



A KPSZTI rovata

FELADATOK ÉS LEHETŐSÉGEK A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS OKTATÁSBAN

LEIBINGER JÁNOSNÉ

A kormányváltás új reményeket ébreszt az iskolaügyben. A rendszerváltás után erősen lepusztult természettudományos oktatásunk újraélesztése fontos nemzeti ügy, nélküle nincs színvonalas mérnök- és orvosképzés, magas szintű technika sem. Bízunk benne, hogy e területen is lesz előrelépés. Fontos – a döntéshozók számára is –, hogy a szakmai közösségek bemutassák a megújítás érdekében tett eddigi lépéseiket, és megfogalmazzák véleményüket, javaslataikat.

Az Öveges József Tanáregylet ezzel a felhívással kereste meg 2010 májusában az országos szakmai egyesületeket, és ezzel a céllal szervezte meg 2010. október 8-án a *Feladatok és lehetőségek a természettudományos oktatásban* országos magyar nyelvű konferenciát, amelynek fővédnöke Dr. Pálinkás József, a Magyar Tudományos Akadémia elnöke volt.

A konferencia nyitóelőadásában Dr. Gloviczki Zoltán, a Nemzeti Erőforrás Minisztérium közoktatásért felelős helyettes államtitkára ismertette az oktatásirányítás fejlesztési elképzeléseit. Előadásában az oktatást érintő alapelvekből kiindulva bemutatta az oktatásban tervezett változtatásokat, rámutatva azok okaira és céljaira. Az elhangzott előadás szerkesztett változatát az egyesület a rendezvény konferenciakötetében nyomtatásban is megjelenteti.

A nyitóelőadást követően szekciókban folyt a munka. Ennek megszervezéséhez kértük mindazok jelentkezését, akik szívügyüknek érzik a természettudományok iskolai tanítását és maguk is keresik a megoldásokat. Vártuk a beszámolókat az egyéni vagy csoportos próbálkozásokról, sikert hozó módszerekről és eredményekről. A beszámolókra rövid szóbeli referátumok keretében adtunk lehetőséget, amelyek tartalmi összefoglalóját szintén megjelentetjük az említett konferenciakötetben. Fontosnak tartottuk, hogy a hangsúly azon legyen, mi magunk mit tehetünk a természettudományos nevelés újjászületéséért, fejlesztéséért. Örömminkre szolgált, hogy a kollégák színvonalas referátum-tervezeteket nyújtottak be. Az előzetes referátumterveket szakmai zsűri véleményezte, hogy a szakmai színvonal megfelelő legyen a párhuzamosan folyó két szekcióban. A szekciók címe is jelzi, hogy nagyon sokféle területet érintett a konferencia: az első szekció a *Mit tanítunk és hogyan?* kérdésre kereste a választ, míg a második *A természettudományos nevelés új lehetőségeivel* foglalkozott.





A két szekcióban 22 referátum hangzott el. Közülük három a természettudományos nevelést segítő speciális kerettanterveket mutatta be. Dr. Tasnádi Péter professzor, az ELTE természettudományos kerettantervét ismertette, Dr. Honyek Gyula, az ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola vezetőtanára pedig a *Természettudományt mindenkinek* kerettantervvel kapcsolatban beszélt a természettudományos nevelésben szükséges paradigmaváltásról. Mindkét kerettanterv az Oktatási és Kulturális Minisztérium által kiírt pályázat nyertese volt. Dr. Leibinger Jánosné, a Katolikus Pedagógiai Szervezési és Továbbképzési Intézet vezetőhelyettese bemutatta, hogy a *Katolikus kerettanterv 2008* milyen mértékben és hogyan segíti a természettudományos nevelés súlyának növelését, rámutatva az alkalmazás lehetőségeire az állami és önkormányzati iskolák esetében is.

A referátumok a tanórai munka eredményesebb megszervezésének és a tanulói teljesítmények értékelésének új lehetőségeit is bemutatták. Dr. Szalay Luca, az ELTE TTK Kémiai Intézetének adjunktusa érdekes előadásában az IBST módszerek megvalósításának lehetőségeit mutatta meg a kémiaoktatásban. Teiermayer Attila, a szegedi Karolina Gimnázium tanára a tanulói aktivitás fokozásához adott a fizikatanításban jól alkalmazható gyakorlati ötleteket. Hömöstrei Mihály a hasonlósági modellezés és a dimenzióanalízis alkalmazásáról beszélt a gimnáziumi oktatásban. Leányvári Éva M. Zsófia nővér, a Patrona Hungariae Gimnázium tanára a természettudományos ismeretek összekapcsolásáról beszélt a tantárgyakban és a gyerekek fejében. Szendreiné Boncz Ildikó, a Nyugat-magyarországi Egyetem tanársegédje *Hogyan mozoghattak a dinoszauruszok?* mottóval, gyakorlati példákon keresztül elemezte egyes fizikai témakörök vonatkozásainak oktathatóságát. Az értékelés új lehetőségeit mutatta be Szakács Erzsébet, a Szentendrei Református Gimnázium tanára *Tanulókísérletek a dolgozatban* című referátumában.

Konferenciánkon megjelent a fenntartható fejlődés és környezetvédelem szerepének fontossága is a nevelésben. Ebben a témában Bárdy Péter, a gödöllői Premontrei Gimnázium igazgatója *A fenntartható fejlődés és az iskola* címmel, Szűcs Attila, a veszprémi Szilágyi Erzsébet Keresztény Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény igazgatóhelyettese pedig *A madárbarát katolikus iskoláért* címmel tartott magas szintű előadást. Loksa Gábor, a Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Természetvédelmi és Tájékológiai Tanszékének tanársegédje az éghajlatváltozás témakörének komplex szemléletű feldolgozásáról beszélt az általános és a középiskolai oktatásban.

Öt referátum a tehetséggondozás különböző területeivel, illetve tehetséggondozó versenyekkel foglalkozott. Futó Béla SchP, a budapesti Piarista Gimnázium tehetséggondozásának gyakorlatát mutatta be fizika tantárgyból. Dr. Ujházy András, a piliscsabai Wárd Mária Iskola igazgatója a katolikus iskolák természetismeret versenyről, Ádám Árpád, a tatai Eötvös József Gimnázium és Kollégium tanára az Öveges József Emlékverseny 30 éves történetéről számolt be.





Két előadás a természettudományok népszerűsítésének eredményes gyakorlatairól számolt be. Takács Judit és Osgyáni Zoltán, az Aszódi Evangélikus Gimnázium tanárainak közös bemutatóját Osgyáni Zoltán tartotta meg az iskolai népszerűsítés gyakorlatának sokszínű lehetőségeit felsorakoztatva. Jaloveczki Józsefnek, a bajai Szent László ÁMK tanárának beszámolója az egész várost megmozgató „fizikashow”-ról felvillanyozta a hallgatóságot. Előadása arról győzte meg a jelenlévőket, hogy a fizika iránti szeretetet ma is fel lehet ébreszteni a diákokban, sőt egy város közösségében is.

Nagyon fontos, hogy a hazai lehetőségek feltárásakor megvizsgáljuk a külföldi követendő példákat, jó gyakorlatokat is. Ebben nyújtott nagy segítséget Deákné Kiss Judit, az Árpád-házi Szent Erzsébet Középiskola Óvoda és Általános Iskola tanárnője *Új utakon a természettudományos tárgyak oktatásában – nemzetközi vizsgálatok, alternatív válaszok* című előadásával. Bán Sándor, a szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium tanára *Autópályák és saras földutak* mottóval indítva mutatott rá az új tartalmakra a nemzetközi és a hazai középiskolai biológiaoktatásban. Rajkányi Lajosné, a Katolikus Pedagógiai Szervezési és Továbbképzési Intézet szakértője gyakorlati tanácsokkal, adatokkal és élvezetes képekkel illusztrálva adott választ arra a kérdésre, hogy *Mit nyújthat nekünk az osztrák kémia tanárok egyesülete, a VCÖ?*

A konferencia a közoktatás útkeresésére összpontosított, ugyanakkor gazdagította a programot, hogy a felsőoktatás képviselői is hozzászóltak a témához, és bemutatták a saját lehetőségeiket és eredményeiket. Dr. Szíki Gusztáv Áron és Czédli Herta a DE Műszaki Karán mérnökhallgatóknak szervezett természettudományi alapismeretek alapozó kurzusán szerzett tapasztalatokat foglalták össze. Dr. Kodácsy János *A természettudományos képzés és a műszaki felsőoktatás kapcsolatáról* szolt.

A nap zárásaként az országos szakmai egyesületek és Dr. Gloviczki Zoltán helyettes államtitkár úr izgalmas kerekasztal-beszélgetésben keresték a választ mindazokra a szakmai kérdésekre, amelyek az új közoktatási törvénnyel, az új *Nemzeti alaptantervvel* és a természettudományos oktatással kapcsolatosan felvetődtek az utóbbi hetekben. A beszélgetésben a szakmai egyesületek képviselőitében részt vett: Bán Sándor, a Magyar Biológiai Tanárok Országos Egyesületének elnöke; Tóth Judit, a Magyar Kémikusok Egyesülete Kémia tanári Szakosztályának elnöke; Dr. Kádár György, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat főtitkára; Dr. Horváth Gergely főiskolai tanár a Magyar Földrajzi Társaság Oktatás-módszertani Szakosztályának képviselőitében; Dr. Baranyi Károly, a Nemzeti Pedagógus Műhely elnöke és Dr. Leibinger Jánosné, az Öveges József Tanáregylet elnökhelyettese. A kerekasztal beszélgetés moderátora, a házigazda Öveges József Tanáregylet elnöke, Dr. Juhász András volt.

Reményeink szerint a párbeszéd a jövőben is folytatódik majd a szakmai egyesületek között. A most megkezdett együttműködés bizonyára segíteni fogja a természettudományos nevelés megújítását.





