

ÚJ

KÖZNEVELÉS

2016. OKTÓBER | 72. ÉVF. 8. SZÁM | 600 FT

SIK ANDRÁS

GEOGRÁFUSSAL BESZÉLGETTÜNK

**A MATEMATIKAI GONDOLKODÁS
FEJLESZTÉSE GYERMEKKORBAN**

OFI
OKTÁSKUTATÓ
ÉS FEJLESZTŐ
INTÉZET



Emlékezünk

„A szabadság ott kezdődik, ahol megszűnik a félelem.”

/Bibó István/

1956
2016





A kétszárnyú tábla

Balatoni Kinga Cecília főszerkesztő

Ma már értem, miért szerettük Angyal Mária matekóráit. Ez az alacsony, gömbölyded, olykor fáradtnak tűnő nő maga volt a matematika: következetes és kiszámítható. Határozott jelenléte, őszinte kisugárzása és kissé erőteljes hangja mindig csöndet teremtett az osztályteremben. Magyarázatai rövidkeek voltak, amelyeket sokszor fanyar humorral színesített: „Most már sinen vagyunk, csak nehogy jöjjön a vonat.”

Miközben az állandó visszakérdezésekkel „belénk verte” a szabályokat (kikötéseket, ellenőrzéseket stb.), a szabad gondolkodásra tanított: bárhol megoldható a feladatot, csak jöjjön ki az eredmény. Én például nagyon megszerettem a szöveges feladatokat, mint amikor a kád feltöltéséhez két külön csapból folytatjuk a vizet, mert ilyenkor végre rajzolhattam: kádat, csapot, zubogó vizet. És a rajzolás, számítás végén valahogy mindig megszületett az eredmény.

Sokszor volt órán egyéni feladatmegoldás. A kétszárnyú táblát (nem az interaktívát, hanem a zöldet) mindig kihajtotta, középre felírta a megoldandó feladatokat, és elkezdődött a munka. Sétált a padok között, és aki jelentkezett, ahhoz odament. Ha egy kérdés már többeknél felmerült, akkor az egyik táblaszárnyon megnyitotta a – szavaival élve – „gyógypedagógiai rovatot”, ahol elismételte, röviden vázolta az adott tananyag főbb tudnivalóit, illetve példákat írt fel. Aki ismételni akart, a tanárnő magyarázatát figyelte, akinek viszont nem volt rá szüksége, az saját ütemében haladt a feladatokkal. Ha valaki jelezte, hogy az utolsót is megoldotta, annál ellenőrizte azt, majd megnyitotta a másik táblaszárnyon a „haladó részleget”, ahol további, olykor nehezebb feladatok kerültek sorra.

Minimum három síkon folyt tehát az óra, de igazából majdnem negyvenen, mert mindenki a saját tempójában haladhatott, és egyéni kérdéseire „padhoz jövő”, egyéni válaszokat kapott. Ennél többet gyermek nem kívánhat, és ennél többet pedagógus nem adhat.

Ma már értem, miért szerettük Angyal Mária matekóráit.





$$2 + 2 = 4$$

BEKÖSZÖNTŐ

- 1 Balatoni Kinga Cecília: A kétszárnyú tábla

AKTUÁLIS

- 3 *Olvasói levél:* Adjak vagy ne adjak?
4 A csoda rabul ejt

OKTATÁS-NEVELÉS

- 6 *Óvodapedagógia:* A gyerek mint tünehordozó
8 *Élménypedagógia:* Környező világunk anyagai (2. rész): A fém

A HÓNAP TÉMÁJA: MATEMATIKAI GONDOLKODÁS

- 13 Bevezető
14 Sik András geográfus, Mars-kutató
19 A számok nyelvén
22 Az eredmény és a hozzá vezető utak
27 Milyen tapasztalatokkal kerül az alfa-generáció az iskolába?
30 A kombinatorikus gondolkodás fejlesztésének lehetőségei
38 A matematikában botorkáló gyerekek – kérdések és válaszok a diszkalkuliáról
42 Játékos matematika
46 Aczél Petra: Nekünk kijön?
47 Balázs Géza: Számtan, mértan, nyelvtan

A MI VILÁGUNK

- 48 *Digitális:* Online tesztek a weben
52 Évfordulók
53 Felhívás
54 Iránytű
56 Programajánló

22



27



38



Felelés szerkesztő: Pálfi Erika • **Főszerkesztő:** Balatoni Kinga Cecília • **Szerkesztőbizottsági tagok:** Aczél Petra elnök, Balatoni Monika, Glociczki Zoltán, Horváth Vanda, Indri Gyula, Ötvös Zoltán • **Tanácsadó testület:** Bagdy Emőke, Gáspár Mihály, Lányi András, Lévai Balázs
Szerkesztő: Indri Dániel • **Layout-tervek:** Salt Communications Kft. • **Tördelés:** Pattantyus Gergely • **Olvasószerkesztő:** Földes Zsuzsanna
Felelés kiadó: Kaposi József

Megrendelés/hirdetés: Hirmondó Ágnes, Telefon: [06-1] 235-7212, E-mail: kiado@ofi.hu • **Korábbi lapszámaink** megvásárolhatóak mintaboltunkban (1085 Budapest, József krt. 63.) • **Előfizetés** a folyoiratok.ofi.hu/folyoirat-elofizetes/uj-koznevel-es-elfozizetes címen. Az Új Köznevelés lapszámaint minden iskola egy példányban ingyenesen megkapja. További példányszámok, illetve egyéb megrendelés esetén egy lapszám ára 600 Ft.

Szerkesztőség: 1143 Budapest, Szobránc utca 6–8., Telefon: [06-1] 235-7276, E-mail: koznevel-es-elfozizetes@ofi.hu, Honlap: folyoiratok.ofi.hu
Kiadja: Oktatókutatató és Fejlesztő Intézet • **Nyomda:** Komáromi Nyomda és Kiadó Kft. [2900 Komárom, Igmándi u. 1.] • **Terjesztés:** Magyar Posta Zrt. • **Címoldal:** Sik András [Fotó: Ludas Viktor, Pálfi Erika] • **Fotók:** Europress Fotóügynökség
Kéziratokat nem őrünk meg és nem küldünk vissza. Meg nem rendelt cikkekért nem áll módunkban honoráriumot fizetni.

Terjedelem: 3,5 ív • **Készült:** 4700 példányban • **ISSN 2064-0625**



Olvasói levél

Adjak vagy ne adjak?

Dr. Batár Levente angoltanár, Aszódi Evangélikus Petőfi Gimnázium, Általános Iskola és Kollégium



Így tanév kezdetén nem máson gondolkodom, mint hogy adjak vagy ne adjak házi feladatot a következő tanévben. Talán nem vagyok ezzel egyedül. Ezzel kapcsolatban számos kérdés felmerül bennem, melyek közül néhányat meg is említek: Mit gondolnak az otthoni feladatokról a kollégák, a diákok és a szülők? Vannak-e olyan jellegű feladatok, amelyek megoldása csak délután képzelhető el? Ha adok, mennyit adjak? Léteznek-e releváns kutatási eredmények?

A házi feladat egy generációkon átívelő oktatási tradíció, amelyet egyre gyakrabban kritizálnak az oktatás résztvevői (diákok, szülők, pedagógusok, oktatási szakértők). Ezt támasztja alá a Magyar Szülők Országos Egyesületének közleménye is: „A szülői és tanulói panaszok sokasága is jelzi, hogy a házi feladat kérdése jogszabályi rendezést igényel, mivel a különböző tantárgyakat tanító pedagógusok egymástól függetlenül, többségükben minden szakmai indoklás nélkül, a szülői igényeket és a tanulók otthoni körülményeit figyelmen kívül hagyva terhelik meg, illetve állítják megoldhatatlan feladatok elé a diákokat, még szombaton, vasárnap és ünnepnapokon is” (http://eduline.hu/kozoktatatas/2015/3/11/Nem_adhatnanak_hazi_feladatot_az_altalanos_3C655G).

A fenti vélemények láttán átgondoltam, én magam miért kérem a diákoktól, hogy délután is feladatokat oldjanak meg. Elsősorban kényszerűségből. Vegyük például idegen nyelvek esetében a levélírást vagy a hosszabb szövegeket feldolgozó szövegértést. Órán levélmintákat nézünk, elemzünk, de megírásukra már nem jut idő. Mindig elmondom az elvárásaimat, ötleteket adok, megbeszéljük a konkrét teendőket, de 45 percből nincs szívem erre fordítani alkalmanként 30 percet. Bevallom, én személy szerint a már nem kezdő csoportoknál mindig otthoni feladatnak adom a levélírást és a fél oldalnál hosszabb szövegértéseket. Ugyanúgy (szerintem) nem lehet órai keretek között elolvasni a magyar nyelvű kötelező olvasmányokat, elkészíteni a különböző témájú projekteket, prezentációkat és gyűjtőmunkákat. Ezek nem kihagyhatók, szükség van rájuk, mert sok készséget fejlesztenek.

A házi feladatokkal céljaink vannak, amelyek közül fel is sorolok néhányat: 1. újra feldolgozni, elmélyíteni, rögzíteni az órán tanultakat; 2. gyakorolni az iskolában megismert anyagokat; 3. önálló

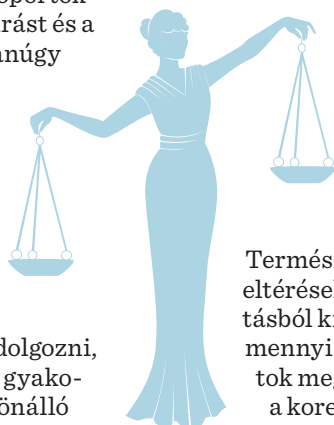
alkotó- és kutatómunkát végeztetni valamely témában (<http://www.bolyai-debrecen.sulinet.hu/Dokumentumok/Alapdokumentumok/Nevelisiterv%20aktual.pdf>); 4. biztosítani a diák számára az önellenőrzést; 5. elősegíteni a szülők tájékoztatását gyermekük iskolában végzett munkájáról (<http://www.sztlaszlo.hu/dokumentumok/helyi%20tanterv/helyi%20tanterv.pdf>).

Ha már adunk otthoni feladatot, akkor meg kellene határozni annak elfogadható mennyiségét és gyakoriságát, mert bármennyit adunk, igazából tudjuk, hogy az sok a napi tanórákon túl. Az Egyesült Államokban a Nemzeti Oktatási Egyesület és a Nemzeti Szülő-Tanári Egyesület a 10 perces szabályt ajánlja, ami azt jelenti, hogy első osztályban csak összesen napi 10 perces feladatokat ajánlanak, amely évfolyamonként 10 perccel nő, tehát a 12. évfolyamra eléri a 120 percet (<http://edition.cnn.com/2015/08/12/health/homework-elementary-school-study/>). Magyarországon is lehetne központi ajánlásokat megfogalmazni. A Mezőcsáti Egressy Béni Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola honlapján találtam is egy pozitív példát az otthoni (napközis és tanulószobai) felkészüléshez előírt írásbeli és szóbeli feladatok meghatározásának elveivel, korlátaival kapcsolatban (http://www.egressybenialtisk.sulinet.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=43&Itemid=88).

Ám Magyarországon sem mindenhol ugyanolyan fokon vannak leterhelve a diákok, mivel nem mindenhol gyakorlat a diákok otthoni munkára fogása. Az általam talált forrás szerint a Waldorf-iskolákban nem írnak klasszikus értelemben vett házi feladatot, az alsóbb évfolyamokon a délután és az este egyértelműen a napközben tanultak belső feldolgozására szolgálnak.

Helyette sokat alkotnak maguk, legyen az kötés, horgolás, fafaragás, kertművelés, de akár vers vagy színdarab. Felsőbb évfolyamokon előfordul már egy-két tankönyv és egyre több lesz a visszajelzés is a diákoknak a tanáraiktól (<http://www.kozepbudaiwaldorf.hu/2014/03/11/milyen-egy-waldorf-iskola/>).

Természetesen az országhatáron túl is nagyok az eltérések. Egy összehasonlító, nemzetközi kutatásból kiderül, hogy egyes országokban hetente mennyi időt töltenek a 15 éves diákok a házi feladatok megírásával. A sor végén állnak a finnek 2,8, a koreaiak 2,9, a csehek 3,1, a szlovákok 3,2 és a



svédek 3,6 órával, tehát nekik alig kell otthon pluszban dolgozniuk. A lista elején vannak Európából az oroszok, az olaszok és a románok, az észtek, a litvánok, a lengyelek, a spanyolok és rögtön mögöttük mi, magyarok heti 6,2 órával. Az OECD-átlag 4,9 óra (<http://www.telegraph.co.uk/education/educationnews/11453912/Homework-around-the-world-how-much-is-too-much.html>).

Ha a szülők (érthető módon) hozzánk fordulnak segítségért a sok-sok otthoni feladattal kapcsolatban, osszunk meg velük néhány stratégiát, amellyel ők maguk is segíthetnek gyermeküknek (<http://www.kamaszpanasz.hu/hirek/szuloknek/3490/hazi-feladat>):

1. Legyen jelen! Nem kell, hogy folyamatosan mellette álljon, de legyen ott a szobában, üljön le gyermeke mellé! Ha látja, hogy a gyermeke már nagyon fáradt, és nem tud koncentrálni, tartsanak egy kis szünetet!
2. Tartsa a kapcsolatot a gyermeke tanáraival! Kérje el a gyermek dolgozatait, nézze meg az eredményeit, illetve nézze meg, hogy miben rontott, vagy éppen miben erős a gyermeke!
3. Fejlessze gyermeke tanulási készségét! Segítse a gyermekét abban, hogy megtanulja, hogyan kell tanulni! Senki sem úgy született, hogy egyből tud tanulni. Mondja el neki, hogy hogyan tanult annak idején, és más módszereket is mutasson meg gyermekének!
4. Ösztönözze gyermekét arra, hogy érje el azt, amit akar! Dicsérje meg az erőfeszítéséért, a kemény munkájáért, ha jó választ ad a közös tanulás során, vagy ha jó jegyet hoz haza!

Nem hagyhatjuk ki annak a vizsgálatát sem, hogy hasznosak-e egyáltalán ezek a pluszfeladatok. Nehéz eldönteni, mi az igazság, mert a kutatási eredmények nem egybehangzóak. Svájcban, az USA-ban és Horvátországban azt állapították meg, hogy kifejezetten negatívan hat a sok házi feladat a vizsgaeredményekre (http://hvg.hu/kultura/20150311_a_sok_hazi_feladat_rontja_a_teljesitmenyt). Egy spanyol vizsgálatban pedig éppen ennek ellenkezőjére derült fény: azok a tanulók, akiknek a tanára rendszeresen adott fel házi feladatot, 50 ponttal többet értek el a standardizált teszten. Még több pontot értek el azok, akik egyedül oldották meg a feladatokat. A következő következtetést vonták le: „Az adatok alapján valószínű, hogy nem érdemes sok házi feladatot adni, viszont fontos rendszeresen. Az is kiderült, hogy a napi 60 percnyi házi feladat észszerű és hatékony (http://index.hu/tudomany/2015/03/30/70_percnel_tobb_hazi_feladat_mar_tul_sok/).

A fentiek alapján minden olvasóra rábízom, hogyan jelenik meg a napi gyakorlatában az otthoni feladat. Én magam (minden tényező összevetése után) egy kis változtatás mellett döntöttem: nem mindennap fogok házi feladatot adni, csak olyanokat adok, amelyek néhány perc alatt megoldhatóak, elkészítésük fejleszt, és amelyek kicsit mások, mint a könyvekben és munkafüzetekben találhatóak.

A csoda rabul ejt

Beszámoló a ferences tehetségprogramról

Folyékony nitrogénnal lehűtött „vonat” (fémkocka) lebeg a mágnesekből kialakított vasútpálya fölött, majd pöccintésre megindul, és végighalad az útján. Az asztal körül izgatottan figyelnek a vendégek, vajon sikerül-e igazolniuk a diákoknak a mágnesvasút működési elvét a kísérleti asztalon is. András, Gábor és Nándor az esztergomi Temesvári Pelbárt Gimnázium diákjai, akik a Ferences Tehetségprogramban elnyert ösztöndíjuknak köszönhetően egy teljes tanéven keresztül külön foglalkozásokon gyarapíthatták fizikaismereteiket mentortanáruk, Nagy László irányításával. A tehetségprogram záróeseményén a diákok egész éves kutatásaik eredményét mutatták be.



A három fiún kívül további 54 tanuló vett részt a programban a Ferences Alapítvány támogatóinak jóvoltából. Három iskola tanulói pályázhattak (az esztergomi iskolán kívül a szentendrei Ferences Gimnáziumból és a budapesti Szent Angéla Gimnáziumból), s a támogatás révén nemcsak a külön foglalkozások öröme (és feladatát) nyerték el, hanem havi ösztöndíjban (5–15 ezer forint közötti összegben), sikeres nyelvvizsgájukért különdíjban, továbbá a szellemi épülésüket szolgáló nyári programokhoz való hozzájárulásban is részesültek.



A diákok a tanév során két alkalommal témanapokon is találkoztak: a februárban megtartott kommunikációs hétvégén, majd májusban a projektnapon. Ez utóbbit kápráztatták el a hallgatóságot előadásokkal, amelyeken a legkülönbözőbb témakörökben végzett kutatásaik és kísérleteik eredményeit ismertették. Olyan változatos témákat kutattak és mutattak be, mint a mikrohullámú sütők hatékonyságának mérése, a bibliai növények tápanyagigénye, az öröklődés törvényszerűségei, az emberek folyadékfogyasztásának változásai, az aranymetszés esztétikája, a bűnesetműfajok az irodalomban, a tematikus szótárak tanulási hatékonyságának vizsgálata, a magyarok eredete, Esztergom idegenforgalma, a magyar és az angolszász oktatási rendszerek különbözőségei, a magyar és a német munkaadói-munkavállalói kapcsolatok. Egyesek kutatásaikat alkotómunkájuk megalapozásaként végezték: volt, aki rekonstrukciót készített a huszárok tárcsapajzsáról, volt, aki az agresszió képzőművészeti megjelenítésének tanulmányozása után üvegalapra festett expresszív festményt, és aki pszichológiai kutatásai nyomán rajzolt leporelló mesekönyvet a keresztlánynak. Módszertanában is különleges volt két fiú kutatómunkája, akik az ifjúság istenképét próbálták feltárni, beleértve azt is, hogy a valóságos képi ábrázolások hogyan tükrözik a belső, fogalmi elképzeléseket. A legszerteágazóbb megközelítést pedig az a csoport alkalmazta, melynek tagjai a migránskérdés hátterét térképezték fel. Nemcsak a történelmi előzményekről olvastak, hanem folyamatos sajtófigyelést is végeztek, szakértőket interjúvoltak meg, majd a déli határ mentén személyes tapasztalatokat gyűjtöttek, végül pedig kutatási kérdőív segítségével a közvélekedés letapogtatására tettek kísérletet.

