

KÁNTOR SÁNDORNÉ  
**A matematikatanítás nagy mágusa**  
 100 éve született Dienes Zoltán Pál

*Igenis, a matematikaóra lehet érdekes és hasznos, és még több is: amint azt Descartes olyan szépen mondta: „hozzászoktathatja a szemünket, hogy tisztán és világosan lássa az igazságot. (Pólya György)*

### A gyökerekről, a Dienes családról

**D**ienes Zoltán Pál a mérai Dienes családból származott. Nagyapja, Dienes Pál Sándor jogot tanult. A Tiszai Árvízvédelmi Bizottság Igazgatója volt, ami először Tokajban, majd Debrecenben működött. A család nyolc gyermeket nevelt, akik közül szinte mindegyik híressé vált.



Dienes Pál

Dienes Lajos orvos lett. A két világháború között kiment az USA-ba, ahol egyetemi tanár és orvos kutató volt a Harvard Egyetemen.

Dienes László a Fővárosi Könyvtár igazgatója volt. Meg kell említeni baloldali beállítottságát és politikai szereplését. Testvérével, Pállal, együtt a XX. század elején beléptek a Kommunista Pártba. László a Tanácsköztársaság idején kulturális népbiztos volt. Debrecenben jelenleg a Dienes László Gimnázium és Egészségügyi Szakközépiskola viseli a nevét.

Dienes Kálmán (1881–1954) mérnök volt.

Dienes Pál (1882–1952) matematika-fizika szakos tanár, matematikus, Angliában egyetemi tanár.

Dienes Barnabás (1895–1950) magyar-francia szakos tanári diplomát szerzett, az USA-ban lett református pap, majd püspök.

Dienes Katalin (1900–1979) görög-latin szakos tanár volt.

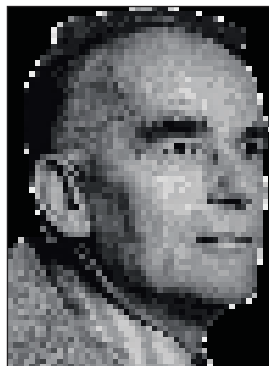
### Dienes Zoltán szüleitől

Dienes Pál, Dienes Zoltán Pál édesapja, Debrecenben, a Református Kollégiumban, érettségizett. Osztálytársa volt Medgyessy Ferenc szobrász, akihez szoros barátság fűzte. A Budapesti Tudományegyetemen szerzett matematika-fizika szakos tanári diplomát 1905-ben. Egyetemi éve alatt ismerkedett meg Geiger (asszonynevén Dienes)



Dienes Gedeon, Dienes Valéria, Dienes Zoltán

Valériával (1879–1978), akivel együtt hallgatták Beke Manó előadásait és együtt doktoráltak 1905-ben. A doktoravató ünnepség



Dienes Zoltán

alatt váltottak jegygyűrűt. Házasságukból két gyermek született: Gedeon (1914–2005) és Zoltán Pál (1916–2014).

Dienes Pál Budapesten a Tisztviselőtelepi gimnáziumban kapott állást (igaz-

gató: Gaál Mózes, irodalomtanár: Babits Mihály). Ezekben az években a házaspár Párizsba ment tanulmányútra, ahol Dienes Pál a Sorbonne-on újabb doktorátust szerzett, amelynek alapján Budapesti Tudományegyetem magántanárrá nyilvánította. Feleségével, Dienes Valériával, közösen öt függvénytanai dolgozatot írtak és egy közös könyvük is megjelent.

Dienes Pálnak szánták az 1912-ben megalakult Debreceni Egyetem Matematikai Szemináriumának az első igazgatói székét és rá akarták bízni a Matematikai és Természettudományi Kar megszervezését, de politikai szereplése miatt, mivel 1919-ben rejtőzködni, majd menekülnie kellett Magyarországról, ez nem valósulhatott meg. Angliában telepedett le és matematikusként Anglia különböző egyetemén (Wales, Swansea, Birkbeck College) kapott állást. Függvényelmélettel, differenciálgeometriával, komplex függvénytanal, filozófiával, matematikai logikával, Taylor-sorokkal, végtelen mátrixok elméletével és versírással is foglalkozott.

Szeretett kirándulni, hegyet mászni. Kellemes társasági ember volt.

Külön kell szólni édesanyjáról, Dienes Valériáról. A matematika után először a filozófia felé fordult, majd fordító, koreográ-



Dienes Gedeon (bal oldalon)

fus, mozdulatművész, táncpedagógus és a táncelmélet egy új ágának, az orkesztikának a megalkotója lett. Fordítói munkájáért 1934-ben Baumgartner-díjban részesült. Nagyon vallásos hívő katolikus volt.

Angliában Dienes Pál első feleségétől elvált, majd házasságot kötött Bajcsy-Zsilinszky Sarolta festőművésszel, de később ez a házassága is felbomlott, Zoltánnak nem lett jó mostohája Sári.

Talán a fentiekből is látszik, hogy Dienes Zoltán viharos történelmi időkben különleges családi környezetbe született bele.

### Dienes Zoltán életéről

Budapesten született a család második gyermekeként. Gedeon bátyja humán érdeklődésű volt, 12 nyelven beszélt és későbbi munkássága édesanyja táncpedagógiai tevékenységéhez és Magyarországhoz kapcsolódott. Zoltán más életet választott, 16 évesen apja invitálására Angliába költözött.

Zoltán gyermeki éveinek, édesanyjával és testvérével együtt, számos helyszíne volt: Magyarország, Ausztria, Franciaország, Németország. Középiskoláit Budapesten, Párizsban és Angliában végezte.

1934-ben Angliában érettségizett. Utána Londonban a University College-ban tanult tovább. 1939-ben doktorált a Londoni Egyetemen. Disszertációja: *Constructivist Foundation of Mathematics according to Borel and Brouwer*. Diplomájának megszerzése után matematika tanár a Highgate Schoolban, majd Darlingtonban. 1944 után különböző egyetemeken tanított (Southampton, Sheffield, Manchester, Leicester). Leicesterben pszichológiai tanulmányokat is végzett, ekkor fejlesztette ki matematikatanulási elméletét, alkotta meg szemléltető eszközeit és írta könyveit. 1961-ben Ausztráliában, Adelaide-ben kapott katedrát.

Dolgozott Jerome Brunerrel a Harvardon, Jean Piaget-val Genfben. Az *International Study Group for Mathematics Learning* kutatócsoport és egy nemzetközi folyóirat, a *Structural Learning*, megalapítója.

1966-tól 1978-ig a kanadai Sherbrooke-i Egyetemen a Pszichomatematikai Intézet igazgatója. Ebben az intézetben kutatott vele együtt Varga Tamás és Klein Sándor is. Közben szinte a világ minden táján járt és tanítási kísérleteket végzett (Nagy-Britannia, Ausztrália, Új-Guinea, USA, Kanada, Németország, Olaszország, Chile, Argentína, Brazília, Franciaország, Spanyolország, Görögország, Magyarország).

1978–80 között Olaszországban tantervet állított össze az elemi iskolák számára.

Nyitottságára jellemző, hogy nagyon gyorsan elsajátította a számítógépek használatát és írt programokat is. Az 1980-as évek közepétől Exeter egyetemén tiszteletbeli kutatótanár. Nyugdíjas éveit Kanadában töltötte, ahol az Acadia Egyetem Tanítóképzőkarán tanított.

Sokat publikált, 30-nál több könyvet írt. 2000-ben jelent meg a *Calls from the Past* életrajzi ihletésű verseskötete.

Számos nyelven beszélt: magyarul, angolul, franciául, németül, olaszul. Ő is valóságos ember volt, a kvéker gyülekezet tagja.

Szeretett a családjával együtt énekelni. Kedvelt sportjai a túrázás, sífutás és az úszás voltak.

1938-ban vette el feleségül gyerekkori szerelmét, Tessa Cooke-ot. Házasságukból öt gyermekük született.

### Kitüntetései

Öt egyetem díszdoktora: Siena (Olaszország), Caen (Franciaország), New Brunswick (Kanada), Exeter (1995, Anglia), Pécsi Tudományegyetem FEEK (2009).

### Magyar nyelven megjelent munkái:

- Építsük fel a matematikát
- Dienes professzor játéka
- Játék az életem – egy matematikus mágus visszaemlékezései
- Ki jut a várba? – logikai játék

### Dienes Zoltán matematikaoktatási elmélete

Dienes Zoltán a játékon alapuló matematikatanítás úttörője. Megállapította, hogy a matematikában a mechanikus tanulás kevésbé alkalmazható, mint más tantárgyakban, mert itt a hangsúly elsősorban a struktúrán van és nem a tartalom. A gondolkodás, az okoskodás nagyon fontos. A tanulási folyamatot komplexen fogta fel. Rámutatott

ezért fontosnak tartotta azt, hogy az analízist konstrukció előzze meg.

A *Dienes-módszer* lényege a játékon alapuló tanítás, amivel ki lehet egészíteni, frissíteni lehet, izgalmassá lehet tenni az iskolai tantervet. „Mondjuk ki bátran: a gyerekek többsége sosem jut el odáig, hogy megértse, mit is jelentenek azok a matematikai fogalmak, amelyekről tanul.” – mondta.

A *matematikatanulás alapelveit az Építsük fel a matematikát* című könyvében a fejtette ki. Ezek a következők:

1. A dinamika elve
2. A konstruktivitás elve
3. A matematikai változatosság elve
4. A perceptív (észlelési) változatosság.

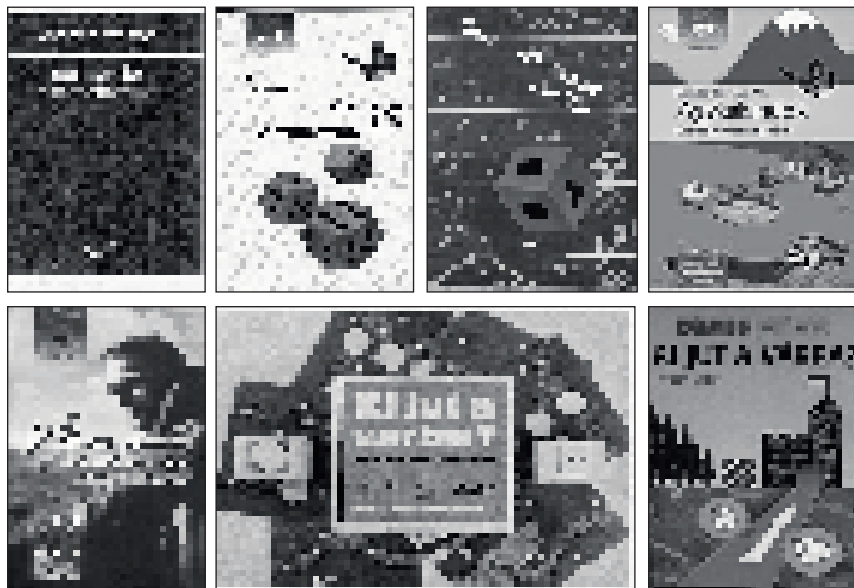
A *Six Stages in the Process of Learning* című könyvében írta le a *matematikatanulás hat szakaszát*, melyek a következők:

1. Szabad játék
2. Játékok (szabály alapján)
3. Közös vonások keresése (a közös struktúra felismerése)
4. Ábrázolás (reprezentálás)
5. Leírás (szimbolizálás, jelhasználat)
6. Formalizálás.

### Dienes Zoltán szemléltető taneszközei, játéka

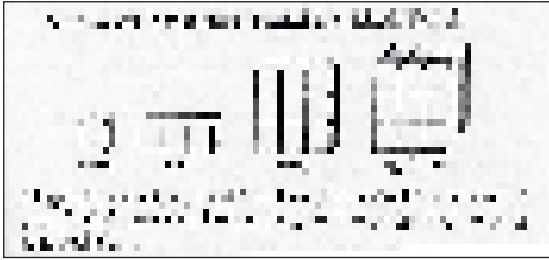
*Dienes-kocka*: a helyi érték, a számrendszerek megtanulásához.

*Dienes-készlet*: logikai készlet (kék, sárga, piros, zöld színű műanyag lapok, amelyek alakjuk szerint négyzetek, háromszö-



arra, hogy manipulációs eszközökkel, játékokkal, táncal, történetekkel sokkal hamarabb el lehet kezdeni a matematika nehezebb tünő fejezeteinek a tanítását, pl. a struktúrák elméletét. Az analízis gondolkodás szerinte csak 12 éves kor után jelenik meg,

gek, körök, méretük szerint kicsik vagy nagyok, tulajdonságaik szerint lyukasak vagy simák. A velük való játék során a halmazokkal és a logikával kapcsolatban lehet tapasztalatokat szerezni. Magyarországon ez terjedt el.



Dienes-kocka

Dienes Zoltán fő célja a személyiség fejlesztése volt. Arra törekedett, hogy a matematika ne mumus, ne rettegett, hanem szeretett tantárgy legyen, ne mechanikusan magolják a gyerekek, hanem saját tevékenységük segítségével jussanak el a megértéshez. Magyarországról Varga Tamás és Klein Sándor kapcsolódott be Dienes Zoltán munkájába. A Varga Tamás-féle komplex matematika, az általános iskolai új tantervek alap gondolatai, az új szemléletű probléma megközelítés, a játék, az eszközök használata elősegítette a tanulók gondolkodásának fejlesztését, az önálló felfedezést és az együttműködést, a cselekvésből keletkező gondolkodást.

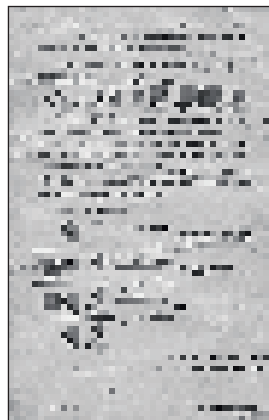
„Világszerte átalakulóban van a matematikai nevelés. Ebbe az átalakulásba – a matematikatanítás nemzetközi reformmozgalmába – kedvező körülmények találkozása folytán, mi, magyarok korán bekapcsolódhattunk. Egy ilyen körülmény az, hogy a reformmozgalom egyik legkiemelkedőbb képviselője, Dienes Zoltán professzor magyar születésű. Évente ismétlődő látogatásai igen értékes ösztönzéseket adtak. Egy másik kedvező körülmény: az UNESCO 1962-ben Budapesten rendezte meg a reformmozgalom első igazán nemzetközi találkozóját.” (Varga Tamás, 1972.)

Dienes Zoltán 1968 novemberében Budapesten meglátogatta 88 éves édesanyját. Amíg itthon volt, négy napon keresztül tanította Justh Kornélné osztályában a Jázmin utcai általános iskolásokat. Erről Varga Tamás így számolt be A Matematika Tanítása 1968. évi 1. számában megjelent cikkében:

Csoportelmélet a Jázmin utcában

„A gyerekek asztalok mellett ültek négyes csoportokban. Ebben a külterületi iskolában meg tudták valósítani azt, hogy a szokott előadótérre elrendezés helyett pillanatok alatt műhelyé lehessen alakítani az osztálytermet két-két kétszemélyes asztalka összetolásával.

A „számtanóra” szó mindenképpen furcsán illik arra, ami ott most folyt, de arra is, ami általában folyik ezekben az osztályokban. Babylon-építőkészletből háromszögeket, négyzeteket, tetraédereket és kockákat állítottak össze a gyerekek (kis segítségével).



A logikai készlethez hasonló 3x3x3 struktúra: Három az igazság

A belső háromnak minden csúcsa más színű volt; a kocka szemközti csúcsaiba egyező színű golyók kerültek. Ezzel készen voltak a munkaeszközök, a matematikai absztrakció kiinduló pontjai. Az egyik asztalnál az egyik, a másiknál a másikféle eszközzel játszottak. Néhol két példány is volt ugyanabból az eszközökből. Az egyik példány volt a „tanú”. Ez mindig ott ottmaradt változatlanul az asztalon, amíg a másikat forgatták, hogy tanúskodjon arról, mi volt az eredeti helyzet a forgatások előtt.