A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ISMERETEK ÖSSZEKAPCSOLÁSA A TANTÁRGYAKBAN ÉS A GYEREKEK FEJÉBEN

LEÁNYVÁRI ÉVA

Flgondolkodtató, hogy a gyerekek mennyire nehezen vehetők rá a természet-tudományokkal való foglalkozásra. Helyesebben szólva milyen hamar kitörölhető belőlük a kisgyermek természetes érdeklődése, amivel birtokba veszi és felfedezi a világot. Eleinte azt gondoltam, abban rejlik a bajok gyökere, hogy tantárgyakat tanulnak, melyek között nem látnak kapcsolatot. Ezért még tudatosabban kezdtem figyelni arra, hogy ahol csak lehet, utaljak a többi tantárgy vonatkozó és a témához kapcsolható információira. De minél tudatosabban törekedtem erre, annál inkább összetettnek láttam a problémát, érezve, hogy itt tovább kell menni a tanórai keretknél. Így aztán sokkal inkább az okok keresése lett belőle, mint a hogyanok tárháza. De talán nem baj, hiszen nem tüneti kezelésre van szükség, hanem teljes gyógyulásra.

Tehát dolgozatomnak nem célja, hogy garantáltan biztos módszerekről, megingathatatlan és biztos ismeretekről számoljon be. Inkább csak gondolatébresztőnek szánom, mert nagyon fontosnak érzem a természettudományok tanítását. Nem egyszerű szakmaszeretettől – ami könnyen szakbarbársággá válhat –, hanem azért, mert úgy gondolom, hogy a természettől elidegenített ember sokkal könnyebben manipulálható, mint az, aki ismeri a teremtett világ törvényeit, szépségeit és egészséges működését. Tehát mindenképpen nagy a tét, hiszen a világot értő, az életet szerető, felelősséget vállaló, karakán embereket akarunk nevelni. S ehhez a természettudományokkal hatalmas eszköz van a kezünkben.

Régebben – még akár az '70-es években is, amikor én voltam iskolás – az emberek még jóval természetközelibb életet éltek, még a városiak is. Akkor még – a mostanihoz viszonyítva – jelentősen magasabb óraszám volt a természettudományos tárgyaknak: a heti 2-2 fizika, kémia, földrajz és biológia. Nem volt éppen sok, de arra mindenképp elegendő, hogy a tárgyak alapjaiból valami a gyerekek fejébe menjen és belőlük lehetett csepegtetni némi természetszeretetet is. S erre a gimnáziumi évek alatt lehetett építeni, meg lehetett valósítani a tárgyak közötti szintézist. Emlékszem, hogy voltak órák, amikor egy-egy növényt nézegettünk nagyítóval és szedtünk szét tudományos céllal, de otthon is volt olyan élményem, hogy





a természet csodáiról, jelenségeiről beszélgettünk, és aztán az iskolában villoghattam az így megszerzett tudásommal. Ma is emlékszem arra, ahogy a szimmetriáról beszélgettünk a nagybátyámmal, és vizsgálódva helyeztük a borotválkozó tükröt mindenfelé. A mai gyerekek ilyesmiről nem nagyon számolnak be az óráimon.

Azonban a következő oktatási áramlat úgy vélte, hogy a tantárgyakat szintézisben kell látnia a gyerekeknek. Nosza, nem is tanítunk neki külön ezt meg azt, hanem természetismeret tárgyat tanítunk, ahol a szintézis megvalósulhat. Ez nagyon szép és dicsérendő kezdeményezés, csak az a baj, hogy szintetizálni csak akkor lehet, ha már vannak alapok, amik felhasználhatók hozzá. Akkor és azóta sem sikerült rájönnöm, hogy miből kéne egy ötödikes- hatodikos általános iskolásnak szintézist látnia? Talán az első négy osztály környezetismereti órák anyagaiból?

De nem volt mese, a természettudományos tárgyak tanárainak meg kellett próbálkozniuk a természetismeret tanításával végzettséggel vagy anélkül, a korábbi természettudományos óraszám töredékében. (Jó, ha jutott és jut erre heti két óra. De sok helyen még ennyi sincs, csak másfél óra hetente.) S ebben az időkeretben néha biológia, néha földrajz, néha fizika vagy kémia kerül tanításra.

Felmerül a kérdés: kinek érdeke ez a drasztikus óraszám-csökkentés? Most ne beszéljünk a tanárok óraszámáról, és arról, hogy milyen nehézségekbe ütközik egy iskolában teljes állásban TTK-s ta-

nárként munkát kapni. Inkább azt nézzük meg, hogy milyen okai lehetnek ennek az ifjúság nevelésével kapcsolatban.

A következő sorokban olvasható idézetek rádöbbenhetnek bennünket annak valódi okára, hogy miért nyomják el a természettudományokat a mai világban. Hogy miért kell inkább nyelvet és marketinget tanulni, mint biológiát, fizikát, kémiát vagy éppen földrajzot. Az igazi ok hátborzongató, de nem nehéz felismerni: az Istentől elidegenített ember sokkal könnyebben megvezethető, mint az, akinek van hite, ezáltal tartása és távlatai.

„Ahogy Isten művei beszédesek azok számára, akik ismerik, és megnyílnak azok számára, akik szeretik, ugyanúgy rejtve marad azok számára, akik nem keresik és nem ismerik Őt.” (Pascal)

„Köszönöm Néked, Úr Isten, mi Teremtőnk, hogy megengedted nekem, hogy lássam a szépséget teremtési művedben.” (Kepler)

„Láttam az örök végtelen, mindentudó, mindenható Istentől való jelenségeket, és tisztelettel térdre estem Előtte.” (Linné)

„A [fizikai] törvények belül esnek az emberi szellem felfogóképességén; Isten azt kívánta, hogy felismerjük őket.” (Kepler)

„Csak a tudomány vagy a vallás terén iskolázatlan emberek gondolhatják azt, hogy ez a kettő szemben áll egymással.” (Sabatier)

„Minden szerves anyagokkal kapcsolatos dolog olyan bölcs célszerűsége-re mutat, amely valami felsőbbrendű értelemről származik...” (Berzelius)





„A rend, a szimmetria, a harmónia elbűvöl bennünket... Az Isten maga a tiszta rend. Ő az egyetemes harmónia megteremtője.” (Leibniz)

„A jelenségek olyan nagy változatoságával találkozunk, amely érthető nyelven beszél a természet nagy építésének bölcsességéről és áldott kezéről.” (Joule)

„A kozmosz csodálatos elrendezése és harmóniája csak egy mindenható és mindentudó lény tervében születhetett meg. Ez mindörökké a legnagyobb felismerésem. (Newton)

„A fizikában dolgozni annyit jelent, mint Isten alkotását szemlélni.” (Nernst)

„Csak azok, akik megkísérlik, hogy olvassanak abból a hatalmas könyvből, melyet mi a természetnek hívunk, fogják ténylegesen megismerni a Teremtő nagyságát és végtelen bölcsességét.” (Liebig)

„Minél fejlettebb a tudomány, annál nehezebb elvetni egy teremtő és mindenható bölcsesség örök létezésének nyilvánvalóságát.” (Herschel)

„A természet komoly kutatója nem tagadhatja Istent.” „Annak, aki mélyebben belenézett Isten műhelyébe, és alkalma volt megcsodálni az örök bölcsességet, térdet kell hajtania a legmagasabb szellem előtt.” (Maedler)

„Isten létének legmeggyőzőbb bizonyossága az a nyilvánvaló harmónia, amely a világegyetem rendjét fenntartja, és amelyben az ott élő lények megtalálják mindazt, [...] amire szellemi és fizikai fejlődésükhöz szükségük van.” (Ampere)

Az idézetek alapján is láthatjuk, amit magunk is tudunk, hogy nagy tu-

dósaink kivétel nélkül vallásossá váltak azáltal, hogy találkoztak a természettel, annak törvényszerűségeivel, és ezen az úton – ok-okozati kapcsolatok feltárása révén – eljutottak a Teremtőhöz.

Ennek a világnak azonban – és itt nem csupán a szocialista-ateista rendszerre gondolok, hanem a jóléti társadalom haladó gondolkodóira is – arra van szüksége, hogy az emberek minél jobban elszakadjanak Istentől, hogy kiszolgáltatottá váljanak anélkül, hogy észrevennék. Ennek óvatos megvalósítására legjobb hely az iskola. Csak türelem, és felnő egy olyan generáció, aki hódol a gépeknek, elfogadja, amit adnak neki. Csak meg kell magyarázni, hogy a túlterhelés óraszámcsökkenéssel kezelendő, és a mai világban nyelvet és még egy-két-sok nyelvet kell tanulni, és mindenfélét, ami az előbbre jutáshoz kell, és a természettudományok már nem férnek bele. Meg kell magyarázni, hogy a lányok humán beállítottságúak, és képtelenek a biológiát, fizikát, kémiát megtanulni, a fiúkat csak a gépek, az üzletmenet és a nyereség érdekli, és szép lassan el lehet felejteni a természettudományokat.

Meggyőződésem szerint erre volt jó az óraszámcsökkentés. Amihez természetesen társul az is, hogy az interneten minden elérhető (nem kell tanulni, egy kattintás és kinyílik a világ), a filmek, videojátékok, távkapcsolatok kitöltik a gyerekek minden idejét, és még a szülők is nyugodtak, mert a gyerek olyan jó, olyan otthonülő. Hogy közben gerincferdülést kap, keringési rendellenessége és mindenféle nyavalyája



támad a mozgásszegény életmód következtében, tönkremegy az idegrendszere, hiperaktív és kezelhetetlen lesz, azzal már nem foglalkozik senki. Jó ember lesz belőle, mert fenntartás nélkül elhiszi, amit mondanak neki, nem lesz nagy tűrőképessége, ezért nem lesz ereje bármit is véghezvinni, nem lázad senki és semmi ellen, és nem utolsó sorban rá lesz szorulva a gyógyszeripar remekeire. Kell ennél jobb ember? Ehhez társulnak még a divatos „műkajak” – mert élelemnek nem igazán nevezhetők (fornetti és társai), az energiaitalok, a személyiségüket és egészségüket károsító divatos szórakozási lehetőségek, amelyek aztán az italhoz, droghoz és egyéb ártalmakhoz vezetnek, mindaz, amiket a természettudományok terén járatos fiatal felfog, egészsége és utódai érdekében elutasít és elkerül. De a fogyasztói társadalomnak nem érdeke a tájékozott fiatal.