Amint a fenti összegzésből látható, a programban a legkülönfélébb tehetségek kibontakoztatására van lehetőség. „A lényeg az, hogy olyan körülményeket teremtsünk, amelyek megerősítik, táplálják a diákok elköteleződését valamely tudományterület iránt – mondta *Dobszay Ambrus*, a program szakmai vezetője. – »A tehetség szorgalom« – írja Goethe. Ez szerintem nem csak azt jelenti, hogy a képességek kibontakoztatásához mennyi munkára van szükség. Inkább arra mutat rá, hogy ami a kívülálló számára szorgalomnak látszik, az valójában elragadtatás. A tehetséges ember valóban szorgalmas, de nem a saját elhatározásából, hanem mert a csoda kiválasztja, rabul ejti őt a maga számára, hogy csak őt lássa, őt kutassa. A pedagógus lehet ennek kieszközölője, kalauza; az iskola pedig azzal teheti a legnagyobb szolgálatot, ha biztosítja a megfelelő körülményeket. A ferencesek szeretnék, ha tehetségprogramjuk is része lenne e »szerencsés csillagállásnak«. Szeretnék, ha a támogatott diákok közösséget alkotnának, azok közösségét, akik megbecsülik a tudást, a kreativitást és a szorgalmat.”

A szervezők reményei szerint ez az „elitklub” azután is megmarad, hogy ezek a fiatalok leérettségiznek, egyetemre járnak, munkába állnak. Ennek érdekében szervezték meg a tehetségprogram öregdiákjainak találkozóját. Támogatják egymást abban, hogy a tehetségből tudás legyen, amivel felvértezve magukat megtalálják a helyüket a világban, ott, ahol a leginkább szolgálhatják hazájuk és az emberiség javát.

A Ferences Alapítvány a tehetségprogramot a MET Magyarország Zrt. támogatásából finanszírozza. A kapcsolódó programok a Nemzeti Tehetség Programon elnyert pályázat révén valósultak meg.



Szöveg:
Szödy Judit

A gyerekek mint tünethordozó

Anca nem akar elaludni, Zalán nem eszik, Virág képtelenség beszoktatni az oviba, mindennap nagy a sírás-rívás. Vajon Anca, Zalán, Virág viselkedése független attól, ami a családjukban történik? Jól sejtjük, hogy nem.

Freud a pszichoanalízis hőskorában nagyjából az egész problémahalmazt az anyára toltta, de ezen már szerencsére túltette magát a pszichológia. Egyre inkább nyilvánvaló, hogy a gyerek viselkedésében beálló zavarok sok tényezőre vezethetők vissza. Szinte biztos, hogy nem járnánk sikerrel, ha a gyermeket a környezete vizsgálata és annak megváltoztatása nélkül próbálnánk megjavítani, mint mondjuk, egy elromlott porszívót. A legnagyobb előrelépést az jelentette, hogy a pszichológusok rendszerszemléletben kezdtek el gondolkodni. Rábédtek, hogy a család összetett rendszer, jól látható alrendszerekkel, az alrendszerek közötti határokkal, szerepekkel, kapcsolatokkal, egymáshoz való alkalmazkodással, a változásokhoz való viszonytal és így tovább. A rendszer egyensúlyra törekszik, vagyis olyan állapotot kíván fenntartani, amely megóvja a széteséstől. Ha a szétesés veszélye fenyeget, azt annak árán is igyekezik megakadályozni, hogy az egyik családtag pszichés vagy viselkedési tüneteket produkál. A másik véglet pedig az, amikor valamelyik tagját kizárja magából, például ha a szülők a problémát okozó gyermeket kollégiumba akarják küldeni, mert úgy gondolják, hogy ott majd megnevelik – a probléma megoldása helyett a gyerek családból való kizárásával próbálják megóvni a családi egyensúlyt.

Nagyon fontos tudni, hogy ebben a megközelítésben nincs szó bűnbakkeresésről, a terapeuta senkit sem kiált ki hibásnak, a bajok okozójának, hanem azt vizsgálja, hogy miért éri meg az egész családnak fenntartani ezt az állapotot. A családterapeuták arra törekszenek, hogy kibillentsék a család rendszerét abból az ártalmas egyensúlyból, amely megbetegíti vagy kizárja valamelyik családtagot.

A tünet: menedék

Egyértelmű, hogy a gyerek számára hasznot hoz a „roszszalkodás”, hiszen a család – amely számára életfontosságú – veszélybe kerül, ha nem produkálja a tüneteket. A családterapeuták rendszeresen találkoznak olyan esetekkel, hogy amint a tünethordozó jobban lesz, egy másik családtag válik problémássá, vagy maga a család kezdi „visszalökdösní” a gyermeket az eredeti állapotba. Például, ha a felnőtt gyerek évekig képtelen volt leválni a szüleitől, de végül valamilyen külső hatásra mégis elköltözik, a szülők egyike valóban megbetegszik, így a gyerek helyett most a betegség kerülhet a középpontba, és nem a szülők megromlott kapcsolata. De az is lehet, hogy a gyermeknek vissza kell költöznie a beteg ápolása céljából a szülői házba.

Küldetés

Ma már biztosan tudjuk, hogy **azok a boldog emberek, akik önazonosan tudnak élni**, vagyis azzal foglalkoznak, amit szeretnek csinálni, azzal élnek, akit szeretnek, úgy élnek, ahogy valóban szeretnek. Ha valakinek a kétkezi munka ad örömet, ha valaki nem akar gyermeket, ha valaki nem hisz istenben, akkor boldogabb lesz zingli, ateista kozmetikusként, mint ha a szülei elvégeztették volna vele valamelyik tudományegyetem divatos szakát, gyerekeket szülnie, és templomba járnia. Persze ugyanez igaz fordítva is.

Sajnos bizonyos esetekben a gyermeknek nagyon megnehezíti a dolgát a családja abban, hogy rájöjjön, milyen életet is szeretne élni. Ez akkor történik, ha a szülőknek eleve kimondott vagy ki nem mondott tervük van a még meg sem született gyermekkel kapcsolatban. Például az, hogy tovább kell vinnie a szülők hivatását, vagy éppen többre kell vinnie náluk. Ha pótolnia kell egy elvesztett gyermeket. Ha az a feladata, hogy megmentse a már-már tönkrement házasságot, összetartsa a családot. Ha tel-

jesítenie kell szülei meg nem valósított vágyait. Ha érzelmi támaszt kell biztosítania a szülei számára. Jól gondoljuk át! **Ilyen helyzetben a gyerek nem lehet „akármilyen”, nagy eséllyel nem lehet ön-maga. Olyannak kell lennie, úgy kell viselkednie, esetleg kinéznie, úgy kell viszonyulnia a környezetéhez, többek között a szüleihez, hogy teljesítse küldetését.** Ha ez nem valósul meg, vagy kisiklik, a szülők kétségbeesnek vagy büntetnek. Csak hogy sem a gyerek, sem a szülők nem igazán tudják, hogy miért. A kisgyerekek azonban nem tud védekezni, vitatkozni, kérdezni, ezért olyan viselkedésformát alakít ki, amivel számára élhetőbb lesz az élet. Például pszichoszomatikus tünetek jelennek meg nála, így tud gondoskodást, szeretetet, odafigyelést kiváltani, ami személyesen neki szól. A családterápia az a lehetőség, amellyel ezt a történetet fel lehet göngyölni, és ki lehet deríteni, mi áll a háttérben.

Tradíciók fogságában

Szinte minden családnak vannak generációkon átívelő íratlan hagyományai, szabályai, amelyeket tilos áthágni. Lássunk néhányat: „A mi családjunkban nincs válás, ha elromlott a házasság, el kell viselni”; „A mi családjunkban nem veszekszünk a gyerek előtt”; „Nem beszélünk szomorú dolgokról. A halál, a veszteség tabu”; „Ha baj van, összetartunk”. Vajon hogyan hatnak ezek a tradíciók a gyerekekre?

Ancsa nem akar elaludni. Hiába teszik le időben, folyton kér valamit, inni, enni, pisilni szeretne. Fél a sötétben. Zavarja a szél zúgása. Fázik. Melege van. Az ágyba bújástól az elalvásig eltelik akár két óra is, pedig a gyerek nagyon fáradt, karikás a szeme. Családjukban nincs veszekedés a gyerek előtt, pedig rengeteg a szülők közt a feszültség. Ahogy Ancsa elalszik, „kitör a vulkán”, a szülők vitatkoznak, majd veszekedeznek. Hacsak el nem nyomja őket az álom Ancsa ténykedéseinek köszönhetően. Ancsa így igyekszik a családot összetartani és kiiktatni a vitákat, veszekedéseket. Lehet, hogy tudatosan, de az is lehet, hogy néha már hallotta szüleit veszekedni, amikor félálomban feküdt, és beleivódott az az érzés, hogy ha ő elalszik, valami baj lesz.

Zalán okos, értelmes kisfiú, szeret oviba járni, csak éppen nem eszik rendesen. Valójában alig van valami, amit elfogad. A szülei orvoshoz, pszichológushoz, kineziológushoz járnak vele, minden az evés körül forog a családban. A szülők életében központi szabály, hogy „bajban összetartunk, különben járjuk a magunk útját”. Zalán táplálkozási problémája miatt működik valamelyest a család, intimitásnak azonban már a nyomát sem lehet felfedezni.

Virágot képtelenség beszoktatni az oviba. Szüleivel és nagyszüleivel élnek együtt, nagypapjával különösen szoros a viszonya a kislánynak. A nagypapa kórházba került, mindenki szomorú és feszült, de a kislánynak nem mondják el, mi történt, hiszen a családi tradíciók szerint nem beszélhet senki betegségről, halálról, veszteségről. Virágnak azt mondták, nagypapa elutazott, de

majd visszajön. A kislány otthon akar maradni, hiszen várja, hogy nagypapja hazajöjjön. És legbelül attól is fél, hogy ha a szeretett nagypapja így itthagytta őt, ezt bármikor megtehetik a szülei is. Fél elmenni otthonról, és fél minden alkalommal, amikor nincs együtt a család.

Ezekben a helyzetekben hiába „vesszük elő” a gyereket, hiába mondjuk egyre hangosabban, hogy aludjon, egyen, és ne tiltakozzon, ha oviba viszik. A tiltásnál, a kilátásba helyezett büntetésnél sokkal erősebb a gyerekek rettegése attól, hogy ha enged a nyomásnak, akkor még nagyobb, helyrehozhatatlan tragédia történik: szétesik a családja, eltűnnek azok, akiktől az élete függ.

Hogyan segítsünk a gyerekek az óvodában?

- Ne büntessünk, ne fenyegezzünk, az nem vezet semmire.
- Gondoljuk át, hogy kinek a feladata a probléma megoldása, és van-e ebben szerepünk! Ha egy gyerek nem eszik, vagy válogatós, az nem az óvónő kompetenciaterülete. Ha bántja a többi gyereket, az már igen.
- Ha egy viselkedésmódot muszáj leállítani, először próbáljunk erős érzelmi biztonságot nyújtani a gyerekeknek! Ha már bízunk bennük, beszéljünk vele, és mondjuk el neki, mi lehet a viselkedésének a következménye! Ne erőltessük, hogy elmondja, miért viselkedik így, hiszen könnyen lehet, hogy ő maga sem tudja.
- Kérjük az óvodai pszichológus vagy a nevelési tanácsadó pszichológusának segítségét!
- Tanulmányozzuk a Magyar Családterápiás Egyesület honlapját (www.csaladterapia.hu)!

Hogyan segítsünk a szülőknek?

- Megértően és az együttműködő kommunikáció nyelvét használva mondjuk el a szülőknek a gyerekekről szerzett tapasztalatainkat (az EMK-ról 2016. márciusi számunkban olvashat – a szerk.).
- Biztosítsuk őket arról, hogy nem a „hibást” keressük, hanem megoldást szeretnénk!
- Beszéljünk nekik a családterápia lehetőségéről!

Olvasnivalók:

Pincus, Lily – Dare, Christopher: *Titkok a családban. A meghitt kapcsolatok rejtett rétegei.* Budapest: Animula, 2007.

Satir, Virginia: *A család együttélésének művészete.* Budapest: Coincidencia, 1999.

Watzlawick, Paul – Weakland, John H. – Fisch, Richard: *Változás. A problémák keletkezésének és megoldásának elvei.* Budapest: Animula, 2008.

www.csaladterapia.hu

ÉLMÉNYPEDAGÓGIA – KÖRNYEZŐ VILÁGUNK ANYAGAI

2. RÉSZ | A FÉM

Szöveg, fotó és rajz: **Nagy Gábor**

Előző számunkban bátran kerestük, kutattuk és gyűjtöttük a számunkra érdekes köveket a természetben. Mostani témánk kincsei pedig sokszor magukban a „kövekben” vannak elrejtve, amiket csak a tudomány vívmányaival tudunk a hordozó kőzetekből kinyerni. Ha valaki közülünk mégis „egy az egyben” termésmémet találna, akkor szóljon, mert valószínűleg aranyra vagy ezüstre bukkant!



A fémeket jellemzően nem termésmémként kapjuk kézhez, hanem már kész tárgyak formájában. Az emberiségnek lépcsőről lépcsőre kellett eljutni arra a szintre, hogy egy újabb fémel ki tudjon nyerni a kőzetekből, és így forradalmasítsa az életét. Talán nem véletlenül tekintjük e felismeréseket egyetemes történelmünk első mérföldköveinek. A korszakolásból az is jól látható, hogy mennyi idő telt el csak a kő használatával, míg az ember rájött az első fémeszköz készítésének titkára:

Kőkor: 2,4 millió évvel ezelőtt – i. e. 4500

Rézkor: kb. i. e. 4500 – i. e. 3000

Bronzkor: i. e. 3000 – i. e. 8. sz.

Vaskor: i. e. 8. sz. – i. sz. 1. sz.



Ócsa környékén 1999-ben. Talaj-előkészítés egyszerű vasekével

FELADAT

Miután rendbe tettük a fejekben a híres „fémkorszakok” kronológiáját, keressünk az egyes korszakokra jellemző, ismertebb megtalált kincseket, lehetőleg abból a fémből, amiről a kort elnevezték! Készítsünk belőlük tablót!

Őskohók

Ismert és ikonikus fémtárgyaink közül talán az eke az egyik legelső és legfontosabb. Akár az első hazai „vasműben” a somogyfajszai őskohóban is készülhetett ilyen alapvető használati tárgy gyepvasérből. Osztálykirándulásnak sem utolsó helyszín a Somogyfajsz melletti erdőben található izgalmas attrakció, az őskohó. A somogyfajszai Őskohó Múzeum előzetes bejelentkezéssel egész évben látogatható (telefon: +36 85 337 073).

FELADAT

Beszélgétek meg, hogy milyen fejlődési szakaszai és helyszínei voltak hazánkban a vasgyártásnak az Árpád-kortól a 21. századig, és milyen vasból készült tárgyak mozdították elő országunk fejlődését!

Ugorjunk pár száz évet, de maradjunk még Magyarországon és a vas témájánál! Lillafüredet és környékét valószínűleg legalább egyszer az életben mindenki felkeresi egy osztálykirándulás alkalmával. A kisvasút ablakából hirtelen felbukkan az újmassai őskohó tekintélyt parancsoló tömbje. Az egyik legtöbbet fotózott hazai épületben egykoron igencsak forró volt a hangulat. Ma már kihűlve, méltóságteljesen állít emléket a hazai vas- és acélgártásnak. Már jóval előbb ismertem számtalan fotóról, és habár így is feltűnő nagyságú épü-

lettel állunk szemben, mégis sokkal kisebb, mint amire számítottam. Talán azért, mert a kohót eleve óriásinak képzeljük. Aztán lassan elfogadtam, hogy ez a valóság, és az általam irtatlan méretűnek képelt „gyár” csak egy 10×9 méteres kocka. Kíváncsi voltam, hogy azon túl, hogy az épület előtti rét kiválóan alkalmas piknikezésre és labdázásra, vajon milyen múzeum-pedagógiai foglalkozást kínál a helyszín, hogy közelebb hozzuk a diákokhoz ezt a nem épp költői témát. A kohmutonline.hu oldalon azonnal egy jogos helyreigazítást találtam, vagyis a közhiedelemmel ellentétben nem őskohóval állunk szemben, hanem fatüzelésű nagyolvasztóval. Mennyire igaz, hiszen az őskohó elnevezés Somogyfajsszal „olvadt” össze, míg az alábbi képen már a 19. századi technika látható! Megtalálva a múzeum-pedagógiai fület, szembeköszönt egy igazi magas labda: „A program új lehetőségeket nyújt az új osztályközösségek összekovácslásában.”



Az 1813-ban épült újmassai „őskohó” Magyarország egyik legfontosabb ipari műemléke (Forrás: turautak.hu)



FELADAT

Próbáld meg összefoglalni, hogy mi a különbség a vas és az acél között! Gyűjts példákat tárgyakra, melyeket vasból is el lehet készíteni, illetve olyanokra, amelyeknél elengedhetetlen, hogy acélból készüljenek!

„Alumíniumedény”

Maradva még az ipari fémeknél, rövid idő alatt gyors sikert futott be az alumínium. Habár az alumíniumot a világnak már 1825-ben bemutatták, Magyarországon csak 1900 körül kezdődött el a bauxitbányászat a Bihar hegységben. Ebből az akkor még hazai alapanyagból Németországban készült alumínium. Ezt követően a mai határaink között a Vértesben indult be a bauxit külszíni kitermelése, majd Ajkán és Mosonmagyaróváron timföldgyár épült, Csepelen pedig alumíniumkohó. Nem kellett alumíniumgyári munkásnak lenni ahhoz az 1980-as években, hogy átérezzük e fém hangulatát, hiszen a daloskönyvek egyik kitüntetett opusa volt az „Alumíniumedény” című dal, a bauxitkutatók nótája.