Ennyiből és a cikk címéből már sejthetik az olvasók, mi volt ezeknek az óráknak a tárgya: azoknak a transzformációknak a tanulmányozása, amelyek ezeket az alakzatokat önmagukba viszik át.”

Klein Sándor szerint azért nem terjedt el jobban a Dienes-módszer, mert ezek a játékok megváltoztatták a tanár szerepét, mert az irányításban nem csak a tanár veszt részt, illetve az iskola mindig siet.

Dienes Zoltán személyes példája mutatja, hogy milyen fontos a tanár egyénisége. Neki minden helyen sikerült a gyerekekkel és a tanárokkal is a közös hangot megtalálnia. Pápua Új-Guineában a gyerekek krokodilokká, vagy kengurukká váltak ahhoz, hogy egy matematikai összefüggést megértsenek.

A szocialista Magyarországon a gyerekek megcsodálták kockás ingét és megtanulták, hogy Zed a neve.

Klein Sándor több évig dolgozott együtt Dienes Zoltánnal. Véleménye szerint „a tömegoktatás korszakában nehéz személyre szabottan eljutni a diákokhoz. A játékos feladatokkal azonban megtaníthatók egy olyan gondolkodásmódra, amelyet a későbbi tanulmányaik során és más területeken is hasznosíthatnak.”

Természetesen nagyobb hatást azok a tanárok tudnak elérni, akik kicsit mások, másképpen közelítik meg a problémákat, másképpen kezelik a gyerekeket.

Ma, amikor a közoktatás válságban van, illetve kritikus korszakát éli, amikor a tanulók a közvélemény és a média hatására elfordulnak a matematikától és más, könnyebb, utakat választanak, akkor érdemes feleleveníteni a Dienes-módszer lényegét, egyes elemeit bevinni a tanítási órákra mind az elméleti, mind a gyakorlati vonatkozásokban, nemcsak az általános iskolások, hanem a középiskolások, sőt még az egyetemi hallgatók számára is.

Dienes Zoltán hitt abban, hogy a matematika játékosan, tapasztalati úton, szemléltetőeszközök segítségével is hatékonyan tanulható, a matematika és a logika egyetemes nyelve életkortól, földrajzi helyektől és kultúráktól függetlenül a kommunikáció hatékony eszköze.

„Azok a matematikusok, akiket a kormányok (az oktatási) problémák megoldására felkértek, matematikailag tökéletesen megtervezett programokat gondoltak ki, de el-

képzelésük sem volt arról, hogyan lehetne ezeket a gyerekeknek megtanítani. Nem sok haszna volt azoknak a pszichológusoknak sem, akik bekapcsolódtak ezekben a programokba, mert többnyire nem ismerték a matematika alapjait, és - legalább is abban az időben - többségük többet tudott arról, hogy mi befolyásolja az egerek futását az útvesztőben, mint arról, hogyan képesek a gyerekek megérteni a matematikát, és vissza az alapokhoz felkiáltással az iskolák szép csendesen visszatértek a számolás gyakorlásához, a standard problémák gyakorlásához. A matematikatanár újra ott állt az osztály előtt, a diákokat nem érdeklő témából, a diákok számára érthetetlen nyelven prédikálva.” (Dienes Zoltán, 1998. május, Kanada)

Szerinte a matematikatanulás mozgatóerejének a felfedezés izgalmának kell lennie.

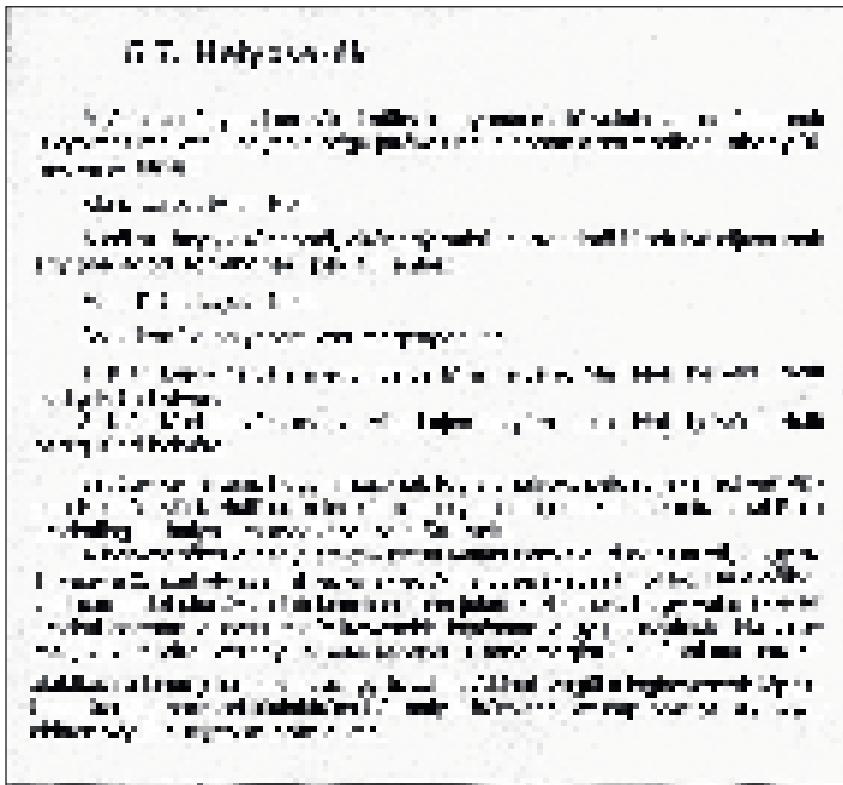
„Ha elérnénk, hogy a gyerekek a cselekedet örömét többre becsülnék, mint a birtoklását, ezzel olyan emberek felnevelését segítenénk, akiknek a magatartását nem teljesen a – bármilyen józan értelemben vett - önérdék határozza meg: akiket sokkal jobban érdekelne az, amit csinálnak, minthogy azzal törődjenek, hogy a szomszédjaiknak jobban megy.

Valószínűleg fel kell adnunk a jelenlegi osztálytanítás módszerét, ahol a tanár, mint központi irányító, közvetlenül gyakorolja a hatalmat. Ehelyett kísérleti eszközök és írott utasítások alapján egyéni vagy kicscsoportokban való tanulásra kell áttérnünk, ahol a tanár, mint útmutató, tanácsadó szerepel.

Véleményem szerint elérhető az a cél, hogy alkotó tanulási helyzetet teremtsünk a matematikatanulás minden fokán. Ha egy gyerek saját tapasztalatai alapján eredményesen alakított ki egy fogalmat, akkor megalkotott valamit, ami előzőleg nem létezett, és ez a valami pszichológiai értelemben is beépül személyiségébe.”

Érdeemes Dienes Zoltán nézetivel részletesebben megismerkedni, mert a mai világban is érvényesek a meglátásai. Az oktatás válságban van. A matematikaoktatás nem kellően eredményes. Csökken a természettudományok és a matematika iránt érdeklődő diákok száma. A matematikaoktatást át kellene alakítani társadalmi elvárásoknak megfelelően. A fiataloknak elsősorban fogyasztói és felhasználói szinten kell eligazodnia (PISA), illetve alkalmazkodni kell a megjelent új technikákhoz.

Dienes Zoltán úgy látta, hogy „A matematikát általában bonyolult és nehéz tárgynak tartják, eltekintve néhány elszigetelt esettől, amikor lelkes pedagógusok életet visznek ebbe a tárgyba, és így érdekessé és ezzel könnyebbé is teszük. Nagyon kevés történik annak érdekében, hogy a helyzet megváltozzék. Az utóbbi időben mégis kezd valami rossz érzése támadni azoknak, akik matematikatanítással foglalkoznak.



Mik a matematikatanítás céljai? A célok lényegében két fő típusra oszthatók: gazdasági és személyi célokra. A vélemények közti eltérés csak a két típus közötti hangsúlykülönbségen lehet: egyesek a gazdasági hasznosságot emelnék ki, mások a szívesen és jól végzett munka örömét. A gazdasági célok két csoportra oszthatók.

1. a mindennapi élet szükségletei
2. a tudományos haladás szükségletei.

Azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a hasznosság túlságos hangsúlyozása elterelte a figyelmet az elméleti kérdésekről, és ezzel az alkalmazások tanítását is megnehezítette, a gondolatok megtermékenyítését pedig gyakorlatilag lehetetlenné tette. Más szavakkal: a hasznosság túlhangsúlyozásának az volt az eredménye, hogy alighanem csökkent a tanultak hatékonysága, és mindenképpen csökkent az általánosság.

Nézzük most a tudományos haladás igényeit. A matematika a többi, a tiszta és az alkalmazott tudomány fejlődésének egyaránt egyik legfontosabb eszköze. Csak annak a kezében értékesek a matematikai eljárások, akik pontosan ismerik minden csínját-binját, mikor és hogyan lehet alkalmazni őket. A matematikai eljárások megértésének hiánya, amely iskoláinkban manapság általános, nem jó előkészület a tudományos pályára.”

### Dienes Zoltán elvei a gyakorlatban

A Dienes Zoltán által vezetett Sherbrooke-i Pszichomatematikai Központban olyan pszichológiai alapelveket próbáltak ki és haszno-

sítottak, amiket a gyakorlati munkából, a laboratóriumi és osztálytermi tapasztalataikból szűrték le. Csökkeníteni akarták a tanulóknak az iskolai tevékenységéből következő szorongását, a tantárgytól vagy a tanártól való félelmét. A kompetenciákat, a kooperatív munkát helyezték előtérbe.

A két legfontosabb elvük:

1. A matematikai változatosság elve
2. Az érzékszervi változatosság elve.

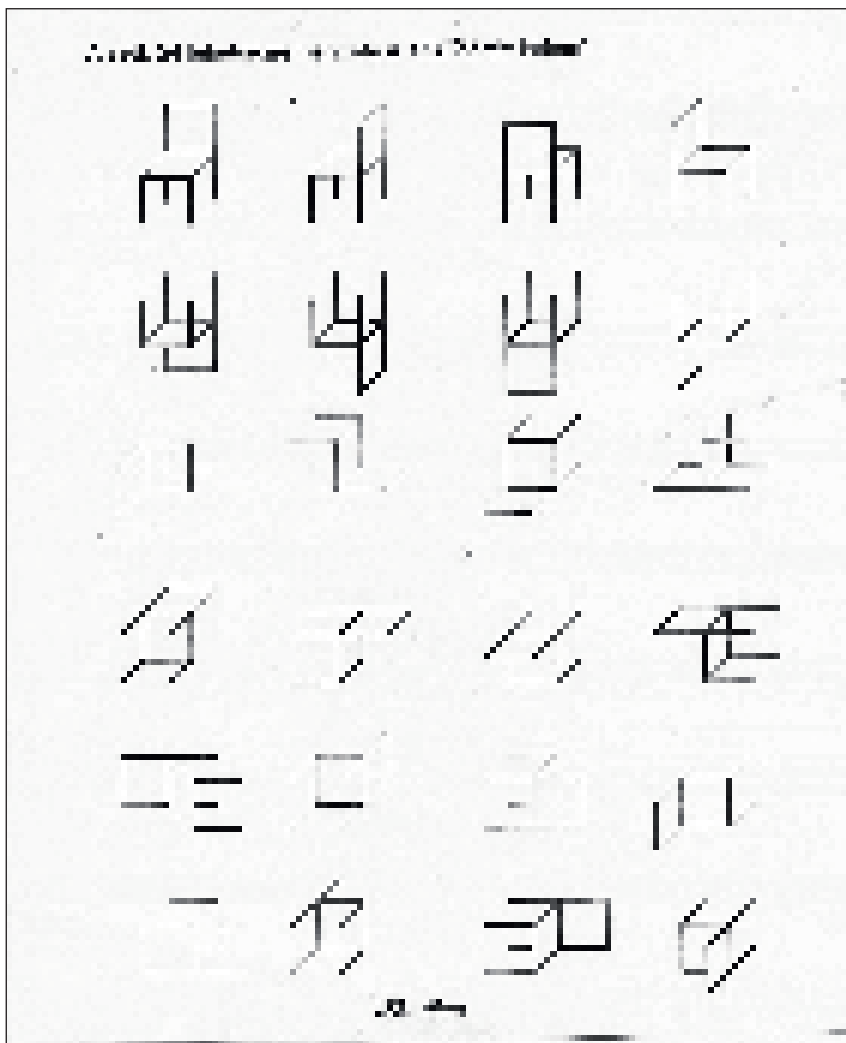
### Dienes professzor játékaikról

Michael Holttal közösen írta meg a *Let's Play* című könyvet 4–8 éves gyerekeknek.

Az *Építsük fel a matematikát* című könyvében is bemutat játékokat a matematika tananyag egyes fejezeteinek a feldolgozásához. Ilyenek pl. az aritmetikai és az elemi algebrai fogalmak, a lineáris algebra elemei, relációk és függvények az analízis elemeiből a rendezésről és a sűrűn elhelyezkedésről, illetve a geometria játékos szakasza. Ez utóbbiban azt javasolja, hogy a valóságos világ tárgyaival, vagyis a testekkel kezdjék a játékokat. Megmutatja, hogy a geometriai struktúrák hogyan világíthatók meg konkrét térbeli tárgyakkal végzett játékokkal és egyéb olyan térbeli szabályjátékokkal, amelyeknek a játékszabályai a térbeli játékok szabályai-  
val azonosak.

A játékok különböző korosztályok számára készültek. Dienes Zoltán szinte minden témához szerkesztett játékokat. *Dienes professzor játéka* című könyvéből választottam ki két játékot bemutatásra.





### Székjáték

Ezt kisebb és nagyobb gyerek is játszhatja. Két szék kell hozzá. Ha a gyerekek még nem ismerik a párhuzamosság, merőleges-ség, a forgatás fogalmát, akkor a Bruner-féle enaktív vagy ikonikus síkon dolgozunk, és konkrétan megmutatjuk, hogy mit és hogyan szabad csinálni, illetve azt is, hogy a szék hogyan nem állhat. A széknek 24 féle helyzete van.

#### Szabályok:

- A szék támlájának párhuzamosnak kell lennie valamelyik oldalfallal, vagy a mennyezettel.
- A szék ülésének párhuzamosnak kell lennie valamelyik oldalfallal vagy a mennyezettel.

#### Játékszabályok:

1. A széket negyed fordulattal lehet elfordítani, úgy, hogy a támlája az ülés eredeti helyzet felé mozduljon el
2. A széket negyed fordulattal lehet elfordítani az ülésre merőleges tengely körül, az óramutató járása irányában (ha az ülésre rálátunk).

Ezt a két mozgást akármilyen sorrendben tetszőleges sokszor meg lehet ismételni.

A játék célja az, hogy egy helyzetből, minél kevesebb lépésben egy meghatározott másik helyzetbe hozni a széket. A kezdő játékos kijelöli a kezdő és a véghelyzetet, ezután a másik elvégzi a mozgatóást. A feladatot kitzúzó játékos is átviheti a széket ugyanabból a kezdőhelyzetből ugyanabba a véghelyzetbe, ha ő kevesebb lépésben tudja ezt végrehajtani. Ebben az esetben ő kap pontot, különben a másik játékos (feltéve, hogy meg tudta oldani a feladatot). A következő fordulóban a másik játékos tűzi ki a feladatot, és így tovább váltakozva. Az nyer, aki végül a legtöbb pontot kapja.

