

fizikai szemle

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat lapja



AZ ELEKTRONSPEKTROSKÓPIA KEZDETEI

1988/10

ATOMKI KÖZÉPISKOLÁS PÁLYÁZAT 1988

Pécskay Zoltán
ATOMKI, Debrecen

A debreceni FIZIKUSNAPOK-ra kiírt középiskolás pályázatra beküldött pályázatok száma a tavalyihoz képest megduplázódott. Nyolc megye 29 középiskolájából 116 diák 92 pályamunkát készített (lásd 1. táblázat). Akaratlanul is felvetődik a kérdés bennünk, vajon mi rejlik e számok hátterében, minek köszönhető a pályázat iránt megmutatkozó növekvő érdeklődés? Különösen azért aktuális ez a kérdésfeltevés, mert napjainkban rendszeresen olvashatunk az oktatás és a tudomány válságáról. A kétségtelenül érzékelhető elbizonytalanodás tüneteit és okait egyértelműen megfogalmazza Oppenheimer "Egy bölcsesség új feltételei" című munkájában, amelyből azt is

megtudhatjuk, hogy hogyan ítéli meg az emberiség helyzetét, feladatát.

"Olyan világ ez — írja Oppenheimer — amelyben nincsen többé mentsége a tudatlanságnak, az érzéketlenségnek, a közömbösségnek. Abban az állandó meggyőződésben kell élnünk, hogy túlságosan változatos emberiséghez tartozunk, s köztük megtalálva igazi helyünk, legyen erényeink kritériuma az a bölcsesség, amelyet képesek leszünk tanúsítani életmódunk, munkánk, szépségideálunk kiválasztásában." Talán ez az a bölcsesség, amely a pályázókat munkára, gondolkodásra készítette, és feltehetően ez az a minőségi többlet, ami a felsorolt számok mögött

1. táblázat

Összesítés a beküldött pályamunkákról

| Iskola | Város | Megye | "Fizikai módszerek alkalmazása az élet-tani kísérletekben" | "A fizika szerepe az orvostudományban és az orvosi gyakorlatban" |
|---|------------------|----------------------------|--|--|
| Mechwart András Gépipari Szakközépiskola | Debrecen | Hajdú-Bihar megye | 1 | 13 |
| Dienes László Egészségügyi Szakközépiskola | Debrecen | Hajdú-Bihar megye | — | 6 |
| Ady Endre Gimnázium | Debrecen | Hajdú-Bihar megye | 1 | 5 |
| KLTE Gyakorló Gimnázium | Debrecen | Hajdú-Bihar megye | 1 | 2 |
| Tóth Árpád Gimnázium | Debrecen | Hajdú-Bihar megye | 1 | — |
| Református Kollégium Gimnáziuma | Debrecen | Hajdú-Bihar megye | 1 | 2 |
| Svetits Katolikus Gimnázium | Debrecen | Hajdú-Bihar megye | — | 1 |
| Csokonai Vitéz Mihály Gimnázium | Debrecen | Hajdú-Bihar megye | 3 | — |
| Karacs Ferenc Gimnázium | Püspökladány | Hajdú-Bihar megye | 1 | 1 |
| Arany János Gimnázium | Berettyóújfalú | Hajdú-Bihar megye | 2 | — |
| Lehel Vezér Gimnázium | Jászberény | Szolnok megye | 1 | 5 |
| Mészáros Lőrinc Gimnázium | | | | |
| és Vasútépítő Gépészeti Szakközépiskola | Jászapáti | Szolnok megye | — | 1 |
| Gábor Áron Gimnázium | Karcag | Szolnok megye | — | 3 |
| Tiszaparti Gimnázium | Szolnok | Szolnok megye | — | 1 |
| Varga Katalin Gimnázium | Szolnok | Szolnok megye | — | 1 |
| Kereskedelmi és Vendéglátóipari Szakközépiskola | Szolnok | Szolnok megye | — | 1 |
| Váci Mihály Gimnázium | Tiszavasvári | Szabolcs-Szatmár megye | 1 | 3 |
| Zrínyi Ilona Gimnázium | Nyíregyháza | Szabolcs-Szatmár megye | 4 | 5 |
| Kossuth Lajos Gimnázium | Nyíregyháza | Szabolcs-Szatmár megye | — | 1 |
| Kossuth Zsuzsanna Egészségügyi Szakközépiskola | Szeged | Csongrád megye | — | 6 |
| Radnóti Miklós Gimnázium | Szeged | Csongrád megye | 3 | 3 |
| Frankel Leó Egészségügyi Szakközépiskola | Hódmezővásárhely | Csongrád megye | — | 1 |
| Tokaji Ferenc Gimnázium | Tokaj | Borsod-Abaúj-Zemplén megye | — | 2 |
| József Attila Gimnázium | Ózd | Borsod-Abaúj-Zemplén megye | — | 1 |
| Hermann Ottó Gimnázium | Miskolc | Borsod-Abaúj-Zemplén megye | — | 1 |
| Korányi Sándor Egészségügyi Szakközépiskola | Miskolc | Borsod-Abaúj-Zemplén megye | — | 2 |
| Dózsa György Mezőgazdasági Szakközépiskola | Kalocsa | Bács-Kiskun megye | — | 1 |
| Gárdonyi Géza Gimnázium | Eger | Heves megye | 1 | 1 |
| Patrona Hungariae Gimnázium | Budapest | Pest megye | 2 | — |
| | | Összesen: | 23 | 69 |