Alumíniumedény



Főzhetsz, melegíthetsz bennem éppen eleget,
Mert a falam jól átengedi a meleget,
És ha éppen tudni akarod a nevemet, a
Nevem alumíniumedény.
 $\text{Al}_2\text{O}_3 \times \text{H}_2\text{O}$
Ennyit tud egy jólnevelt bauxitkutató! (hogy ...)



Hazánk talán legszurreálisabb tájai közé tartoznak a felhagyott külszíni bauxitbányák. Míg a képen látható gánti bauxitbányát biztonságossá tették és szabadtéri múzeumná alakították, ahol szinte marsbéli környezetben sétálhatunk, addig például a bakonyi bányaterületek (egyelőre) nem látogathatók. Ha vonz bennünket a marsihoz hasonló táj, csak ide kell kattintani, és indulhatunk is a felfedezőútra: www.kbm.hu/hu/node/22.



Egy hétköznapi tárgy, amelynek alumíniumválozata lett a legismertebb – avagy egy vízfordó edény karrierje

116. születésnapját ünnepli idén ez az egyik legismertebb hazai tárgyi ikon, amit természetesen fémből készítettek. Mielőtt hazánkban a legkisebb településeken is általánossá vált a vezetékes víz, ebben a kannában hordták a vizet a külterületen dolgozó munkásoknak. A híressé vált hazai dizájn később sem merült feledésbe, hiszen a földeken dolgozó munkások továbbra is távol dolgoznak a kutaktól, ha csak órákra is. Továbbá a kannának az 1980-as évektől kezdve új feladatot is találtak. Hangszer lett belőle. Hangszeres karrierje talán annak is köszönhető, hogy ütésre maga a tárgy is hangot ad, illetve a kanna szájára ütve a benne lévő levegőt is hangzásra lehet bírni.



Forrás: www.cegledvk.hu

FELADAT

A ceglédi kanna onnan kapta a nevét, hogy először 1910 körül Rónai János helyi iparos készítette, és sokáig csak nála lehetett beszerezni. Története során különböző fémekből készítették. Nevezzük meg pontosan, hogy eddigi életének 116 éve alatt milyen fémekből készült, és derítsük ki, hogy ezeket a fémekeket hogyan állítják elő!

Az aranyforinttól a lyukas kétfilléresen át a bicolor érméig – gondolatok a fém pénzről

A népszerű „Határtalanul!” program keretében gyakran vezetnek iskolai kirándulások Szlovákiába. A fém kultúrtörténetének egyik fontos állomása Körnöcbánya, ahol már a nagy földrajzi felfedezések korát megelőzően Károly Róbert aranypénzek verésébe fogott. Ez a művelet megalapozta Magyarország első nemzetközi elismertségét, vagyis a pénzverés egyben hírverést is jelentett nekünk. Olyan jól csengtek pénzeink, hogy például a fém pénznek egészen az újkorig nagyobb presztízse volt, mint a bankjegyeknek. 1946. augusztus 1-jén, amikor a pengőt leváltotta az új valuta, a forint, már azzal javult az emberek közérzete, hogy tudták, újra van éremverés Magyarországon az előtte szinte már csak papírpénzalapú hiperinflációs pengőt követően. És habár a fém pénzeink névértékeinek a száma az elmúlt évtizedekben csökkent, van szinte állandó is, ez pedig a 20 forintos mérete, hiszen a legtöbb automata ezzel az érmével működött. Akár bárkiből alkalmi numizmatikus lehet, ha kicsit elkalandozunk az érmék hátoldalainak világában. E szimbólumok kiválasztása nem egyszerű feladat. Egy-egy ország a nemzeti értékeiből vajon melyeket nyomtassa érméi túlsó felére? Szomszédaink közül már három országban is bevezették az eurót, melyről tudjuk, hogy bár a bankjegyek minden euróövezeti országban egyformák, az érmék hátoldalán található motívumokkal a kibocsátó országok szabadon rendelkeznek. Vajon „euró-szomszédaink” milyen értékeket kommunikálnak érméiken a külvilág felé? És persze mi a forintjainkon, illetve a többi saját valutával rendelkező ország?



„Magyar királyi váltó pénz” 1848-ból

FELADAT

Készíts egy időrendi táblát a magyarországi hivatalos fizetőeszközökről Károly Róbert aranyforintjával kezdődően! Melyik pénzünk volt leghosszabb ideig forgalomban?

Van-e ma érvényes olyan fizetőeszközünk, amely nemesfém (arany, ezüst) tartalmaz?

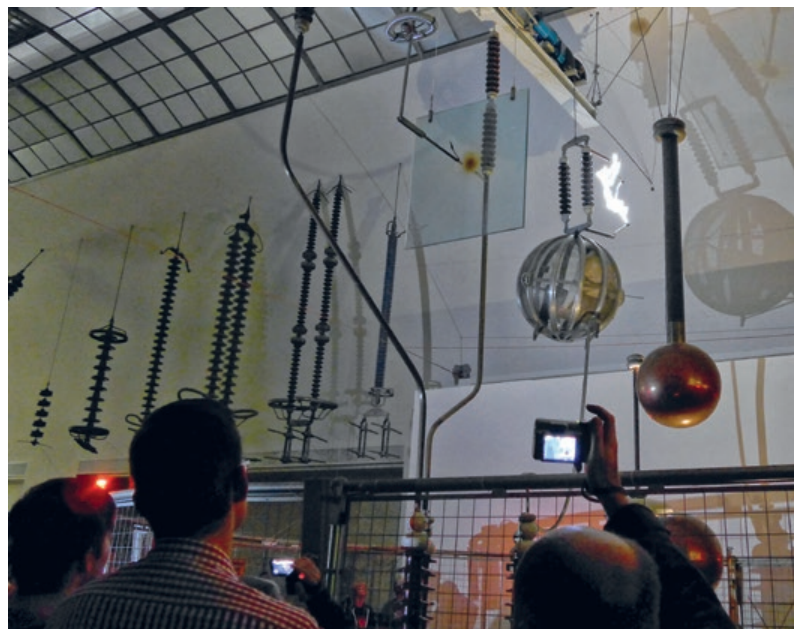
Melyik pénzürménknak a legdrágább az előállítási költsége a névértékéhez képest?

A most forgalomban lévő forintjaink milyen fémekből vagy fémötvözetekből készülnek?

Amikor pont egy fém menti meg az embert a villámcsapástól

Rengeteg kísérletet lehet tenni a fémekkel, melyek közül kiemelnék egy nemcsak látványosat, de egyben hasznosat is. Azt mindenki jól tudja, hogy a fémek jó elektromos vezetők, de Michael Faraday óta tudjuk, hogy ha egy embert egy zárt fémszerkezet vesz körbe, akkor abba a fémbe belecsaphat a villám, a benne tartózkodónak haja szála sem görbül. Ilyen kísérletnek lehet részese akaratlanul bárki, ha autójába, repülőjébe belecsapna a villám. Habár a repülőgépeket egyre inkább műanyagból gyártják, szerencsére azért van még bennük annyi fém, hogy az körbevegye a bennük utazókat. A szomszédos Szlovénia legmagasabb hegyén, a Triglavon pedig egy 2 méter magas bádokkunyhó található, amely habár első pillantásra otromba külsejűnek hat, az 1991-ben függetlenné váló Szlovénia egyik nemzeti jelképe lett, és nem utolsósorban megmentheti az életét annak, akit esetleg utolérne egy zivatar a közel 2800 méter magas hegyen.

A fémeket az emberiség elsősorban azért nyerte ki az ércekből, hogy eszközöket gyártson magának, megkönnyítse az életét, hadat viseljen, erős hajókat építsen, és még számtalan más dologra használja fel őket. Legújabb korunkban viszont egyre inkább megjelenik a fémnek egy izgalmas, újkori szerepe: tájépitészeti eszköz.



A müncheni Deutsches Museum kísérleti termében mindennap legalább egyszer áhítattal várja a közönség, hogy tanúja legyen annak a híres kísérletnek, amiről addig csak az iskolai fizikaórán hallott. Miután a kísérletben részt vevő alanyra rázárták a gömböt, felemelik a magasba, és látványosan áramot vezetnek a fémkalitkába, miközben a benne lévő emberünknek haja szála sem rezzen (www.deutsches-museum.de).

Fafúvós-rézfúvós – Hogy is van ez?

FELADAT

A nem szakember számára az egyik legnagyobb kihívás első hallásra megérteni a fafúvós kontra rézfúvós hangszerek definícióját. Mitől lesz egy hangszer rézfúvós vagy fafúvós? A fúvókában vagy a hangszer építési anyagában rejlik a válasz? Lehet-e ugyanaz a hangszer akár fafúvós vagy rézfúvós? Nyomozzátok ki, és készítsétek halmazokat a fúvós hangszerekről, illetve egy közös halmazt arra az esetre, ha egy és ugyanazon hangszer tartozhat mind a két csoportba!



Az erdő hangskönyve – fémbe égetett legendák

Az alábbi példáért mintegy 100 kilométert kellett utaznunk Ausztrián belül az osztrák Dunakanyarba, pontosan a wachau szorosba. Maga a történet nem a fémről szól, de a megjelenítését 100%-ban fémből oldották meg. Rozsdás patina, időtállóság, ridegség, a mostanság trendi „Landart”. Az anyag neve: corten acél, vagyis egy olyan rozsdamentes acélról van szó, amelynek patinája maga a rozsdá! Ilyen építészeti anyagválasztást bőven láthatunk a Várkert Bazárban is, de ami miatt Dürnsteinbe utaztunk, az a corten acélba (szó szerint) bújtatott tartalom. Ugyanis Oroszlánszívű Richárd legendáját játszó hangszórókat rejtettek az erős védőlemezek mögé. Egy mozgásérzékelő segítségével elindul a hanganyag, zenével kísérve, megszólalnak a mesélők. Bevallom, korábban nem érdekelt Oroszlánszívű Richárd élete, de ennek a komplex audiovizuális „meseerdőnek” köszönhetően az osztrák Dunakanyar bérécn tökéletesen bele tudtam magam élni abba korbá és hiteles helyszínbe, ahol egykor Oroszlánszívű Richárd raboskodott (www.duernstein.at/de/ueber-duernstein/ruine-duernstein.html).

Mostani összefoglalónkban szándékosan nem mentünk bele a fémek kémiájába, mert ha erről az oldalról közelítettük volna meg a témát, az lehet, hogy sok diákot elriasztana. Ha viszont élményeket kínáló helyszínekbe csempésszük bele a fém témakörét, akkor ezeken a tapasztalatokon keresztül felkelthetjük a diákok figyelmét, és innen már csak egy ugrás a kémia és fizika iránti érdeklődés vagy akár a mérnöki pálya.

KIRÁNDULÁSI TIPP

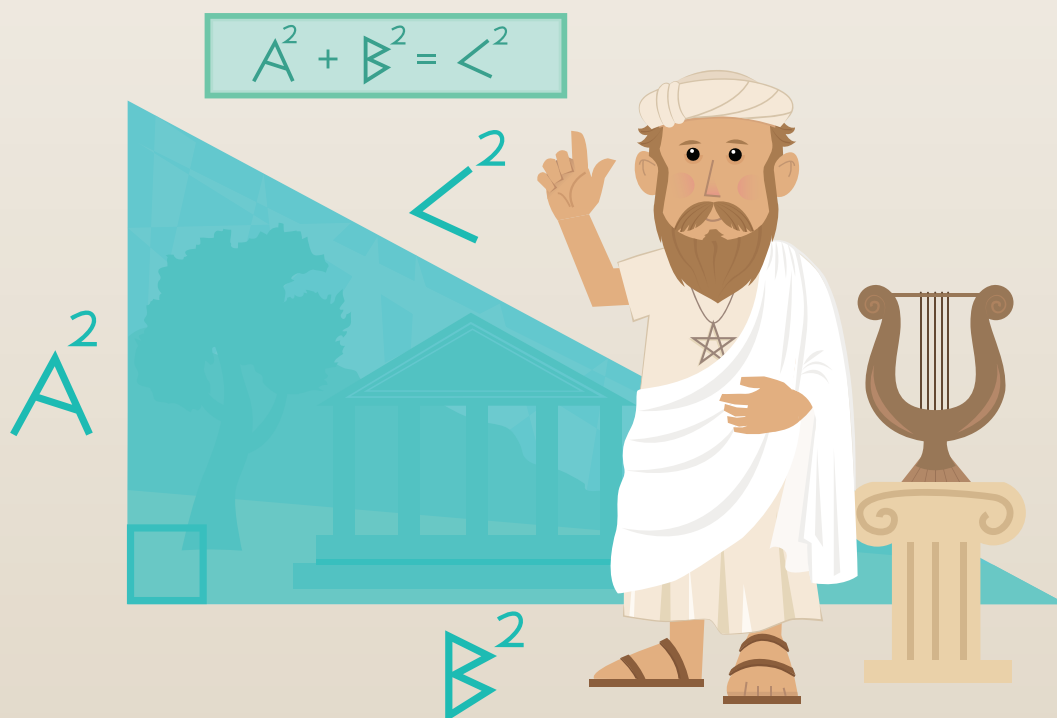
Az ausztriai Dürnstein felett képes hangskönyvvé változik az erdő. Minden installáció a hangszórótól a fotókereten át a kor portréábrázolásáig időtálló corten acélból készült. Nemcsak tartós minőséget vetít előre az anyagválasztás, a vándor azonnal fel tudja ismerni a természetes környezetből kiemelkedő, egymással összefüggésben lévő installációkat.



Matematikai gondolkodás

„Az érdeklődés természetes ösztöne juttatta el az embereket az elmúlt néhány ezer év alatt oda, ahol ma vagyunk. Segítsük elő működését azzal, hogy a matematikatanulást haszontalan technikák magolásából izgalmas kérdések kutatásává változtatjuk. Ha a gyerekek örömteli izgalommal fogják várni a matematikaórákat, ahol érdekes felfedezéseket tehetnek, ez az öröm felnőtt életüket is gazdagabbá teszi majd.”

(a „matematikatanítás varázslójának” nevezett Dienes Zoltán írta ezt az általános iskolai matematikatanároknak írt könyvében)



Matematikával a Föld körül

Interjú **Sik András**
geográfussal,
Mars-kutatóval

Szöveg: **Rezsabek Nándor**
Fotó: Ludas Viktor, Pálfi Erika

A csillagos eget kémelve melyik kisgyerek ne álmodozott volna arról, hogy egyszer majd űrhajósként ismeretlen bolygókat fedez fel? Mi, felnőttek gyakran megértően mosolygunk ilyenkor, pedig mint interjúalanyunk története is példázza, a világűr kutatójává válni – még ha egyelőre „csak” a Földről is – ma már nagyon is megvalósítható álmom. Elég hozzá egy érdekes könyv, egy lelkes pedagógus és egy „csipetnyi” matematikai gondolkodás – no meg az illető tudása, kíváncsisága és kivételes kreativitása... **Sik András** Mars-kutatóval beszélgettünk.



- A Marssal kapcsolatos kutatások lehetősége kevesek kiváltsága. Hogyan kerültél erre a „pályára”?

- Egyik meghatározó gyermekkori olvasmányom az *Ég és Föld* című, kemény fedeles ismeretterjesztő könyv volt. Nagyon sok ábrát tartalmazott, melyek azt magyarázták, hogyan kering a Föld a Nap körül, miért változnak az évszakok, milyen bolygók vannak a Naprendszerben. Meg lehetett érteni belőle a csillagoktól kezdve a Föld felszínén zajló folyamatokig szinte mindent, ami egy földtudóst érdekelhet. Ezért én már általános iskola vége felé a földrajzórán voltam a lelelkesebb.

Amikor a továbbtanulásra került sor, felvettek a budapesti Alternatív Közgazdasági Gimnáziumba. Az AKG ebből a szempontból ideális helynek bizonyult, mert a diákok abban a témában, abban a tantárgyban mélyedhetnek el, ami közel áll hozzájuk. Az AKG-ban volt egy csillagászati szakkör, a Supernova, aminek nagyon hamar a tagja lettem.

Először kozmológiával foglalkoztam, vagyis a világűr távoli, nagy energiájú objektumainak a megértésével próbálkoztam: fekete lyukak, neutroncsillagok, szupernóva-robbanások... Ehhez azonban nagyon mély fizikai ismeretek kellenek, és engem jobban érdekelt a földtudomány. Úgyhogy a következő időszakban planetológiával kezdtem el foglalkozni, vagyis a Naprendszer szilárd felszínű égitestjeinek a megismerésével. Kiderült számomra, hogy amit a Földről tanultunk földrajzórán, nagymértékben alkalmazható a bolygótan kutatásában is. Így a két érdeklődési körömmel, a csillagászatnak, illetve a földtudománynak tulajdonképpen a metszeteként adta magát a bolygó kutatás. Harmadikos-negyedikes gimnazista koromra ezen belül is egyre többet foglalkoztam a Marssal, főként mert 1996-ban megérkezés előtt állt a Mars Global Surveyor keringőegység, és leszálláshoz készülődött a Mars Pathfinder. Tehát mire elballagtam a gimnáziumból, egy minden korábbinál izgalmasabb időszak kezdődött a Mars kutatásában, és ez meghatározta a tudományos érdeklődésemet is.

- Nem állhatom meg, hogy ne kérdezzem meg: mi a legfrissebb közérdeklődésre számot tartó hír a vörös bolygóról?

- A Marsról dióhéjban azt érdemes tudni, hogy a Földhöz leghasonlóbb égitest a Naprendszerben. Ahol van víz, csak éppen fagyott formában a felszínközeli rétegekben. Ahol van légkör, csak éppen nagyon ritka. Ahol a gravitáció egyharmada a földfelszínre jellemző értéknek. De ahová azért jó eséllyel át tudnánk költözni, ha valamilyen oknál fogva el kellene hagynunk a Földet. Vagyis az emberi faj túlélése biztosítható lenne. A Marsot évtizedek óta űrszondák vizsgálják. Két alap típusuk a keringőegység és a leszállóegység. Jelenleg éppen hét különböző űrszonda aktív a Mars térségében. Úton van már egy nyolcadik, az Európai Űrügynökség által indított keringőegység, a Trace Gas Orbiter, ami október 19-én érkezik majd meg, és bolygó körüli pályára áll. Egy leszállóegység is elindul róla a felszín felé, ami igazából tudományos műszereket nem visz magával, csak egy demonstrációs szonda. Európa ismét megpróbál leszállni a Marsra a Beagle-2 emlékezetes

2003-as kudarca után. A legfrissebb hír tehát az, hogy mostantól számítva egy hónap múlva izgulhatunk egy európai leszállásért.