Úgy is lehet játszani, hogy a lépések számát korlátozzák. A lehetőségek száma igen nagy, a 24 helyzet mindegyikéből 23 másik helyzetbe lehet hozni a széket, ami összesen  $24 \times 23 = 552$  lehetőség.

### Mire jók a játékok?

Először megragadjuk egy vagy több hasonló és egymással kapcsolatos szabály-

rendszer lényegét és eljutunk oda, hogy ezeket egyszerű axiómarendszerek formájában fejazzük ki. Ezután lehetőségünk van az axiómákat megváltoztatni, variálni. Ez a fogalomalkotás következő ciklusának a játszási szakasza. A tárgyakról szerzett tapasztalatokat és a meghatározott tulajdonságú tárgyakra vonatkozó struktúrált játékokat a tárgyak tulajdonságai által meghatározott struktúra leírása követi. A lehetséges mozgások (változások) térképe alapján a struktúrát világosabban látjuk. A gondos tanulmányozás után válik a struktúra axiomatizálása a gyerekek számára pszichológiailag is elérhetővé. Ezután már játékszerré válik számukra a struktúra, élvezettel foglalkoznak vele, kiterjesztik, változtathatják őket, miközben megfigyelik, hogy milyen változások hatására mi történik a struktúra tulajdonságokkal.

A Helycserék játék a kombinatorikai készségeket, a Székjáték a geometriai készségeket fejleszti.

A Matematika Tanítása 2003. évi 1-2. számában jelentek meg Dienes Zoltán *Játsszunk néhány matematikai ideával I-II.* című cikkei, amelyekben a komplex számok játékos természetét tárgyalta.

*„Aki matematikával játszani szeretne, annak meg kell mondani, hogy ő a mester, hogy neki akármit lehet a semmiből teremteni, mintha varázsló lenne. Igaz, hogy néha nagyon furcsa lényeket teremthet a varázsló, de az nem baj, így tanul meg a varázsló a matematikai műhelyben játszani!”*

A konkrét eszközök, amik felhasználásra kerülnek: kékek vagy pirosak, körök vagy négyzetek. A tárgyakat egy nagy zacskóba tesszük bele és a következő játékot játsszuk. Mindkét játékos csukott szemmel kihúzza egy csomó tárgyat a zacskóból, majd visszatesznek a zacskóba minden olyan párt, amelyikben az egyik tárgy piros, a másik meg kék, de mind a kettő ugyanolyan alakú. Az ilyen párnak a neve: nullapár. Amikor minden nullapárt visszatettek a játékosok a zacskóba, megszámlálják, hogy mennyi tárgyuk maradt. Ezt a műveletet annyiszor ismétlik, ameddig valamelyik játékos olyat húz ki a zacskóból, amiből mindent vissza tud oda rakni. Ez a játékos kijelenti, hogy „Nullám van!”. Ezután összeadják, hogy hány darab nem került vissza a zacskóba, és az győz, aki nek ez az összeg kevesebb.

Ha az egyik húzás után mind a két játékosnak mindegyik alakból ugyanannyi maradt meg (a színnek is egyeznie kell), akkor a játék döntetlen, ilyenkor újra kell kezdeni.

Ha két rakásban (amikor a nullapárok már visszakerültek a zacskóba) pont ugyanannyi és ugyanolyan színű tárgy van mindkét alakból, akkor ezeket a rakásokat ekvivalens rakásoknak nevezzük. A következőkben egy rakást mindig ki lehet



**Gyöngyök és formulák**



**A pécsi egyetemtől  
kapott díszdoktori  
oklevél átadása (2009)**

cserélni egy másik ekvivalens rakással. Az üres rakás, tehát az, amelyikben nincs semmi, minden olyan rakással ekvivalens, amiben csakis nullapárok vannak.

A rakások között műveleteket értelmezünk.

- összeadás
- kivonás
- a legkisebb rakás
- a semleges rakás-osztály Jelölése: 0, vagy (0;0), (0;0;0) ...

A rakásokat rárajuk egy táblára. A tábla közepén van az üres rakás helye. Innen kezdjük a sétánkat.

Elkezdünk sétálni a táblán: le, fel, jobbra, balra. Tulajdonképpen egy koordináta-rendszert hoztunk létre. Minden négyzetnek meg tudjuk adni a nevét, vagy címét, ami két részből áll: a köröknek a száma, a négyzeteknek a száma és a színe.

Értelmezzük a táblán az összeadás és a kivonás műveletét és az inverz rakásokat ( $A-B = A + (-B)$ ), a szorzást. Itt bejön, hogy a szorzás eredménye „nulla” lehet akkor is, ha mind a két tényező nem „nulla”. Majd egy pontosabb nyelvet fejlesztünk ki a játékok leírására (pozitív  $i$ , negatív  $i$  betűvel ellátott számok).

A cikk 2. részében a játékot négy dimenzióra terjeszti ki. Most már nyolc különböző egységgel játszanak: kék és piros körök, négyzetek, amelyek lehetnek kicsik vagy nagyok. Egy nullapár tárgyai egymástól különböző alakúak, de méreteik azonosak. A tárgyalásmód az előzőhöz hasonló: a permanencia elvet alkalmazzák addig, amíg lehet. Szorzási szabályokat állapítanak meg, ezek elsajátítását ábrával könnyítik meg, meghatározzák a négy –dimenziós játékok pontos nyelvét. A változatosság elve alapján, még két lehetséges négydimenziós játékot adnak meg, amelyek, ha kockákkal szemléltetik a jeleket, akkor elvezetnek a polinomokhoz. Ha az összes polinom kell, akkor lemondanak a sok játékszerről, a rakásokról, és ha csak betűkkel és hatványjelekkel dolgoznak, akkor már látszik, hogy igazi, komoly matematikáról van szó.

### **Dienes Zoltán elvei a XXI. századi valóságban**

Hozzám nagyon közel állnak Dienes Zoltán elvei és elképzelései. Egyrészt a konkrétság és a szemléltetés, a vizualitás, a modellezés,

másrészt a perceptív változatosság, a sokcsatornás megközelítés, illetve a matematikai struktúráknak játékkal való megközelítése (komplex számok, modern algebrai fogalmak: test, gyűrű, vektortér, matematikai golffjáték – véges vektortér). Nagyon sok esetben sikerült ilyen módszerekkel felkelteni a tanulók érdeklődését, a fogalmak (csoportelméleti fogalmak), eljárások (geometriai transzformációk) megértését és megjegyzését, a strukturált gondolkodást kialakítani és rávenni a diákjaimat a kutatómunkára. Az egyes tanítási órákon bevált a csoportmunka, illetve a kooperatív tanulás alkalmazása. A tanulókat motiválni tudta a számítógéppel történő felfedezettó oktatás is (GeoGebra alkalmazása a Viviani-tétel felfedezésére).

Hasonló következtetésre jutottak a Kíváncsiság vezérelt matematikaoktatás a PRIMAS Project kutatótanárai is. Ők is azt állapították meg, hogy erős impulzus kell ahhoz, hogy a tanulók érdeklődését felkeltsék, és aktivitásukat fenntartsák. Azt kell elérni, hogy a diákok aktívan részt vegyenek az órán, és cselekvő módon reagáljanak az őket érő kihívásokra. A kíváncsiság vezérelt oktatás alapja a problémaközpontú megközelítés, de annál több, mert nagy fontosságot tulajdonít a kísérletezésnek, a modellezésnek.

Itt a *Gyöngyök és formulák* (Beads and Formulas) témát mutatjuk be, amelynek során konkrét gyöngyfüzést kombinatorikai, illetve gráfelméleti ismeretekkel kapcsolják össze az érdeklődés mélységétől függően 2–4 tanítási órán keresztül.

### **Irodalom**

- András Szilárd-Tamási Csaba: Inquiry-based learning in maths and science classes, Pädagogische Hochschule Freiburg, 2013, 58-60.
- András Szilárd-Csapó Hajnalka-Nagy Órsipos Kinga-Szilágyi Judit-Soós Anna: Kíváncsiság vezérelt matematikatanítás, Státus Kiadó, Csíkszereda, 2010,
- Bloomfield, Alan - Vertes, Bob: People Maths Hidden Depths, Association of Teachers of Mathematics, 2005, Burlington Press.
- Császár Ákos: Varga Tamás élő matematikája,

- Matematikatanár-képzés – matematikatanár-továbbképzés 1 (1993) 7-15, Calibra Kiadó.
- Dienes Zoltán: Építsük fel a matematikát, SHL Hungary, 1999, ISBN 9789630372657.
- Dienes Zoltán: Játék az életem – egy matematikus mágus visszaemlékezései, Edge 2000 Kiadó, 2001, ISBN 9630061066.
- Dienes professzor játéka, Műszaki Kiadó. 1989.
- Dienes Zoltán: Agykalandok Dienes professzor játéka, Edge 2000 Kiadó, 2016.
- Dienes Zoltán: Játsszunk néhány matematikai ideával. I-II. A Matematika Tanítása, XI. évf. 2003. 1. szám 12-18, 2. szám 12-16.
- Dienes. Z.: Six stages in the process of learning mathematics, NFER, 1973.
- Fenyvesi Kristóf - Téglási Ilona. Adventures on paper *Visuality & Mathematics*, Visual Arts Sciences and Playful Activities, Eger 2014.
- Kántor Sándorné: Papírhajtogatás a geometria tanulásában. Matematikatanár-képzés- matematikatanár-továbbképzés 3 (1995), 7-16, Calibra Kiadó.
- Kántor Sándorné: Egy matematikatanítási kísérletről, Új utak a matematika tanításában 4. Ismerkedés a kísérleteinkkel, Tankönyvkiadó, Bp. 1980. 179-214.
- Kántor Sándorné: Szemléletes bizonyítások Matematikatanár-képzés- matematikatanár-továbbképzés 3 (1995) 91-102, Calibra Kiadó.
- Kántor Sándorné: A vizualizáció és a modellek szerepe a matematikaoktatásban. Matematikatanár-képzés-matematikatanár-továbbképzés 4 (1997) 23-34, Az 1995-1996. évi Varga Tamás Napok előadásai, Calibra Kiadó, Bp.
- Kántor Sándorné - Kovács András: Első lépések a kooperatív tanulás bevezetésére. Matematikatanár-képzés-matematika-tanár-továbbképzés A 2004 -2006. évi Varga Tamás Napok előadásai, Bp., 2007. 91-102.
- Kántor Sándorné: Kompetencia alapú matematikatanár képzés tapasztalatairól. Veszprém, A tanárképzés Napja I. 2008. Konferencia kötet.
- Kántor T. - Tóth A.: Teaching of old historical mathematics problems with ICT tools. Teaching Mathematics and Computer Science, 14 (2016) 1, Debrecen, University of Debrecen, Hungary.
- Klein Sándor: Az intelligenciától a szerelemig (Pszichológusok a pszichológiáról) 3. kiadás. SHL Hungary Kft, 2000. ISBN 963 04 9820 0.
- Klein Sándor: Tanulni jó (Egy pszichológus a pedagógiáról) 3. kiadás. SHL Hungary Kft, 2000.
- Rogers C. R.- Freiberg, H. J. : A tanulás szabadsága, Edge 2000 Kiadó, 2013, ISBN 978963 9760 24 0.
- Varga Tamás: Csoportelmélet a Jázmin utcában, A Matematika Tanítása, 1968. 1. szám.
- Varga Tamás: Korszerű matematikatanítás felé, Új utak a matematika tanításában 1. Néhány hazai és külföldi kísérlet, Tankönyvkiadó, Bp. 1972. 153-194.
- Varga Tamás: Az egyszerű körül, Matematikatanár-képzés- matematikatanár-továbbképzés 5 (1999) 5-8, Műszaki Könyvkiadó
- Winkler Márta: Iskolapélda- kinek kaloda, kinek fészek. 4. kiadás, Edge 2000 Kiadó, 2003, ISBN 963 86421 9 X.

# XXV. TERMÉSZET–TUDOMÁNY DIÁKPÁLYÁZAT



Megjelenik a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala támogatásával

## Világunk külön Világa

FÜLÖP DOROTTYA

Bolyai Farkas Elméleti Liceum, Marosvásárhely, Románia

**M**i sem ösztönöz jobban egy diákot az alkotásra, kutatásra és tanulásra, mint egy pályázat. Egy pályázat, ahol a munkákat szakértők bírálják el, ahol a pályázó felmérheti tudását és tehetségét, és ahol lehetősége nyílik a világ egy újabb töredékének megismerésére. Mindemellett ki kell emelnünk azt is, hogy egy pályázaton a diák sokkal jobb kedvvel dolgozik, mint a tanórákon – már csak azért is, mert a részvétel nem kötelező, és ősi diáktörvény, hogy mindig az az érdekesebb, ami nem kötelező...

Az pedig, hogy a diák küld-e munkát a pályázatra, természetesen a pályázati felhívástól és a tanuló érdeklődési körétől függ. Ha pedig a tanuló talál olyan pályázatot, ami megfelel az érdeklődési körének, akkor lázas munkába kezd, és jó eséllyel valami különlegeset alkot.

E sorok írója is egy pályázatra készítette munkáját, méghozzá egy egészen furcsának tűnő témakörben: az illető pályázat történetét írta meg.

### A tudomány szolgálatában

Az 1869 óta havi rendszerességgel megjelenő *Természet Világa* a világ egyik legrégebbi tudományos folyóirata, amelyet Szily Kálmán alapított a Királyi Magyar Természettudományos Társulat keretében. „Azóta vannak olvasható tudományos folyóirataink, amióta a Természettudományi Közlöny ezt úttörő gyanánt megkezdte.” – írta Kosztolányi Dezső.

Világviszonylatban is ritkaság a természettudományos folyóiratok ilyen korai megjelenése. Európában a *Természet Világa* a legrégebbi ismeretterjesztő folyóirat. Az angol *Nature* magazin szintén 1869-ben (de pár hónappal később), a *National Geographic* első száma pedig 1888 októberében jelent meg először.

### Negyed évszázadnyi sikertörténet

A *Természet Világa* mindemellett, hogy segíti a tudomány elterjedését és erősíti az anyaország és a külföldi magyarok kapcsolatát, egy európai szinten egyedülálló ötlettel is kiemelkedik a tudományos magazinok sorából. Az ismeretterjesztő folyóirat immáron huszonöt éve, 1991 óta minden évben diákpályázatot hirdet a középiskolásoknak. A kutatómunka, a cikk írása, előkészítése a tanulás egyik legmaradandóbb formája. Sajnos a diáknak tanulás közben számtalanszor kell adatok és elemzések halmazán átrágnia magát; a váratlan információáradat pedig sok esetben „megfekszi a gyomrát”, mert nem érti meg a téma valódi lényegét. Egy pályázat előkészítése – saját tapasztalat alapján írhatom – kicsit olyan, mint a nyomozómunka. A diáknak meg kell keresnie az összefüggéseket, nyomoznia kell az adatok után, meg kell fogalmaznia saját észrevételeit. A folytonos kutatással és az egyéni tapasztalattal pedig mélyebb és maradandóbb tudásra lehet szert tenni.

Kezdetben két kategóriában pályázhattak a középiskolások: *Természettudományos múltunk felkutatása és Önellő kutatások, elméleti összegzések*. Már az első díjátadó bebizonyította, hogy remek ötlet volt a diákpályázat kezdeményezése. Egyre több és több támogató jelentkezett, aki segíteni szeretne volna a pályázatók munkáját, így az évek során a pályázat a lehetőségek tárházává vált, hiszen a kategóriák listája tovább bővült: *A kultúra egysége különldij; Szkeptikus különldij; Matematikai különldij; Orvostudományi különldij; Biofizikai-biokibernetikai különldij; Metropolis különldij*.