meghúzódik. Ezért mondhatjuk azt, hogy minden pályázó nyertese e nemes versenynek, hiszen gyarapodott tudása értékes munkája eredményeként, és nyertesek vagyunk mi is, akik hittünk abban, hogy érdemes mozgatóivá válni a tudást szomjazó ifjú szellemeknek.

A pályázatot két témában hirdettük meg: "Fizikai módszerek alkalmazása az élettani kísérletekben" és "A fizika szerepe az orvostudományban és az orvosi gyakorlatban" (Hogyan segít a fizika a betegségek leküzdésében?).

A beérkezett pályázatokat az ATOMKI (Kovács Ádám tudományos főmunkatárs, és Mahunka Imre tudományos főmunkatárs), valamint a DOTE Biofizikai Intézetének (Takács László tudományos munkatárs és Várhelyi Tamás tudományos munkatárs) munkatársai rangsorolták. Javasataik alapján Berényi Dénes akadémikus, az ATOMKI igazgatója a tudományos és oktatási kérdésekben illetékes vezetőkkel együtt alakította ki a pályázat végeredményét.

Az alábbiakban a díjnyertes dolgozatokból kiragadott részletekkel kívánunk betekintést nyújtani a tanulók által végzett ötletes kísérleti és elméleti munkába.

"Fizikai módszerek alkalmazása az élettani kísérletekben" A 35 pályázó többnyire magas szinten tett eleget a kiírásban megfogalmazott követelményeknek. Az egyes pályázatok között a dolgozatok alapján lemérhető tárgyi tudás, az ötletek minősége és aktualitása, valamint a témák feldolgozásának alaposága és azok formai megjelenítése döntött.

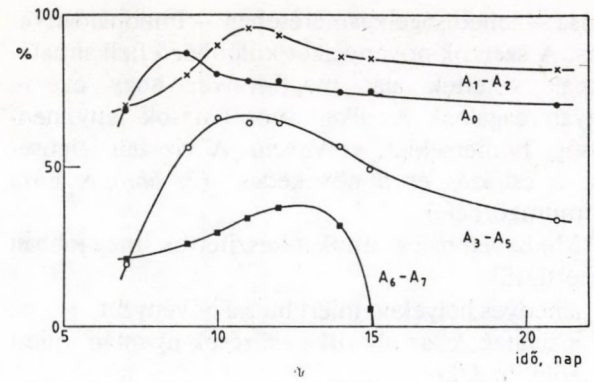
A bíráló bizottság egybehangzó véleménye alapján ebben a témakörben egy I. díj és három megosztott II–III. díj került átadásra, továbbá 2 dolgozat kiemelt dicséretben és könyvjutalomban, 4 dolgozat pedig dicséretben részesült.

Uray Iván (KLTE Gyakorló Gimnázium, Debrecen, 4. osztály, szaktanára, Dudics Pál) I. díjat ért el "Az ionizáló sugárzás hatása a növényekre" című pályamunkájával.