A felszínen dolgozó roverek közül a Curiosity küldetése a legizgalmasabb: újabb és újabb métereket halad előre, kapaszkodik felfelé az Aeolis-hegy oldallejtőjén, hogy a múltban lerakódott üledékrétegekből mintát véve múltbeli életnyomok után kutasson. Nem talált még az ősi marsi életre utaló bizonyítékokat, de a kutatók, a mérnökök és a lelkes átlagemberek jó eséllyel bíznak abban, hogy ez a küldetés végre felfedezi a Földön kívüli élet létezésére utaló bizonyítékokat.

- A föld- és bolygótudomány művelése kapcsán említetted a kezdeteket. Milyen további előképzettségre volt szükség ahhoz, hogy szakemberként foglalkozz vele?

- Mindenképpen megemlíteném Simon Tamást, aki földrajz-biológia szakos tanár volt az AKG-ban. Ő alapította az említett Supernova csillagászati szakkört, aminek tagjaként elindultam ezen a pályán. Később 15 éven át az Origo internetes portál Tudomány rovatát irányította, jelenleg a Magyar Tudományos Akadémia Kommunikációs Főosztályának vezetője. Ő volt az, aki lelkes fiatal tanárként inspirált, hogy én is ezzel a témával kezdjek el foglalkozni. Utóbb barátok, később munkatársak lettünk, és ez mind a mai napig egy cikket, közös projekteket eredményező együttműködés. A gimnázium után az ELTE-re jelentkeztem. Gondolkodtam, hogy geológusnak vagy geográfusnak menjek, végül a geográfust írtam be első helyre. Azt gondolom, jól döntöttem. A geográfusképzés egy kicsit szélesebb látókörű, nemcsak a természeti, hanem a társadalmi folyamatok elsajátítását is lehetővé tette. A Föld felszínére fókuszál és nem a bolygó belső rétegeire, a kőzetek és ásványok világára. De az, hogy az összes geoszférával foglalkoztunk, egy olyan átfogó tudást adott, amit aztán jól tudtam kamatoztatni a bolygók világában. Megtanultam szintetizáló szemlélettel közelíteni egy-egy részproblémához. Megtanultam azt, hogy a modellezésnek, illetve az integratív gondolkodásnak milyen fontos szerepe van a probléma megfogalmazásában és tudományos vizsgálatában.

Amikor elvégeztem a geográfus szakot környezet-földrajz szakirányon hidrológus specializációval, úgy gondoltam, érdemes lenne még az egyetemen maradni. Jelentkeztem doktori képzésre, ahová szerencsére fel is vettek, úgyhogy újabb három év tanulás következett. Amikor 2006-ban véget ért, kisebb-nagyobb kitérők után tanársegédi állást kaptam az ELTE Természet-földrajzi Tanszékén. Attól kezdve oktatóként dolgoztam, egyetemi hallgatók generációinak adva át azt a tudást – és úgy gondolom, azt a lelkesedést is –, amivel én is hozzáálltam a témakörhöz. Egészen 2015-ig oktattam BSc- és MSc-hallgatókat bolygótudományra, Mars-kutatásra, csillagászati földrajzra, távérzékelésre, térinformatikára és még néhány olyan tantárgyra, aminek a Naprendszerhez, a Földről gyűjtött adatok kezeléséhez, elemzéséhez és megjelenítéséhez van köze. Így fordult szakmai érdeklődésem lassan, de biztosan a térinformatika felé.



– A megszerzett tudás mellett milyen szerepet tulajdonítasz mindebben a kreativitásnak?

– A Mars kutatásában számomra az volt az egyik legizgalmasabb dolog, hogy mindazok az adatok, amiket az űrszondák gyűjtöttek és visszaküldtek a Földre, nyilvános adatbázisokban hozzáférhetőek. Nem tudunk odamenni és terepi vizsgálatokat végezni. Viszont akár a leszállóegységek, akár a keringőegységek adatait olyan módon tudjuk összeválogatni egy-egy mintaterület tanulmányozásához, hogy abból minél komplexebb képet alkothassunk a felszín formakincséről, anyagairól, a felszíni környezet egyéb paramétereiről. Mindezt azért, hogy modellezni tudjuk annak a felszíni területnek a fejlődéstörténetét, abból pedig következtetni tudjunk arra, milyenek lehettek a múltban a környezeti viszonyok, vajon alkalmasak voltak-e rá, hogy kedvező feltételeket kínáljanak az élet számára.

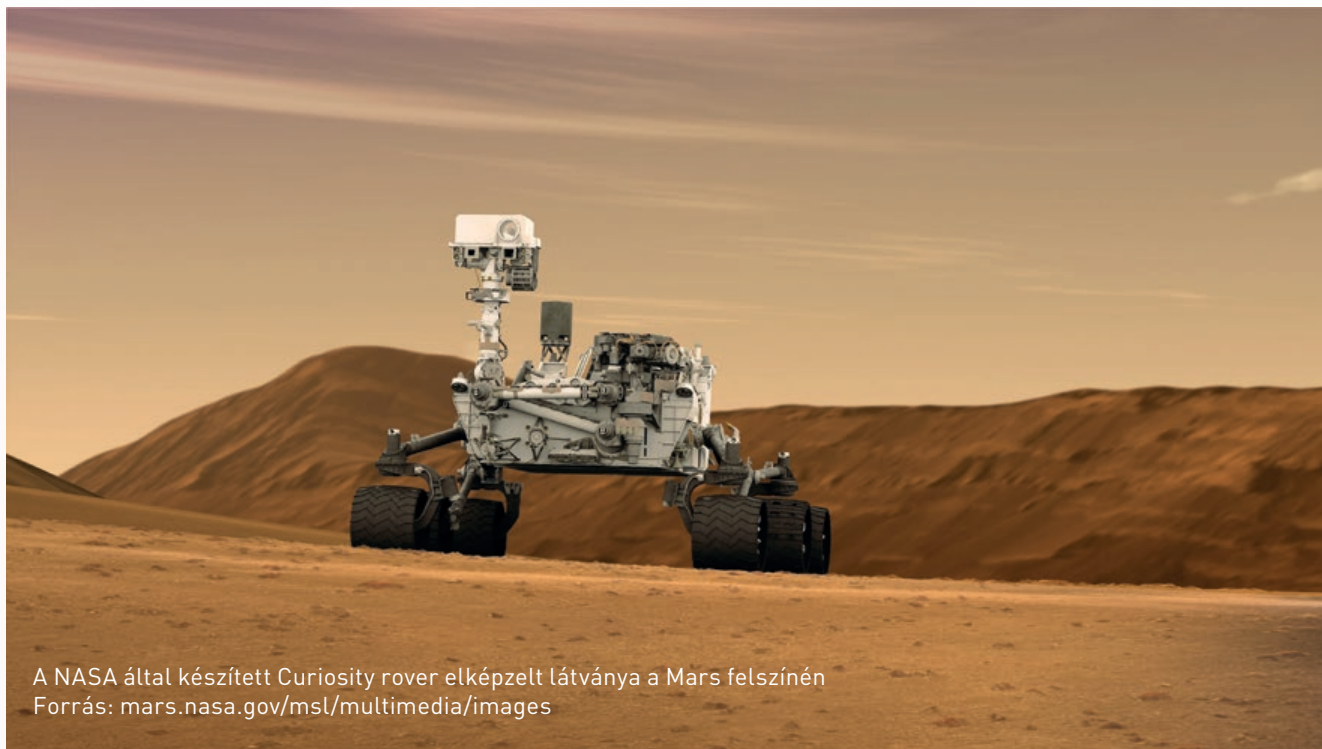


Ez már így elmondva is egy kreatív feladatnak hangzik, mert te választod ki a mintaterületet, azt, hogy melyik űrszonda melyik műszerének milyen típusú adatát vonod be a vizsgálatba. Ezekkel kombinált elemzéseket végezhetsz, és sokféle lehetőség van, hogy tudományos módszereket alkalmazva következtetéseket vonj le az adatokból. Én ezt élveztem a leginkább.

Hadd meséljem el, hogy egyszer a NASA meghirdetett egy olyan lehetőséget, hogy a vörös bolygó körül keringő egyik űrszonda, a Mars Reconnaissance Orbiter kamerájától lehet felvételt kérni. Ha elég jól megindokolta az ember, hogy miért az adott területről kér felvételt, akkor volt rá esély, hogy a NASA el is készíti. Akkor a Supernova csillagászati szakkörnek már én voltam a vezetője, és a gyerekekkel kitaláltunk egy olyan indoklást, ami elnyerte a NASA tetszését. Kiválasztottunk két területet – amik egyébként éppen az én doktori kutatómunkámnak a legizgalmasabb mintaterületei voltak –, és mint Supernova Astronomy Class beküldtük ezeket a javaslatokat. Legnagyobb meglepetésünkre néhány hónap múlva kaptam egy e-mailt, hogy a mi kérésünk és javaslatunk alapján a NASA űrszondája lefényképezett két területet a Marson, és a fotókat mi láthatjuk először. Nekünk kellett megírni azt a rövid jellemzést róluk, ami utána be is került a NASA nyilvános adatbázisába, ezekhez a felvételekhez csatolva. Úgyhogy ha az ember elég kitartó és elég kreatív, akkor ilyen módon még saját képet is rendelhet magának a Marsról, ami 2006-2007 környékén, amikor ez történt, elképesztően izgalmas dolog volt.

– Egy Marssal összefüggő konkrét kutatási feladat hogyan kapcsolódik az oktatási rendszerben elsajátított matematikai ismeretekhez? Milyen konkrét számítások szolgálgják mindezt?

– Az ELTE Természettudományi Karán nagyon kevés olyan szak van, ahol nem kell éveken keresztül analízist, differenciálegyenleteket, integrálszámítást tanulni. A geográfus szak ilyen. Ennek megvannak az előnyei és a hátrányai is. Az előnye az, hogy nem ijesztett el a matematikától, nem vette el a kedvemet attól, hogy a matematika nyelvén próbáljak közelíteni egy-egy problémához. A hátránya nyilván az, hogy egy-egy komplexebb levezetés vagy hosszú képletek megértése nekem sokkal tovább tartott, mint azoknak a kollégáknak, akiknek komolyabb integrál- vagy differenciálszámítási gyakorlatuk volt. Viszont könnyen lefordítok egy problémát a matematika nyelvére a saját fejemben. Egy példát említve: amikor műholdfelvételekkel foglalkozik az ember, legyen szó földiről vagy marsiról, akkor nem mindegy azok felbontása, részletessége. Ha azt mondom, hogy egy űrfelvétel felbontása, mint például a Mars esetében, 25 cm/pixel, vagyis a felvétel alapegysége egy 25×25 cm-es felszíni területnek felel meg, akkor a távérzékelésben jártasakkal ez érzékelteti, hogy borzasztóan részletes adatról van szó. Viszont amikor azt kérdezem valakitől, hogy ha a 25 cm/pixel felbontású űrfelvétel helyett egy jobb kamerával 5 cm/pixel felbontású űrfelvétele tudsz készíteni, akkor hány-szor nagyobb lesz az 5 cm/pixeles űrfelvétel mérete, mint a 25 cm/pixeles felbontásúé, akkor az én fejemben ez rögtön egy négyzethálót rajzol ki. A 25 cm-es felvétel pixelét felosztom 5×5 cm-es részekre, és bevillan, hogy itt nem 5-ször akkora lesz majd a végeredmény pixel-száma, illetve a fájlmérete, hanem valójában 25-ször akkora, mert x irányban is 5-ször részletesebb az adat, meg y irányban is. Ez pedig adatmennyiségben a két dimenzió miatt 25-szörös növekedést jelent. Amikor egy ilyen kérdést felteszek az egyetemi hallgatónak például egy távérzékelési tantárgy keretében, akkor



A NASA által készített Curiosity rover elképzelt látványa a Mars felszínén
Forrás: mars.nasa.gov/msl/multimedia/images

számukra az nem triviális, hogy itt két irányban növekszik 5-szörösére a felbontás, tehát 5^2 , vagyis 25-szörös lesz a képpontok számának a növekedése.

Vagy mondok egy másik példát: amikor távérzékelésről beszélgetek valakivel, és tudom, hogy a felszín felett 1 km magasan repül egy repülőgép, a kamerája látószöge pedig, mondjuk, 10 fok, akkor ez számomra kirajzol egy háromszöget, melynek a hegyesszöge 10 fok. Az 1 km-es repülési magasság alapján viszonylag könnyen kiszámítható, hogy milyen széles felszíni sávot fed le majd le egy felvétel területe. Van, akinek ez már problémát okoz, ha nincs meg az a fajta matematikai érzéke, amit szerintem igazán középiskolában lehet elsajátítani. De ez a példa azért is jó, mert valójában egy komplexebb problémáról van szó. Hiszen nem elég azt sejtetni, hogy nagyjából 175 méter széles felszíni sávot fed le a felvétel, hanem azt is tudni kell, hogy a kamerában hány pixelszer hány pixeles CCD érzékelő van. Mondjuk, 4096×4096 pixeles chip van benne, amit figyelembe véve a 175 méter széles felszíni sávot, 4096 -tal el kell osztanom, hogy megkapjam a méter/pixelben kifejezhető terepi felbontást. Nekem ez rögtön összeáll a fejemben egy olyan ábrává, aminek a hegyesszöge 10 fokos szög, a felszíni vetülete 4096 pixelre osztódik szét, és tudom, hogyan induljak el, amikor ki kell számolni a méter/pixelben megadható terepi felbontást. Nagyon sok hallgatónak, amikor ezt így megpróbáltam elmagyarázni, nem az volt az első gondolata, hogy elképzelje ezt a háromszöget a levegőben a repülőgép és a felszín között, hanem csak tanácstalanul nézett.

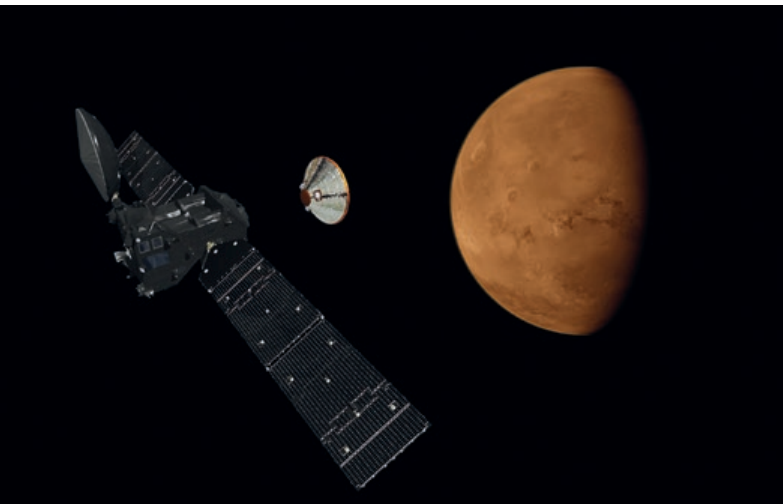
Szóval ezek azok a példák, amik elég jól jellemzik az én matematikai típusú gondolkodásomat. És nem félek osztani, szorozni, alapléteket használni, de ebben az esetben inkább arról van szó, hogy megpróbálom elképzelni, vizualizálni, és azt követően fordítom át matematikai képletekre a problémát.

– Jelenleg térinformatikai alkalmazásokkal foglalkozol. Ezzel összefüggésben hogyan lehet megfogalmazni a matematikai gondolkodás fontosságát?

– Ma már a bolygótudomány elképzelhetetlen a digitális képfeldolgozás, a távérzékelés és a térinformatika módszertanának ismerete nélkül. Ma már nem úgy van, mint a hetvenes években, amikor nagy A0-s papírtérképeket hajtogatott ki egy bolygókutató, és azokon vizsgálta, hogy hova szálltak le az Apollo-űrhajósok a Hold felszínén, hanem hatalmas méretű digitális állományokkal dolgozunk.

Például a Mars domborzatának az információi egy tiff-fájlban tárolódnak, ahol a pixelek értéke nem szín, hanem egy magasságérték. Mondanám, hogy tengerszint feletti magasság, de a Marson nincs tenger, viszont a vörös bolygónak is van úgynevezett alapfelülete, ami a Föld esetében a geoid, a Mars esetében pedig az areoid, és geofizikai módszerekkel határozható meg. Ehhez az

” Nem félek osztani, szorozni, alapléteket használni, de ebben az esetben inkább arról van szó, hogy megpróbálom elképzelni, vizualizálni, és azt követően fordítom át matematikai képletekre a problémát.



Az Európai Űrügynökség által útnak indított Trace Gas Orbiter űrszonda 2016. október 19-én érkezik meg a Marshoz

Forrás: exploration.esa.int/science-e-media/img/ba/ExoMars2016_TGO+EDM_separation.jpg

alapfelülethez képesti magasságot mutatják a domborzatmodell pixelértékei. Ha ezt a hatalmas méretű tiff-fájlt beszínezem a pixelek értékei szerint, akkor egy színfokozatos domborzatábrázolást kapok a Mars felszínéről. Olyan ez, mint egy térbeli modell, amire utána az űrfelvételeket rá lehet feszíteni, és máris háromdimenziós látképet kapok egy vizsgált tájegységről. Ha pedig több időpontban, különböző űrszondák által készített felvételeket kell összehasonlítanom, máris felmerül, hogy az egyik ilyen vetületben készült, a másik olyan felbontású, a harmadik meg más paraméterében különbözik a többitől. Így szükség van fájlátalakítására, egységes vonatkoztatási rendszerbe transzformálására, amihez térinformatikai szoftvereket, eljárásokat használ az ember, és teljesen mindegy, hogy ezt marsi vagy földi adatokkal kell végrehajtani. Ismerni kell az elméleti háttérrel, és utána meg kell tudni csinálni.