A *Természet Világa* havonta megjelenő számaiban fellelhető egy-egy tizenhat oldalas természettudományos melléklet, amely a diákpályázatra írt legjobb cikkeket tartalmazza. A diáklap cikkei, bár még ifjú tanu-

lok tollából származnak, színvonalasak és igen érdekesek. A diákok ekként munkájukkal hozzájárulnak a kultúra és tudomány terjesztéséhez.

2012-ben jelent meg *A tehetség ösvényei* címmel az a több mint ötszáz oldalas vastkos kötet, amely négy év (2007–2011) pályázatra írt cikkeit tartalmazza. Kutatómunkám egyik forrása ez a kiadvány volt a *Természet Világa* régi lapszámai mellett.

### Az első ösvény: *Önellő kutatások, elméleti összegzések kategória*

Az *Önellő kutatások...* a Diákpályázat legnépszerűbb, „a pályázók számát tekintve legnagyobb kategóriája” (Szili István). Már a kategória megnevezése is sejteti, hogy a pályázó tanulók eredeti ötleteiket, egyéni észrevételeiket vetik papírra. A cikkek bizonyítják, hogy mennyi minden eszébe juthat egy tizenéves diáknak, és hogy egy apró kis szikra, egy apró kis részlet is ösztönözhet valakit arra, hogy kutatómunkába fogjon.

„Iskolánkkal szemben, a Jókai utcán két lakatlan ház között évek óta „verseng” két fa – egy nyír és egy bálványfa, s úgy tűnik, az utóbbi kerül ki győztesen. Ez adta az ötletet ahhoz, hogy megismerjük, milyen növények is élnek egy-egy öreg falon, vagy várkövek között. Tekinthejtjük-e ezeket az élőhelyeket egy-egy biotópban?” – ekként kezdte két pápai diák, Horváth Ágnes és Ihász Katalin a dolgozatát. Vajon hányan tűnődünk el két „versengő” fa láttán ilyen kérdéseken? Vajon hányan próbáljuk meg elmélyülten megérteni a körülöttünk levő világot? „... eltűnődünk-e már azon, hogyan nézhetett ki (ez) a táj, mielőtt az ember megtelepedett volna? Vajon mindig ott folytak a patakok, ott voltak az erdők, ahol ma?” (Fás vegetáció a Gyergyói-medencében egykor és ma, Kolcsár Levente-Péter) – fogalmaz meg újabb kérdéseket egy másik pályázó.



A legfontosabb azonban, hogy ne hagyj abba a kérdezést” – vallja a relativitáselmélet atyja, Albert Einstein. A világ megértéséhez tehát elengedhetetlen a kíváncsiság, a miértek keresése. Aki pedig nyitott szemmel jár a világban és válaszokat keres, számtalan elképesztőnek tűnő dolgot észrevehet: „Hihetetlen dolgok történhetnek egy karórán, egy gázlámpán, vagy akár egy porszívó csövében, sőt abban a pillanatban is, amikor a kedves olvasó kezébe veszi a folyóiratot – több százezer részecske bomlik el, halad át a testén.” (Hétköznapi radioaktivitás, Szógrádi Márton, Győr).

A jó cikk megírásához nem elegendő csupán a kíváncsiság; jókora állhatatosság és céltudat is szükséges hozzá. „Egy meleg nyári vasárnap délelőttön, (...) elindultam hosszú utamra villamossal és buszszal. Az egyik kezemben egy iPaq volt Wifi-érzékelővel” (Behálózva) – számolt be kalandos kutatásáról Kovács Gábor Imre, aki villamossal utazgatott Budapesten, hogy felderítse: a főváros utcáin milyen sok hullamba „botlik bele” önkéntelenül egy

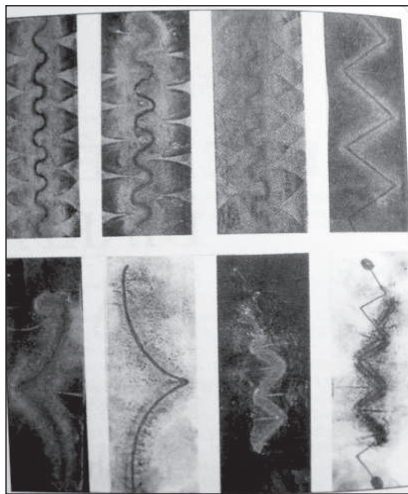


**Pola, a csimpánz**  
(Fénykép az említett dolgozatból)

járókelő.

Különösen érdekesnek találtam annak a lánynak a dolgozatát, aki önkéntesként dolgozott a győri állatkertben, és derűs élményeit papírra vetette. Kovács Réka különösen a csimpánzok viselkedését tanulmányozta. Részletes beszámolójából megismerhetjük egy csalafinta csimpánzcsalád mindennapjait és a külön egyéniségeknek számító családtagokat is. A lány őszinte elhivatottságát, azt hiszem, mi sem bizonyítja jobban, mint a következő mondata: „Sokan furcsállják, hogy ott dolgozom mindenféle honorárium nélkül, de engem az állatokkal töltött idő és kapcsolat mindenért kárpótol.”

Természetesen számtalan magával ragadó cikket ki lehetne emelni a tudomány



**Szikraábrák**  
(Részlet Horváth Emőke Ágnes munkájából)

bármely területről, hiszen a pályázók munkái színes palettaként számtalan árnyalatot és színtelítet jelenítenek meg a világból. Volt, aki a technika bűvöletében a robothajókról írt, más a meteorológiai jelenségeket próbálta megérteni és a tornádókat vagy árvizeket tanulmányozta, és volt akinek felkeltette érdeklődését az élővilág valamely csodája. Ebben a kategóriában nagyon sok szemet gyönyörködtető ábrát láthatunk, például a szikrákról vagy a lisztérzékenység fokozatairól.

### A második ösvény: Természettudományos múltunk felkutatása kategória

Aki fel szeretné eleveníteni a múlt egy korszakát, vagy éppen egy tehetséges munkásságát szeretné jobban megismerni, annak mindenképpen a *Természettudományos múltunk felkutatása* kategóriában kell pályáznia. Ez a kategória „időutazást” jelent a diákok számára.

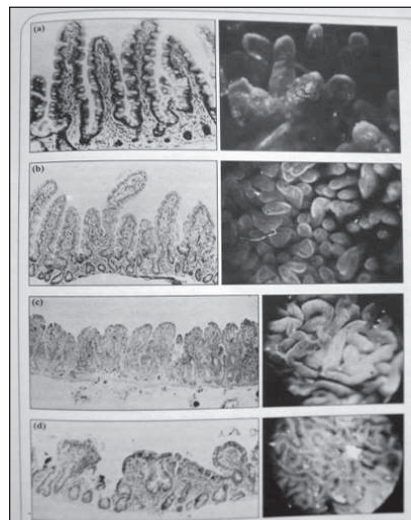
Gyakori eset, hogy a tanulók az iskolájukhoz vagy a lakóhelyükhöz kötődő nevezetességről vagy híres személyiségről írnak cikket. Nem csupán érzelmi kötődésen alapszik az efféle témaválasztás, hanem azon a felismerésen is, hogy a közvetlen közelünkben mennyi említésre méltó érték található. Azok a diákok, akik olyan helyről pályáznak, ahonnan évről évre sok munka érkezik, egyre mélyebbre kell ásniuk városuk vagy környezetük történetében, hogy egy eddig meg nem írt témával foglalkozhassanak. Bizonyos városokban ekként feltárássá kerülnek az elmúlt századok feledésbe merült „kincsei”. Csodálatos dolog, ha az ember már fiatalon megérti, hogy milyen fontosak ezek az értékek, és büszkeséggel tölti el az elődök hagyatéka. „Mi – aranyosszékiek – tudjuk, hogy ez a tömördek sötétomb a természet

ajándéka, mégis úgy érezzük, hogy elődeink jussként hagyták ránk, s épp ezért mi nemcsak „nyalogatjuk”, hanem őrizzük, védjük, mert ez a miénk!” (Nekünk édes a só!, Fülöp Anita–Ferencz Szilárd) – írja szenvedélyes büszkeséggel két diák a tordai sóbányáról.

Ha már az érzelmi kötődéseknél tartunk, be kell vallanom, hogy engem is örömmel és büszkeséggel töltött el, amikor kutatásaim során megtaláltam iskolám, a Bolyai Farkas Elméleti Liceum volt diákjainak e pályázaton díjazott munkáit is. Székely Szidónia átfogó munkát készített az Erdélyi Magyar Nyelvművelő Társaságról, felhasználva Marosvásárhely híres könyvtárában, a Teleki-tékában fellelhető műveket. Szakács Izabella és Tóth Tamás Szász Károlyról, „Erdély csiszolt kincseről” írt színvonalas cikket.

Vannak egész különös indíttatásból megírt dolgozatok is. Volt, aki egy fizikavizsgán a Raman-effektusról csak annyit tudott kiböki, hogy Raman járt Szegeден Budó Ágostonnál. A vizsgáztató e váratlan felelet hallatán nem vágta el a diákot, inkább eredményes kutatómunkára ösztönözte: „Megúsztam a kirügást. Most viszont professzori parancsra mehetek utánanézni, ki is volt Budó Ágoston”. (Egy feddhetetlen ember: Budó Ágoston, Kovács Gábor Imre)

Az évek során sok könyvtárat, régi szertárat és városrészt tanulmányoztak

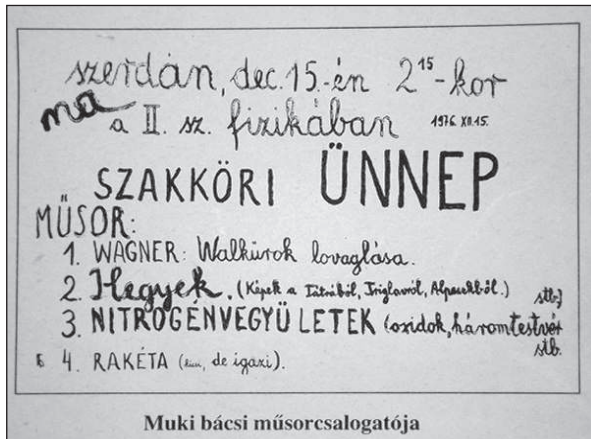


**A lisztérzékenység fokozatai**  
(Ábra Horváth Réka cikkéből)

át a diákok. Gyönyörű írások születtek a bajai Ady Endre Könyvtár kincseiről, a Bethlen Gábor Kollégium régi fizikai eszközeiről, a szarmata nép hagyatékáról vagy éppen egy szivattyútelep múltjáról, illetve számos jeles személyről, köztük Arany Dánielről, Türr Istvánról vagy Than Károlyról.



A szívemnek legkedvesebb cikk mégis a Vermes Miklós ünnepi szakköréről szóló írás volt. „Muki bácsi fizikaszakkörei ország-szerte híresek voltak, olyannyira, hogy budapesti gimnáziumokból és általános iskolákból is jártak hozzá. Ünnepi szakkörei pedig rendkívül népszerűek voltak és mindig „zsúfolt előadó” várta a látványosságokat.” – írta két diákja, Mészáros Judit



Muki bácsi műsorcsalagatója

#### „Muki bácsi műsorcsalagatója”

(Részlet Mészáros Judit és Turák Szilvia dolgozatából)

és Turák Szilvia. A szakkörök plakátjait a tanár úr készítette saját kezűleg, a humoros szöveg számos diák érdeklődését megragadta. Egy ilyen fizikakörön pedig olyan bámulatos kísérletek is megtörténhettek, amelyek szó szerint „kivágtak” ajtó-t-ablakot.

#### A harmadik ösvény: A kultúra egysége külföldjén

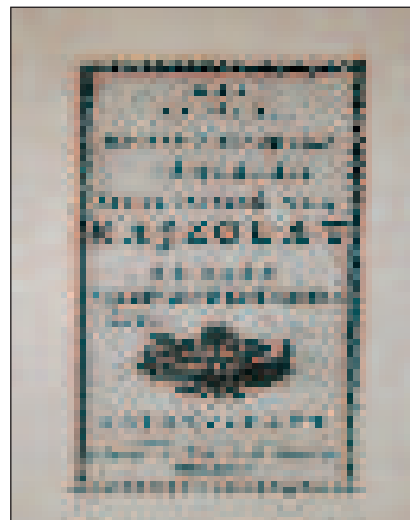
A Simonyi Károly alapította különdíjra olyan cikkekkal lehet pályázni, „amelyek egy természettudományos eredmény és valamilyen művészi alkotás vagy humán tudományos eszme közti kapcsolatokat tárják fel” – olvashatjuk a pályázati felhívás sorait. Mivel dolgozatomat a pályázat ezen kategóriájába szánom, kiemelten érdekelt Simonyi Károlynak, a tudós tanárnak, az első magyarországi részecskegyorsító megalkotójának személye is. A fizika kultúrtörténetének írója művével egységet teremtett a humán és reál tudományágak között. Könyve nemcsak a mérnököt, a fizikust szólítja meg, hanem a humán gondolkodót is.

Staar Gyula *De mi az igazság...* című könyvét forgatva olyan dolgokat tudtam meg a professzorról, amelyek igazán felkeltették az érdeklődésemet, s amelyek sokféle követendő példát állítanak elélem. Például, hogy rengeteg nyelven beszélt, melyeket sokszor önérből tanult meg („Szerettem nyelveket tanulni. (...) nemcsak eszköznek tekintetem őket, kulcsok-

nak, amelyek új világokat nyitnak meg előttem.”), hogy olyan szenvedélyesen szerette a könyveket, hogy, a háborúból hazatérve, útközben összeszedte az elhagyott köteteket („Nagyon izgatott, milyen könyveket vittek magukkal az emberek a háborúba.”), hogy évekig hazajárt aratás-kor, hogy családjának segítségére lehesen. A Trabant rázása a szekér dőcögésére emlékeztette, szeretett utazni benne, egyik kedvenc költője pedig Dsida Jenő volt... (Itt megjegyzném, hogy olvasás közben elmosolyodtam, hiszen Dsida nekem is az egyik legnagyobb kedvencem).

Az interjúsorozatból fokozatosan kirajzolódik egy enciklopédikus tudású, ugyanakkor nagyon szerény ember jellege. Két, szülőfalujából, Egyházásfaluból pályázó diák, Horváth Dóra és Balogh Tamás ekként foglalja össze Simonyi kultúráról való elképzelését róla írt cikkükben:

„Szerette volna, ha a diákok is észreveszik: a tudomány és a művészet szorosan összetartoznak és együtt alkotják a kultúrát.” A két diák interjút készített a professzor



Illusztráció Székely Szidónia munkájából  
(Aranka György röpirata)

rokonaival, az őt ismerő személyekkel. Dolgozatuk tehát a rokonok emlékeire, élményeire alapoz, így erőteljes és részletes jellemrajzot ismerhetünk meg belőle. Munkájuk a professzor szerénységét is kiemeli: „Ugyancsak Sopronban történt, hogy előadásra menve összetalálkoztam a folyosón egy professzortársával, Winkler

Oszkárrel, aki megkérdezte, minek visz üres papírt az órára. »Tudod, ma sok képletet kell felírom, persze, tudom mindet fejből, de nem akarok nagyképűnek látszani!« – hangzott Simonyi Károly szerénységére jellemző válasza.”

Tanári előadásainak nagy sikere volt, beszédébe versrészleteket szőtt bele, mindig megragadta a hallgatóság figyelmét. Tudósként lelkiismeretes munkát végzett. Amikor Sopronban megépítették a részecskegyorsítót, a kísérlet ellenőrzése és megfigyelése érdekében valakinek be kellett kuporodnia az eszköz részét képező rézgömbbe: „...egy megfigyelőnek be kellett kuporodnia a széles, de nem túl magas rézgömbbe. A több százezer voltos feszültség nem lehetett megnyugtató tudat a »szerecsés« kiválasztott számára. Sorsolásra nem volt szükség, mivel Simonyi Károly vállalta a feladatot, mondván, ő a felelős bármiért, ami itt történik.”