A pályázó a sugárbiológiai alapismeretek rövid összefoglalása után ismerteti a gondosan megtervezett kísérlet eszközigényét és az alkalmazott besugárzási technikát. A kísérlethez fehér babot választott, amelyből 50 darabból álló csoportokat készített elő – polietilén zacskókba csomagolva – a besugárzáshoz.

A besugárzást az ATOMKI-ban végezték $^{9}\text{Be}/\text{p}$, $\text{n}/^{9}\text{B}$ magreakcióval vastag céltárgyból származó gyorsneutronokkal. A besugárzási idő valamennyi csoportnál azonos volt, az eltérő dózisértékek a céltárgyból való különböző távolságokból adódtak. A növények fejlődését a besugárzás után nyomonkövetve a szerző az alábbi következtetésekre jutott. (1. ábra. A növények fejlődésének és túlélésének időbeli alakulása)

"A magvak csírázóképesége még nagy dózisértékek esetén is megmarad, a sziklevel bontása viszont már eltérő mértékben történik. Az egyre bonyolódó

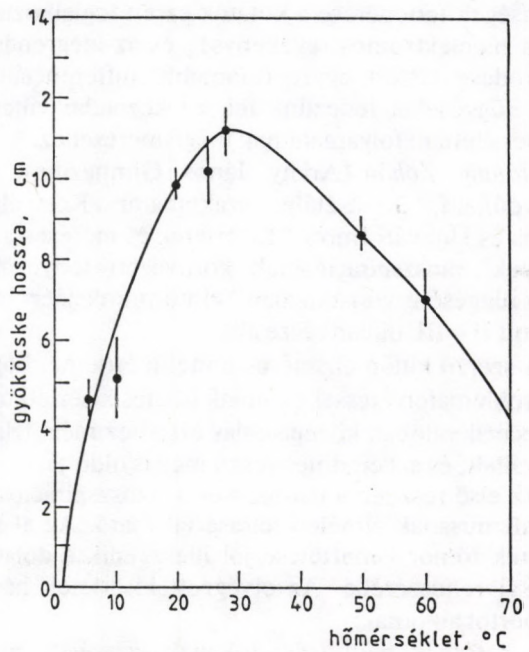


1. ábra A növények fejlődésének és túlélésének időbeli alakulása A₁–A₇ a besugárzásra előkészített csoportokat jelöli. Az index növekedése a növekvő dózis értékét is jelzi. A₀ a besugárzatlan kontroll csoportot jelöli. Készítette: Uray Iván, Debrecen, KLTE Gyakorló Gimnázium

életfunkciók szempontjából fokozatosan növekszik a növények sugárérzékenysége. A fejlődésbeli késés a besugárzott csoportok esetében egyértelműen kimutatható."

Bárdos Krisztina, Barsi Boglárka, Izsák Beatrix, Ordódy Viktória és Vidóczi Henriett (Patrona Hungaricae Gimnázium, Budapest, 2. osztály, szaktanár: Plósz Katalin) megosztott II–III. díjat érték el "A búza" című pályamunkájukkal.

A dolgozat készítői jól alkalmazzák biológiai és fizikai ismereteiket. Néhány problémafelvetésük meg-



2. ábra A búza optimumgörbéje – a hőmérséklet hatása a csírázásra. A grafikonon a gyököcske növekedésének mértékét a hőmérséklet függvényében ábrázolták. Készítették: Bárdos Krisztina, Barsi Boglárka, Izsák Beatrix, Ordódy Viktória és Vidóczi Henriett, Budapest, Patrona Hungaricae Gimnázium

oldása — lehetőségeik ismeretében — imponálóan ötletes. A szerzők növényeiket különböző fizikai hatásoknak vetették alá, megfigyelve, hogy ezekre hogyan reagálnak. Az alkalmazott hatások: fény, nedvesség, hőmérséklet, gravitáció. A vizsgált jelenségek: a csírázás és a növekedés. (2. ábra. A búza optimumgörbéje)

“Miközben pályázatunkat készítettük, még jobban megértettük

- a nedves helyeken miért buja a növényzet,
- a sivatagok, az oly ritka esőzések nyomán, miért zöldsülnek ki,
- és ahol nagyon hosszúak az éjszakák, miért kicsi és halvány a növénytakaró.

Az eredmények értelmezése során megtanultunk grafikont rajzolni, megtudtuk, hogy mire jó a hibaszámítás, és megismertük — bár leegyszerűsítve — a klorofill-molekula működését és szerkezetét.”