Természettudományos tárgyaink kapcsán mindezzel fel kell venni a harcot. A gyerekekben megvan az igény a teremtett világ megismerésére, csak nem tudnak róla, hiszen a világot leginkább a tévéből, internetről ismerik, legtöbbször egy virtuális világban él. Azt látják, amit mutatnak nekik. De ki mutat és mit?!

Ezért is áll elő az a furcsa helyzet, hogy már-már a videós óráink sem érik el a kívánt hatást. S egyre fejlődik az oktatás-technika, hogy csak a digitális táblát említsem, amiről néha már magunk is elhiszük, hogy nélkülözhetetlen... Persze az is igaz, hogy ezt várja el tőlünk a társadalom, és sokszor tényleg nagyon hasznosak, mert a rohanó

világban, a millió óra között sokkal egyszerűbb benyomni egy filmet, feladni a könyv leckéjét, mint kísérletezni vagy kirándulni. (Gyermekeink fizikai állóképessége is hagy maga után kívánivalót. S az is, hogy szabad idejünkben hogy lehet őket rávenni arra, hogy egy közös kiránduláson vegyenek részt, ami sokszor „égő” a barátok előtt. Tanítási idő alatt még talán menne is a dolog, hiszen az ember nem tehet arról, hogy mire kényszerítik a tanárok. De az ehhez szükséges órákat nem lehet ellopni más tárgyaktól, és az óracseréknek is van határa.)

A gyerekeink felfokozott világban élnek. Aminek legszembetűnőbb jele, hogy nem tud csendben lenni. Mindig tutul a fülébe valami, ha meg nem, akkor ő ordít. Megfigyelhetjük az iskoláinkba beérkező gyerekeket: a legtöbb kiabálva kommunikál, nem bír megülni a fenekén, és az általa feltett kérdésre sem várja meg a választ. S ebben a zaklatottságban kell nekünk őket tanítani. Sőt! Nevelni.

Hogy milyen kép alakul ki bennük az őket körülvevő világról, abba csak néha kapunk bepillantást, egy-egy megszólalásuk alkalmával. S ezek arról tanúskodnak, hogy minden, ami eljut az agyukig, az kontroll nélküli elfogadásra talál. Különösen a vizuális információk tárolódnak el bennük maradandóan, és bármilyen filmben látott információ valóságosnak tűnik nekik. Hiszen minden ugyanazon a csatornán ér el hozzánk, és békésnek nem mondható egyveleget alkot a fejünkben. Na, nekünk itt kell igazából rendet rakni.



Hitetlenül állnak az előtt, hogy ugyanaz a törvényszerűség lehet igaz a fizikában, a kémiában, a földrajzban és a biológiában is. Ennek persze sok oka van: egyrészt a gyerekek tantárgyat tanulnak és nem a világ ismeretét. Szimpatiajuk sok esetben tanárfüggő. Ha a tanár szimpatikus, a tárgy is az, ha meg nem – hát akkor reménytelen. Tehát tudja, hogy mit kinek tanul, és azt adja vissza. Hogy vészhelyzetben megpróbálkozhatna esetleg egy másik órán megtanult információ elmondásával is, az eszébe sem jut.

Nagyon fontos, hogy jól megtanítsuk az érettségire az anyagot, ez tény. De talán ennél is égetőbb feladat, hogy visszavezessük őket a természethez. Hogy igazán mire lenne szüksége ezeknek a gyerekeknek, arra egy-egy osztálykiránduláson és nyári táborban jöttem rá: amikor van időnk arra, hogy a természetben legyünk és nézegessünk. Nagyon szeretik az olyan kirándulást, amikor bóklászni lehet a természetben, amikor nem kell rohanni egy kiszemelt cél felé. Ilyenkor olyan érzésem van, hogy ez az az idő, amikor a nagy rohanásban utolér minket a lelünk. Hiszen látszólag lehet, hogy unatkozva ülünk, de akkor mászik eléink egy csiga vagy giliszta, akkor lehet megcsodálni egy pirosló pipacsot, elnyúlni a fűben és csak nézni a felhők futását. Ilyenkor megérti – ha éppen akkor mondom el neki – a felszálló és leszálló légáramlás következményeit. De ehhez idő és hangulat kell. Nem lehet így tanítani minden nap minden órán. De hiszem, ha csak egyszer az

életben sikerül egy ilyen félórát ajándékozni nekik, akkor már történt valami.

Ha jobban belegondolunk, mindez elsősorban nem is az iskola feladata, hanem a családé: amikor a mama-papa vagy a nagymama-nagypapa ráérősen sétál a gyerekekkel, és türelmesen felel minden egyes miéltre és hogyanra. De hol van már ideje erre a szülőknek és nagyszülőknek? No és a gyerekeknek, unokáknak? Amikor minden perce divatos különórákkal van betáblázva már szinte óvodától kezdve?

Ennyi mindennel kell nekünk mégis felvenni a harcot nap, mint nap. Egyrészt tanítani kell, lehetőleg felkészíteni őket érettségire, felvételire, s emellett pótolni a szülőt-nagyszülőt, személyes kapcsolatokat, és olyan élményekhez juttatni őket, ami elvezeti őket Istenhez, mint a tudomány nagyjait. Éppen ezért érzem úgy és vallom, hogy katolikus iskolában természettudományt tanítani hitre nevelési feladat is egyben. Ne higgyük, hogy a hit átadása kizárólag hitoktatói diplomához kötött! A látni tanítás, a természet szépségeire való ráhangolás a lehető legnagyobb feladat. És hitem szerint több és másfajta lehetőséget is rejt magában, mint egy konkrét hittanóra: azért, mert ezeken keresztül a vallást mereven elutasítók lelkébe is lehet valamit csöpögtetni. Hiszen a jóra, szépre, igazra mindenki fogékony. Ezt a *Római levél* a következőképpen fogalmazza meg: „Ami Istenben láthatatlan, örök ereje és isteni mivolta, az a világ teremtése óta értelemmel felismerhető műveiből.”

Ez a mi feladatunk. Se több, se kevesebb. Nyilván nem lehet mindenkiből



fizikust vagy földrajztudóst nevelni. Nem is kell. Elég, ha a kíváncsiságát felkeltjük és ébren tartjuk.

Hogyan? Nincs erre kész receptem. A saját tapasztalatom, hogy mindig készen kell állni a kérdéseikre. Ha nem akkor válaszolok rá, amikor felteszik, elveszett a lehetőség. Ez persze sokszor azt jelenti, hogy meg kell állni a magyarázatnál, és sokszor a számomra legegyszerűbb dolgot kell megmagyarázni.

A legnagyobb feladat pedig gondolkozni tanítani a rám bízottakat: ha például adódik a biológiában, földrajzban olyan jelenség, aminek az alapjait fizi-

kából vagy kémiából kellett tanulniuk, akkor megpróbálom előcsalogatni belőlük a már ismert dolgokat, hogy érezzék, ez a jelenség ugyanaz a harmadik emeleti fizikateremben, a második emeleti biológiában és az első emeleti kémiateremben is, mert ugyanarról a világról beszél. Ha csak egy kicsit is sikerül, nyert ügyünk van. Bár a hatást soha vagy csak nagyon ritkán tudjuk lemérni, de ismerjük a másik Szent Pál-i idézetet is: „Én ültettem, Apolló öntözte, de a növekedést Isten adta.”

Hát ehhez kívánok hitet, sok-sok leleményt, bátorságot és kitartást.



Veronika letörli Jézus arcát



József Attila

Isten

Láttam Uram, a hegyeidet
S olyan kicsike vagyok én.
Szeretnék nagy lenni, hozzád hasonló,
Hogy küszöbödre ülhessek. Uram.
Odatenném a szívemet,
De apró szívem hogy tetszene néked?
Roppant hegyeid dobogásában
Elvész ő gyöngye dadogása
S ágyam alatt hál meg a bánat:
Mért nem tudom hát sokkal szebben?
Mint a hegyek és mint a fűvek
Szivükben szép zöld tüzek égnek
Hogy az elfáradt bogarak mind hazatalálnak, ha esteledik
S te nyitott tenyérrel, térdig csobogó nyugalomban
Ott állsz az utjuk végén –
Meg nem zavarlak, én Uram,
Elnézel kis virágaink fölött.

1925 ősze





TERMÉSZETISMERET-VERSENY 2005–2010

UJHÁZY ANDRÁS

Tíz évvel azután, hogy a természetismeret tárgyat bevezették az ötödik és hatodik osztályosok számára, és elkészítettük a Katolikus Kerettanteroben a természetismeret tantervet, felmerült, hogy jó lenne a hatodikosok számára egy természetismeret-versenyt szervezni a Károly Iréneusz fizikaverseny mintájára. Mivel új tantárgy volt, előzménye nem volt a versenynek. Ez szabad kezet biztosított a verseny formájának és tartalmának kialakításában.

A verseny célja mindmáig az, hogy a diákok ne csak a megszerzett tudásukról, hanem annak alkalmazásáról, ötletességükről, megfigyelőképességükről, általános természettudományos műveltségükről adjanak számot. Mindez a világra való nyitottságot, egy-egy jelenségben rejlő probléma, kérdés felismerését, azok megválaszolását igényli. Törekszünk arra, hogy a résztvevők minél többet kísérletezzenek, mert kedvet szeretnénk ébreszteni bennük a tudományos kutatómunka, a természettudományos és műszaki tudományok iránt. Emellett fontos az is, hogy a különböző iskolákból érkező diákok és tanárok találkozzanak, megismerjék egymás helyzetét, lehetőségeit, gondjait, örömeit. Tapasztalatunk szerint a résztvevő tanárok számára is jó szakmai fórum ez az együttlét. A versenyt először a 2004–2005-ös tanévben hirdettük meg a KPSZTI szervezésében, az Öveges József Tanáregylet szakmai és anyagi támogatásával.