Ebben a kategóriában a „divatos” téma a polihisztorok munkásságának a bemutatása, akiknek életművéből az emberek többsége csupán egy adott területet ismer. A diákok írásaiból magát az embert is megismerhetjük – az embert, akit oly sok minden érdekelt. „Matematikai és számítástudományi munkásságának áttekintése közben megismertem az embert is. Azt az embert, akinek jó humorérzéke volt, szerette a magyar népdalokat és egyebek mellett kerékpárral közlekedett. Kedvelte a kulináris örömeit is, imádta a sajtokat és a tejtermékeket.” – ekként mutatja be Kalmár Lászlót egy bajai diák.

Számos olyan személyt ismerhetünk meg a dolgozatokból, akikben megvalósult a kultúra egysége. Karinthy Frigyes, a közkedvelté vált *Így irtok ti!* szerzője korának minden természettudományos eredményét és technikai újdonságát ismerte. Demeter Ágota, marosvásárhelyi diák így mutatja be a „koponyája körül utazót”: „Ez az utazó Karinthy Frigyes volt, aki humoristaként vált híressé, de akinek „utazótáskájában” kora természettudománya ugyanúgy megtalálható volt, mint a humán tudományok.”

„Pápai Páriz Ferenc kora egyik legműveltebb embere volt, aki orvosi művén kívül több vallási és történelmi munkát írt, szótárt szerkesztett.” (Maxim Orsolya).

Bolyai Farkas az egyik legismertebb polihisztor: matematikus, fizikus, műfordító, művész, zenész, borász, pomológus, erdész, kertész és drámaíró, aki az Erdélyi Múzeum hirdette pályázaton (amelyre Katona József is elküldte Bánk bánját) dícséretben részesült. „Kivételesen jó érzelme volt a fejben számoláshoz, (...) a nyelvekhez, a zenéhez, és a költészet is foglalkoztatta.” (Comanici Melinda Izabella-Horváth Enikő). Debreczeni Márton, bár végzettsége alapján bányamérnök volt, a

művészetekhez is értett, Domokos Pál Péter, az „árluhás tudós” a csángók történetének kutatójává vált.

A polihisztorokat bemutató dolgozatok mellett vannak olyan munkák, melyek szellemiségükben, témájukban ragadják meg a kultúra egységét.

Petz Erika a „Vénusz-átvonulás és nyelvünk finnugor rokonsága” közti összefüggéseket mutatja be Hell Miksa és Sajnovics János munkássága révén. A két jezsuita szerzetes Mária Terézia megbízásából vardói expedícióban vesz részt, melynek során megfigyelik a Vénusz Nap előtti átvonulását. Jelentős csillagászati eredményekkel térnek haza, továbbá a felismeréssel, hogy a magyar és a lapp rokon nyelvek.

Egy budapesti diáklány, Tempfli Dóra egyedülálló természeti értékre, a tavirozásáktól tündöklő Püspökfürdőre hívta fel a figyelmet. A természet eme csöppnyi csodája komoly veszélyben van: ha elhanyagolják, sással benőtt mocsárrá válhat. Az ilyen cikkekre azért van szükség, hogy eszébe juttassák egyre modernizálódó társadalmunknak, hogy milyen múlandó lehet a valódi csoda, ha nem vigyázunk rá.

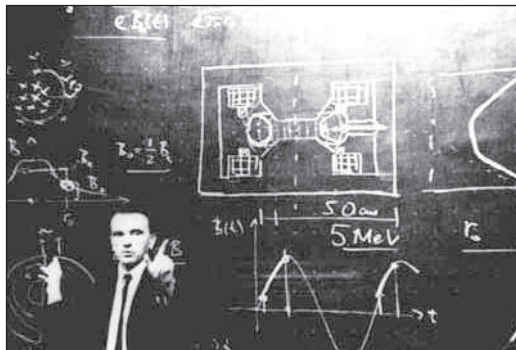
Ha már a természettel tartunk, kiemelendő Fazekas Tamás dolgozata, aki Hollandiában etnobotanikai gyűjtőmunkát végzett, és tanulmányozta a tulipánkultúrát. Tüллépett a biológiai vonatkozásokon, megfigyelte, hogy a hollandoknál is jellemző a virágnevek női névként való használata, de „Senki sem tudott azonban említeni olyan holland népdalt, melyben nővényről lenne szó, ellentétben a magyar népdalokkal, melyek tömkelegében megjelenik valamely virág képe.”

Két nagyenyedi pályázó, Farkas Krisztina és Szilágyi Ildikó *Áprily madarai* című munkájában az Áprily-versekben megjelenített madárvilágot tanulmányozza. Dolgozatukat versrészletek, színes fényképek teszik érdekesebbé.

Egy biztos, kreativitásban nincs hiány a pályázók közt. Bacsaárdi László és Friedl Zita, két soproni tanuló játékosan, a XX. század szerepébe illeszkedve ismerteti annak történelmi eseményeit, fejlődését, kudarcait, tudományos eredményeit. Az illető század, mint egy idősebb testvér, tanácsokat ad „öccsének”, a majdani XXI. századnak (Útmutatások öccsémnek, avagy a XX. század ajándékai a XXI. századnak). „Kérlek, öcsém, bocsásd meg a hibáimat, s javítsd ki őket! Ne felejtse el, hogy életünk alapja a fejlődés. Megértem, hogy a saját életedet akarod élni, de engedd meg, hogy az öregebb tapasztalatával adjak néhány tanácsot.” – figyelmezteti testvérét múlt századunk, és ugyanakkor valódi útmutatást ad mindannyiunknak, kik most már a „kistestvér” századában élünk: „Gyapapítsd tudásodat, de nagyon vigyázz magadra! Óvd azt a kis törékeny bolygót, amely a pusztító háborúk és a

környezet szennyezése miatt lassan haldoklik. Vigyázz rá, mert ha megsemmisül, akkor a magány órái köszöntenek rád.”

Minél több dolgozatot olvas el az ember ebből a kategóriából, annál biztosabban érzi, hogy Simonyi elképzelése a kultúra egységéről valóra vált. „Az élet fölfedezett titkára gondolok,/ szeretném elmondani valakinek” – írja Dsida, Simonyi egyik kedvenc költője. Most én is a „felfedezett titokra” gondolok, arra a titokra, amit Simonyi Károly fedezett fel, és amit egyre többen értenek: művészet és tudomány



Simonyi Károly előad  
(Képek az említett dolgozatról)

igenis összehangolható, és együttesen alkotja a kultúrát. Minden cikk azt sugtoga itt, hogy „szeretném elmondani valakinek” ezt a felfedezést. Az írások pedig – Karinyth-stílusban fogalmazva – elmondják hát mindenkinek!

#### A negyedik ösvény: Szeptikus különdj

Az első díjazó sikere arra készítette az ünepség díszvendégét, *James Randit*, hogy egy rendszeresen kiadandó díjat ajánljon fel egy olyan pályázónak, aki a parapszichológia vagy a természetfölötti témakörben a legkiemelkedőbb munkát nyújtja be. A világhírű szeptikus bűvész díja volt az első egyéni hozzájárulás, amely a pályázat fejlesztését segítette.

A díjra pályázó diákok munkáiban hiedelem és valóság, híresztelés és gyakorlati tapasztalat csap össze, hogy az összegzésben lehullhasson a lepel valamely félreértett vagy éppen megmagyarázhatatlannak tűnő jelenségről. A cikkekből választ kaphatunk arra, hogy hihetünk-e a közismert elméleteknek, vagy ajánlatos alaposabban utánanézni bizonyos témáknak. „...jobb, ha tisztában vagyunk a dolgokkal” – írja Pálfi Andrea, mintha csak válaszolna egy előző pályázó soraira: „Nem érdemes tehát gondolkodás nélkül felülni a híreknek, még akkor se, ha legközelebb az áll bennük, hogy az ufók aszpártámmal ölnék” (Aszpártám. Az édes méreg, Kovács Gábor Imre).

Ha már az ufóknál tartunk, feltétlenül meg kell emlékeznünk a pályázat történe-

tének egy igen nevezetes munkájáról. Az 1990-es években váratlan esemény történt Magyarországon: egy gabonakör megjeleneése. Az eset nagy port kavart a médiában, hiszen a búzatáblára rajzolt „remekművet” a földönkívülieknek tulajdonították. Rövidesen azonban egy még megdöbbentőbb titokra derült fény: a gabonakört két székesfehérvári fiú, Dallos Róbert és Takács Gábor készítette, akik ezzel országos hírnévre tettek szert. A két fiatal megírta a gabonakör történetét, és ezzel megnyerte a Diák pályázat legelső Szeptikus különdjait.

#### Az ötödik ösvény: Matematikai különdj

A matematikai különdj Martin Gardner amerikai szakíró emlékét őrzi, aki számos matematikai művével próbálta népszerűsíteni ezt a tudományágat. Talán ebben a kategóriában a legnehezebb élvezetesen és érthetően írni. A jó matematikacikk-író képes megnyugtatni az olvasót, hogy az írásában megjelenő sok szám nem érthetetlen és rosszindulatú „mágia”, hanem érthető és logikus összefüggések összegzése. Lehet, hogy nehéz, de nem lehetetlen feladat. Legalábbis ezt bizonyítják a díjnyertes írások.

„Világunkat áthatja a matematika.” (Matematika a földön, vízben, levegőben) – írja Szőke-Kis Anna, aki be is bizonyítja, hogy a matematika valóban mindenhol megtalálható.

Nem is gondolnánk, hogy mennyi minden kiszámítható számok és képletek segítségével: nagyon sok közkedvelt és szórakoztató játéknak van ilyen háttere, a játékon túl pedig valós életünk számos elemében is fellelhetőek matematikai összefüggések. Választ kaphatunk például arra, hogy miként védtek a német márkát a sorozatszámokkal vagy hogy hogyan lehet meghatározni a  $\pi$  értékét a Buffon-féle tűkísérlettel. Remek cikkek születtek paradoxonokról, számítógépes szimulációkról (ezek különösen az utóbbi években).

A legmegdöbbentőbb, azt hiszem, a „túlélés matematikája”, amely egy Josephus Flaviushoz kötődő legendára alapszik. A zsidó-római háború alatt Flavius tagja volt egy 41 fős lázadó csoportnak, amelyet a rómaiak egy barlangban csapdába ejtettek. A csoport tagjai úgy döntöttek, hogy inkább az öngyilkosságot választják, minthogy rabszolgák legyenek. De ezt nem is akárhogyan akarták kivitelezni: körbeálltak és minden harmadik ember öngyilkos lett. „Josephusnak és társának azonban nem állt szándékában önként véget vetni életének, ezért kiszámolták, hova kell állniuk a körben ahhoz, hogy ők legyenek az utolsók, és miután a többiek öngyilkosok lettek, kedvező alkut kössenek a rómaiakkal.” – írja Nagy Ádám *A Josephus probléma* című érdekesítő munkájában, ahonnan azt is megtudhatja a kedves olvasó, hogy hova ta-



nácsos állni, ha esetleg – ne adj isten – ilyen helyzetbe kerülne. Bár a huszonegyedik században ez nem túl valószínű, de érdekesnek mindenképpen érdekes.

### A hatodik ösvény: Az orvostudományi kategória

Ernst Grote, a Tübingeni Egyetem agysebészeti tanszékének professzora az orvostudomány iránt érdeklődők számára ajánlja fel a különdíj elnyerésének lehetőségét. E kategória cikkeiben nemcsak híres orvosok munkásságát ismerhetjük meg, hanem hasznos tanácsokkal gazdagodunk, amelyekkel a diákok látnak el bennünket annak érdekében, hogy egészséges életet élhessünk. Néhány diák saját betegségével kapcsolatos tapasztalatait próbálta tudományosan elemezni.

Ezen kívül számtalan „titkot” megtudhatunk a bennünk található genetikai csodáról, a DNS-ről, sőt szervezetünk mindennapi reakcióit, viselkedését is megérthetjük. A sírás lélektanától egészen a horkolás bioakusztikájáig mindent megtudhatunk, ha netán elgondolkodnánk saját létünk és működésünk miértein.

Rögtön felkeltette az érdeklődésemet a következő cím: „Szívsebészegéd voltam a nyáron”, s a cikk nem is okozott csalódást, hiszen az írója egy szívbillentyű-műtét menét írja le saját tapasztalatai alapján: „Érdekel a szívsebészet. Asszisztensként több szívműtéten is részt vehettem az elmúlt évek során. Rengeteg koronária- és ASD-műtéten voltam, de számomra a műbillentyű-beültetések voltak a legmeghatározóbbak” (Elter István).

A kategória pályamunkáit az az édeskes sejtés is különlegessé teszi, amit az olvasó érez: igen, lehetséges, hogy a cikkeket a jövő nagy orvosai írták, akik talán a mi életünket is megmentik.

### További ösvények

A Diákpályázat egyik erőssége, hogy nagyon sok kategóriából választhat az alkotni készülő diák. A részletesen bemutatott kategóriák mellett még számos lehetőséget kínálnak fel a támogatók.

Varjú Dezső, a magyar származású biofizikus *Biofizikai-biokibernetikai különdíjat* tűzött ki a biológia és biofizika szerelmeseinek.

Nicholas Metropolis, görög származású amerikai elméleti fizikus és matematikus a számítástechnika alkalmazásai iránt érdeklődő diákok részére hozta létre a *Metropolis-küöldíjat*.

Hargittai Magdolna és Hargittai István akadémikusok *A legeredményesebb külföldi és hazai diáklány különdíjával* támogatják a diákpályázatot.

Bizonyos években csillagászati vagy földtani kategóriákban is nevezhetek az érdeklődő középiskolások, sőt idén *A Magyar Vese-Alapítvány orvostudományi jubileumi különdíjára* is lehetett pályázni.

### A címválasztásokról

Egy jó cikk jó címadást is feltételez, hiszen az lép először kapcsolatba az olvasóval. Nyilvánvalóan utalnia kell a szöveg témájára, de nem is fedhet fel minden részletet ezzel kapcsolatban. Egy frappáns és találó cím rögtön felcsigázza az olvasó érdeklődését, és nagy valószínűséggel arra készíti, hogy olvassa végig a cikket.

Figyelemfelkeltőek a rövid, de „csattanós” címek, úgy mint: *Behálózva, Arany arány, A levegő halásza, A természet kasszandrái, A nagy mester apostolai, A Kremenység vallatása, Hórusz, a kék vércsém, Madarat tojásáról...*, *A rovarvilág erőművészete*.

Persze ez nem azt jelenti, hogy a rövid cím feltétlenül a legjobb választási lehetőség. Egy hosszabb is lehet frappáns vagy érdekes, főleg ha játékos, és van benne egy kis rejtélyesség: *A jezsuita páter a Vénuszra irányította a távcsövet; Akiért a harang szól, avagy a soproni Seltenhofer család története harangszóban elbeszélve, A kettőfélrészt kapula esete, avagy ufó a szemetes kosárból*. Önkéntelenül is beindul az ember fantáziája, ha egy ilyen címbe botlik: *A tömegstressz hatása az ecetmuslicák tanulási képességeire*. Bizonyos, hogy rögtön tűnődni kezd az ecetmuslicák feszültséggel teli életén.

### „Divatos” témák

Mint a legtöbb pályázaton, a Diákpályázaton is vannak népszerűnek számító témák. Ezek lehetnek évenként ismétlődőek, de az is előfordulhat, hogy akár egy évben is több hasonló témájú írás pattan ki a fiatalok tollából. Hogy éppen mi a divat? Több tényezőtől függ. Természetesen a választott pályázati kategória feltételez némi hasonlóságot a diákok témaválasztásában, de a technika fejlődése, a világban történt aktuális események is befolyásolhatják a cikkek mondanivalóját.