Az én szakmai utam olyan szempontból különleges, hogy a térinformatikát a marsi adatokkal tanultam meg. Szerintem azért sem ijedek meg egy soha nem látott fájlformátumtól, nem esek kétségbe, ha az egyik adatom ilyen, a másik meg olyan vetületben van, mivel nekem a térinformatikai ismereteim megszerzése közben rutinszerűen kellett ilyen problémákat leküzdenem. Ráadásul akkor még az egyik keringőegység nem szabványos fotókat küldött a Marsról, a másik eltérő vetületi rendszert használt. Még az alapfelület és a bolygósugár is más volt, az egyik egy kicsit kisebb méretű Marsra vonatkoztatta a felvételeit, mint a másik. Mostanra szerencsére mindez már sokkal egységesebb.

A TGO űrszonda küldetésének fő célja a Mars légkörében lévő metán vizsgálata. (...) A TGO egyéb gázokat is keres majd a bolygó légkörében. Ha a metán mellett például propánt és etánt is talál, az a biológiai eredet lehetőségét erősíti. Ám ha kén-dioxid kíséri a metánt, az inkább az élőlények nélküli, geológiai eredet mellett szól.

Az űrszonda műszereit úgy állították össze, hogy igen kis koncentrációban is képes legyen kimutatni több gázt is. Ezek a vízgőz (H_2O), a hidroperoxid (HO_2), a nitrogén-dioxid (NO_2), a dinitrogén-oxid (N_2O), a metán (CH_4), az acetilén (C_2H_2), az etilén (C_2H_4), az etán (C_2H_6), a formaldehid (H_2CO), a hidrogén-cianid (HCN), a hidrogén-szulfid (H_2S), a karbonil-szulfid (OCS), a kén-dioxid (SO_2), a hidrogén-klorid (HCl), a szén-monoxid (CO) és az ózon (O_3). A fenti gázokat esetenként igen alacsony, akár $1/10^{12}$ arányban is képes kimutatni. Az azonosítás mellett, a térbeli és évszakos változásokat tanulmányozva, a kérdéses gáz eredetét, a vele kapcsolatos kémiai folyamatokat és a környezeti paramétereket lehet majd megbecsülni.

Forrás: mta.hu/tudomany_hirei/uj-mars-szonda-indult-magyar-szoftverrel-a-fedelzeten-106173

A Nemzetközi Csillagászati Uniónak megvannak a szabványai arra, hogy milyen ellipszoidot kell használni a Mars esetében. És ehhez képest sokkal könnyebb a földi adatokkal dolgozni. A Föld esetében a referenciafelület egységes, a vetületek rutinszerűen átalakíthatók egymásba, csak azt kell tudni, hova nyúlunk, ha ilyen műveleteket akarunk végezni. Létezik sok informatikai szoftvercsomag, vannak fizetősek és ingyenesek, van, amelyek a képfeldolgozásban ügyesebb, van, amelyik a vektoros adatokkal való elemzések elvégzésében. Mindenkinek van kedvenc térinformatikai szoftvere, amiben a legkényelmesebben mozog, de minél többet ismer az ember, annál rugalmasabban tud egy-egy problémához hozzáállni.

Így alakult a viszonyom a térinformatikával vagy más szóval a geoinformatikával. Nagyon nagy hasznát veszem azoknak a matematikai alapoknak, amelyeket még a gimnáziumban sajátítottam el, és amelyekre nagyon sok réteg rakódott az egyetemi tanulmányaim során. Nem annyira a kötelező tantervből, mint inkább a saját érdeklődésemből, illetve azokból a módszertani publikációkból, amik az egyetemi évek meg a doktori kutatómunka során szembejöttek velem.

A számok nyelvén

Szöveg: **Marton Árpád**

Csapó Benő Prima Primmissima díjas professzor nem először gerjesztett vitát, amikor a „Gondolkodni – Más – Hogy?” című konferencián arról beszélt: ha nem változtatunk tanítási módszereinken, a tankönyvekben található tudás hatvan-hetven százaléka eleve elérhetetlen marad a gyerekek jelentős része számára. A korai fejlesztés sarkpontjai pedig: a gondolkodás folyamatos stimulálása, tartalomba ágyazott fejlesztés, tantárgyi integráció. Az új generációs iskolakészültség-tesztek szorgalmazója felmérésekből származó adatokkal támasztja alá javaslatait.



- Tisztelt Professzor Úr! Első ránézésre megdöbbentő a tankönyvi tudásanyag hasznosulására vonatkozó állítása. Kérem, avassa be a pedagógus kollégákat, milyen területeken, illetve milyen módszerekkel mutatható ki ez az aggasztó tény.

- Az új tudás megszerzésének a legfőbb eszköze a már meglévő tudásunk. Ez magában foglalja egyrészt azokat a készségeket és képességeket, amelyekkel feldolgozzuk az információkat, értelmezzük a szavakat, mondatokat, a szövegek nagyobb egységein átívelő összefüggéseket, másrészt azt a tárgyi tudást, amellyel az adott területről már rendelkezünk, amelybe az új tudást be kellene ágyoznunk. Az előzetes tudásnak – különösen kisgyermekkorban – vannak iskolán kívüli forrásai, amelyek tárgyi környezetünkkel végzett interakciókból, tapasztalatokból származnak. Így fejlődik sok gondolkodási műveletünk, vagy a társas interakció révén alakul ki, ilyen például a nyelv, a szókincs, a kifejező-készség gazdagsága. Az érés eltérő tempója és a korábbi tapasztalatok sokfélesége miatt a gyerekek nagyon különböző fejlettségi szinten kezdik meg az iskolát. Ha mindenkit ugyanolyan módon tanítunk, tekintet nélkül a különbségekre, akkor a gyengébb feltételekkel indulók kevesebbet profitálnak az oktatásból, és egyre nagyobb lesz a szakadék a meglévő tudásuk és az aktuális tanulási feladat elvárásai között.

- Tankönyveink és pedagógiánk tehát még mindig egyoldalúan az adatokra és a tényanyagra koncentrálnak?

- A probléma ennél általánosabb. A tananyag, akár tárgyi tudásról, akár egyszerűbb készségekről van szó, könnyen megfogható. A tanulók értelmi, érzelmi fejlődése, amire a tanításnak hatást kellene gyakorolnia, nehezebben megfigyelhető. Ezen a téren csak akkor várhatunk lényeges változást, ha ellátjuk a pedagógusokat olyan eszközökkel, amelyek mérhetővé és a pedagógusok számára láthatóvá teszik a tanulók fejlődésének különbségeit, megmutatják, van-e megtanult tananyag mögött valódi megértés, képesek-e a tanulók tudásukat új környezetben alkalmazni. Ezt a célt szolgálja az a diagnosztikus értékelés, amelyet a Szegedi Tudományegyetemen fejlesztünk. Elkészült az eDia online tesztrendszer, amely képes a szövegértés, a matematikai és a természettudományi tudás fejlődésének különböző dimenzióit mérni, így a tárgyi tudás elsajátításán túl azt is megmutatni, hogyan fejlődik a tanulók gondolkodása, és tudják-e a tudásukat alkalmazni. ▶



– **Professzor Úr kiemelt jelentőséget tulajdonít a kisgyermekkorai, korai fejlesztés során a matematikai kompetenciák fejlesztésének. Mely kompetenciák, tanulási készségek későbbi fejlettsége áll vagy bukik a matematikai készségek korai fejlesztésén?**

– Az első iskolai években mindhárom korábban említett területet fontosnak tartom, mindegyiknek megvan a maga funkciója. Az olvasás, a biztos szövegértés minden további tanulás alapja. A matematika a számérzék, a mennyiségi gondolkodás és nagyon sokféle egyéb gondolkodási folyamat fejlesztése szempontjából alapvető jelentőségű. A természettudomány pedig a tudományos megismerés szemléletmódjának, készségeinek, a természettudományos gondolkodás fejlesztésének terén meghatározó jelentőségű. Ez utóbbi területen még nagyon sok a kihasználatlan lehetőség.

– **A matematikai készségek fejlettsége szorosan összefügg a logikai, az absztraháló, a rendszerező-rendszeralkotó készségekkel. Ha ezek korai fejlesztése hiányt szenved, az kimutathatóan megmutatkozik a gyerek későbbi előrehaladásában, tanulási készségeiben is?**

– Igen, a korai lemaradások valóban meghatározzák a későbbi lehetőségeket. Saját longitudinális (a tanulók követésén alapuló) méréseink is azt mutatják, hogy a korai fejlettség erőteljesen hat a később elérhető szintre. A tanulók közötti különbségeket két tényező is stabilizálja. Az egyik a családi háttér; a nemzetközi vizsgálatokból tudjuk, hogy a magyar iskolarendszer azok közé tartozik, amelyek legkevésbé tudják az otthonról hozott különbségeket kiegyenlíteni. A másik tényező a szilárd alapok már említett hiánya, a lemaradások halmozódása.

– **Amikor tehát a gyerekek tanulási képességeinek vonatkozásában lemaradokról és gyorsabban haladókról beszélünk, kimutatható, hogy ezek a csoportok aszerint alakultak ki, mennyire volt hatékony a korai fejlesztésük, jelesül matematikai kompetenciáik fejlesztése? Ha így van, behozhatók-e még a kisgyerekkorban elszenvedett hátrányok az iskolai nevelés éveiben?**

– Nem szükségszerű, hogy a korai lemaradások állandósuljanak, ha a hiányosságokat időben felismerjük. Felzárkóztató fejlesztéssel nagyon sokat lehet a helyzeten javítani. Nagyon sok olyan, főleg játékos módszert ismerünk, amelyekkel az iskolai tanuláshoz szükséges készségeket eredményesen lehet fejleszteni. Ezeket nagyrészt már az óvodában lehet alkalmazni annak érdekében, hogy minden kisgyermek felkészülten kezdhesse meg az iskolát.

– **A fejlődés stimulálása mind a lemaradók, mind a gyorsabban haladók tanulási készségeire jótékonyan hat. Léteznek-e olyan módszerek, amelyek mindkét célcsoport érdeklődését egyformán kiváltják, vagy a pedagógusnak más-más stimulációs módszereket kell alkalmaznia ugyanannál a tananyagnál az osztály egyik és másik csoportjában?**

– Az igazi megoldás a személyre szóló differenciált fejlesztés, ha a tanulók a saját tempójukban haladhatnak, ha mindenki azt tanulja, amit még nem tud. Ennek megvalósítása a tömegoktatás keretei között nem könnyű, hagyományos eszközökkel sehol sem sikerült következetesen megoldani. Az új információtechnológia alkalmazása azonban lehetővé teszi olyan rendszerek kidolgozását, amelyekben mindenki a számára optimális fejlesztésben vesz részt. A következő években egy ilyen rendszert szeretnénk kidolgozni, amelyik a diagnosztikus értékelésre alapozott differenciált fejlesztést valósítja meg.

” Ma az olvasás tanítása főleg szépirodalmi szövegekre épül, de igazán bonyolult logikai érvelésekkel a matematikában és a természettudományokban találkozhatnak a gyerekek. ”

– A stimulálás, illetve a tartalomba ágyazott fejlesztés a tankönyv megközelítésmódjában, témafőlvetéseiben is megjelenhet, vagy megfelelően felkészített pedagógus ugyanazt a tankönyvi anyagot képes hatékonyabban átadni általa?

– Mindenekelőtt a pedagógusok alaposabb felkészítésére és nagyobb szabadságára van szükség, hogy munkájukat a helyi feltételekhez igazítva a leghatékonyabban végezhesék. Ehhez természetesen el kell látni őket a megfelelő eszközökkel, és ebből a nézőpontból a tankönyv csak egy eszköz lehet a sok közül. A tartalomba ágyazott fejlesztésnek az a lényege, hogy miközben a tanulók elsajátítják a tananyagot, olyan fejlesztésben is részt vegyenek, amely a konkrét tantárgyon, tanulási feladaton túlmutat. Például, ha a tananyag szövege bonyolult logikai műveleteket tartalmaz, akkor ott lehetőség adódik a logikai képességek és a szövegértés fejlesztésére.

– A tantárgyi integráció, a különböző tantárgyak oktatásának összehangolása kimutathatóan hatékonyabbá teszi mindegyik tantárgy átadását? Hétköznapi nyelvre fordítva: ha az iskola integráns személyiségeket nevel, a tanulók az élet minden területén felkészültebb, sikeresebb emberré válnak?

– Az iskolai oktatás valóban túlságosan tantárgyakra szakadt, szemben az élettel, ahol komplex problémákkal találkozunk. A tantárgyak egymáshoz való közelítésének sokféle módja van, amit a különböző életkorokban másként lehet hatékonyan megoldani. Az iskola kezdő szakaszában például minden tárgyban lehetne a szövegértést fejleszteni. Ma az olvasás tanítása főleg szépirodalmi szövegekre épül, de igazán bonyolult logikai érvelésekkel a matematikában és a természettudományokban találkozhatnak a gyerekek. A matematika egyik legfontosabb alkalmazása a természettudomány, így matematikaórán is több természettudományos feladatot lehetne megoldani, átismételve egyben a feladatok tudományos tartalmát is. A szövegértés fejlesztése matematika- és természettudományos órákon, természettudományos és matematikai szövegek olvasása és elemzése az anyanyelvi órákon, az éppen tanultakhoz szükséges matematika átismétlése természettudományos órákon úgy is megvalósítható lenne, hogy nem nagyon kellene kilépni a hagyományos tantárgyi keretből.

– Mindez alapvető kérdéseket vet föl a tanárképzés irányelveiben. Milyen a Professzor Úr által ideálisnak tartott tanáregyéniség, és fölkészíti-e erre a tanárképzés jelenlegi rendszere?

– Az ideális tanár életvitelében, személyiségében megtestesíti a művelt, független értelmiségit. Tudatában van hivatása jelentőségének, tudja, hogy a rábízott tanítványok egész életpályájára meghatározó befolyást gyakorolhat. Ezért folyamatosan fejleszti magát, hogy pedagógusi feladatainak minél hatékonyabban eleget tehessen, és határozottan kiáll az oktatás érdekei és értékei mellett. A tanár pályája során olyan sokféle kihívással szembesül, amire különösen a mai gyorsan változó világban nem lehet közvetlenül felkészíteni a tanárjelölteket. Amit tenni lehet, az annak tudatosítása, hogy a tanári munka innovatív, kreatív tevékenység. Ennek megfelelően a tanárokat arra kell felkészíteni, hogy a munkájuk során tapasztalt problémákat felismerjék, és megtalálják a megoldás módszereit. A pedagógusképzés adhat egy olyan szilárd elméleti keretet, stabil tudást, professzionális szemléletmódot, amely azután segíti a gyakorlati tapasztalatok rendszerezését, értelmezését. Megtanítja azokat a kutatási készségeket, amelyek ahhoz szükségesek, hogy a pedagógusok saját tevékenységük fejlesztői legyenek. Ma ezt az ideát legjobban a finn pedagógusképzés testesíti meg, nekünk még sokat kell dolgoznunk azon, hogy ezt a szintet elérjük.





Az eredmény és a hozzá vezető utak

Szöveg: **Marton Árpád**

Ha egy felnőtt azt hallja, hogy $4+3$, általában azonnal fejben kiszámolja, hogy 7, anélkül, hogy kértük volna tőle. Ráadásul nehézséget okoz beszámolnunk arról, hogyan tudtuk gyorsan és pontosan kiszámolni az eredményt. Ha mégis megpróbáljuk másoknak elmesélni, általában nem lesz pontos a beszámoló, hiszen a fejben számolás az agyunkban villámgyorsan lejátszódó folyamatok eredménye. Azonban óvodás- és kisiskoláskorban még kihívást jelent egy egyszerű összeadás, és a gyerekek többféle módszerrel igyekeznek megoldani: ujjaiuk segítségével vagy akár egy dominó pöttyeit elképzelve.

Észrevehetjük, hogy az iskolás évek során egyre nehezebb számolási feladatokat tudnak úgy megoldani a tanulók, hogy a megoldási folyamat tervéről, a folyamat nyomon követéséről is képesek beszámolni, és egymástól jelentősen különböző utakon jutnak el még egy egyszerű összeadásos feladat megoldásához is. Hétköznapi nyelven valahogy így összegezhetők **Csikos Csaba** és munkatársainak méréses kutatási eredményei, amelyek a fejszámolási képességek fejlesztésének hatékonyságát vizsgálták negyedikes tanulók körében.

A kutatás alapjául háromjegyű számok fejbeni összeadása szolgált. A kutatási eredmények kétséget kizáróan bizonyítják, hogy a tanulói hatékonyság szembeötlő különbségeket mutat annak függvényében, mennyire helyes stratégiát választanak a gyerekek ugyanazon feladat végrehajtása során. Az összeadásos példákban levont tanulságok sora pedig a végtelenségig folytatható: a gyermekek fejszámolási képességeinek fejlesztése hatványozott mértékben jelentkezik az egyéb gondolkodási, rendszeralkotó és problémamegoldási képességek területén.

- Tanár úr nemrégiben egy konferencián a 4+3 példájánál kissé bonyolultabb feladvánnyal szemléltette kutatási módszertanát: 327+115. Vizsgálataik értelmében döntő különbség van aszerint, milyen úton jut el a diák a helyes megoldáshoz. Miért fontos a pedagógia számára a különféle megoldási utak tudományos vizsgálata?

- Vizsgálatunk célja az volt, hogy kimutassuk, milyen összefüggés áll fenn a diákok fejszámolási teljesítménye és az általuk választott módszer között. Felméréseink 87 tíz év körüli, negyedik osztályos gyermek – közel fele-fele arányban fiúk és lányok – bevonásával készültek. Két iskola két-két osztályában folytattuk le a kutatást. Az egyik iskola Szatymazon, egy Csongrád megyei községben, a másik Kecskeméten, tehát megyeszékhelyen működik, a gyerekek szociokulturális háttere megfelel az átlagosnak. Hogy a számok világában maradjunk: már egyetlen, 8 feladványból álló feladatsor megoldási hatékonysága szembeszökő eltérést mutat aszerint, mely vizsgálati csoport milyen fejszámolási módszereket sajátított el. Ugyanennyire fontos azonban az is, hogy mennyire voltak fölkészítve arra, hogy maguk válasszának a megoldási stratégiák közül. A Nemzetközi Olvasástársaság által kiadott *The literacy dictionary* szerint pedagógiai értelemben a „stratégia egy szisztematikus terv, melyet az egyén tudatosan alkalmaz és nyomon követ a jobb tanulási teljesítmény elérése érdekében”. Ez éppúgy érvényes a matematika, az olvasás, az írás, a sakk vagy éppen az autóvezetés területén. A mérések azt mutatják, hogy ha a gyereket elvezetjük odáig, hogy maga lássa át az egyes megoldási módozatok logikáját, előnyeit és nehézségeit, azaz ha megtanítjuk mérlegelni és választani, a megoldás hatékonysága növelhető. Figyelemre méltó körülmény, hogy ez az összefüggés azon gyermekek körében is áll, akik általában gyöngébb teljesítményt nyújtanak a számolási, aritmetikai feladatok terén, megfelelően Verschaffel, Luwel, Torbeyns és Van Dooren 2009-ben közzétett eredményének, mely szerint „a kevésbé rutinszerű (flexibilis) feladatkitűzési megközelítés célravezetőbb lehet, még a fiatalabb és matematikában gyöngébb gyerekek esetében is”. Hazánkban Szendrei Julianna *Gondolod, hogy egyre megy?* című, 2005-ben megjelentetett könyve nyújt segítséget ahhoz, miként lehet fokozatosan áttérni a rutinszerű megoldások sulykolásáról az önszabályozó módszerre.

