránd Ferenc*nek, az OKNT elnökének és *Pálinkás József* akadémikusnak, az MTA elnökének.

## Magyar Tudományos Akadémia Közoktatási Elnöki Bizottsága állásfoglalása a természettudományos közoktatásról

A Magyar Tudományos Akadémia 2008. szeptember 16-án újjáalakult Közoktatási Elnöki Bizottsága (MTA-KEB) megvizsgálta és elemezte a hazai természettudományos közoktatás helyzetét, és ajánlásait 2008. december 15-én állásfoglalásban összegezte.

Az MTA-KEB megállapította, hogy hasonlóan a nemzetközi tapasztalatokhoz, ez a terület a magyar közoktatásnak is kritikus problématerülete. Az MTA-KEB azt is megállapította, hogy a természettudományos közoktatás a hazai közoktatás általános problémáit meghaladóan súlyos és speciális gondokkal küzd.

A helyzet súlyosságát növeli az a tény is, 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. A globális társadalmi-környezeti problémák műszaki

természettudományos vonatkozásainak megértése nélkül nem várható a jövőt szem előtt tartó, tudatos viselkedés.

A társadalmi haladás gazdasági háttérének feltétele a versenyképesség növekedése. Ma Magyarországon egyre inkább a megfelelő számú és színvonalú műszaki szakember hiánya jelenti a versenyképesség fejlődésének legfőbb akadályát.

A természettudományos közoktatás színvonala és hatékonysága meghatározó ezen kérdések szempontjából. Súlyos gondot jelent, hogy a természettudományos tanári pályák vonzereje csekély, a kémia és a fizika területén pedig gyakorlatilag nincsen tanárutánpótlás.

A szakmai szervezetekhez és a felsőoktatási intézményekhez hasonlóan az MTA vezetése és testületei már többször hangot adtak azon véleményüknek, hogy sürgős és mélyreható változásokra van szükség a természettudományos közoktatásban. Az MTA-KEB



örvendetesnek tartja, hogy olyan szervezetek, mint az Országos Köznevelési Tanács, a Gazdasági és Szociális Tanács, a Magyar Innovációs Szövetség folyamatosan keresik a megoldást a súlyos problémákra. Ezek az erőfeszítések teljesen összhangban vannak az Európai Unió megfelelő kezdeményezéseivel.

Az MTA Közoktatási Elnöki Bizottsága a következő ajánlást teszi a felelős döntéshozóknak:

1. Elő kell segíteni a természettudományos közoktatás magas színvonalú, tudományos vizsgálatát.

2. Legyen egy természettudományos tantárgyból kötelező érettségi vizsga.

3. Támogatjuk az érettségi rendszer továbbfejlesztését, az emelt szint bevezetésével meghonosított kül-

ső (független bizottság előtt letett) vizsga általánossá tételét, a középszintnek az emeltbe integrálásával a rendszer egységesítését.

4. Ameddig a kétszintű érettségi rendszer működik, a felsőoktatási intézmények egyetemi fakultásain kerüljön bevezetésre az emelt szintű érettségi, mint felvételi követelmény.

5. Elengedhetetlen a természettudományos normatíva felvételi pontszámától való függésének bevezetése, illetve az ilyen irányú döntés hatásának előzetes elemzése.

6. Kiemelt ösztöndíjakkal, célzott anyagi támogatással kell motiválni a természettudományos tanári pálya mint élethivatás választását.

## A természettudományos képzést erősítenék a gazdaság szereplői – állásfoglalás a magyarországi természettudományos oktatás helyzetéről

A gazdasági élet szereplőit aggodalommal tölti el a szakoktatás, a természettudományos és műszaki képzés magyarországi helyzete. Az oktatás e területein a nemzetközileg megfigyelhető, káros, a szakképzést és a természettudományos közoktatást érintő tendenciák Magyarországon fokozott mértékben jelentkeznek. A diákok és a szülők túlnyomó része nem érti, hogy a matematika, a fizika, a kémia tantárgyak által kifejlesztett készségek, és ezekben átadott alapvető ismeretek nélkül a fiataloknak nincs esélyük a munkaerőpiacon, a magyar gazdaságnak nincs esélye a világv versenyben.

Jó minőségű oktatás nem létezik jó tanárok nélkül. Különösen aggasztó, hogy a bolognai rendszerű tanárképzésben tapasztalható bizonytalanság tovább csökkenti az egyébként is kisszámú fizika, kémia és újabban a matematika tanári pályára jelentkező egyetemi hallgatók számát, és ez hátrányosan befolyásolja a tehetséges hallgatók ilyen jellegű pályák iránti érdeklődését.

A szakképzéstől jól képzett és fejlődni képes szakmunkások képzését, a természettudományos közoktatástól a mindennapi életben hasznosítható és megújítható tudás, természettudományos műveltség közvetítését várjuk el, amelyre alapozva a fiatalok kellő számban folytathatják tanulmányaikat a természettudományos-műszaki területen.

Anélkül, hogy a nevelés és oktatás szakmai részletkérdéseiben állást foglalnánk, a magyar gazdaság megújítása érdekében határozottan kérjük a kormányt

és a parlamenti pártokat, hogy kezdeményezzenek azonnal intézkedéseket:

1. A természettudományos tantárgyak óraszámainak növelésére, e tárgyak tananyagának ésszerűsítésére, gyakorlatiasabbá tételére, és a tantárgyak tananyagainak összehangolására.

2. Az érettségi vizsgakövetelmények olyan átalakítására, amely a magasabb színvonalú szakmunkás-képzéshez és a műszaki, természettudományos területeken való felsőfokú tanulmányokhoz egyaránt elengedhetetlen kompetenciák fejlesztésére, a természettudományos műveltség elsajátítására ösztönöz.

3. Az érettségi vizsga olyan szabályozására, hogy a magyar nyelv és irodalom, a matematika, a történelem és társadalmi ismeretek, egy (választható) természettudományos tárgy és egy (választható) idegen nyelv legyenek a kötelező vizsgatárgyak minden tanuló számára.

4. A természettudományi, műszaki végzettségűek számának növelése érdekében a fizika, a kémia és a matematika szakos tanári pálya vonzóbbá tételére.

*Futó Péter*, elnök,

Munkaadók és Gyáriparosok Országos Szövetsége,

*Parragh László*, elnök,

Magyar Kereskedelmi és Iparkamara

*Szabó Gábor*, elnök,

Magyar Innovációs Szövetség

*Takács János*, elnök,

Menedzserek Országos Szövetsége

A természettudományos oktatás helyzetének javítása az utóbbi hetekben sokak ügyévé lett. Egyebek között az *Élet és Irodalom*ban jelent meg *Rádai Eszter* interjúja *Kertész Jánossal Szerethető fizikát és kémiát! – Ez lenne a cél* címen (<http://www.es.hu/index.php?view=doc;22062>), *Szerényi Gábor* cikke a *Természet Világában Gondolatok a középiskolai természettudományos oktatásról* címen (<http://www.termeszetvilaga.hu>), valamint a Debreceni Egyetem,

a Magyar Rektori Konferencia és a Magyar Mérnökakadémia állásfoglalása (<http://ametist.detek.unideb.hu/allasfoglalas>), amelyhez már ezren csatlakoztak 2009. február 20-ig és továbbra is folyamatosan lehet hozzá csatlakozni.

Tudomásunkra jutott, hogy az Oktatási és Kulturális Minisztérium államtitkári értekezlete is foglalkozott a természettudományos közoktatás korszerűsítésének kérdésével.