Az 1990-es évek végén és XXI. század első néhány évében közkedveltek voltak a népszokásokról, feledésbe merült mesterségekről írt pályamunkák (*Népi bútorfestészet, Népi faragás, Szövő- és vároművészet a Kis-Küküllő vidékén, A fazekasság mint múlt századi mesterség, Dédapánk feledésbe merült mesterségei, Népi világító eszközök*).

Szintén ekkortájt örvendett nagy népszerűségnek a különböző tanösvények bemutatása is. (*Tanösvény az Ilona-völgyben, Tanösvény Egercsehi környékén, Az Odvas-kő-barlang és a Boroszlán tanösvény, A vilányi templom-hegyi tanösvény*).

Vannak olyan témák, amelyek átvészelik az idő gyors tovalibbenését és éveken át népszerűek maradnak. Az önálló kutatások kategória pályázóit nagyon érdekelte és érdeklő egy folyamat vagy fizikai jelenség hatása valamely élőlényre. (*Az utak szósáának*

*hatása az élővilágra, A polarizált fény hatása a rovarokra, A szelén hatása az élő szervezetekre*).

Az élővilág egy-egy apró csodája, egy-egy növény vagy állat gyakorta kerül bemutatásra az írásokban (*A fehér golyó és védelme, A tatárjuhar nyomában, Vidrák a kígyós völgyében, Hódok a Vajás-toroknál, A kétszínű szarka*), ezek élőhelyeit, különféle tavakat, folyókat, erdőket és természeti szépségekben bővelkedő területeket is megismerhetünk (*Délvidék gyöngyszeme: a Ludasi-tó, A Péterhalmi-erdő, A virágzó Tisza, Érdeklenség a Tordai-hasadék növényvilágáról, Az Imsósi-erdő, A Szelidi-tó*).

A természettudományos múltunk felkutatása kategóriában régi könyvek és fizikai szertárak kerülnek az érdeklődés középpontjába (*Pax Corporis. Az első magyar orvosi könyv, Ars Medica – egy 16. századi magyar orvostudomány A református Székely Mikó Kollégium fizikaszertára*).

### Mi lett belőlük?

A pályázatra minden évben számos színvonalas és igényes írás érkezik, amelyeket havonta közöl a folyóirat Diákmelléklete. Ha az olvasó a kezébe veszi a lapot és böngészni kezdi az ifjú tollforgatók műveit, önkéntelenül is eltűnődik azon, hogy az írás szerzője vajon felnőtt korában is folytatja-e kutatómunkáját. Szerencsénkre, a Természet Világa gondoskodott arról, hogy időnként válaszmorzskákat kapjunk felmerülő kérdéseinkre, néhány lapszámból ugyanis megtudhatjuk, hogy mi is történt a hajdani pályázókkal. Így hát én sem hagyom kétségek között a olvasót, lássuk hát, hogy mi is történt a cikkírókkal középiskolás koruk óta, mi lett belőlük.

Bár a sorsuk sokféleképpen alakult, abban mindannyian megegyeztek, hogy a pályázati részvétel jelentős mérföldkő volt az életükben. „...ezekkel a kezdeti kutakodásokkal, dolgozatok készítésével, tantárgyversenyeken (...) való részvételekkel megalapoztam a későbbi jövőmet, és egyáltalán, a pályaválasztásomat döntötte el.” – állítja András Hunor Jenő csíkszeredai volt pályázó. Weisz (Forgó) Erika cikkíró, iskolám egyik mostani tanára, pedig így foglalja össze a pályázat jelentőségét: „Biztatást, lehetőséget, útmutatást jelentett, ... amelyre a legtöbb embernek, diáknak szüksége van ahhoz, hogy tartalmasan tölthesse ki életét, hogy felkészülhessen az életre: szakmára, magánéletre.”

A volt pályázók több mint nyolcvan százaléka természettudományos pályát választott élethivatásául. Nagyon sok tanár, mérnök, informatikus került ki közülük, számos különleges egyéniség, aki tovább szeretné adni tudását. „...nap mint nap arra töreksem, átadhassam a gyerekeimnek mindazt, amit megtapasztaltam, megtanultam a természettel kapcsolatosan.” – írja Boda Tamás. Farkas



Krisztina és férje a kultúrát szerette volna magasabb szintre emelni, ezért megalapították az Abrudbányai és Verespataki Magyar Kulturális Egyesületet.

Voltak, akik szenvedélyesen folytatták kutatómunkájukat. Bíró Ágota, marosvásárhelyi volt pályázó, a híres University College London Élektan Tanszékére került: „Kutatásaimban – a szaglőrendszerrel modellként használva – arra keresem a választ élő állatokban elektrofiziológiai és kémpalkotó eljárásokkal, hogy miként történik a különböző érzékszervek felől érkező információ feldolgozása és kódolása a központi idegrendszerben.”

András Hunor Jenő munkája egy újdonság bevezetéséhez kötődik, „...meghonosítottam elsőként Romániában a BIB (bag in box) rendszerű csomagolóanyagba töltött 100% natúr szűretlen almalevet. Jelenleg is ezen a területen tevékenykedem, és igazgatom saját vállalkozásomat”.

Szinte minden pályázó kiemelte az irányító tanár szerepét. Sok marosvásárhelyi diák fejezte ki köszönetét Máthé Márta tanárnőnek, a nagyenyedi pályázók Dvoráček Ágoston tanár úrnak, a bajaiak Nebojszki László tanár úrnak. A soproni diákok Lang Ágota tanárnő segítségéért, a budapestiek pedig Müllner Erzsébet tanárnő munkájáért lehetnek hálásak.

Alakuljon bárhogya a sorsuk és dolgozzanak vagy éljenek bárhol, egy biztos: a sok volt diákot örökre összeköti a diákpályázat emléke.

## Csipetnyi statisztika

A Diákpályázat kétségtelen sikerét a számok is jelzik. „A kezdetektől körülbelül ötezer fiatal próbált szerencsét cikkpályázatunkon, zömében szépen kidolgozott, okos írásokkal. Ezernél több diák cikke napvilágot is látott a Természet Világában” – írta három évvel ezelőtt Staar Gyula főszerkesztő.

Ötezer diák... Gondoljunk csak bele, milyen óriási szám ez: ötezer érdeklődéssel teli fiatal. Ez évenként körülbelül 230 pályázó diákot jelent – ha figyelembe vesszük az utóbbi éveket is –, akkor negyed évszázad alatt megközelítőleg 5900 diákot.

A diákpályázat híre nagyon sok helyre eljutott, így számos településről érkeznek munkák, nemcsak a magyarországi iskolák diákjaitól, hanem határon túliaktól is. Az erdélyi középiskolások a kezdetektől aktívan részt vesznek, nem sokkal utánuk a felvidékiek is el kezdték küldeni munkáikat, az utóbbi években pedig a délvidékiek is jelentkeznek.

## Zárszó

Ez tehát világnk külön Világa, a Természet Világa egyik legsikeresebb kezdeményezésének története.

„Mi magunk is természettudományos múltunk része vagyunk... Legnagyobb érdemünk, hogy még vagyunk, hogy még

mindig megvagyunk. És leszünk is; (...) legnagyobb reményünk, a jövő letéteményesei továbbviszik ezt az örökséget” (Németh Géza) – olvashatjuk a 13. díjtadóról szóló tudósításban.

Reméljük, hogy ez a sikertörténet valóban tovább folytatódik. Az eredmények alapján a pályázat igazán jó esélyek elé néz.

*Köszönettel tartozom Máthé Márta tanárnőnek, aki mindvégig odaadással és szeretettel segítette munkámat.*

*A szerző a Kultúra egysége kategória első díjasa.*

## Források

A tehetség ösvényei, Tudományos Ismeretterjesztő Társulat, Budapest, 2012

A Természet Világa lapszámai (1992–2014) Staar Gyula: De mi az igazság..., Közlöny- és Lapkiadó, 1996

www.termeszetvilaga.hu  
http://www.eisz.hu/hu/licenszek/osszes/Nature/licenz.html

https://hu.wikipedia.org/wiki/Term%C3%A9szet\_Vil%C3%A1g

https://hu.wikipedia.org/wiki/Szily\_K%C3%A1lm%C3%A1n\_(fizikus)

http://www.szabadgondolkodo.hu/szkeptikus/ ufo/gabonakor.php

# 25 ÉVES A TERMÉSZET VILÁGA DIÁKPÁLYÁZATA

## Forrásvidékeink



# A Kovászna-modell

OLÁH ERIKA

Berde Áron Közgazdasági és Közigazgatási Szakközépiskola, Sepsiszentgyörgy, Románia

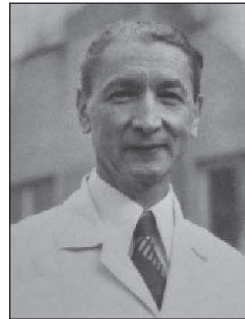
K ezdetben arról szeretnék beszámolni, hogy miként fogant meg bennem e dolgozat témája. Kora tavaszon városunkban, Sepsiszentgyörgyön minden harmadik utca sarkán aláírást gyűjtöttek – lelkes önkéntesek – a kovásznai Dr. Benedek Géza Kórház névváltoztatása ellen. Ugyanis az történt, hogy az egészségügyi minisztérium egy tollvonással, egyik napról a másikra, megváltoztatta a szívkórház nevét. Az országos érdekelt-ségű kovásznai Dr. Benedek Géza Szív-és Értrendszeri Rehabilitációs Kórház, ahol évente 16 ezer beteg fordul meg, eddig az alapító főorvos nevét viselte. A tollvonás csak annyit változtatott, hogy az alapító orvos, Benedek Géza neve elé egy Teculescu nevezetű balneológus neve került. Így az intézmény neve Teculescu-Benedekre változott. A Benedek név számomra nem volt ismeretlen, tekintve, hogy édesapám súlyos szívbeteg. A Teculescu név dolgozatom szempontjából lényegtelen, de ki is volt Dr. Benedek Géza és mit jelent a dolgozat címében szereplő Kovászna-modell?

„Csodálatos hely ez! Úton-útfélen, árokban, hegyoldalon, erdő-sűrűségében, sőt a kapanyomában is csodavízű források fakadnak fel a földből” – írja Hankó Vilmos Kovászna vidékéről, Székelyföld című művében [9.177.o.]. Kovászna város, Orbajszék központja országos jelentőségű fürdő- és üdülőhely, amely a Háromszéki-havasok lábánál alakult ki. A Kovászna-patak völgye gazdag gyógyhatású ásványvizekben, ezért gyakran nevezik a várost az „ezer borvizek városának”. A város neve valószínűleg a szláv eredetű *kvaszbol* ered, ami savanyút jelent. Kis magyarázatra szorul még a *borvíz* fogalma. A borvíz tulajdonképpen hideg ásványvíz, ami különböző ásványokat: sókat, szénsavat, nátrium-karbonátot, ritkán kén-dioxidot tartalmaz. Létrejött a vulkáni tevékenység utóhatásaival hozható összefüggésbe. A magmakamrából felszálló szén-dioxid a mélységi- és talajvízben feloldódva pezsgő itallá alakul át. Kis területen alkalikus, enyhén sós, vasas, szénsavas vizek egyaránt találhatóak, akár egymás fölötti elrendezésben is. A „borvíz” elnevezés talán a borhoz hasonlóan értékes voltában vagy talán – valószínűbben – onnan származik, hogy borhoz keverve itták. A székely származású Mátjus István az 1766-ban kiadott *Diaetika* című könyvében azt írja, hogy „ha megkóstoljuk tiszpós ize van, majd mint a savanyutka bornak: a homon köznévvel savanyu vagy bor vizeknek is neveztetnek, sőt az erősebb bor vizekről, a kik azt először bőven isszák, mintegy meg részegegni-is látatnak.”

Varga Csaba nyelvkuató így értelmezte a borvíz szavunkat: „A bor a forr szóval azonos, mely pezsgést jelent. Az f hang gyakorta válik b hanggá. A borvíz tehát for(r)víz, azaz pezsgő víz.” A tusnádi gyermekek a Nádasi borvíz habzását az útról felmarkolt homok hozzáadásával fokozták. A borvízbe szórt homok hatására nagy mennyiségű szén-dioxid-buborék szabadult fel, amely még habzóbbá tette a víz felszínét. Így „sörözött” hajdanán a falusi székely gyermek. [6.9.o.] A fürdőváros vizeim kívül mofettáinak gyógyhatását már régóta ismerik és egész évben hasznosítják. A mofetták is a hargitai harmad-negyedidőszaki kálciumosság utóhatásának az eredményei.

Több mint ötven évvel ezelőtt dr. Benedek Gézának és elit baráti-értelmiségi körének az a felismerése, hogy Székelyföld ásványvízkinése, a mofetták, a gyönyörű táj biztos húzóereje lehet a megélhetésnek, mai napig helytálló. A nagybaconi születésű Benedek Géza kardiológus főorvos tanulmányait Kolozsváron, Budapesten és a németországi Halle an der Saale egyetemén végezte. 1960-ban alapította Kovásznán az ország első szívkórházát és az általa kezdeményezett Kovászna-modell, rehabilitációs eljárás világhímnévre tett szert. Benedek Gézának köszönhetően Kovásznán már akkor működött e kezelési módszer, amikor Európa más országaiban alig jutottak el addig a felismerésig, hogy a szívbetegek életminőségének a javításához a gyógyszeres kezelésen túl komplex rehabilitációra van szükség.

A kovásznai szívkórház 55 éves tapasztalattal rendelkező szív- és érrendszeri rehabilitációs intézet, ahol lehetőség van a szív- és érrendszeri betegek teljes körű kivizsgálására. Mindehhez megvan az összes korszerű diagnosztikai módszer: EKG, 24 órás EKG monitorozás, 24 órás vérnyomásmérés, echokardiográfia, laboratóriumi kivizsgálás, terheléses EKG, fotoplethizmográfia. Ezek segítségével állapítják meg a pontos diagnózist, illetve a betegség stádiumát és ezek ismeretében egyénre szabott, komplex rehabilitációs programban részesülnek a betegek. A program magában foglalja mindazt, amit Európa bármely rehabilitációs intézete nyújt (kinetoterápia, diéta, gyógyszeres kezelés), de a kovásznai modellként ismert rehabilitációs program egyedisége az, hogy ehhez integrálja az itt található természetes gyógytényezőket: a szénsavas kádfürdőt és a mofetta-kezelést. A kis mennyiségben előforduló sugárzó radon értékes természetes gyógytényező, amely kiegészíti a mofetták CO<sub>2</sub>-hatását. A szívkór-



Benedek Géza

ház mofettája (CO<sub>2</sub>-gáz-fürdője) világviszonylatban is igen jelentős. Nemcsak rendhagyó, hatalmas geometriája helyezi pódiumra (100 négyzetméter gázmedence-felület, 220 köbméter űrtartalom), hanem az itt elvégzett napi 450–500 kezelési eljárás is. A mofetta radioaktivitása a feltörő gáz literére vonatkoztatva 0,053 és 0,357 nCi között változik, míg szén-dioxid-tartalma 97–98%. Kovásznán a

negatív ionokban gazdag mérsékelt övi mikroklíma, a tiszta levegő is hozzátartozik az alkalmazott gyógytényezőkhöz. A természetes adottságokból eredő gyógytényezők a ració-nális, egészséges táplálkozással (zsír- és sószegény étrend), a rendszeres testmozgással, aktív pihenéssel társítva képezik a szív- és érrendszeri betegségek gyógyszermentes kezelését.