Első forduló – a házi dolgozat

A katolikus iskolák körében meghirdetett kétfordulós versenyen háromfős hatodik osztályos csapatok indulhatnak. Az első fordulóban egy előre megadott témakörben kell egy házi dolgozatot készíteniük, melyben minél több oldalról kell megközelíteni egy-egy jelenséget, problémakört. Nem elég a nyomtatott vagy elektronikus koruknak megfelelő szakirodalom ismerete, hanem saját kísérletekre, megfigyelésekre kell támaszkodniuk, amikor következtetéseiket levonják. A dolgozat kívánatos terjedelme négy-tizenöt gépelt oldal. Az elmúlt évek beérkezett munkáinak színvonala nagyon változó volt: kaptunk nagyon precíz mérési sorozatot, alapos irodalmi áttekintést, de voltak internetről összemásolt tákolmányok is. Az első forduló témái voltak:

2004–2005 – *A víz csodálatos világa*

2005–2006 – *Népi mesterségek, hagyományok*

2006–2007 – *Az égés*

2007–2008 – *Környezeti változások*





2008–2009 – *Növények fejlődése*

2009–2010 – *A szél*

2010–2011 – *A színek*

A dolgozatok értékelésekor az alábbi szempontokra figyelünk:

- eredetiség – mennyi benne a saját ötlet;
- kísérletek – milyen kísérleteket végeztek, mennyire önállóan;
- irodalom – milyen alapos az elméleti, irodalmi felkészültségük;
- tartalom – a dolgozat megfogalmazása, szerkesztése, gondolatmenete.

Mind a négy elemnek fontos szerepe van abban, hogy egy tudományos munka kerek egész legyen.

Eredetiség: egy tudományos vizsgálat akkor lesz produktív, ha van benne valamilyen eredeti ötlet. Természetesen itt nem alapkutatói szinten gondolunk erre, hanem a probléma felvetésben, megoldásban, a kísérletek kidolgozásában legyen valami, ami az adott csapat önálló gondolkodását bizonyítja.

Kísérletek: a modern tudomány akkor lépett nagyot előre, amikor már nem csak megfigyeléssel gyűjtött adatokat a természetről, hanem kérdéseire tudatos kísérleti helyzeteket teremtve kereste a választ. Ennek során egyaránt fontos a kísérlet megtervezése, a pontos megfigyelés, mérés és az átgondolt magyarázat.

Irodalom: természetesen nem lehet mindent a gyermekkel saját magával felfedeztetni, mert erre sem idő, sem lehetőség nincs az iskolai tanulmányok során. Ezért meg kell ismerkedniük az elődök által már korábban összegyűjtött ismeretekkel. Ezeket is meg kell tanulniuk megérteni és feldolgozni. Ezért fontos része az irodalom áttekintése a kísérletező munkának, főleg a tervezési fázisban.

Tartalom: a megismert jelenségeket, felismert összefüggéseket érthető formában, követhető gondolatmenettel kell közölni társainkkal. Ehhez grafikonokat, képeket is fel lehet használni. Ezért nagyon fontos, hogy a dolgozat jól szerkesztett, követhető legyen. Érthető legyen a fogalmazása, ne legyenek benne gépelési hibák, és kivitelezésében is mutatós legyen. Olyan, amelynek elolvasásával valóban gazdagodik a másik ember.

Második forduló – döntő

A döntőbe – amelyet a piliscsabai Ward Mária Iskolában szervezünk – a dolgozatok elbírálása után a legjobb 12-14 csapatot hívjuk be. Törekszünk arra, hogy minél több iskola képviselhesse magát egy-egy csapattal. Az első két évben, amikor még kisebb volt a résztvevő csapatok száma, egy rövid előadás keretében mindenki bemutatta a házi dolgozatát. Ily módon diákok, tanárok egyaránt megismerhették a másik munkáját. Emellett a gyerekek megtanultak előadni, adott esetben ehhez a modern technikát használni. Sajnos 12-14 csapat esetén ez már olyan sok időt venne igénybe, amennyi nem áll a döntő során rendelkezésünkre.





A döntőben a háromfős csapatoknak különböző kísérleti, megfigyelési feladatokat kell elvégezniük, illetve egyéb gondolkodtató kérdésekre kell válaszolniuk. A témakörök változatosak. A teljesség igénye nélkül felsorolunk néhányat:

– *Fizikai és kémiai kísérletek:*

1. folyadék, gáz sűrűsége;
2. optika;
3. halmazállapot-változás;
4. jellegzetes anyagok kimutatása.

– *Földrajzi ismeretek:*

1. térkép;
2. meteorológia;
3. felszínformák.

– *Biológiai ismeretek:*

1. növények, állatok felismerése, életmódja, fejlődése;
2. élőhelyek;
3. tápláléklánc;
4. élelmiszerek.

A feladatok között találunk olyanokat, amelyek önmagukban megállják a helyüket, de olyanokat is, amelyek egy feladatsort alkotva vezetnek el egy jelenség alaposabb megértéséhez. Sokszor igyekeztünk olyan összetett feladatokat szerkeszteni, amely többféle tudást mozgósít a megoldás során. Álljon itt erre néhány példa a 2010-es döntő anyagából!

Ízelítő a versenyfeladatokból

1. feladat

Egy pohárkában gyümölcssteát kaptál. Tegyd bele két kiskanál cukrot és várd meg, amíg feloldódik. Egy kémcsőbe tegyél egy ujjnyi vizet, és pipettával óvatosan engedj a víz aljára egy ujjnyi cukros gyümölcssteát. Mit tapasztalsz? Kezdd óvatosan, rázogatás nélkül melegíteni a teamécsesen a kémcsövet! Látsz-e változást? Tapasztalataidat magyarázd meg!

A diákok a kísérlet során tapasztalják, hogy a nagyobb sűrűségű cukros gyümölcsstea a víz alatt helyezkedik el, de melegítve felemelkedik, felszáll és lassanként összekeveredik a vízzel. Magyarázat: melegítve az anyag kitágul, csökken a sűrűsége, ezért emelkedik fel. Azért gyümölcssteával végezzük a kísérletet, mert annak intenzív piros színe van, jól látható az áramlása.

2. feladat

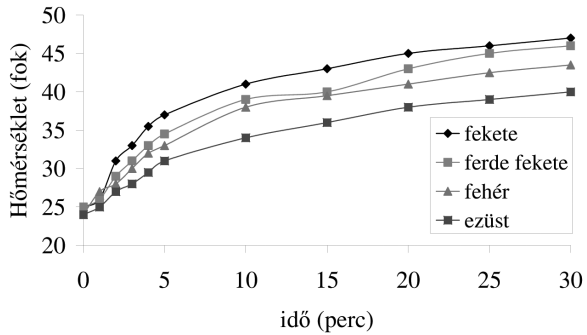
Négy gyufaskatulyát: egy fehéret, egy feketét, egy alufóliával bevontat és egy ferdén elhelyezett feketét melegítünk infralámpával. A skatulyák hőmérsékletét mérjük. A mérési adatokból készíts táblázatot, majd grafikonon ábrázd! Melyik hogyan melegedett?





Milyen időjárást befolyásoló jelenségeket lehet ezzel megmagyarázni?

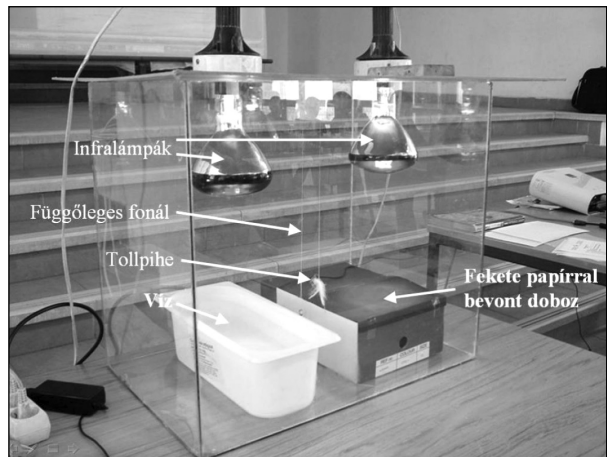
A mérést közösen végeztük el, minden csapatból egy-egy gyerek segített a hőmérők leolvasásánál. A csapatoknak a mérési adatok alapján a grafikont kellett megrajzolniuk, és megmagyarázni a tapasztalatokat. A különböző módon bevont gyufaskatulyák másképp melegedtek fel attól függően, hogy a bevonat mennyire hőelnyelő. A legjobban a fekete, majd a fehér nyeli el a hőt, míg az alufóliával bevont a legkevésbé, mert az visszatükrözi. A ferde fekete szintén kevesebb hőt tud elnyelni a ferde felvétele miatt. A grafikonokat az 1. ábra mutatja be. Ezzel a különböző módon borított földfelszín eltérő felmelegedését, és a domborzati viszonyok szerepét tudjuk modellezni.



1. ábra. Felmelegedés mérése

A 3. feladat e két kísérletre, illetve az ezek során szerzett tapasztalatokra épült.

Egy akváriumban infralámpával egy tál vizet és egy fekete papírral bevont dobozt melegítünk. Közéjük akasztunk egy tollpíhét. Figyeld meg, megmozdul-e? Ha igen, melyik irányba? Magyarázd meg a látottakat.



2. ábra. A 3. feladat kísérleti berendezése

Az akváriumba egy jéggel telt poharat teszünk. Mit látsz ennek felületén? Miért?