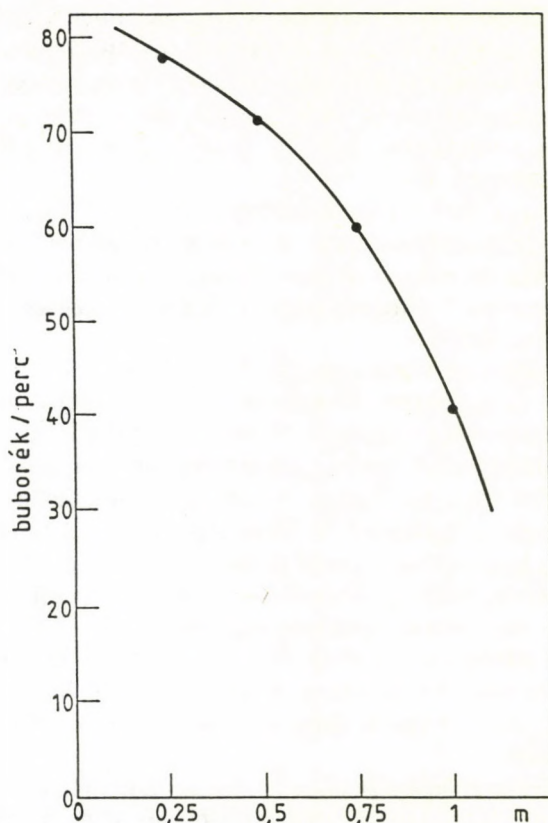
Mónus Béla (Református Kollégium Gimnáziuma, Debrecen, 4. osztály, szaktanár: Dr. Nagy Mihály) “Az agy elektromos jelei és azok értelmezése” című dolgozatával szintén megosztott II–III. díjat ért el. A pályamunka első részében az éber agy, a második részében pedig az alvó agy elektromos tevékenységének rendkívül alapos és részletes vizsgálatáról számol be. A dolgozat elsősorban leíró jellegű, amelynek színvonala azonban egy gyakorló orvos szintjét közelíti a diagnosztikai következtetések területén. A pályázó a műszeres vizsgálatokat a Megyei Tanács Kórház idegosztályán végezte Dr. Clemens Béla adjunktus szakmai irányításával. Kísérleti tapasztalatait a szerző az alábbiakban foglalja össze. “A lelki jelenségek tettenérése a kutatók ezreit foglalkoztatja. Ha a bioelektromos tevékenység és az idegrendszer működése között egyre finomabb, differenciáltabb összefüggéseket fedezünk fel, ez közelebb vihet az ember élettani folyamatainak megismeréséhez.”

Hannig Zoltán (Arany János Gimnázium, Berettyóújfalu, 3. osztály, szaktanárai: Körtvélyesi János és Ungvári Imre) “Kísérletek és mérések a növények transzspirációjának környezeti tényezőktől való függésére vonatkozóan” című munkájáért megosztott II–III. díjban részesült.

A szerző külön elismerésre méltó érdeme, hogy a jó problémafelvetéssel és annak ötletes kísérleti megoldásával valóban középiskolás erejéhez mért feladatot vállalt, és azt eredményesen meg is oldotta.

Az első részben a párolgás és a transzspiráció mechanizmusának elméleti leírása található. Az alapfogalmak tömör ismertetése jól illeszkedik a dolgozat logikai rendszerébe. Az elvégzett kísérletek három csoportot alkotnak:

- I. Sztómák nyitottsági fokának vizsgálata buborékszámítással.
- II. A sztómás és perisztómás transzspiráció vizsgálata kobalt papírral.
- III. Növény által elpárologtatott víz mennyiségének mérése potetométerrel.



3. ábra A nyitottsági fok mértéke — összefüggés a nyitottsági fok és a fényerősség között. A függőleges tengelyen az egy perc alatt képződött buborékok száma, a vízszintes tengelyen pedig a levél és a fényforrás közötti távolság van ábrázolva. Készítette: Hannig Zoltán, Berettyóújfalu, Arany János Gimnázium

“A növények optimális fejlődéséhez a növény vízmérleg-egyensúly biztosítása szükséges, hogy a növény az elpárologtatott vizet pótolni tudja.” A pályázó a kísérleti eredményeket logikusan és helyesen értelmezi, következtetései mértéktartóak és megalapozottak.