- Miért fókuszált a vizsgálat épp a háromtagú számok összeadására, illetve a negyedikes korosztályra? Első ránézésre úgy tetszik, ennek az lehetett az oka, hogy ez a művelet már föltételez bizonyos önállóságot a korábban elsajátított, mechanikus tudásanyag fölhasználása terén.

- A fejszámolás folyamatainak leírása többszintű, interdiszciplináris megközelítésmódot igényel, az idegtudománytól a kognitív pszichológián keresztül a tankönyvi analízisig. A nevelés szemszögéből különösen fontos, hogy a fejleszthető fejszámolási készségeket a megfelelő feladatkitűzésekkel irányítsuk. A háromjegyű számok összeadásához a diáknak mozgósítania kell az alsóbb osztályokban elsajátítottakat. Hazánkban az összeadás és kivonás oktatása terén legelterjedtebb a Cuisenaire-féle színes rudak használata, ez azonban a háromjegyű számok összeadásának megjelenésekor nem alkalmazható többé, noha egyes kivonási műveletek esetén az indirekt összeadás vizuális szemléltetése lehetséges velük. Tízéves korukra a gyerekek elsajátítják az egy-, illetve többjegyű számok fejből összeadásának és kivonásának gyakorlatát. Ekkor válik mérhetővé, vajon milyen megoldási utat választanak egy-egy feladat megoldása során. A teljesítmény mérésekor mind a megoldás sikerességének mértéke, mind a megoldásra szánt idő jelentőséggel bír, de az is fontos cél, hogy azonosítsuk azt a stratégiát, amelyet a tanulók a cél eléréséhez választottak. Ezáltal feltárulnak az összefüggések az általuk használt stratégia és helyes, illetve helytelen válaszmintáik között. Kutatásaink során ezt a célt egy közös ellenőrzési tevékenység szolgálta. Minden résztvevőt arra kértünk, mondja diktafonra, milyen megoldási utat választott. A hangfelvételeket azután két független szakértő egymástól függetlenül értékelté, és a legtöbb esetben egyöntetűen meg lehetett mondani, milyen stratégiáról számolt be a gyerek. ▶





– Melyik életkorban dől el, hogy mennyire válunk hatékonyra a műveleti stratégiák megválasztásában, illetve maradunk mechanikus megoldási sémák passzív alkalmazóivá?

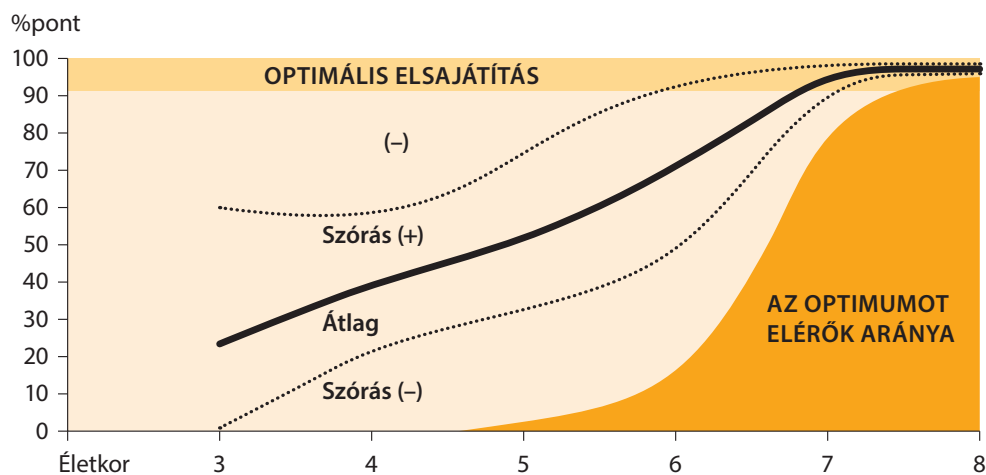
– Magyarországon – elsősorban Nagy József és munkatársai jóvoltából – lassan 50 éve gyűlnek adatok arról, hogy a 4–8 éves korosztályban egyes elemi számolási készségek fejlődése milyen tempóban éri el vagy közelíti meg az optimális szintet, amely lényegében a felnőtt szakember tempóját jelenti. Az általunk vizsgált életkorra, 10 évesen a tanulók már begyakorolt fejszámolási stratégiákkal operálnak, ugyanakkor a háromjegyű számok összeadása még nem automatizálódott ebben a korcsoportban. A nyolc feladatból álló feladatsort tudatosan úgy állítottuk össze, hogy a nemzetközi szakirodalomban ismert fejszámolási stratégiák mindegyikének megfeleljen egyik vagy másik feladat. A felmérések egyik megfontolandó tanulsága, hogy a tanulók közel fele mégis ugyanahhoz a megoldási stratégiához ragaszkodott mind a nyolc megoldandó feladat esetében. Az egyes iskolák mérési eredményeit is összevetettük, amiből az mutatható ki, hogy a számolási képességek fejlesztése során a tanárok előnyben részesítenek egyes megoldási stratégiákat, míg mások háttérbe szorúlnak. Hogy mennyi $327+115$, annak kiszámításában többféle hatékony stratégia figyelhető meg. Azonban hogy melyik a leghatékonyabb, általában három dologtól függ: a feladat konkrét tartalmától, a feladatot megoldó személy preferenciáitól, szokásaitól, illetve a feladatkitűzés kontextusától. A készségfejlesztésnek mindhárom tényezőre hangsúlyt kell helyeznie. Kutatási eredményeink azt mutatják, hogy a diákok túlnyomó része előszeretettel választ azonos stratégiát: 47 százalékuk mind a nyolc feladatot azonos stratégiával oldotta meg, ami nem éppen kedvező adat, hiszen azt jelzi, a feladatok konkrét különbségei nemigen befolyásolták őket. A feladatmegoldás sikerességének szempontjából ugyan nem mutatható ki jelentékeny különbség aszerint, hogy az egyetlen stratégiához ragaszkodó diákok mely stratégiát választották, ami azonban nagyon elgondolkodtató: azok, akik nem vállalkoztak stratégiaváltásra,

a nyolcadik feladatot sokkal kevésbé sikeresen oldották meg, mint az első hetet. A kutatás tehát nem azt kívánja állítani, hogy a mai magyar matematikaoktatás nem tanítja meg a gyermekeket a fejszámolásra (ráadásul joggal kérdezhető, miért éppen a fejszámolást emeltük ki a sokféle fejlesztendő készség közül), de rávilágít arra, hogy kevésbé készít föl a többféle megoldási stratégia közül a leghatékonyabb önálló kiválasztására és végrehajtására.

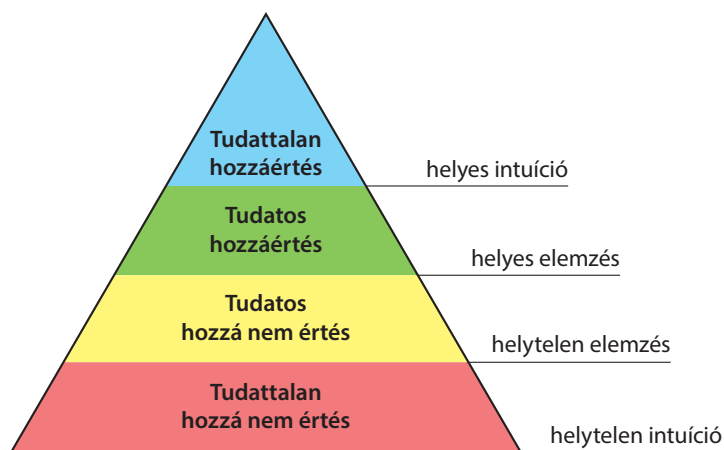
– Amikor feladatmegoldási stratégiát választunk, tudatosan vagy automatikusan tesszük?

– Nagyon izgalmas és nehéz ez a kérdés. Most készülő akadémiai doktori értekezésemben külön fejezet szól arról, hogy a tudatosság milyen kapcsolatban van gondolkodásunk stratégiai összetevőivel. Emiatt is nehéz most célratoró választ megfogalmazni. A tudatosságnak egy olyan értelmezésére teszek javaslatot a pedagógia számára, amely a szavakban legalább utólag elmondható tudáselemek közé helyezi a tudatosságot (ezt a szakirodalom az *awareness* kifejezéssel jelöli), vagyis a pedagógia számára a szóban megfogalmazható tervezési, nyomon követési és ellenőrző gondolkodási folyamatokat tekintem jelentősnek.

Meg lehet fogalmazni azt a kérdést is, hogy mennyi tudatosságra van szükség, amikor valamilyen gondolkodási folyamatot működtetünk. Hadd mondjak el egy olyan megközelítést, ami logikusnak tűnik, ám tarthatatlan. Gondolkozhatnánk úgy, hogy a gyerek tanuljon meg írni, olvasni, számolni, és amikor mindhárom területen megfelelően működnek az alapkészségei, akkor majd elkezdhetünk neki számolási, olvasási vagy fogalmazási stratégiákról beszélni. Ez a fölfogás azért tarthatatlan, mert az alapkészségek fejlődésének legkezdetibb időszakától szükség van a stratégiákra, és azok a teljesítményszinttől függetlenül biztosan jelen vannak. A készség fejlődésének kezdeti szakaszától jelen vannak tudatos stratégiák: ismerjük meg őket, nevezzük meg őket (gyerekenyelven), és ne hirdessünk



Forrás: Nagy József: A kritikus kognitív készségek és képességek kritériumorientált fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle* 2000, 7–8. sz. 255–269.



A kompetenciák hierarchiája

győztest a stratégiák között! Másfelől tekintsük a stratégiákat átmeneti mankónak, eszköznek! (Ez hasonlít a szövegfeladat-megoldás lépéseinek tanítására.) A készségek és jártasságok elsajátításának kezdeti szakaszában fontos szerepe van a tudatosságnak, a tudatos gyakorlásnak. A megfelelően fejlesztett készségek azonban automatizálódnak. A készség maga is egy valamilyen szinten automatizálódott rendszer a gondolkodásunkban. Az automatizálódás a fejlődés, a nagyobb sebesség és a hibátlan működés velejárója. Ugyanakkor tudatos döntéseket kell hoznunk a tervezés, a nyomon követés és az ellenőrzés fázisaiban. Nemrég találkoztam Noél Burch filmesztéta munkásságával, akinek a gondolataival barátkozva azt a feltételezést engedném meg, hogy az említett három alapkészség (de persze a továbbiak: autózvezetés, sportjátékok vagy akár a mozgásos és szociális készségek rendszereiben is) a fejlődés legalacsonyabb szintjén nem működik jól, ráadásul még azt sem tudja az egyén, hogy miért nem működik. A következő szint az lehet, amikor már legalább tudja, hogy mi és miért nem működik úgy, ahogyan kellene. Ilyen az, amikor valaki rájön, hogy elszámolt valamit, rájön, hogy rosszul olvasott el egy szót, és újra nekifut, de ilyen az is, amikor a tanuló vezető vagy a kezdő focista meg tudja mondani, mit kellett volna másképpen csinálnia. Az előlotti szinten azután a tudatosság fenntartásával egyszer csak kisimul, följavul a teljesítmény, míg végül a legmagasabb szinten a teljesítményünk úgy válik megfelelővé, hogy nehézséget jelent beszámolnunk róla önmagunk vagy mások előtt. Ez az a szint, amelyre egy adott tantárgy készségeit tanítva a tanító és a tanár is eljut, de mégis meg kell tanulnia, hogy a piramis alsóbb szintjein lévőeknek hogyan segíthet, hogy majd ők is kiváló teljesítményt nyújtsanak.

– Milyen stratégiákat különböztethetünk meg a fejszámolási feladatok megoldása terén?

– A gondolkodási folyamatok, a művészi intelligencia vagy éppen a stratégiai játékok elemzésekor a stratégia általában a tervezési folyamatokra vonatkozik, amelyek során összekapcsolódnak a gondolati lépések és a részleges célok, míg a taktika a megfontolás mélyebb szintjét jelenti, és az azonnali ítélethozatali láncra fókuszál. Neveléstudományi értelemben a stratégia egy

tudatosan elfogadott, szisztematikus terv, amely a teljesítmény javítása érdekében folytonosan kontrollált. A neveléstudományban első ízben az olvasáskutatás alkalmazta a kifejezést. Egy fejből végzett összeadási vagy kivonási művelet példájára vetítve egy egész sor stratégia közül választhatunk. A legegyszerűbb esetben úgy dönthetünk, hogy írásban végezzük el fejszámolás helyett. Mindenesetre úgy tűnik, egyes gyerekek számára a fejszámolási stratégiák tűnnek kézenfekvőbbnek, míg mások számára az írott algoritmus kínál kedvezőbb megoldást.

A rendelkezésünkre álló tanulmányok az alábbi stratégiákat sorolják föl a háromjegyű számok összeadási feladatainál:

$$123 + 456 = 123 + 400 + 50 + 6$$

Ebben az esetben a második szám százasait, majd tízeseit, végül egyeseit adjuk hozzá az elsőhöz, mintegy lépegetve előre, ezért hívjuk ezt lépésenkénti fejből összeadási stratégiának.

$$123 + 456 = (100 + 400) + (20 + 50) + (3 + 6)$$

A második példában mindkét szám százasait, majd mindkét szám tízeseit, végül mindkettőnek az egyeseit adjuk össze (ne feledjük, mindezt fejből), így ezt a helyi érték szerinti fejszámolási stratégiájának nevezzük.

$$527 + 398 = 527 + 400 - 2$$

Vannak esetek, amikor kis erőfeszítéssel, fejből kerekíteni tudjuk az egyik számot vagy akár mindkettőt, és a kerekítés során elvett vagy hozzáadott értékkel kompenzáljuk a másik számot. Ezt egyszerűsítő vagy kompenzáló stratégiának nevezhetjük.

Előfordulhat, hogy egy matematikai szempontból kivonásnak nevezett művelettel fejből úgy bánunk el, hogy összeadássá alakítjuk. Pl. ha 701–598-at kell kiszámolnunk, akkor könnyen lehetséges, hogy az 598-hoz 2-t adva, majd a 600-hoz 101-et adva kapjuk meg a végeredményt, amit a szakirodalom az indirekt összeadási stratégiájának nevez.



Végül pedig a fejben számolást elvégezhetjük úgy is, hogy elképzeljük a műveletet írásbeli összeadásként, és az írásbeli összeadás folyamatát képzeletben, a részszámítások leírása nélkül végezzük el. Ez a stratégia sem ördögtől való, és más országban is megfigyelték, hogy amelyik évfolyamtól az írásbeli műveletvégzés bekerül a tananyagba, onnantól ez egy jelentős és gyakori fejben számolási stratégia lesz. Néha nem könnyű megkülönböztetni a helyi érték szerinti számolás stratégiájától. Láthatjuk tehát, hogy teljesen eltérő agyi folyamatok vezethetnek ugyanarra az eredményre. A tanítás eredményességét az szolgálja, ha rendelkezésre áll a lehetséges stratégiák egész sora, hogy kirajzolódhassanak a stratégiahasználat és a tanulói eredmények közötti összefüggések.

A legfőbb tanulság tehát az, hogy nem elég, ha a tanulók kis stratégiakészlet birtokában viszonylag eredményesen oldják meg a feladatokat, hanem az a célravezető, ha képesek az adott feladatoknak leginkább megfelelő stratégia kiválasztására. Ez a „leginkább megfelelő stratégia” kifejezés eléggé sarkosan hangzik, de ne feledjük, hogy nem csupán a feladat jellemzőitől függ. Fontosak az egyéni preferenciák: vannak verbális stílusú tanulók, vannak inkább vizuális stílusúak, és további, akár érzelmi alapú különbségek is lehetnek abban, hogy milyen stratégiát választanak egy-egy feladatnál.

Harmadik tényezőként pedig a feladat kontextusáról még nem beszéltünk: elképzelhető, hogy a piacon, a boltban másképpen számolunk fejben, mint az iskolában. Ez önmagában nem baj, viszont egy újabb lehetőség arra, hogy tudatosítsuk, mitől függ a fejben számolás stratégiáinak kiválasztása. Egy rövid, nyolchetes kísérleti program végén (amelynek eredményeit éppen most mutattam be a Psychology of Mathematics Education 40. konferenciáján, amit Szegeden rendeztünk) az egyik tanító idézte az egyik legjobb tanuló sóhajtását: „Tanító néni, én most teljesen összezavarodtam.” Abban az értelemben valóban „zavart keltő” lehet az általam javasolt oktatási megközelítés, hogy a „hogyan kell...?” kezdetű és hasonló típusú kérdéseket itt nem lehet jól értelmezni. A valódi kérdés ehelyett kettős: „hogyan lehet?” és „számodra ebben a helyzetben melyik a jó?”. Ezért is fontos, hogy olyan tankönyvet adjunk a diákok kezébe, a tanárokat pedig olyan segédanyagok lássák el ötletekkel, amelyek többféle megoldásra is példát mutatnak. Vizsgálatunk azonban arra mutat, bármilyen megoldásokat kínál is a tankönyv, a tanulók a tanár preferenciái szerint választanak stratégiákat.

– Összegezhetjük akként a kutatás eredményeit, hogy a jó tanítás gondolkodni tanít meg ahelyett, hogy merőben adatalapú tudásanyag többé-kevésbé sikeres alkalmazóivá nevelne?