Milyen időjárási jelenséget mutat be ez a kísérlet?

Ezt a kísérletet is csak demonstrációs kísérletként lehetett bemutatni, de webkamerával kivetítettük, hogy mindenki jól lássa a jelenséget. A kísérleti berendezés képét a 2. ábra mutatja be.



Az infralámpák bekapcsolása után víz és a feketével bevont cipősdoboz eltérően melegszik fel, ezért fölötte a levegő hőmérséklete is más lesz. A jobban felmelegedő fekete doboz fölötti levegő felszáll, és a víz felől áramlik a helyére a hidegebb levegő. A középre akasztott tollpihe az enyhe légáramlás hatására kimozdul a függőlegesből. A függőleges pontos bemutatásához egy másik szálon egy súlyt is fel kellett függeszteni. Ehhez lehetett viszonyítani a tollpihét. Az elmozdulás kicsi, mindössze pár fok, hiszen csak „enyhe vízparti szellőt” és nem vihart lehet így előállítani. A kísérlet így is látványos és tanulságos volt.

A következő példánk egy összetett feladat.

Három képsort látsz Magyarország egy-egy tájáról! Megadunk három koordinátát, mindegyik valamelyik tájhoz tartozik! Párosítsd össze őket! Melyik, milyen típusú élőhely?

A lap túloldalán állatok képeit találod. Melyik melyik tájhoz tartozik (egy állat több élőhelyhez is tartozhat)? Miért?

Az egyes tájakhoz írd fel egy-egy táplálékláncot, úgy, hogy minél többet tartalmazzon a túloldali képeken látott állatok közül!

A feladat megoldása során az élőhelyeket kellett azonosítani: erdő, mező, víz-vízpart, majd a térképen meg kellett keresni a koordinátákat: Pilis-hegység, Tisza-tó, Nagykunság a Körösök mentén. Végül a megadott állatokat bemutató 15 képről meg kellett mondani, hogy melyik élőhelyre jellemző, és ezek, és más állatok felhasználásával táplálékláncot kellett felállítani. A feladat lényege az volt, hogy egy tipikusan biológiai feladatba hogyan tudunk földrajzi ismereteket is belecsempészni.

Végül egy alkalom-szülte feladat, amely további, már felsőbb osztályokban felhasználható megfigyelésekhez vezet.

A kép (3. ábra) a bécsi Burg (a Habsburg uralkodók kastélya) homlokzatán látható kétféle órát ábrázolja. Melyiknek mi a működési elve? Olvasd le, melyiken hány óra van? A két óra nem egyforma időt mutat, pedig mind a kettő pontos. Mi lehet az eltérés oka? A kép 2010. április 7-én készült.

A diákoktól azt vártuk, hogy felismerjék a kétféle órát, és rájöjjenek, hogy mutatott idejük a nyári időszámítás miatt tér el. A képet alaposabban szemlélve viszont további feladat fogalmazódott meg bennünk: miért csak 55 perc az eltérés? Ennek magyarázatául álljon itt egy számolás, ami egyben segít a pontos helymeghatározás tanításában is.



3. ábra. A bécsi Burg kétféle órája



Toronyóra: 12 óra 10 perc

napóra: 11 óra 15 perc

különbség: 55 perc

óraátállítás miatti eltérés: 60 perc lenne (2010. április 7. – nyári időszámítás)

5 perc hiány → földrajzilag ennyivel keletebbre vagyunk

60 perc eltolódás = $15^\circ \rightarrow 5$ perc = $1^\circ 15'$ keletre

közép-európai pontos idő: Kh. 15° -nál lenne, együtt: Kh. $16^\circ 15'$

Bécs (Burg) Google Earth alapján: Ész. $48^\circ 12' 27,91''$

Kh. $16^\circ 21' 53,35''$

mérés és számolás közötti eltérés: 6,5 szögperc = 26 másodperc.

A legfontosabb, amit egy gyermek kaphat, ha megtanul belesimulni a teremtett világba. Tud csodálkozni, kérdezni és a teremtett lélek alázatával keresi a választakat. Ha nem meghódítani akarja a természetet, hanem szolgálni minden ember és minden teremtett lény javára. De ehhez már nem elég a tudományos ismeret, hanem olyan tág lélek kell, amely fogékony minden művészetre, szépségre, harmóniára, de ugyanakkor minden rászorulót is észrevesz. A versennyel is erre szeretnénk nevelni diákjainkat.

*Megértheted a rezdülést,
Megértheted a pillanatot,
Megértheted a halvány selyemfonalat,
Ami Véle összeköt,
Ha megállsz az út szélén,
És megcsókolod a nyíló virágot.*





A FIZIKÁT NÉPSZERŰSÍTŐ FIZIKASHOW A BAJAI SZENT LÁSZLÓ ÁLTALÁNOS MŰVELŐDÉSI KÖZPONTBAN

JALOVECZKI JÓZSEF

A XX. század utolsó évtizedei sajátosan ellentmondásos helyzetet hoztak világszerte, de hangsúlyosan Magyarországon is. A fizika, a többi természettudománnyal és a rájuk épülő alkalmazott tudományokkal korábban soha nem látott robbanásszerű fejlődést produkált, mégis csökkenő e tudományok iránt a társadalmi érdeklődés. Annak ellenére, hogy a tudományra épülő technika mindennapi életünket is egyre jobban meghatározza, a tudományok bizalmi tőkéje megcsappant. A fizikától való elfordulás már az iskolában kimutatható. Országos felmérések, ún. attitűdvizsgálatok jelzik, hogy a fiatalok nem kedvelik, érthetetlenül nehéznek, feleslegesnek tartják, és ellenszenvvel viseltetnek a fizika tantárgy iránt.*

A bajai Szent László ÁMK-ban az 1990-es évek végétől folyamatosan és eredményesen működik fizika szakkör. Tanulóink 1999 óta aktívan részt vesznek a Károly Iréneusz Országos Fizikaversenyen. A verseny a katolikus iskolák tanulói számára szerveződött, létrehozói, az ELTE nyugalmazott és jelenlegi fizikusai, fizikatanárai, célkitűzései között szerepel a széles tanulói rétegek bevonása a fizikai jelenségek tanulmányozásába, a tantárgy megkedveltetése és népszerűsítése (főszervező: Dr. Juhász András, ELTE, Öveges Tanáregylet, KPSZTI). Iskolánk szakkörösei elsősorban a nyolcosztályos gimnáziumi osztályokból kerülnek ki, és általában már 7. évfolyamos koruktól egészen az érettségig aktív tagok maradnak. A közü-

lük kikerülő versenyzők fogalmazták meg az ötletet, hogy mi is szervezünk olyan fizikabemutatót, amelyet a katolikus versenyen láttak. Eredetileg a diáktársaknak akarták megmutatni, milyen kísérletekkel vettek részt a versenyen. A gondolat megvalósításánál már teljes nyilvánosságot hirdettünk városszerte. A 2001-ben lezajlott első rendezvény nagyon sikeres volt, rengeteg vendég érkezett más iskolából is. A bemutató sikerét jelzi, hogy a délutáni látogatás végén visszatérő kérdésként merült fel: „mikor lesz a következő?”

Erre hat évet kellett várni, ugyanis a gondolat 2007-ben realizálódott újra, azóta évente megrendezett iskolai, városi esemény. A bemutató kiteljesedett, a kezdeti 20 kísérlet helyett 50-100 kí-





sérletet mutatnak be a szakkörösök és önként jelentkező tanulók, az egy- vagy kétnapos rendezvényen. Az eredeti célkitűzésünknek megfelelően népszerűsíti a fizikát és iskolánkat is.

A szervezésről

Iskolánk vezetése támogatja a természettudományos bemutató megrendezését. Fizika eszköztárunk jelentősen bővült, helyi viszonylatban mindenképpen jónak mondható. Tulajdonképpen nevezhetnénk a szakkörösök vizsgálóadásának is, de annál sokkal több ez a rendezvény. Egyrészt, mert a kísérleteket ugyan a szakköri foglalkozásokon próbáljuk ki, tervezzük meg, de a bemutatón már 40-60 tanuló vesz részt. A nem szakkörös tanulók délutáni próbákon gyakorolják be a kísérleteket és a magyarázatokat. Másrészt a kísérleteket egész naposra tervezzük (9–16 óra között), de volt már kétnapos alkalom is. A „show” időpontját, helyszínét, programját meghirdetjük plakátokon és a helyi médiában, internetes fórumon egyaránt. Csoportok jelentkezését előre regisztráljuk, a vendégirányításnál is diákok segítenek. A látogatók véleményét vendégkönyvben rögzítjük, a bejegyzések tanúsága szerint sokan nem is gondolták, hogy a fizika ennyire érdekes, szórakoztató is lehet. A show teljes időtartama alatt fényképezünk, videofelvételeket készítünk, ezeket CD-n és a honlapon is elérhetővé tesszük. A helyi média általában riportokkal tudósítja a szentlászlós fizikashow-t. Nem feledkezünk meg

a hangulatos zenéről, érdekes kivetítésekről sem.

Kísérletekről

A kísérletek jelentős része hagyományosnak mondható, akár tanórai foglalkozáson is megjelenhet. Ebben a formában még érdekesebb, hiszen nem egyszerű tanári demonstrációról van szó, hanem a diáktársak által közelre hozott, akár kipróbálható élményről. Arról sem szabad megfeledkezni, hogy sok szülő és utcáról „betevett” felnőtt látogatónk is volt már, akik esetleg nem ismerik ezeket. Sok olyan kísérlet is van, ami más iskolákban kevésbé ismert, hiszen a fent említett versenyre fejlesztettük ki, esetleg a szükséges eszköz is különleges. A kísérleti ötletek részben a felsorolt irodalomból, részben internetes forrásokból származnak.

A bemutatókon vannak évente ismétlődő kísérletek, de mindig szép számmal akad korábban nem látott jelenség is. Mára sikerült elérni, hogy a nem szakkörös tanulók, sőt a nem fizika szakos tanár kollégák is javasolnak egy-egy általuk látott érdekes kísérletet a bemutatóra.