Kiemelt dicséretben részesült *Sárváry Attila* (Zrínyi Ilona Gimnázium, Nyíregyháza, szaktanár: Izsépi Béla) “Radioaktív és röntgensugárzás élettani hatásai”, és *Szabolcsi Judit* (Ady Endre Gimnázium, Debrecen, szaktanár: Cselényi László) “A szem mozgás- és fényérzékelő sejtjeinek működése” című dolgozatáért.

A bírálóbizottság dicséretben részesítette az alábbi tanulók pályamunkáit:

Benedek Krisztina és *Boda Beáta* (Radnóti Miklós Gimnázium, Szeged, szaktanáraik: Dudás Zoltánné és Dr. Szécsi Szilveszter) “Sötét és fényadaptáció mérése látótérbe kiváltott válaszok segítségével”, *Szilágyi Árpád* (Karacs Ferenc Gimnázium, Püspök-ladány, szaktanár: Dr. Szerdi János) “Az élő szervezetek fizikai hatásokra bekövetkező változásai — Hang — hallás — zaj”,

Katona Péter (Zrínyi Ilona Gimnázium, Nyíregyháza, szaktanár: Izsépi Béla) "A röntgensugárzás", *Piros Krisztina* (Zrínyi Ilona Gimnázium, Nyíregyháza, szaktanár: Izsépi Béla) "Az ionizáló sugárzások alkalmazása a gyógyászatban és a mezőgazdaságban". "A fizikai szerepe az orvostudományban és az orvosi gyakorlatban". A fenti témakörben beérkezett dolgozatok bírálatánál a következő szempontok voltak az értékmérők:

- a pályamunka megközelítési módja mennyiben felel meg a kiírásban foglalt elvárásoknak, a pályázat célkitűzéseinek,
- hogyan nyilvánul meg a témakör által megkívánt kettős fizikai, ill. fiziológiai – orvosi megközelítés egysége a dolgozatban,
- a feldolgozás mélysége, szakmai helyessége,
- a felépítésben, feldolgozásban, szövegezésben megmutatkozó önállóság foka, a feldolgozott forrásanyag megértésének színvonala,
- a dolgozat külalakja, stílusa, az alkalmazott szemléltetés jellege.

Általánosan megállapítható, hogy a dolgozatok nagy része komoly, elmélyült munka eredménye. Sajnálatos azonban, hogy sok dolgozat csak forrásmunkák részleteinek variálásából állt össze, önálló gondolat, véleményformálás alig volt felfedezhető bennük. A jövőt illetően fő feladatunknak tekintjük, hogy még fokozottabban ösztönözzük a diákokat a saját véleményalkotásra, az adott problémához való kreatív hozzáállásra. Szembetűnő volt, hogy néhány modern módszer – például az NMR, lézer-, üvegszálas technikák alkalmazása stb. – pontatlanul, a meg nem értésről tanúskodó módon került bemutatásra. Ez mindenképpen az ismeretterjesztés hiányosságaira hívja fel a figyelmet.

Ebben a témakörben – az elsőhöz hasonlóan – a bírálóbizottság döntése alapján egy I. díj, három megosztott II–III. díj született. További két dolgozat kiemelt dicséretben, négy pedig dicséretben részesült.

I. díjat nyert *Ozsváth Szilvia* (Mészáros Lőrinc Gimnázium, Jászapáti, 2. osztály, szaktanár: László Péterné).

A dolgozat első olvasása után már kitűnt, hogy kiemelkedik a mezőnyből természetessége, koncepciójának tisztasága tekintetében. A tárgyalt témák széles kört fognak át, arányos, rendszeres formában. A gyógyászatban alkalmazott eszközök leírásánál megtalálható például a lézerek, kobalt-, és céziumágyuk, bioteleméter, endoradioszondák, kardiótachométer, elektronmikroszkóp és még számos nélkülözhetetlen segédeszköz. Fizikai hátterük alapján csoportosítva, megismerkedhetünk azok működési alapjával, valamint betekintést kapunk a diagnosztikában és a műszeres terápiás kezelésben való alkalmazásokról.

Hogyan vélekedik a szerző a fizikának a szerepéről az orvostudományban?