A mofettáknak oly kigőzölgése van, hogy belé hajolva, egy-két lélegzés a legerősebb embert is leszédíti, megfulasztja – említi Orbán Balázs A Székelyföld leírása című művében [8]. A mofettagáz túlnyomó többségét alkotó szén-dioxid a bőrön át hatol be a szervezetbe, hatására tágulnak a vértágok verőerei, javul a vénás visszafolyás, valamint a szívizom vér-ellátása. A mofettázás következtében csökken a magas vérnyomás, nő a bőr hőmérséklete, javul a beteg szerv vér-ellátása. A gáz értágító hatása rendkívül kedvezően befolyásolja az ér-szűkületet és reumatikus panaszokat is. A szén-savas kádfürdők jótékony szerepét is a bőr felületére lerakódó CO<sub>2</sub>-buborékok mechanikus és termikus hatása váltja ki. Ezáltal csökken a perifériás vérerekben az ellenállás, ennek nyomán csökken a vérnyomás, javul a szív működése.

Kovásnán eredményesen kezelhető szív- és érrendszeri betegségek: a vértágok érlemezésedése okozta érszűkület, érfal- és kötőszövet-gyulladás (thromboangiitis obliterans), Raynaud-kór, magas vérnyomásos betegség, stabil angina pectoris, szívinfarktus utáni állapot, különböző szívritmúsi utáni állapotok, agyvérzés és agyi trombózis utáni idült állapot. A szív- és érrendszeri betegségek mellett a mofettás kezelés jótékony hatása ismeretes: a krónikus kopásos ízületi bántalmak (artrózis), psoriasis (pikkelysömör), neurodermatitis, idült kismencedei gyulladások esetében is. Javulás érhető el megfelelő diétával egybekötve a cukorbetegséghez társuló polyneuropathia, a koszvény kezelésében [5].

A gyógyvizeket nemcsak külsőleg, hanem belsőleg, azaz ivókúra céljából is használják.



Ez esetben még szigorúbbak a betartandó előírások, mint a gyógyvizek külső használatakor. Az ivóvízút orvosi, vagy természetgyógyászati javaslatra érdemes megkezdeni. Kovásznán és környékén 1000 körüli a borvízforrások száma, melyek kémiai összetételben is nagyon különbözőek. Vannak olyan források, amiknek a hozama óriási: napi 500 000 l gyógyvizet bugyognak fel. Szoros összefüggés van a vizek kémiai összetétele és azon talajrétegek geológiai jellege között, amelyen áthaladnak. Szénsavtartalmuk vulkanikus eredetre vall. Az ásványi anyagokban dús vizek több mint 1500 mg/l, a közepes ásványi anyagtartalmú vizek 500–1500 mg/l ásványi anyagot tartalmaznak. Európában és hazánkban is ritkaságnak számítanak azon ásványvizek, melyek arzént tartalmaznak. Arról az ásványvízről mondják, hogy arzénos, melynek legkevesebb 0,7mg/l az arzénkoncentrációja. A kovásznai borvizek 1,7mg/l értékükkel messze túlszámalyják az előbb említett határértéket. Az **1. táblázatban** feltüntettem a fürdőtelepen található borvizek jellegét, a szakirodalom által előírt minimális ásványtartalmat és a kovásznai vizek koncentrációját [3.22.o.].

A borvizek 1 litere már képes biztosítani egy ember 6–8 mg-os napi mangánszükségletét is. Az Ördög forrás radioaktív hatását (0,184 nCi/l) és lítiumot is tartalmazott. A bipoláris elmebetegséget (az emberiség 4%-a szenved ebben) már régóta lítiummal kezelik, jobb megoldást máig sem találnak. A **2. táblázatban** feltüntettem a legfontosabb kovásznai források geológiai adatait [1.21.o.].

Az 1. és 2. források vize szénsavas, sós, meszes és hipotóniás (kisebb ozmózis nyomású), míg a palackozásra szánt borvíz sós, szódabikarbónás és hipotóniás. Az Elvira forrás a város központi parkjában található. Igazából két, különböző vegyi összetételű forrás csorog a zöld fedél alatt, egyik folyamatos használatra is alkalmas, a másik viszont nagyon sós, ez már gyógyvízként ajánlott. Ez utóbbit a helybeliek Józánító forrás néven ismerik. Az Elvira 1 forrás vizét 75 méter mélyről búvárpumpa hozza fel, a Józánitót (Elvira 2) saját széndioxid-kitörése nyomja felszínre. Vízére jellemző az erős vasasság, emellett szódabikarbonátos, szénsavas, kalcium-kloridos, nátriumos jelleg. Az Elvira 2. szelént is tartalmaz, ami elmeállapotunk kiegyensúlyozott működését biztosítja. Vize annyira sós, hogy ha a palacsintatésztát ezzel hígítjuk, nem is kell bele sót tenni. Józánító hatása abban áll, hogy segít a szervezet alkohol által megrontott elektrolitikus egyensúlyának helyreállításában. A Montana szálló alatt található Kati forrás kissé félreesik a központtól. Kellemes aromájú vize van, a város és környéke lakói „zsákszámmra” hordják a vizet csorgóiból. Szódabikarbonátos, szénsavas, kalcium-kloridos, nátriumos jellegű. Az Iskolai borvíz a Kőrösi Csoma Sándor Liceum mellett található. Szódabikarbonátos, klóros, nátriumos, szénsavas víz, a Patak-menti forrás a Kovászna szálloda előtt található, a pa-

tak medrének oldalában. Időszakosan folyik, ugyancsak vasas, szénsavas, enyhén kénes vízü forrás. Ha „zsákszámmra tankolunk” a borvízből, akkor jó, ha a székely borvízvegyészeti fúrfangot is ismerjük. Arról van szó, hogy egy-két kristályka „citromsót” dobunk a palackba, erre töltjük a vizet, majd légmentesen lezárjuk. Így hosszabb ideig eláll, a vastartalom nem rakódik le a palack falára [7].

Igen fontos az ásványvizek mindennapi használata esetén, hogy tudjuk, mit iszunk, és milyen anyagokat tartalmaz, valamint az is, hogy milyen a gyógyhatásuk. A nátriumban gazdag ásványvíz fogyasztása nem javasolt szívbetegség és főleg magas vérnyomás esetén (a sószevény diéta a magas vérnyomásos betegség kezelésének egyik fontos feltétele). Jódtartalmú ásványvizek jódihiányos területen a jódt pótlására kiválóan alkalmasak, segítik a szellemi frissességet, hajnövekedést, serkentik az anyagcsere-folyamatokat, de egyes pajzsmirigy megbetegedésekben (túlműködés) fo-

A borvíz jellege	Kötelező koncentráció mg/l	A kovásznai víz koncentrációja mg/l
arzénos	0,7	1,7
jódos	1	5,2
vasas	10	50
brómos	5	30
bóros	5	650

1. táblázat

gyasztásuk tilos. Hasi puffadással járó állapotokban a magas szénsavtartalmú vizek rossz közérzetet, gyomor- és bélpanaszokat okozhatnak. A fluoridtartalmú vizek segítenek a fogszuvasodás gátlásában és a csontrendszer épségét őrzik. Húgyúti megbetegedéseknél, főleg vesekőképződés megelőzésében is érdemes megpróbálni a gyógyvizeket, a vesekő összetételétől függően pl. kalciumköveknél mag-

2. táblázat

Forrás neve	A források vizeinek kémiai összetétele			
	CO <sub>2</sub> [g/l]	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg/l]	Ásványi anyag [mg/l]	Hozam (l/nap)
Palackozásraszántforrás	1,198	1662	4438	8000
I Kórház forrása	2,120	341	2860	70000
II Kórház forrása	2,476	345	2875	500000
Ördög forrás	1,531	3578	5284	15000
Árpád II	1,825	8068	18238	18000
Hankó 8	1,259	9000	16800	23000
Hankó 6	2,049	10305	13858	20000
Veres	1,888	1403	4487	40000
Horgas	2,410	15000	22000	50000

néziumtartalmú ásványvízkúra javasolt, urát, xantin és cisztinkövek oldására nátrium-bikarbonát tartalmú ásványvíz fogyasztása ajánlott. A szénsavas ásványvizek már a szájjüregben ingerlik a nyálmirigyeket és éhgyomorra fokozzák a gyomorsav termelődését. Az alkalis (szódabikarbónás) vizek fogyasztása étkezés előtt csökkenti a gyomornedv-termelődést. A keserűvizek szulfáttartalmuk miatt hashajtó hatásúak, és fokozzák az epe kiválasztást és az epeürülést. A magas kalciumtartalom jótékonyan hat a csonttrikulás megelőzésére.

Benedek Géza, Udvarhely rajon főorvosi állását hagyta ott, hogy itt Kovásznán a semmiből egy új világot teremtsen: a klimatológiától, a radioaktív gyógytényezőn át a fürdőhelytudoományig. Vezetése alatt beindultak a kémiai, fizikai, klimatológiai vizsgálatok, a radioaktív gyógytényezők felügyelete, a rendszeres mikroklíma tanulmány és az orvosmeteorológiai megfigyelések, melyek anyagából értékes szakmai dolgozatok születtek, és az általa szervezett konferenciákon mutattak be.

A Székelyföld borvíz- és gázforrásainak (mofettáinak) gyógyászati jelentőségét és hatásmódját kezdte kutatni, különös tekintettel a szív- és érrendszeri betegségekre. Kutatásai rámutattak arra, hogy a szénsavas fürdők és mofetták gyógyhatásának sokfélesége miként ad lehetőséget egyes felborult enzimatis rendszerek helyreállítására. A mofettákban és a szénsavas fürdőkben fellelhető hatóanyagok, melyeket még a radioaktív sugárzások jótékony hatása is fűszerez, befolyásolják és eltolják az enzimatis és metabolikus tevékenységet. Az enzimatis aktivitás növekedése vagy csökkenése az alkalmazott kezelési módszer mennyiségének és minőségének a függvénye. Például pozitív és negatív irányba változhat a vérből a szövetekbe szállított szénhidrátok mennyisége, melyet az aktivált vagy inhibált alkalikus foszfatáz enzim irányít, vagy a szövetek és érfalak egészségéért felelős hisztamin termelése is megváltozik a befolyásolt hisztamináz enzim hatására [1.33.o.].

A népi gyógyászat már évszázadok óta használja a mofettákat. A kezelés során meleg-ségérzet jelentkezik a kezelt betegeknek, mely a hőérzékelő receptorok érzékenységének a megváltozásával, valamint a vérerek tágulásával magyarázható. Hatásmechanizmusuk tisztázására csak a múlt század harmadik negyedében kerített sort a kísérleti orvostudomány, Benedek Géza révén. Az addig elfogadott vélemény szerint az erek tágulását a CO<sub>2</sub> hatására





A kovásznai szívkórház

keletkező acetilkolin okozza. Szakmailag megalapozott kísérletsorozattal bizonyította, hogy nem az acetilkolin felelős a bőrben keletkező melegségérzet megjelenéséért, hanem a jelenség reflexmechanizmusok révén alakul ki. Emellett érvel az a tény is, hogy a betegek orra melegszik hamarabb és nem a lába, holott csak a lábak vannak a szén-dioxid atmoszférában (a betegek csak derékig ülnek a mofettában)[1.35.o.].

Kísérleti berendezést és módszert talált ki az isémiás betegek hajszálereinek vizsgálatára. A mikroszkóphoz szerelt fényképezőgéppel rögzíthette a hajszálerek szén-dioxid okozta tágulását. Amikor a fényképezőgépet felvevőgépre cserélte, az értágulás időbeni alakulását is követhette. A hajszálerek tágulása hangsúlyozott és hosszan tartó. Ezért a kezelést csak félévenként kell megismételni. A bőrön keresztül felvett  $CO_2$ , az ott levő idegvégződésekre van hatással és ez váltja ki a jótékony hatást. [1.43.o.]

Benedek Géza született tudós alkat volt, aki szenvedélyesen szeretett oktatni, szakmai kérdésekről beszélni. Az intézmény fennállásának 25. évfordulóján, egy ünnepi orvoskonferencián még a nyugat-európai fürdőhelyeken, de leginkább a németországi klinikákon szerzett tapasztalatairól beszélt, és általa vezetett kollektív eredményeit összegezte. Jövőbe vetett hittel Kovásznával kapcsolatos terveit ecsetelte. Csakhogy ez idő tájt kezdődött az ország végzetes gazdasági, politikai, erkölcsi lavinaindulása. Hogy már a besúgók besúgóit is besúgták, még hagyján! Ennél nagyobb szerencsétlenség volt például, hogy negyedóránként adták-vették az áramot. A főorvosnak sikerült ugyan – ismeretségei révén – egy hatalmas generátort szereznie, de az óránként harminchat liter gázolajat fogyasztott. Akut üzemanyagválságban ennek folyamatos kiügyeskedése vált a következő kihívássá, majd a kórház saját disznóhizlaldájának felfejlesztésével kellett foglalkoznia. A közel ezerégyes intézmény a felelőségteljes súlyával az alapjában szívgyógyász orvosigazgatóra nehezült, mert a hivatalnokok, beszerzők, mindenféle ügyintézők tehetetlenül álltak a hatalmas nincstelenségben. A főorvosnak a tudományművelés és kollektívaépítés helyett nap mint nap ügyeskednie, kérnie, beszereznie kellett. Panaszolta is

nemegyszer, hogy otthon írógépében befűzve áll a papír, de soha sem jut odáig, hogy önfeledten eléje üljön, és gondolatait papírra mentse. A kérdés az, hogy dr. Benedek Géza – közel négyszáz munkatársa főnökeként és betegek ezreinek orvosaként – miként tudott tájékozódni, helyállni ebben a „tébolyban”? Talán tudjuk, hogy hogyan sikerülhetett, ha felidézünk gyakran hangoztatott mondását: „Indulj tüstént ismeretségeket szerezni, kérni, ügyeskedni”. De hogy mi lapulhatott a félelmetesen szigorú, mindenki iránt igényes, kegyetlenül szókimondó intézményvezető lelkének mélyén, azt csak találgatni tudjuk, talán ez örök rejtelmi marad, de az biztos hogy, karizmatikus egyénisége örökre kövendő példa marad a jövő orvosgeneráció számára.

1986. szeptember végén döbbenetes dolog történt a szívkórházban. Azon a reggelen rutinos gárdaátadással, beszerzési és egyéb gondokkal indult a nap, majd a főorvos megkezdte a vizitet. Úgy tizenegy óra felé – mint derült égből villámcsapás – kisebb delegáció érkezett a kórházba. Benedek Gézá – aki huszonhat éven át napról napra, téglánként rakosgatva építette az ország egyik legtekintélyesebb egészségügyi intézményét – hazaparancsolták a munkamezőről. „Rögtönítelő” eljárással nyugdíjba küldték. A Kriterion Kiadó egykori igazgatója, Domokos Géza, a főorvos barátja erről valahogy így vélekedett 1995 körül: Géza Bácsi szakmai tekintélye, országosan legendás hírneve egyre nagyobb fejfájást okozott a hatalmasoknak, mert akkoriban már lépten-nyomon, fennhangon szidalmazta a rendszert. [4] Ha a Szekuritáté (kémszolgálat) megfélemlítéssel próbálta volna kerébe tömi jellemét, abból nemzetközi botrány kerekedett volna. A legkényelmesebb megoldást választották: kidobták életteréből. Az 1960-ban alakult intézmény 40 ágygal indult, de Benedek Géza alapító és kórházigazgató nyugdíjazásakor már egy hétszáz ágyas korszerű intézményt adott át az öt követőknek. A neves kardiológus 26 évig vezette a kovásznai szívkórházat. Az egészségügyi intézmény 2010 októberében, alapításának ötvenedik évfordulóján Cseke Attila akkori egészségügyi miniszter rendelete alapján vette fel a nevét. A rendszerváltás után Benedek Géza visszalépett a közéletbe. Volt városi tanácsstag, átvette a Pro Urbe díjat, előadásokat tartott Kovásznáról, orvostudományról, gyógy- és egészségutizmusról. Írásai a Hétköz és a Tettben is megjelentek. Fontolgatta, hogy papírra kellene vetnie élete és szívkórháza történetét. „Időm az lenne bőven, gyakorta ülök le a gép elé, de rövidesen összekuszálódnak a gondolataim. Szembedől velem a múlt, és arra eszmélek, hogy fennhangon veszekszem életem kerékkötőivel, árulóimmal, besúgóimmal... vagy épp a kocsissal, aki lapáttal verte a két gyönyörű lovat, melyet egy hálás beteg ajándékozott a kórháznak. Kirúgtam a

kocsist, bár magyar ember volt... Ma sem bánom, amit tettem! Ne legyen irgalom annak, aki ártatlan állatot vagy embert bántalmaz!”[4].