A kisebb rendezvényeken általában 40-50, a nagyobbakon akár 70-100 kísérletet is láthatnak az érdeklődők. Ezeket természetesen besorolhatjuk a fizika hagyományos területeire: szép számmal vannak mechanikai kísérletek, de sok elektromos-mágneses és hőtani kísérlet is sorra kerül. Kevesebb az optikai kísérlet, de akad modern fizikához (elektromágneses hullám,



atomfizika) kötődő bemutató is. Külön színfoltot jelent a csillagászzal kapcsolatos jelenség-bemutató vagy a számítógépes mérést prezentáló elő-

adás. Az alábbi táblázat – a teljesség igénye nélkül – próbálja bemutatni az eddigi négy rendezvény kísérleteit területek szerint rendezve.

Mechanika	Hőtan	Elektromos- mágneses	Elektronika- atomfizika	Optika, számítógépes stb.
szárnyprofil- kísérletek	doboz- roppantás	Tesla-generá- toros kísérletek ívkisülés	napelem, fotocellák	szögtükörök
Magnus-effektus	hőáramlás- levegő (ballon)	Lorentz-erő (Pohl-inga)	plazma- hangszóró	lézercsapda (fénytörés vízsugárral) Spirográf
hullámok (felületi)	hőáramlás-víz	Gauss-puska (mágneses gyorsítás) Teslameter	kisülési csövek, plazmagömb elektronok mágneses eltérítéssel	interferenciaforgó szappanhártyán csatolt ingák (PC)
hullámok (vonalmenti)	lufi lombikban	Hőhatás (ceruzával)	elektronok elektromos mezőben	fizikai kettősinga (PC)
Slinky lépcsőnjáró	lufi égetés	Lenz-törvény (karikás)		fizikai és mate- matikai inga- kombinációk (PC) mágnesinga
forgószámoly biciklikerekkel tojásforgás	felforr a langyos víz	Laplace-törvé- nyes kísérlet (sín) kis(szíves)-motor csoportos indukció		Einstein-játék táguló univerzum modell bolygómozgás gumiasztalon „eltűnő” ceruza
pörgettyűk	szomjas kacsa	szélgenerátor- modell		
ingák, rezgések zűmmögő lufi	égés (gyertya lombik)	merőleges rezgések összetétele		
átszúrt lufi	pénzégetés hőpumpa	oszcilloszkópon soros RLC-kör		
lufisúlyzó	Peltier- és Seebeck- effektus léggömb	szikrainduktor Geissler-csőekkel csúcshatás (gyertya, Segner) harangjáték		
lufirakéta	(újságpapír- égetés üvegben)			
tüdőmodell	titkosírás (cukros- citromos lé)			
lufifújás szívással	Hőtágulási kísérletek			
felfelé folyó víz				



Mechanika	Hőtan	Elektromos- mágneses	Elektronika- atomfizika	Optika, számítógépes stb.
„robbanó” celofán zenélő gégecső legyőzhetetlen újság papír és légnymás pohár víz felületi feszültség (buborékok, szappanhártyák) tornádó palack ütközések légpárnás asztalon gyertya libikóka		villám-tábla neoncsöves ember feltöltődés Faraday-kalitka		



1. kép. Ovisok és buborékok



2. kép. Izgalmas a légpárnás asztal

Miért „show”?

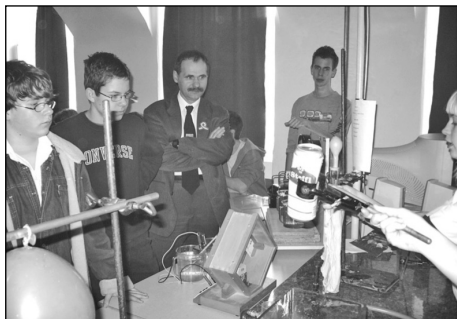
A médiában hozzászokhattunk, hogy a könnyed, tartalmatlan szórakoztatás eszköze lett a show-műsor, bulvár és pletyka szinte mindegyik. Semmiképpen nem ilyen értelemben használjuk. Inkább a mutatvány, érdekesség jellege miatt nevezük így. A cél itt is az érdeklődés felkeltése és a szórakoztatás, csak más dimenzióban.

Vélemények

A közönséget elsősorban iskolánk tanulói adják, akik nagy örömmel jönnek

megnézni a bemutatót, jó hangulatban kérdegetik az előadókat, néha ki is próbálják a (veszélytelenebb) kísérleteket. A látogatók másik részét a város és a környékbeli falvak iskoláiból jövő tanulói csoportok és kísérőik jelentik. Büszkén mondhatjuk, hogy a bemutatót több százan tekintik meg évente. A bennük megfogalmazódott véleményeket, javaslatokat beírhatják a kijáratnál rendszerezett emlékkönyvbe. Eddig csak pozitív, dicsérő, biztató és időnként humoros bejegyzésekkel találkoztunk. Két emlékkönyvi bejegyzés a sok hasonló közül: „Szerintem csodás volt az egész. Fantasz-





3. kép. Hőtani kísérletek



4. kép. Vákuumszivattyús kísérletek

tikus kísérletek. Logikus és abszurd jelenségek egyaránt. Remélem minden évben, megrendezik.” „Nagyon köszönjük a Show-t! Minden klassz volt! Örülök, hogy ilyen lelkes diákok járnak ide!”

A bemutatók eredménye, jelentősége

A bemutatók eredeti célkitűzését tekintve elégedettek lehetünk, hiszen általuk ismertebb lett iskolánk, népszerűbb a fizika. A legnagyobb eredménynek személy szerint azt gondolom, hogy a bemutatón részt vevő tanulók hihetetlen lelkesedéssel mutatják be, magyarázzák a jelenségeket és a fárasztó nap(ok) után már a következő műsort tervezik. Nem kizárólag szakkörös, fizika iránt elkötelezett diákok, hanem a hagyományos feladatmegoldós fizikában gyengélkedő tanulók is bőven vannak köztük. Vannak olyan tanulóink, akik a bemutató után jelentkezett a szakkörre, de sok olyan is akad, aki kísérletet szeretne bemutatni a következő alkalommal. Többen azt is

megkérdézték, miért nincs gyakrabban (!?). Az is jelentős siker, hogy a nem fizika szakos kollégák elismerését, tetszését is sikerült elnyernünk. Úgy gondolom ez a rendezvényforma a tantárgy népszerűsítésének igen fontos – bár nyilván nem az egyetlen – eszköze lehet. A 2010 tavaszi bemutatón már néhány kémia- és biológiai kísérlet is helyt kapott. A jövőben bővíteni szeretnénk a természettudományos kísérletek repertoárját.

JEGYZET

* Részlet *A fizika tanításából*, az ELTE Fizika Doktori Iskolájának programjából, célkitűzéseiből.

IRODALOM

JUHÁSZ András, *Fizikai kísérletek gyűjteménye 1–3*, Bp., Arkhimédész Bt. – Typotex Kiadó, 1996.

COLIN SIDDONS, *Fizikai kísérletek*, Novotrade Kiadó, Sulikom, 1991.

DR. MÁRKI-ZAY János, *Szórakoztató kísérletek papírral*, Hódmezővásárhely, 2008.



AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS TÉMAKÖRÉNEK KOMPLEX SZEMLÉLETŰ FELDOLGOZÁSA AZ ÁLTALÁNOS ÉS KÖZÉPISKOLAI OKTATÁSBAN

LOKSA GÁBOR

Az egyetemi oktatás során egyre gyakrabban találkozom a természettudományos ismeretek hiányával, amelyek sokszor az alapismeretekre is kiterjednek, de a leggyakrabban a különböző tudományok kapcsolódó témái tekintetében tapasztalható jelentős elmaradás, értelmezési nehézség. Számos téma feltárása, tárgyalása ugyanakkor egyre inkább igényli ezen megközelítési módot. Az egyszerű alapszintű megértés már nem nélkülözheti a kapcsolódások pontos rendszerét, a biológia nem érthető a kémia nélkül, és fordítva, nem is beszélve a biokémiai folyamatok fizikai hátteréről.

Már az általános iskolában is, de a középiskolai oktatásban mindenképpen szükség van a különböző kapcsolódó természettudományos témarészek együttes tárgyalására, feldolgozására. Csak az ily módon megalapozott ismeretek adnak alapot a további, mélyebb ismeretek megszerzésére. Az átfogó, a részismereteket összekapcsoló, a különböző tudományterületeken átívelő megközelítés és ismeretátadás ma már nem megkerülhető.

Jelen írásban az éghajlatváltozás témakörének univerzális megközelítéséről vallott gondolatainkat foglaljuk össze. Az éghajlatváltozás egy természetes folyamat, az mindig is változott és a jövőben is változni fog. A nagy kérdés egy aktuális időszakot nézve, hogy éppen akkor mi az ok-okozati kapcsolatrendszer lényege és milyen idővonatkozásai vannak a folyamatnak. Az éghajlatváltozás témaköre a földrajzon, természetismereten belül kerül tárgyalásra, de pontosan az előbb említett ok-okozati kapcsolatrendszer jobb megértése, a következmények, hatások pontos érzékelése és az azokra adott válaszok miatt válik szükségessé az egy tárgy kereteiből való kilépés. Ennek értelmében az éghajlatváltozás témakörét két másik természettudományos tárgy oldaláról közelítjük, s egyszersmind szélesítjük az éghajlatváltozás értelmezését. A két tárgy: a fizika és a biológia.