"A ma fizikája a holnap technikája gondolat talán az orvostudományban bontakozik ki leginkább. A

fizika jutott legmélyebbre az anyag lényegének megismerésében, és ennek során feltárt olyan általános törvényszerűségeket, amelyek az egész természetre érvényesek, élő és élettelen rendszerekre egyaránt. Ha atomi molekuláris szinten mozgunk, el is mosódik a különbség a fizika, a kémia és a biológia között, és itt jut talán legjobban kifejezésre konkrét formában a természet egysége."

Boros Csaba (Lehel Vezér Gimnázium, Jászberény, 4. osztály, szaktanár: Dr. Boros Dezső) "A fizika és az orvostudomány kapcsolata az ókortól napjainkig" című dolgozatával megosztott II–III. díjban részesült. A pályázó a teljességre törekvő módon, párhuzamos történeti ismertetésben mutatja be a fizika és az orvostudomány kapcsolatát. Rendkívül bő irodalmi forrásanyagra támaszkodik, a választott megoldás ugyanakkor kényszeríti az önálló megfogalmazásra. A dolgozatra a Simonyi Károly által képviselt kultúrtörténeti irányzat a jellemző, ez képezi a munka szerkezeti felépítésének keretét. A fentiek igazolására napjaink egyik legizgalmasabb tudományos eredményének leírását idézzük a dolgozatból.

"1987-ben Freiburgban már az anyaméhbeli magzatot is sikeresen operálták. Az operáció szükségességét az ultrahangos magzatvizsgálat során fedezték fel. Az operáció folytán az embrió tüdejéből lecsapolták a magzatvizet. Ezen szenzációs műtét előzményeihez tartozik Péterfi Tibor munkássága, hiszen a mikromanipulátorok továbbfejlesztésével a mikrourgiás beavatkozásokat megkönnyítette.

Varga Anita (Svetits Katolikus Gimnázium, Debrecen 2. osztály) megosztott II–III. díjat nyert a "Gondolatok a két tudomány kapcsolatáról" című dolgozatával.

A pályamunka felépítésében, megszövegezésében az önállóságra való törekvést mutatja, igen szép kivitelű, gondos munka. Kiemelkedő minőségű a dolgozat illusztrációs anyaga. "A fizika és az orvostudomány kapcsolata elképzelésem szerint alapvetően kétféle lehet" írja a bevezetőjében a szerző. "Az egyik csoport az, amikor az élő szervezet egyes egységeinek felépítését és működését fizikai törvények alapján értelmezzük és magyarázzuk. Ez az a terület, amikor a fizika közvetlenül szerepet kap a betegségek gyógyításában. A másik csoportban a fizikának csupán közvetett szerepe van a gyógyításban. Azokra a gyógyászati eszközökre gondolok, amelyeknek felépítése és működése fizikai összefüggéseken nyugszik." Ezeket a "csoportokat" az orvostudomány különböző területeiről választott konkrét példákkal mutatja be a pályázó az alábbi rendszerezésben. Az emberi szem felépítése – Optikai lencsék alkalmazása a szemészetben. Az emberi fül szerkezete – Elektronika alkalmazása a nagyothallás leküzdésében – Életfolyamatok és a hőmérséklet kapcsolata – Hőgyógyászat – A szív működése – Szívritmuszavarok szabályozása. A sugárzások hatása az emberi szervezetre – A gyógyító sugár.

Tóth László (Karacs Ferenc Gimnázium, Püspök-ladány, 3. osztály, szaktanár: Dr. Szerdi János) szintén megosztott II–III. díjat vehetett át az eredményhirdetésen.

A dolgozat két fejezetből áll:

1. Fizikai felfedezések az orvosi diagnosztikában;
2. Fizikai felfedezések a gyógyítás folyamatában.

Különösen széles tartalmi kört fog át az első rész, amely jelentős szakirodalmi anyagra támaszkodik. A diagnosztikai eljárások fizikai alapjainak összefoglalása a dolgozat legértékesebb részét képezi. A szerző érdeme – a többi pályázóval szemben –, hogy nagyon jó rendszerezésben beépítette munkájába, hogy milyen lehetőségeket kínál a modern elektronika, automatizálás és a számítástechnika alkalmazása a betegségek pontos és időben történő felismerésében és azok gyógyításában. Kár, hogy a biofizikai jelenségekkel kapcsolatos megjegyzések csak a dolgozat végén szerepelnek, az egyéb területeknek a biofizikai jelenségkörrel egybeépített feldolgozása a pályamunkát értékesebbé tehetné volna.