– A téma mai kutatói között egyetértés mutatkozik abban, hogy egy gyorsan változó társadalmi-gazdasági környezetben mind fontosabb a diákok stratégiai gondolkodásának fejlesztése. A fejszámolás, mindennapi hasznosságán túl, alkalmas a diákok stratégiai gondolkodásának, automatizált gondolkodási folyamatainak fejlesztésére. Összehasonlítva a papíron elvégzett

számításokkal, a fejszámolási eljárások a számítási stratégiák jóval szélesebb eszköztárát vehetik latba, alkalmazkodva a feladathoz, az egyéni jellemvonásokhoz és a körülmények szabta korlátokhoz. Míg papíron egy módon számoljuk ki, mennyi $327+115$, fejszámolással több lehetséges út közül választhatunk. Például $701-694=7$ megoldása során az indirekt összeadás 11,77 másodperc, a fejben elvégzett írásbeli kivonás 38,65 másodperc alatt történt! A következtetések rendkívül szerteágazók. Hope és Sherrill a fejben szorzás eredményességét kutatta a stratégiaválasztás függvényében. A jól és a rosszul teljesítők stratégia-választásának elemzése azt mutatta, hogy a rosszabb képességű résztvevők túlnyomórészt a papír-ceruza jellegű stratégiát követték, nem nagy sikerrel. A jobb képességűek kifinomultabb megoldáshoz folyamodtak, ahol a szorzó és a szorzandó egyikét vagy akár mindkét számot összegekké vagy különbségekké alakították át. Az a jelenség, hogy azonos szintű teljesítmény mögött más agyi folyamatok zajlanak, ismert az olvasás területéről is. Hadd térjek ki röviden arra a gondolatra, amit korábban már felvetettünk, tudniillik a számolási készség kutatásával nyert eredmények más készségterületekre való alkalmazására. Az olvasás területén Steklács János barátommal végeztünk több, ugyancsak a gondolkodás stratégiai elemeire irányuló vizsgálatot, amelyek hasonló következtetésre vezettek. Molnár Edit Katalin szegedi kolléganóm az írásbeli szövegalkotás kutatása során mutatta meg, mennyire kevésbé vannak tudatában még a középiskolások is a szövegalkotás különböző stratégiai elemeinek.

A következtetések általánosításánál azért igyekszem visszafogottan fogalmazni, mert elég könnyű elképzelni, hogyan lehet átesni a ló túloldalára például a gondolkodási stratégiák tanításával. Képzeljük el, ha mondjuk ötödik osztályos irodalomkönyvben, egy külön tankönyvi leckében vastag betűvel felsorolná a szerző a szakirodalomban eddig leírt olvasási stratégiákat, másnap pedig a gyerekek arra kapnának jegyet, hogy ezeket a stratégiákat jól fel tudják-e sorolni. Amikor a gondolkodási stratégiák fejlesztéséről gondolkodunk, finom változtatásokra, sok apró lépésre van szükség a köznevelési rendszer különféle területein. Ha olyan embereket akarunk nevelni, akik az életben felvetődő megoldandó feladatokkal szembesülve képesek hatékony és megfelelő stratégiát választani, akkor ennek pedagógiai konzekvenciái a tantervráástól a pedagógusképzésen át a taneszközök szerkesztéséig érnek. Az oktatás akkor tölti be a rendeletetését, ha felkínálja a megoldási utakat, bemutatja az előnyeiket, és alkalmassá tesz rá, hogy magunk válasszuk ki az adott helyzetnek legmegfelelőbb, hatékony stratégiát.

Milyen tapasztalatokkal kerül az alfa-generáció az iskolába?

A Varga Tamás-i hagyományok és az IKT-eszközök (előzetes) használata

Szöveg: **Pintér Marianna**

A most iskolába kerülő gyerekek már az ún. alfa-generáció (a 2010 után születettek) tagjai. Látszólag a felnőtteket megszegyenítő magabiztossággal kezelik az érintőképernyőt, otthonosan mozognak a tabletek, okostelefonok és egyéb digitális eszközök világában. A (matematika)tanárok azt hihetik, mindez az IKT-kompetenciájuk kialakulására is kedvező hatással van – főként a korábbi elsősökhöz képest. Kutatásunkból azonban kiderült, nem jobb, sőt rosszabb a helyzet: a mértéktelen IKT-használat digitális kompetenciafejlesztéssel nem járt, viszont elvette az időt a hagyományos játékoktól (pl. dominó, kártya, játékpénz, dobókocka), így ezek eddigi tapasztalataira nem építhetnek a pedagógusok.

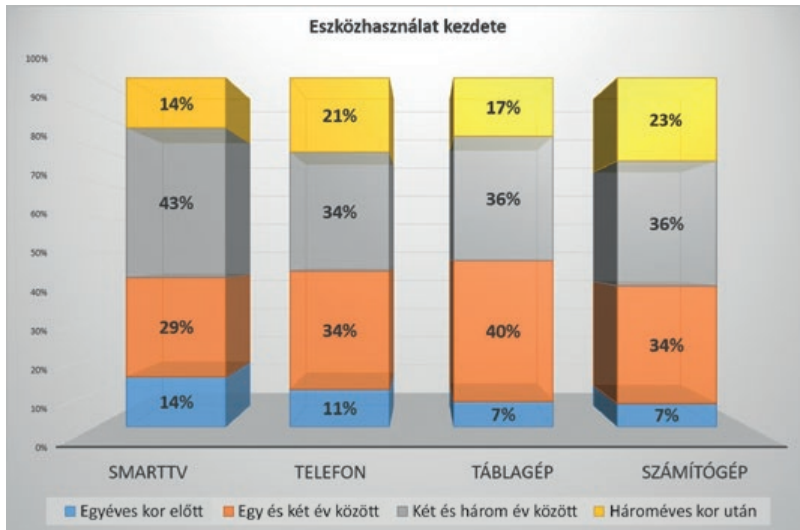


Ha megkérdezzük egy tíz-húsz-harminc éve a pályán lévő tanítót, hogy változtak-e az iskolát kezdő gyerekek, vajon mit fog mondani? Valószínűleg ugyanazt, amit mindenki, azok is, akiknek nincs ekkora szakmai tapasztalatuk. Azt, hogy bizony változtak. Más a családi háttérük, mások a közösségi élményeik, mások az igényeik, és mások a tanuláshoz elengedhetetlenül szükséges előzetes tapasztalataik. A kérdés az, hogy ez pusztán a tanítók benyomása, vagy pedig bizonyítható tény. És ha tény, akkor mit jelent az, hogy „más”? És mihez tudunk kezdeni ezzel a „mással”? Hogyan reagáljunk rá?

Napjainkra számos tanulással kapcsolatos elmélet látott napvilágot. Jó néhány ezek közül a matematika-tanulást is érinti, mint például az asszociációs elmélet (Arisztotelész), az inger-válasz kapcsolatok kondicionálása (Pavlov), a megerősítés- vagy jutalmazásemélet (B. F. Skinner), a belátáson, megértésen alapuló tanuláselmélet (C. M. Seifert, D. E. Meyer, N. Davidson, A. L. Patalano, I. Yaniv), az értelmi tevékenység szakaszos formálásának elmélete (P. J. Galperin), Piaget műveleti lélektana, a tanulás mint fogalomelsajátítás elmélete, Dienes Zoltán matematikai tanuláselmélete, illetve a tanulás mint problémamegoldás elmélete (Pólya Gy.). Az itt említett elméletek közös eleme az, hogy nem mindegy, mikor mit és hogyan tanítunk. Az elméletek hangsúlyozzák az eszköz- és játékhasználat fontosságát, illetve a már meglévő tapasztalatokra való építkezés fontosságát.



Ennek tükrében készült el egy kérdőív (Dancs Gábor, Pintér Marianna, 2015), amely az alfa-generáció, tehát a jövő elsősként tapasztalatait volt hivatott felmérni, és amelyet 2015 őszén önkéntesen töltött ki 95 óvodáskorú gyermek valamelyik felnőtt hozzátartozója. A kérdőív egyaránt tartalmazott a szociális háttérre és az IKT-eszközökkel, illetve a hagyományos játékokkal szerzett tapasztalatokra vonatkozó kérdéseket. A válaszok kiértékelése után azt az eredményt kaptuk, amire számítottunk: ezeknek a gyerekeknek más a tapasztalati bázisuk. A mérték azonban nagyon is meglepő volt.



Ahogy C. Neményi Eszter írja *A természetes szám fogalmának kialakítása* című munkájában, a fogalom alakulása az iskoláskor előtt kezdődik. A megfelelő fogalomépülés a valóság és a szám kapcsolatának kialakításán múlik. Főbb lépései a következők:

- érzékszervi tapasztalatok mennyiségi viszonyokról (több, kevesebb)
- összemérések, kölcsönösen egyértelmű megfeleltetések: az „ugyanannyi” és az „ugyanakkora” kapcsolat megismerése
- párosítások és összemérések közvetítéssel
- kis számok felismerése összkép alapján
- számlálás és egységgel való mérések.

Ezeknek a tapasztalatoknak a megszerzését néhány jól ismert játék segíti (illetve segíthetné, ha használnák):

Arra a kérdéskörre, hogy **a gyermekek használnak-e IKT-eszközöket az iskolakezdés előtt, és ha igen, mit mikortól mennyi ideig és mire**, azt a nem meglepő választ kaptuk, hogy használnak. A megkérdezett 6 év alatti gyermekek közel 81%-a egészen kicsi kora óta eszközhasználó. Mint vártuk, kiugróan magas értéket mutattak az érintőképernyős eszközök, és háttérbe szorultak az asztali számítógépek. A meglepő az volt, hogy milyen mértékben és mennyire korán kezdik ezeknek az eszközöknek a használatát! A felmérésben szereplő gyermekek közel fele már másfél éves kora előtt valamilyen elektronikus eszközt.

A gyakoriság is meglepő eredményt hozott. Az eszközhasználattal egyszerre eltöltött idő általában fél, illetve egy óra. Az eszközöket hetente többször, illetve jellemzően naponta, leggyakrabban mesénézésre és szórakoztató játékok játszására használják. További kérdés, hogy vajon milyen hatással van egy két év alatti gyermek idegrendszerére ezeknek az eszközöknek a használata. Vajon csak úgy tűnik, hogy megnövekedett a figyelemzavaros és részképeesség-zavaros gyerekek száma, vagy tény? És ha tény, akkor a korai eszközhasználatnak van-e valamilyen köze ehhez? Ezek a kérdések még megválaszolásra várnak. Egy másik fontos kérdésre azonban már legalább részben választ kaptunk.

A Varga Tamás-i hagyományra épülő magyar matematikaoktatásban a fejlesztés szinte minden területén egyaránt alapozunk a gyermekek iskolakezdés előtt, játékok és tevékenységek során szerzett tapasztalataira. Vizsgálatunk tehát kiterjedt arra a kérdéskörre is, hogy **az IKT-eszközök korai használata milyen hatással van a hagyományos játékok használatára, illetve képesek-e ezek az eszközök a szükséges készségek, ismeretek kialakítására, átveszik-e a hagyományos játékok fejlesztő hatásait.**

Annak ellenére, hogy az IKT-eszközökön a fejlesztőjátékok használata nem jellemző, a hagyományos, fejlesztő szerepet betöltő és a matematika tanításában tapasztalati bázisként szolgáló játékok háttérbe szorítása nyomon követhető.

A darabszám fogalmának alapozásában és a kis számok számképének felismerésében fontos szerepet játszik a **dominó** és a **dobókockás játékok**. Míg a dobókocka 1-től 6-ig, addig a dominó 0-tól 9-ig segíti a fogalomalakulást és a gyorsolvasás fejlődését. A felmérésből azonban az derült ki, hogy a gyermekek 77,6%-a ilyen játékokkal ritkán, 50%-a pedig soha nem játszott (több válaszlehetőséget is meg lehetett jelölni).

Mindenféle tanulás, illetve mindennapi életünk szempontjából is kiemelkedő a rövid és hosszú távú memóriánk szerepe. Ennek fejlesztésében fontosak a – régebben közkedvelt – **memória-játékok**. Meglepő módon ezzel a típusú fejlesztőjátékkal ritkán vagy soha nem játszott a vizsgált gyerekek 43,6%-a – annak ellenére, hogy a klasszikus forma mellett akár online, illetve telepíthető formában is elérhetőek ezek a játékok, vagyis a napi használatban lévő IKT-eszközökön is játszhatnának vele.

A szabályértés, szabálykövetés, illetve kombinatorikus gondolkodás szintén igen fontos matematikai szempontból. Gyakran felmerül, hogyan lehetne fejleszteni ezt a területet az iskoláskor előtt. Többek között erre a területre hatnak a **kártya- és stratégiai játékok**, amelyekkel a vizsgálat alapján a gyerekek 62,8%-ban, illetve 73,4%-ban ritkán vagy soha nem játszottak.

A mérőszám fogalmának kialakításában szerepet játszó, **összemérésen alapuló játékokkal** 75,5% ritkán vagy soha, ezzel szemben a térszemlélet kialakítása szempontjából is fontos **építőjátékokkal** a gyermekek 89,4%-a gyakran játszott. Utóbbi adat háttérben valószínűleg az áll, hogy szüleik már a „legőgeneráció” tagjai.

A számrendszeres gondolkodást segítő **játékpénzt** is használó játékokkal a gyermekek 71,3%-a soha nem vagy csak ritkán találkozott.

A felmérés tehát igazolta azt a sejtést, hogy a 2016 szeptemberében iskolát kezdő generáció tagjainak tapasztalati bázisa eltér a korábbi generációkétól, pedig ezek a hiányosságok jelentős hatással vannak a matematika tanulására és tanítására, sőt a szociális kapcsolatok kialakítására, a kudarcútírás, illetve a győzelemhez/vereséghez kapcsolódó viselkedési forma megtanulására. Ezeknek a klasszikus játékoknak a jelentős részével ugyanis nem lehet egyedül játszani, mindig van bennük győztes, és mindig lesznek vesztesek, továbbá elengedhetetlen bennük a szabályok követése.

Míndezek alapján tehát elmondhatjuk, hogy **az iskolába érkező gyermekeknek nincsenek meg a matematikatanulás szempontjából elvárt tapasztalataik és ismereteik.**

A klasszikus játékok háttérbe szorulásával párhuzamosan előtérbe kerültek az egyedül játszható digitális, szórakoztató játékok. A szociális fejlődés visszamaradása mellett egyéb hatásai – pozitívák és negatívák egyaránt – megfigyelhetők ezeknek a játékoknak. Fejlődik a szem-kéz koordináció, ezzel szemben csökken a kéz izmainak fejlődése, ami az írás szempontjából elengedhetetlen. Javul a figyelemmegosztás képessége, viszont csökken a koncentráció, a figyelemtartás képessége. Extrém módon megnövekszik az azonnali inger-válasz reakció igénye.

Kérdés, hogy az alapfokú matematikaoktatásnak hogyan kellene mindehhez alkalmazkodnia. Azt gondolom, hogy koncentrálnunk kell az elmaradt tapasztalatok pótlására. A tanítás során még nagyobb hangsúlyt kell fektetni az eszközhasználatra. Elengedhetetlenül fontosnak tartom azonban hangsúlyozni, hogy a hiányosságokat a generáció egyéb tapasztalatai miatt nem elég a hagyományos játékok/eszközök használatával pótolni, a digitális fejlesztőprogramok, tananyagok, játékok használatára is szükség van.

Noha az azonnali inger-válasz reakcióhoz szokott gyerekek számára elengedhetetlen a megfelelő digitális tananyag, illetve fejlesztőjátékok használata, kizárólag ezekre az anyagokra támaszkodni szintén nagy hiba lenne. Hiszen más absztrakciós szintet jelent a tárgyi tevékenység és a digitális eszközökön való tevékenykedés. A pedagógusok előtt álló nagy kihívás, hogy megtalálják a kellő egyensúlyt a klasszikus és a modern technológia által nyújtott eszközök használatában.





A kombinatorikus gondolkodás fejlesztésének lehetőségei

Szöveg: **Dr. Bagota Mónika**, ELTE TÓK Matematika Tanszék



„Minden gyerekben születésétől fogva benne van a természetes érdeklődés a világ titkainak kifürkészésére és saját képességeinek kifejlesztésére – vagyis a tanulásra. Tanulni éppúgy természettől fogva szeret a gyerek, mint enni, mindaddig, amíg egészséges, amíg neki való tanulni-, illetve ennivalót kap – és mindaddig, amíg el nem rontják.”

(Varga Tamás)

Az alábbi publikációban *A komplex matematikatanítás a XXI. században – a kombinatorikus gondolkodás fejlesztése a legújabb kutatási eredmények alapján* című, MTA által támogatott oktatási projektben létrehozott, felső tagozatos általános iskolásoknak szánt oktatási anyagokat szeretném bemutatni.

I. A projekt rövid bemutatása

A projekt ismertetéseként *dr. Vancsó Ödön* projektvezető pályázati összefoglalójából idéznék néhány mondatot:

„Varga Tamás Komplex Matematikatanítási Kísérlete egy olyan magyar matematikatanítási koncepció, amelynek eredményei ugyan beépültek a magyar matematikaoktatásba, de hangsúlyuk – különösen az utóbbi időben, egyre jobban csökken. Az ELTE TTK és TÓK, a Szegedi Tudományegyetem és a Kaposvári Egyetem vezető matematika-szaktudományi szakembereiből álló kutatócsoport fő szándéka az volt, hogy a meglévő művet megmentse, és a kor matematikadidaktikai kutatási eredményeit ebbe beépítse.

A munkánkat egy konkrét területen, a kombinatorika területén végeztük. Jól ismert, hogy a kombinatorikafeladatok többsége nem oldható meg mechanikusan, igénylik a kritikai gondolkodást, így aktiválják a metakognitív képességeket, a stratégiai tervezést, ezáltal javítják a matematikai teljesítményt.

Munkacsoportunk a pályázat keretén belül célul tűzte ki a komplex matematikatanítási kísérlet tevékenységeinek, feladatanyagának korszerűsítését a mai kor igényeinek és lehetőségeinek (például informatikai eszközök) megfelelően. A projektben végig együttműködött szakmodszertani kutató, oktatás iránt fogékony matematikus és gyakorló tanár is. Munkánk során kérdőívekkel és tesztekkel vizsgáltuk tanárok és diákok kombinatorikával kapcsolatos beállítódását és ismereteit, valamint egy oktatási anyagot dolgoztunk és próbáltunk ki a témában, mely elsősorban a modellalkotó és az algoritmusalkotó képesség fejlesztésére irányult.”