A fizika oldaláról

Az éghajlatot tekinthetjük úgy is mint a Nap–Föld elektromágneses sugárzási kapcsolata által generált rendszert, ahol a Nap a sugárforrás, a bolygóközi tér és a Föld légköre a sugárzásátvitel közegei, a Föld pedig a sugárzás elnyelője, tárolója és a





léggörnek való átadója. E folyamat végén realizálódik a léggör hosszú távú légkörfizikai rendszere, az éghajlat. A vázolt rendszer összes eleme képes önmagában változni, vagyis az elektromágneses sugárzási folyamatában változásokat, módosulásokat előidézni, amelynek eredményeképpen a földi léggör éghajlata is változik. A többváltozós bonyolult rendszer egyik elemében, nevezetesen a léggör összetételében – elsősorban emberi hatásra – történő anyagmérleg változás a légkörben aktuálisan lévő, a légköri sugárzásátvitelt befolyásoló gázok, aeroszolok mennyiségi változása okán beszélünk a klímaváltozásról. A fizikai szemlélet az elektromágneses sugárzás kibocsátása, a sugárzás tovaterjedése és elnyelése, majd a Föld általi kisugárzása vonatkozásában kap szerepet, pontosabban a folyamat tárgyalásakor az egzakt fizikai megközelítés teszi értelmezhetővé a folyamatot. Ennek során elemzésre kerülnek a sugárzási folyamat részei:

- Nap–Naptevékenység – sugárzásintenzitás;
- bolygóközi tér – anyagi közeg mivolta – sugárzásátvitel;
- földi léggör – anyagi közeg (gázelegy szilárd és cseppfolyós részecskékkel szét-szórt állapotban) – sugárzásátvitel;
- a Föld pályaelemeinek változása és a Nap–Föld távolság alakulása – a Föld felszínének sugárzási mérlege;
- a Föld felszínének folyamatai (kontinensvándorlás, hegységképződés-lepusztulás, felszínborítások stb.) – sugárzási mérlege;
- felszínsugárzás – földi léggör sugárzásátvitele – éghajlatváltozás.

Sugárzásátvitel a Föld–léggör rendszerben

Folyamat	Ultraibolya	Látható	Infravörös
elnyelés	O ₃	H ₂ O	CO ₂ , N _x O _x , CH ₄ , CFC
szóródás	aeroszolok H ₂ O	aeroszolok H ₂ O	
visszaverés H ₂ O	földfelszín aeroszolok	felszínnek aeroszolok H ₂ O	

Tehát az éghajlatváltozás megértése érdekében a fizika oldaláról az elektromágneses sugárzás alapjaitól a légköri gázok sugárzásátvitelben betöltött szerepéig jutunk el a földi léggör éghajlatát meghatározó szerepe értelmezésén keresztül.

A biológia oldaláról

A léggör összetételét alkotó anyagok egy bonyolult bio-geo-kémiai körforgalom részeként vannak jelen. Ezen körforgalom „bio” oldalát volna célszerű részlete-





sen áttekinteni a szóban forgó anyagok forrás és nyelő folyamatai, biotikus kapcsolódásai tekintetében. Ennek során a következő anyagok forrás és nyelő folyamatainak okait, azok intenzitását és a sugárzásátvitelben betöltött szerepüket tekintjük át.

A „bio” vonatkozások

Anyag	Forrás	Funkció	Nyelő
O ₂	– növényzet	– élő szervezetek légzése, keringése – égés, oxidáció – élő szervezetek építőeleme	– állatvilág
N ₂		– élő szervezetek építőeleme	– talaj – vizek
CO ₂	– állatvilág – természetes tüzek – fosszilis energia-hordozók	– üvegházhatás	– növényvilág – talaj – vizek
H ₂ O	– természetes csapadék – növényvilág	– üvegházhatás – energiatranszport – fotoszintézis – élő szervezetek építőeleme	– élővilág – talaj – vizek
N _x O _x	– mikrobiológiai folyamatok (talaj)	– üvegházhatás	– talaj – vizek
CH ₄	– állatvilág – talajelhordás	– üvegházhatás	– oxidáció – vizek

Az üvegházhatású gázok esetében pontosan a forrás és nyelőfolyamatok biotikus eredete biztosítja hosszú távon az egyensúly, az önszabályozás lehetőségét. A nagy kérdés, hogy hol vannak ezen önszabályozások határai, mikor következik be a mennyiségi változás következtében minőségi változás, mikor lépjük át a visszafordíthatóság-visszafordíthatatlanság határát.

Elérendő célok

A kérdés az, hogy egy új oktatási tematika, megközelítés miben ad újat, mennyiben jelent mást, alkalmazásával milyen plusz eredmény érhető el oktatáselméleti szempontból. A vázolt oktatási megközelítésnek mindenféleképpen segítenie kell, hogy az éghajlatváltozás értelmezése, megértése egyenes következményeként váljon az ismeretet befogadó egyén és közösség a hatásokat aktív módon kezelővé.



- Az éghajlatváltozás természetes mivolta ráirányítja a figyelmet az emberi tevékenységből eredő negatív folyamatok visszaszorítását szolgáló racionális, önkorlátozó, az egyéni érdek helyett a közösség érdekét előtérbe helyező hozzáállás és napi gyakorlat elfogadására és erősítésére.
- Az élővilág, mint a légköri gázok forrása, nyelője sokkal nagyobb odafigyelést, precízebb és céltudatosabb kezelést kívánja az élőhelyeinknek, megújuló erőforrásainknak, a biológiai sokféleséget hordozó és fenntartó természeti környezetünknek. A vázolt struktúra ebben is jótékony módon képes a kívánatos szemlélet formálására.
- A légkör önszabályozó mechanizmusának értelmezése, védelme az önszabályozás határainak ismerete nélkül is segíthet az érintett folyamatokat optimális határaik között tartani, így nem az egyre bizonytalanabb határok felé tartó fejlődés, hanem a belső tartalékok, „mozgásterek” ésszerű kihasználása útján képes az ember az önszabályozást eddig már bizonyított medrében tartani.

A vázolt program kidolgozásában meteorológusok és földrajztanárok mellett a fizika és a biológia tárgyait tanító kollégák tapasztalataira, véleményeire és ötleteire is szükség volna, jelen munka inkább csak vitaindítónak, gondolatébresztőnek mondható, mintsem egy kész, kerek állásfoglalásnak. Jelen koncepció minden – az éghajlatváltozás következményeit taglaló témakör – kapcsolódó, gyakorlati tevékenységet elemző momentumhoz jelentős segítséget ad, legyen szó az éghajlat-egészség, az éghajlat-területhasználat vagy az éghajlat-környezetbiztonság témaköréről.



Jézus édesanyjával találkozik



EGYHÁZ ÉS TUDOMÁNY

GÖRBE LÁSZLÓ

Az Európai Unió tagállamai számára ajánlásként meghatározták azokat a kulcskompetenciákat, amelyek kialakulása, kialakítása az egyes ember életében elengedhetetlen ahhoz, hogy teljes értékű európai polgár lehessen. Az oktatásnak kiemelt szerepe van annak biztosításában, hogy gyermekeink megszerezzék azokat a készségeket, amelyek az életükben felmerülő változásokhoz való rugalmas alkalmazkodáshoz szükségesek.

A természettudományos kompetencia olyan képességek és készségek kialakítását kéri, melynek eredményeképp a fiatalok meg tudják magyarázni a körülöttük levő természeti világot, képesek kérdéseket feltenni és bizonyítékokra alapozott következtetéseket levonni. Ez a kompetencia magában foglalja a technika fejlődése által okozott változások megértését és az ezzel kapcsolatos egyéni felelősség vállalását. Segít eligazodni a világban, a természet megismerésével ablakot nyit a végtelenre. A végtelenre mutató megismerés kialakulásának a felvilágosodás ideje óta rengeteg gátja keletkezett. Ennek kialakulását az egyház és a természettudományok művelői egyaránt elősegítették. Volt kísérlet arra az egyház részéről, hogy ezeket az akadályokat megszüntesse és lebontsa, mégis úgy látszik, hogy az egyház és a tudomány közti zavaros viszony napjainkra sem tisztult.

A mítoszok, tévedések és félreértések eloszlatásáért folytatott küzdelem II. János Pál pápa és XVI. Benedek pápa erőfeszítései után is tovább folytatódnak. A Galileivel szembeni bánásmód mindmáig nyugtalanságot okoz a tudományok egyes képviselőiben, akik a régi mítoszok felelevenítésével igyekeznek az a látszatot kelteni, mintha az egyház és a tudomány között ma is fennállna egy rejtett ellenségeskedés.

A II. János Pál pápa által létrehozott Galilei Bizottság feladata volt, hogy higgadtan és tárgyilagosan vizsgálja meg, hogy a lefolytatott Galilei-perben az egyházat vagy Galileit terheli-e a felelősség. A tudománytörténészek és filozófusok közösségének az a véleménye, hogy a vizsgálódás fogadtatása nem váltotta be a Szentatya reményeit.

1979. november 10-én II. János Pál pápa Einstein születésének századik évfordulóján a Vatikánban fogalmazta meg a következőket: „Galilei és Einstein, egyenként egy korszak jellemzői lehetnek. Hadd fejezzük ki tehát mély sajnálatunkat bizonyos szellemi magatartás fölött, amely néha megnyilvánul a keresztények között is, akik nem mindig látták eléggé tisztán a természettudományok jogos autonómiáját. Ez a magatartás nézeteltérésekre vezetett,



szenvédélyes vitákat váltott ki, és sokakkal elhitette, hogy a hit és a tudomány szemben állnak egymással.” A pápai megnyilatkozás rehabilitálta a tudóst, de elítélni sem szeretett volna senkit.