Kiemelt dicséretet 2 dolgozat kapott:

Kovács Henriett és *Papp Annamária* (Dienes

László Egészségügyi Szakközépiskola, Debrecen, szaktanár: Keresztesné Makai Katalin), *Kovács Sándor*, *Patacsity Tamás* és *Süttő Balázs* (Dózsa György Mezőgazdasági Szakközépiskola, Kalocsa, szaktanár: Laczkó Zoltánné).

Dicséretben részesült:

Csöreg Sándor (Gábor Áron Gimnázium, Karcag, szaktanár: Bajor Sándorné és Löki Lászlóné), *Kiss Antal Zsolt* (Mechwart András Gépipari Szakközépiskola, Debrecen, szaktanár: Dr. Kopcsa József), *Frank Andrea* (Zrínyi Ilona Gimnázium, Nyíregyháza, szaktanár: Izsépi Béla), *Balogh Roland* (Zrínyi Ilona Gimnázium, Nyíregyháza, szaktanár: Izsépi Béla).

A pályázat ünnepélyes eredményhirdetésére a debreceni FIZIKUSNAPOK keretében március 8-án került sor. A díjakat Berényi Dénes akadémikus, az ATOMKI igazgatója adta át. A díjnyertes pályázatok szerzői néhány perces előadásban mutatták be dolgozatukat a nagyszámú közönségnek. Az eredményhirdetést beszélgetés követte, ahol a pályázók részletesen megvitatták dolgozataik értékelését a bírálókkal, és hasznos útmutatást kaptak további munkájukhoz.

VÉLEMÉNYEK

KÖRNYEZETTANULMÁNY.

A környezetismeret tantárgy a pedagógusok közvéleményében.

Havas Péter

ELTE TTK, Neveléstudományi Tanszék

Az ország mintegy 150 általános iskolájában megkérdeztük a tanítókat, mi a véleményük, tapasztalatuk a környezetismeret tantárggyal kapcsolatban. Az iskolák reprezentálják a hazai sokféleséget: vannak közöttük tanycsukok, községi, kisvárosi, nagyvárosi, fővárosiak. Átlagosak és kísérleti központok, akad közöttük nemzetiségi és mamutiskola is. A vizsgálatban résztvevő pedagógusok átlagosan 13,5 éve tanítanak, tehát tapasztalt segítőitársaink. Az iskolák harmadában nem egyénileg, hanem munkaközösségi keretben, csoportosan végezték a vélemények formálását és leírását. A véleményekről zárótanulmány készült a Művelődési Minisztérium számára.

A környezetismeret tantárgy tíz éves

Az általános iskolák alsó tagozatán (pontosan első-től ötödik végéig) létezik egy tantárgy, amelynek átfogó feladata a gyermeki világkép átrendezése világnézeté. Az 1978-as tantervi reform során született tantárgy sokat vállalt és csak részlegesen teljesített. A

tantárgy tanterve konglomerátumszerűen fogja csokorba a természetről és a társadalomról szóló tananyagrészeket, egységes rendező elv híján barokkos szeretlenséggel kerülnek egymás mellé például a közlekedési szabályok és a természeti törvények, a falusi építkezés és a mágneses kölcsönhatás.

A tárgy magában foglalja a természettudományos megismerési módszerek alapjainak megtanítását, az élő- és az élettelen természet alapfogalmainak lerakását. A tíz évvel ezelőtti tantárgy-szülés létrehozta a megváltóként várt integrált jellegű tantárgyat, amelyről kiderült: hogy később vált a "szokott pimasszá". A tantárgy tanításának-tanulásának elemi feltételeivel, segédleteivel és szükséges eszközeivel kapcsolatosan kezdettől fogva a hazai közoktatást (is) általánosan jellemző hiány vált meghatározóvá.

A nehézségek fokozódtak, azonban mind a pontos diagnózis, mind az oki terápia elmaradt. A tantervek korrekciójakor a környezetismeret igen kemény diónak bizonyult, a Minisztériumhoz másfél év során eljuttatott négy-öt változat egyike sem bizonyult élet-