Benedek Géza két hónappal a névadó ünnepek után, 2010 decemberében, 94 éves korában hunyt el. Sikerült elérnie, hogy az általa alapított intézmény, az általa kidolgozott és sikeresen fejlesztett egyéni gyógyterápia hivatkozási alap legyen a szívgyógyászatban. Ő nem egyszerű kórházalapító volt, hanem a kisváros országos érdekeltségű fürdőhelyé fejlesztésének az atyja is.

Majdnem harmincezer aláírással gyűlt – az összefogás jegyében – a kovásznai kórház nevének megtartásáért. Az Egészségügyi Minisztérium április 28-án, kedden délután kibocsátott 536-os rendeletével visszaállította a kovásznai szívkórház megérdemelt nevét. Köszönetet érdemel az a 29 124 aláíró Kovásznáról, Háromszékről, az országból és a nagyvilágból (Anglia, Ausztrália, Ausztria, Belgium, Csehország, Franciaország, Görögország, Guatemala, Izrael, Kanada, Kína, Lengyelország, Magyarország, Németország, Norvégia, Olaszország, Svájc, Svédország, Szerbia, Szlovákia, USA), akik törődésükkel támogattak egy nemes, igaz ügyet. Az összefogás ereje eredményt jelentett! Örvendetes, hogy a kovásznai egészségügyi központ továbbra is méltón viselheti alapítója nevét: a *Dr. Benedek Géza Szív- és Érrendszeri Rehabilitációs Kórház* nevet.

*A szerző az Orvostudományi különdíj kategória harmadik díjasa.*

## Irodalom

1. Dr. Benedek Géza, Dr. Darkó Zsigmond, Dr. Oprea Petru: Efectele terapeutice ale stațiunilor balneo-climaterice din județul Covasna
  2. Dr. Benedek Géza: Studiu privind posibilitățile de valorificare a factorilor naturali terapeutici din Covasna
  3. Herman Rosner, Benedek Geza Jr.: Mic îndreptar turistic Covasna, Editura sport turism, București, 1978
  4. Gyila Sándor: Évgyűrűk gyönyörűsége és szomorúsága, Háromszék napilap, 2010. december 18.
  5. Török Noémi: A kovásznai gyógyturizmusról egy orvos szemével, Turisztikai és vendéglátói útbaigazító Háromszéken, 2014, 16. sz.
  6. Jánosi Csaba, Berszán József, Péter Éva: Székelyföld borvizei, Polgártárs Alapítvány, Csíkszereda
  7. Gyila Sándor: Székely vegyészetről, fogunk alatt recsegőborvizről, Erdély Ma, 2015. 09. 03
  8. Orbán Balázs: Székelyföld leírása, Pest 1871, Tettery Nándor és Társa Bizománya
  9. Jánosi Csaba: Székelyföldi Fürdők, Gyógyhelyek, Ars Topia Alapítvány, Budapest
- Internet, Kovászna megye honlapja, Kovászna város honlapja

# A XXVI. Természet–Tudomány Diákpályázat kiírása

## Útmutató a diákpályázat benyújtásához

**P**ályázatunkon indulhat bármely közép- vagy felsőfokú iskolában 2016-ban tanuló vagy végző diák, határainkon belülről és túlról.

### A pályázat kétfordulós

#### *Első forduló:*

Az előválogató színhelye a diákcikk-pályázatokat benyújtó iskola.

Időpontja: 2016. október 31.

#### *Második forduló:*

A döntőbe került pályázatok zsűrizésének színhelye a Természet Világa folyóirat szerkesztősége.

Időpontja: 2017. február 15.

Kérjük pályázóinkat, hogy dolgozataikat az alábbiak figyelembevételével készítsék el.

A pályázat terjedelme **8000–20 000 betűhely** (karakterszám, szóközökkel együtt) legyen, tetszőleges számú illusztrációval. A kéziratot három ki nyomtatott példányban kérjük benyújtani. A nyomtatott változattal együtt a pályázatot **CD-n** (vagy DVD-n) is kérjük, a szöveget Word formátumban, a képeket, ábrákat külön fájlban (JPG vagy TIFF). Eltérő betűtípussal, vagy idézőjelek között kell szerepelnie a nem önálló szövegeknek, pontosan megjelölve a felhasznált forrást, még az oldalszámot is.

A pályázat tartalmazza készítője nevét, lakcímét, e-mail-címét, telefonszámát, iskolája pontos címét irányítószámmal együtt és felkészítő tanára nevét és elérhetőségét. A borítékra írják rá: Diákpályázat, valamint azt is, hogy melyik kategóriában kívánnak indulni. A dolgozatok benyújtásának (postai feladásának) határideje mindegyik kategóriában **2016. november 2.** A pályázat beadható személyesen (Budapest, VIII. Bródy Sándor utca 16.), vagy postán (1444 Budapest, 8. Pf. 256.).

### PÁLYÁZATI KATEGÓRIÁK

#### Természettudományos múltunk felkutatása

1. Az iskolájához vagy lakóhelyéhez, környezetéhez kapcsolódó jelentős múltbeli tudós személyiségek – például tanárok, az iskola volt növendékei, akikből neves természettudósok lettek – életútjának, munkásságának bemutatása (eredeti dokumentumok felkutatásával és felhasználásával). Évfordulós pályázatunkra szívesen várunk dolgozatokat a 2016. év neves évfordulós személyiségeiről is.

2. A dolgozat írójának tágabb környezetéhez kapcsolódó tudományos vagy műszaki intézmények története, tudóstársaságok története, eredeti dokumentumok bemutatásával.

3. A természet- és műszaki tudományok valamelyik ágában tárgyi emlékek bemutatása (laboratóriumi kísérleti eszközök, régi tudományos könyvek, régi tankönyvek, kéziratban maradt leírások, muzeális ritkaságok, ipari műemlékek – hidak, malmok, bányák –, vízügyi emlékek, botanikus kertek, csillagvizsgálók stb.).

#### 4. Pályadíjak:

1–1 db I. díj 30 000–30 000 Ft  
2–2 db II. díj 20 000–20 000 Ft  
3–3 db III. díj 10 000–10 000 Ft,  
valamint számos különdíj.

#### Önálló kutatások, elméleti összefoglalók

Önálló kutatáson a természeti értékek, jelenségek megismerése érdekében a diák által végzett kutatások bemutatását értjük. Előnyben részesülnek az egyéni, fiatalos, önálló gondolatokat, innovatív megközelítéseket tartalmazó, élvezetes és szakszerű beszámolók.

Az elméleti összefoglalóknak is önálló kutatásokon kell alapulniuk. Azoknak javasoljuk, akik örömmel mélyednek el a rendelkezésükre álló megbízható és naprakész adatok végelethetetlen tárházában, és képesek onnan elővarázsolni, bemutatni a Természet Világa olvasóinak a tudomány újdonságait.

A sikeres pályázat feltétele, hogy a pályázók a könyvtárakban, a világháló révén, a laboratóriumi-gyakorlati látogatások alkalmával és más módon szerzett értesüléseiket a származás pontos megjelölésével forrásként használják fel, és ott kerüljék el a saját alkotás látszatát. Kérjük, hogy a diákok és a felkészítő tanárok a Természet Világát tekintsék a dolgozat első nyilvános megmérettetési lehetőségének.

### A pályázat feltételei

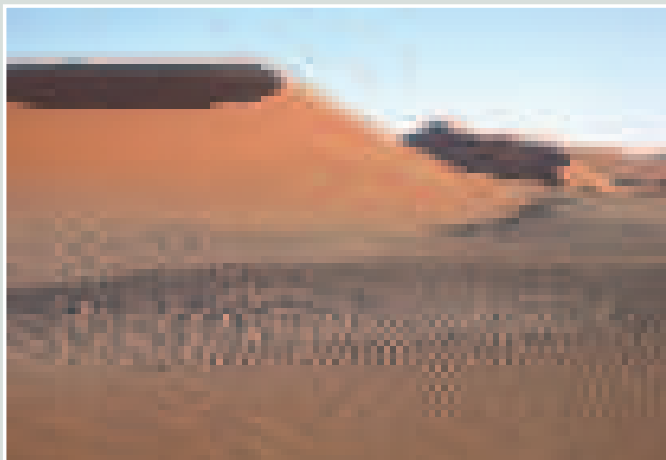
1. Alapvető követelmény, hogy a cikkek olvasmányos, stilisztikai és helyesírási szempontból kifogástalanok legyenek. Kérjük a felkészítő tanárokat, szíveskedjenek e tekintetben is útmutatást adni tanítványaiknak. Ne feledjék, hogy a diákpályázat cikkírói pályázat is, ezért a dolgozatokat úgy kell megírni, hogy annak tartalmát a természettudományok iránt érdeklődő, de a témában nem járatos olvasók is megértsék. A pályamunkák végén kérjük a felhasznált irodalmat és forrásmunkákat megjelölni. A szó szerinti idézetek forrásának fel nem tüntetése etikai vétség, és a dolgozatnak az értékelésből való kizárásával jár.

Külföldi pályázattal szeretnék hozzájárulni a magyar diákok kritikai gondolkodásának fejlődéséhez. A szerzők szíves hozzájárulásával mindent el fogok követni, hogy a díjnyertes, valamint még néhány arra érdemes pályaművet lefordíttassam és megjelentessem egy színvonalas amerikai folyóiratban.

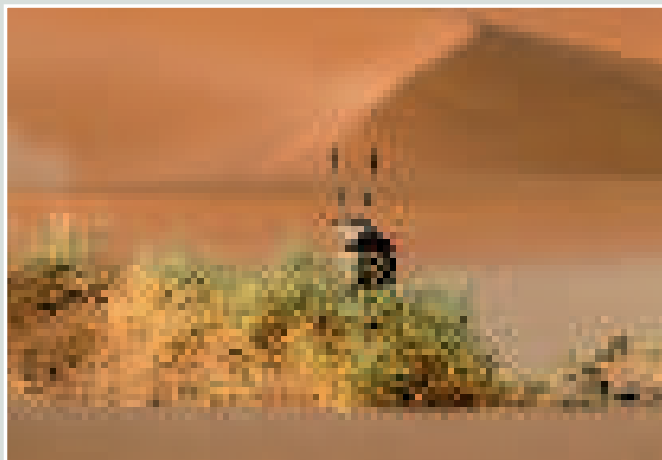
*A további kategóriákról részleteket korábbi számainkban, illetve honlapunkon találunk.*

**A Természet Világa szerkesztősége és szerkesztőbizottsága**

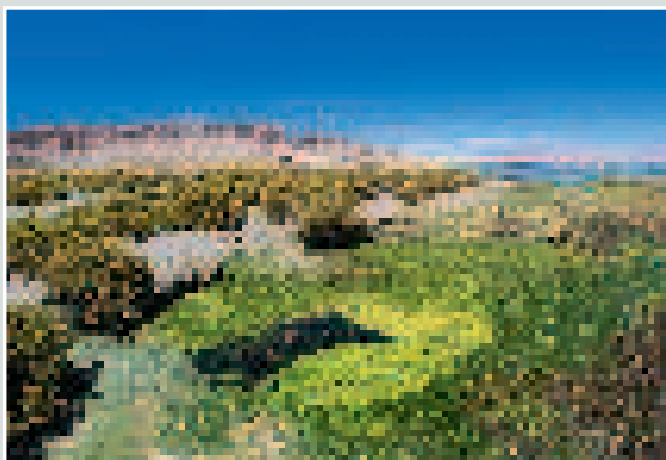
# Sivatagok



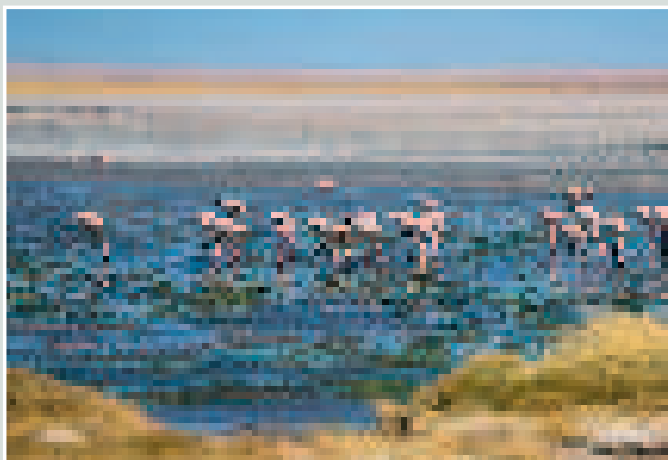
A Föld legmagasabb dűnéi Namíbiában emelkednek  
(Vojnits András felvételei)



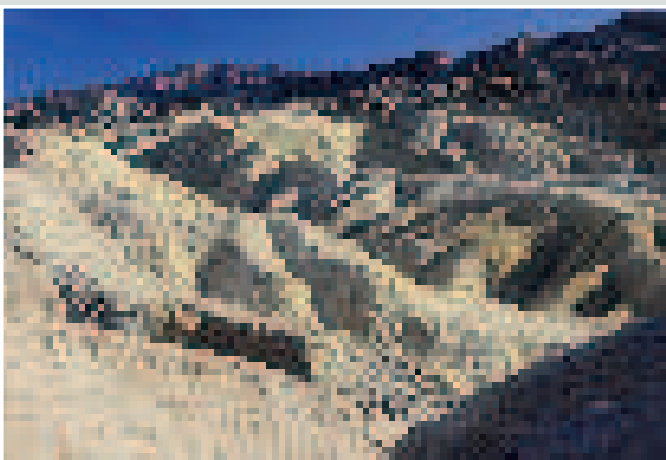
A forráságot túró dél-afrikai nyársasantilop gyakran felbukkan  
a homokdűnék között



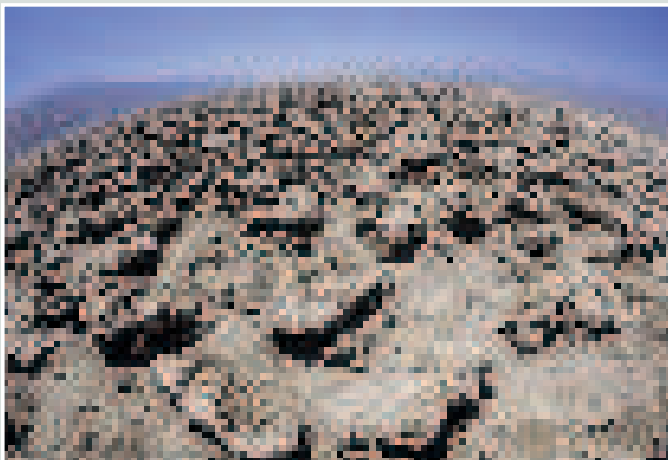
Az Andok és az óceán közti arid zónában helyenként  
meglepően gazdag a flóra (Klotz Miklós felvételei)



A sekély, sós vizekben andesi flamingók „legelésznek”



Mintha egy másik bolygón járnánk – Badwater Lake, Halál-völgy  
(Elter Károly felvételei)



A Zabriskie Point iszapkövét a ritka esők formázták meg