Mintha az egyház teológusainak egy részében élne a félelem, hogy a világegyetem kialakulásának új elmélete alapján az egész teremtés kisiklik Isten uralma alól. (A tudomány mai állítása szerint a világegyetem az ősrobbanástól számított 13,7 milliárd év óta fejlődik. Az élet legkezdetlegesebb formái körülbelül 12 milliárd évvel az ősrobbanás után jelentek meg, s mai állapota végtelen genetikai mutációkon, illetve a természetes kiválasztódás folyamatain keresztül fejlődött ki.) E félelem elosztatásában és a bizalom helyreállításában sokat tehet a helyes természettudományos és hittanoktatás. A természettudományok tanításával a fiatalokkal megismertetjük a világot aszerint, ahogy az emberi tudás alapján jelenleg a tudományos elméletek leírják és megmagyarázzák. A hitoktatás során az Isten által teremtett világról szóló teológiai ismeretekkel találkozhatnak a fiatalok. Ebben a megismerésben alakulhat ki a hívő ember helyes magatartása a világ és Isten felé. A megfelelő ismeretek lehetőségét adnak a felhalmozott félelmek oszlatására és a félreértések, mítoszok tisztázására.

A mai tudomány úgy tudja, úgy képzei el, hogy a világegyetemben három folyamat működik: a véletlen, a szükségszerűség és a világegyetem termékenysége. A világegyetem termékenysége, amelyet ma már alapos indokkal állít a tudomány, új lényeges alkotóelem. A véletlen és a szükségszerűség törvénye a termékenység fényében egészen más értelmet nyer. Ebben az esetben nem érvényes az a klasszikus kérdés, hogy az emberiség vajon véletlenül jött-e létre vagy szükségszerűen, egy tervező Isten tettének következtében. Aki ebben a kérdésben dönteni akar, feltétlen kurdarcra van ítélve.

A tudomány nem állítja, hogy ismeri az evolúció minden elemét, akár az élő szervezet létrejöttének folyamatát, de a folyamat több mozzanatára komoly bizonyítékaik vannak. Hogy a szén előnyös tulajdonságai következtében, mind az élőben, mind az élettelenben bőségesen megtalálható. A termodinamika egyaránt működik az élő és élettelen világban. Az információ-tárolás és az információ-átvitel igen hasonló az élő és a nem élő rendszerekben. Az is lehetséges, hogy nincs egyértelmű kezdet: a tudomány által világosan meghatározható küszöb élő és nem élő között. A folyamat irányultságáért pontosan a világegyetem termékenysége, valamint a véletlen és a szükségszerűség kölcsönhatása felelős. Eddig a tudomány.

A vallásos hívő és a keresztény tanár megkérdendheti, hogyan illeszkedik ebbe a tudományos forgatókönyvbe a teremtő Isten képe. Ha valaki elfogadja, hogy Isten szerető kapcsolatban áll teremtésével – kivált az emberrel, akit saját képére és hasonlatosságára teremtett –, és elfogadja a tudomány fentebb ismertett ered-



ményeit, akkor több útja is van, hogy kialakítsa és megerősítse a tanulóknban a teremtő Istenbe vetett hitet.

Olyan Istenről kell beszélünk, akinek teremtett világegyetemében dinamizmus van, s a világegyetem ez által a dinamizmus által vesz részt Isten igazi teremtő kreativitásában. A korai keresztény szentírás-magyarázatokban és Szent Ágostonnál találhatjuk meg ezt a gondolatot, mely eltávolít a diktátor vagy a tervező Isten képétől, attól, amit a newtoni fizika sugall, hogy a világot, mint valami pontos óraszerkezetet alkotta meg és szabályosan ketyeg, ha valami ettől eltér az tragédia. Madách is ezt a képet állítja elénk *Az ember tragédiájában*.

Talán inkább úgy kellene tekintenünk Istenre, mint a szülőre, aki biztató és támogató szavakat mond. A *Biblia* nagyon sokszor emberi tulajdonságokat tulajdonít Istennek – tud mérges lenni, fegyelmez, táplálja és mozgatja a világegyetemet. A szülőnek is meg kell engednie, hogy gyermeke felnőtté váljék, hogy meghozza saját döntéseit, hogy önállóan éljen. Az életet adó szavak többek, mint a parancsok és az információk. Úgy képzelhetjük el, hogy Isten is ilyen bölcsen bánik a világegyetemmel. Akik elfogadják a modern tudomány eredményeit, egy olyan Istenről beszélhetnek, aki végtelen szabadságában olyan világot teremtett és teremt folyamatosan, amelynek működésébe nem avatkozik közbe minduntalan, hanem inkább megenged, részt vesz és szeret.

Tudomásul kell venni, hogy a tudományok új felfedezései és az általuk kialakított új elméletek azt a feladatot róják ránk, hogy a változatlan Istenről a tudomány szemüvegén keresztül új, hiteles képet alakítsunk ki. E kép megalkotása a tudomány részéről mindig vitákat gerjeszt, de ez nem jelenti azt, hogy nincs szükségünk Istenre, csak a róla alkotott képünk került válságba.

A vallásos nevelés másik pillére a hittantanítás, mely a kinyilatkoztatásban megismert tudásunkról tájékoztatja a fiatalokat. Megpróbál szintézist teremteni a hit és a műveltség között. Az iskola igyekezzék egy olyan természetfölötti érzéket és szemléletet kialakítani a diákjaiban, amely közönségesebb dolgokban is megláthatja Istent. Jedlik Ányos egy teológus barátjával folytatott beszélgetésben mondta: „Én hamarabb találkozom az Istennel a fizikában, mint te a teológiában.” Az oktatás és nevelés hétköznapi erőfeszítései közt is az Ő kezében tudja magát, anélkül, hogy nevét kiejtené. Ennek a nevelésnek szép költői kifejezése a piarista papköltő, Sík Sándor verse:

*Bocsásd meg énnékem Uram...
hogy könnyeket pillámra, nem a mea culpa,
Hanem a rutafa nótája szűrt,
Meg a vizet árasztó tavaszi szél.
De mondd meg, Uram:
Behunyhattam-e szemem előlük,*

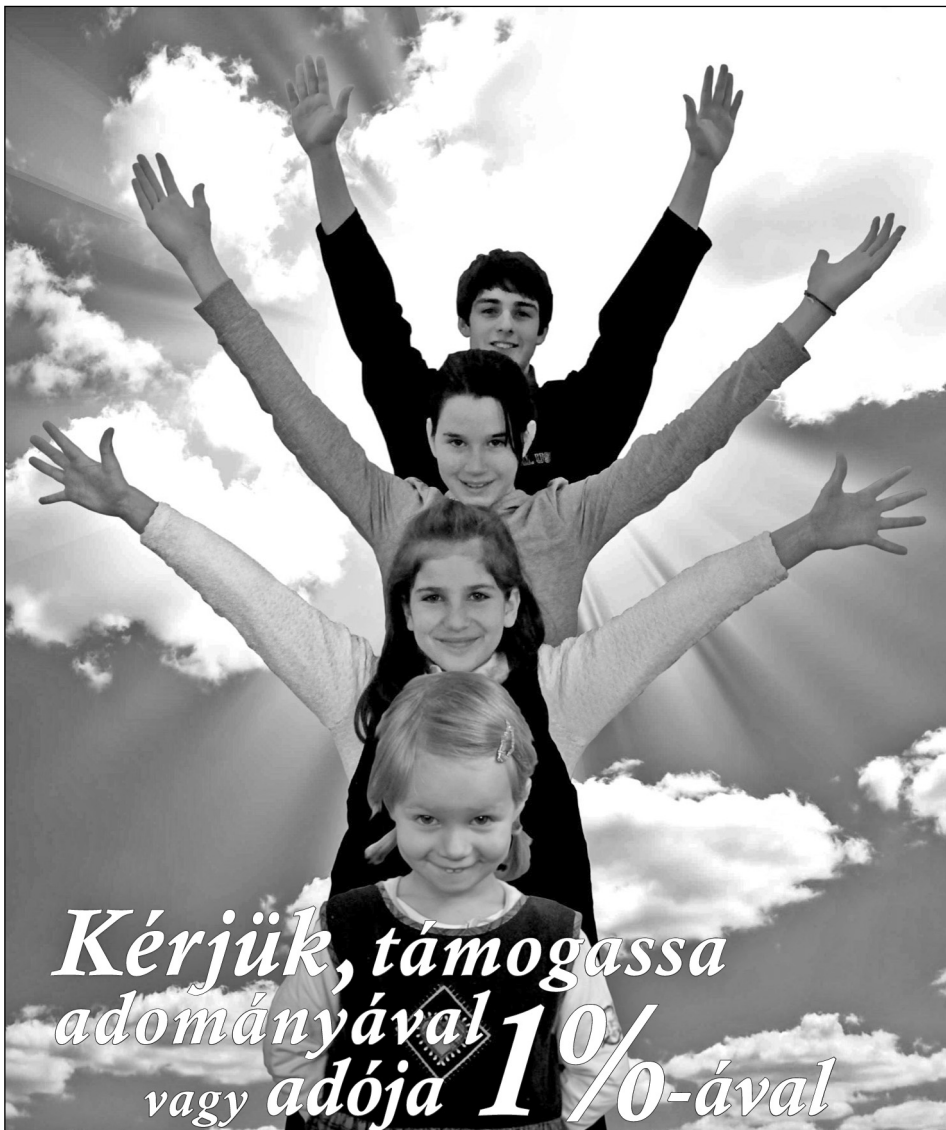


*Mikor belőlük Te néztél reám?...
Ó Istenem, ha az én árva bodza-sípom
Egy századrészét el tudná fütyülni annak,
Amit te mondtál énnékem magadról
Egy parasztdal egyetlenegy sorában!*

A természettudományos kompetencia arra a képességre és készségre utal, minek segítségével ismeretek és módszerek tömegét használjuk fel annak érdekében, hogy kérdéseket tegyünk föl és megmagyarázzuk a természeti világot, hogy az emberi gondolkodás kinyíljon a végtelen felé.



Szent Erzsébet



*Kérjük, támogassa
adományával 10%
vagy adója 1%-ával*



**a Pro Paedagogia
Christiana Alapítványt!**

telefon: 1-479-3000

e-mail: kapcsolat@katolikusneveles.hu

web: www.katolikusneveles.hu

adószám: 18047981-1-42

számlaszám: 10702019-47661909-51100005