A teljes összefoglaló anyag az alábbi linken olvasható: <http://mta.hu/szakmodszertani-palyazat/a-komplex-matematikatanitas-a-xxi-szazadban-a-kombinatorikus-gondolkodas-fejlesztese-a-legujabb-kutatasi-eredmenyek-alapjan-106244>

A projektről a Magyar Tudományos Akadémián tartott beszámoló a következő videón tekinthető meg: http://videotorium.hu/hu/recordings/details/12810,A_komplex_matematikatanitas_a_XXI._szazadban_

II. A projekt megvalósítása

Két célcsoport számára is létrehoztunk oktatási anyagokat, a 6–7., illetve 10–11. évfolyam számára. Az általános iskolás tananyagokat az alábbi általános iskolákban próbáltuk ki 8-10 egymást követő tanóra során: budapesti Áldás Utcai Általános Iskola; Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium; Hódmezővásárhelyi Varga Tamás Általános Iskola; Szegedi Bonifert Domonkos Általános Iskola; budapesti ELTE Gyertyánffy István Gyakorló Általános Iskola. (Az anyagban látható fényképek Gurdon Józsefné vezetőtanár [ELTE Gyertyánffy István Gyakorló Általános Iskola] 5. osztályos matematikaóráin készültek; az 5. osztályban kísérleti jelleggel próbáltuk ki a 6–7. évfolyamosoknak szánt oktatási anyagokat.)

Az általános iskolás és a középiskolás célcsoportok számára létrehozott tananyagok a következő rendszer szerint épültek fel:

- Rendszerezési képesség fejlesztése
- Összeszámlálási stratégiák felfedezése
- Modell felfedezése
- És amikor a modell nem működik
- Tárgyi reprezentációk alkalmazása
- Képi reprezentációk alkalmazása
- Többféle kontextus, geometriai problémák.

Tekintsük át részletesebben a létrehozott általános iskolai feladatlapokat!

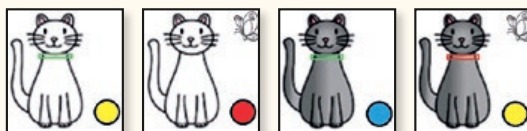
1. feladatlap:

Rendszerezés – cicás logikai készlet – ágrajz

(Készítette: Dr. Bagota Mónika)

Cél: Az alsó tagozatból hozott próbálgatási (esetleg rendszerezési) képességből kiindulva egy-fajta rendszerezési módszer átadása, a rendszerező képesség fejlesztése.

A foglalkozás során a gyerekeknek elmesélünk egy kerettörténetet, ehhez kapcsolódva kapnak feladatokat. A gyerekek párban dolgoznak. Minden pár kap egy-egy teljes csomag Cica-kártyát, és a tanárnál is van egy teljes csomag kártya.



A Cica-kártya néhány eleme

Kerettörténet: Kata és Bence elhatározták, hogy készítenek egy saját kártyajátékot. Úgy döntöttek, hogy a kártyákon a saját cicáik fognak szerepelni: Mirci, a fehér cica és Cirmi, a szürke cica. A Cica-kártyákat a következőképpen tervezték:

1. Minden kártyán egy cica üldögél: Mirci, a fehér cica vagy Cirmi, a szürke cica.
2. A cicáknak vagy van labdájuk, vagy nincs. A cicáknál lévő labdák színe kék, sárga vagy piros lehet.
3. A cicáknak vagy van nyakörvük, vagy nincs. A cicákon lévő nyakörv színe piros vagy zöld lehet.
4. A cicák mellett vagy repül pillangó, vagy nem.

Ráhangelődésként a gyerekek az alábbi játékok segítségével ismerkednek a készlettel.

- *Barkochba-játék:* A tanár kivesz egy kártyát a saját készletéből, és a gyerekeknek ki kell találniuk, hogy melyik kártyáról van szó. A barkochba szabályainak megfelelően a gyerekeknek olyan kérdéseket kell feltenniük, amelyekre a tanár csak igennel vagy nemmel felelhet.
- *Elvitte a szarka:* A tanár mindegyik pártól elvesz egy (esetleg két) kártyalapot, és a gyerekeknek ki kell találniuk, hogy melyik lap hiányzik a készletükből. Ehhez természetesen rendet kell rakniuk a kártyák között.
- *Barkochba-játék (újra):* A tanár kivesz egy kártyát a saját készletéből, és a gyerekeknek ki kell találniuk, hogy melyik kártyáról van szó. Ha a gyerekek nagyon ügyesek, akkor itt lehet hazudós barkochba-játékot is játszani: a barkochba szabályainak megfelelően a gyerekeknek olyan kérdéseket kell feltenni, amelyekre a tanár csak igennel vagy nemmel felelhet. Most azonban a tanár minden kérdésre hamis választ ad.



A rendszerező képesség fejlesztése olyan egymásra épülő játékos feladatokkal, amelyekben a feltételeknek megfelelő Cica-kártyákat kell megkeresni a készletben vagy színezéssel kell létrehozni a megfelelő számú Cica-kártyát.

Mintafeladatok:

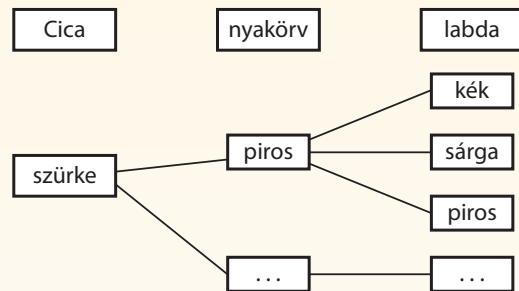
1. Hány olyan kártya készült, amelyiken csak Mirci, a fehér cica vagy Cirmi, a szürke cica üldögél nyakörv nélkül (sem labda, sem pillangó nincs a kártyán)?
2. Hány olyan kártya készült, amelyiken Mirci, a fehér cica üldögél nyakörv nélkül egy labda mellett (a pillangó nincs a kártyán)? Színezd ki! (Vigyázz lehet, hogy több kártya van, mint lehetőség!)



Egyfajta rendszerezési módszer: ágrajz bemutatása olyan feladatok segítségével, amelyekben már csak felsorolni kell valamilyen rendszer szerint a feltételeknek megfelelő megoldásokat. (Természetesen segítségként továbbra is ki lehet rakni a megfelelő kártyákat.) Először a tanár a gyerekekkel közösen megbeszéli, hogy ki milyen rendszert talált (a legjobb megoldások a táblára is felkerülhetnek), végül a tanár ágrajzzal ábrázolja a megoldást.

Mintafeladatok:

3. Oldd meg ágrajz segítségével az alábbi feladatot! Hány olyan kártya készült, amelyiken Cirmi, a szürke cica üldögél nyakörvvel a nyakában egy labda mellett (a pillangó nincs a kártyán)? Segítségként elkezdtük az ágrajzot.



4. (befejező feladat) Tervezz ágrajzot a Cica-kártyához! (Figyelj arra, hogy az ágrajzból egyetlen kártya se maradjon ki!)

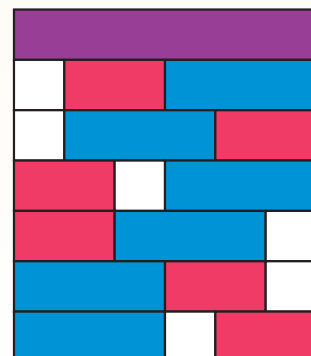
2. feladatlap:
Sorba rendezések színes rudakkal
 (Készítette: Jakucs Erika)

Cél: Az előző foglalkozás során szerzett rendszerező képesség további fejlesztése és az ágrajz gyakorlása másfajta feladatokon keresztül.

A foglalkozás során a gyerekek párokban dolgoznak úgy, hogy minden pár az óra elején kap egy színes rúdkészletet és egy nagyobb méretű kockát.

Mintafeladatok:

1. Rakd ki a színes rudakból a 6-ost (lila), és a 3, 2, 1 (kék, rózsaszín, fehér) elemekből készíts vele egyenlő hosszú szakaszokat úgy, hogy minden szakaszban (sorban) minden elemet pontosan egyszer használj fel. Keresd meg az összes lehetőséget!



A 6-os (lila) rúd szőnyegezése fehér, rózsaszín, kék rudakkal

2. Tippelj! Most a 10-et fogjuk szőnyegezni az 5, 3, 2 elemekkel! Több lesz a lehetőségek száma? Kevesebb? Ugyanannyi?
3. Egy bogár a kocka élein közlekedve az egyik csúcsból az átellenes csúcshoz igyekszik (a bogár csak előre haladhat, nem fordulhat vissza). Hányféle útvonalon juthat oda? Rajzold be az ábrába! (Egy ábrára csak egy útvonalat rajzolj!)



4. Készítsük el a hétfői órarendet! Az első óra torna (T), a negyedik ének (É), ezeket nem mozdíthatjuk el, mert a terem ekkor szabad. A másik 3 óra nyelv (Ny), matek (M) és rajz (R). Keresd meg az összes lehetőséget!

A második foglalkozás során az a legfontosabb feladat, hogy a gyerekek észrevegyék a különböző feladatok között az analógiát. Ehhez nagy segítséget nyújt az, ha elkészítjük a feladatok ágrajzait, amelyek (a látszólagos különbözőség ellenére) teljesen hasonlóak lesznek.

3. feladatlap: Különböző szövegű feladatok sorba rendezésre (Készítette: Balázsné Mónus Anikó)

Cél: A rendszerező képesség további fejlesztése és az ágrajz gyakorlása bonyolultabb szőnyegezésekkel és különböző, nagyobb elemszámú feladatokkal.

Szőnyegezés a fokozatosság figyelembevételével, kapcsolódva az előző foglalkozás szőnyegezéseihez.

Minta feladatok:

1. Rakd ki a 9-et a 4, 3, 2 rudakkal, a 8-at a 4, 3, 1 rudakkal, a 7-et a 4, 2, 1 rudakkal!
2. Rakj ki a 10-et a 4, 3, 2, 1 rudakkal az előzőek alapján!

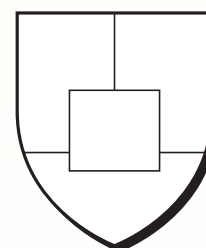


A 10 szőnyegezése színes rudakkal: nagyon szépen látható, ahogy a gyerekek 6-os csoportokba (majd ezeken belül további csoportokba) rendezik a megoldásaikat.

Más, nagyobb elemszámú feladatok

Minta feladat:

3. A táborban a csapatoknak címet kellett készíteniük. Bencének a fa, sátor, labda és víz motívumát használták a címer elkészítéséhez. Hányféleképpen tervezhették meg a címet, ha az alábbi sablonban kellett dolgozniuk, mind a négy motívumot fel kellett használniuk, és minden motívumnak külön rekeszbe kellett kerülnie?





4. feladatlap:

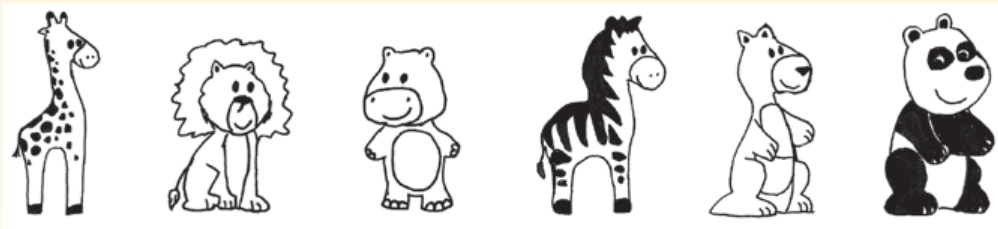
Feltételeknek megfelelő alkotások: Noé bárkája

(Készítette: Kruchió Mária)

(Noé bárkájának ötlete az Archelino [Huch & Friends] játékból származik.)

Cél: Olyan sorba rendezési feladatok megoldása, amelyeknél nem alkalmazható szabályszerűség. Több feltételnek megfelelő sorrendet, sorrendeket kell találni. (Ahhoz, hogy belássuk, hogy nincs több lehetőség, a rendszerezésnél azokat az eseteket is meg kell vizsgálni, amelyek végül nem lehetségesek.)

A foglalkozás során a gyerekeknek elmesélünk egy kerettörténetet, ehhez kapcsolódva kapnak feladatokat. A gyerekek párban dolgoznak. Minden pár kap egy állatkészletet és egy Noé bárkáját jelképező lapot.



Noé bárkájának állatai. Mindegyik állat „kétoldalas”, tehát előre és hátra is nézhet.

Kerettörténet: Az özönvíz elől menekülve 6 állat: egy víziló, egy oroszlán, egy zsiráf, egy panda, egy kenguru és egy zebra sorban egymás után szállnak fel Noé bárkájára. Az elhelyezkedésükre vonatkozóan hetente más-más feltételt ad meg Noé. Fontos, hogy hányadik helyre ülnek, és az sem mindegy, hogy előre vagy hátra néznek. (Mivel a bárkában mindig Noé ül elől, így az néz előre, aki Noé felé néz.) A hosszú úton két állat sokszor beszélget egymással, azaz egymás felé fordulva helyezkednek el.

A feladat az, hogy az állatokat a feltételeknek megfelelően helyezzük el a bárkában. A rajzon mindig balról jobbra haladunk, a bal szélső hely az első, és így tovább. Az állatok nevét kezdőbetűikkel rövidíthetjük, és a betű fölé húzott nyíllal jelöljük, hogy előre vagy hátra néznek. Írjuk fel, melyik héten mely lehetőségek közül választhatnak! Vizsgáljuk meg, melyik héten lehetséges, hogy mindennap másképpen ülnek az állatok a bárkában!

Ha az előző órán jól ment a 4 elem sorba rendezése szorzással, akkor megkérdezhetjük, hogy ha mindenki előrenéz, akkor hányféle sorrendben ülhet be a bárkába a 6 állat (megoldás: 720). A beszállással jól magyarázható az első helyre 6-féleképpen választhatjuk ki, hogy ki ül oda, a másodikra 5-féleképpen, és így tovább, az utolsó helyre már csak egy lehetőség marad.

Minta feladatok:

1. A panda mindenképpen elől szeretne utazni, a zebra pedig hátul. Az első három állat előrenéz, a többiek hátra.

NOÉ	←					→
	PANDA					ZEBRA

Feltételek:

- a) Az oroszlán és a víziló nem ülnek egymás után.
- b) A zsiráf és a kenguru nem ülnek egymás után.
- c) A zsiráf nem ül előrébb, mint az oroszlán.



A képen jól látható, ahogy a gyerekek együtt gondolkodnak és dolgoznak. Az egyik gyerek az állatokat rakosgatja a bárkában, a másik pedig lejegyzí a megoldásokat.

2. Néhány állat már helyet foglalt a bárkában:

NOÉ		→		←		←
		OROSZLÁN		ZEBRA		PANDA

További feltételek:

- A kenguru és a zsiráf között egy állat ül, akinek mindkettlen hátat fordítanak.
- A víziló előrenéz.



A feladat megoldásának egy pillanatképe

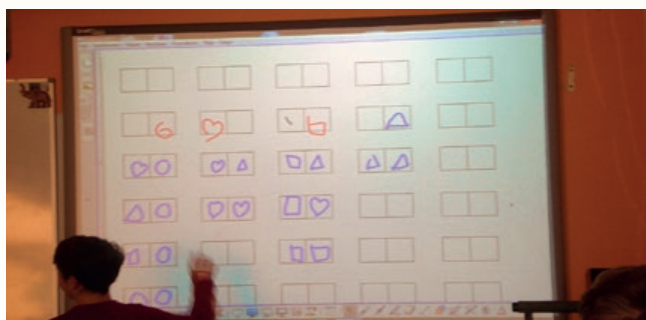
5. feladatlap: Dominók, triominók, pentominók (Készítette: Dr. Sztányi Judit)

Cél: A kombinatorika és a geometria összekapcsolása, a megfelelő feladatmegoldási stratégia kiválasztása.

A foglalkozás során a gyerekek párban dolgoznak, így rakosgatják a négyzetlapokat és készítik a dominókat.

Minta feladatok:

- Hányféle dominó készíthető, ha a ▲, ●, ■ és ♥ jeleket rajzoljuk rájuk? (Egy dominón azonos jelek is lehetnek, és egy mezőt üresen is lehet hagyni.)



Készülnek a dominók, az 1. sorban és az 1. oszlopban jól látható a rendszerező gondolkodás



- Három négyzet teljes lapjának összeragasztásával olyan alakzathoz jutunk, melynek neve: triominó. Hányféle triominót lehet rajzolni?
- Négy négyzet teljes lapjának összeragasztásával olyan alakzathoz jutunk, melynek neve: tetrominó vagy tetrisz. Hányféle tetrominót lehet rajzolni?



A tetrominókészlet egy része

- Öt négyzet teljes lapjának összeragasztásával olyan alakzathoz jutunk, melynek neve: pentominó. Hányféle pentominót lehet rajzolni? Állítsátok elő az összeset!
Játék a pentominókkal: Két játékos játszik. Felváltva tesznek tetszőleges lapot a játéktábla tetszőleges helyére úgy, hogy a négyzetlapok illeszkednek a tábla négyzeteire. Az nyer, aki az utolsó lapot le tudja tenni.

(A triominó, tetrominó, pentominó témakörben számos érdekesség olvasható az alábbi írásban: <http://www.irisro.org/pedagogia2016konfketet/43BagotaMonika.pdf>.)

6. feladatlap:
Rakosgatások, színezések háromszögekkel
(Készítette: Dr. Pintér Klára)

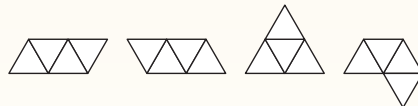
Cél: A háromszögek rakosgatása az előző órai négyzetpakoláshoz hasonlóan. A kapott alakzatok színezéséhez rendszerezés szükséges.

A feladatokat mindenki megoldja a saját feladatlapján. A megoldást segíti, ha valamilyen geometriai építőkészlet egybevágó szabályos háromszöglapjait használják a gyerekek. Ezekből általában nem tudják egyszerre az összes lehetőséget kirakni, ekkor az éppen kirakottat lerajzolják, és újabbakkal próbálkoznak. A rakosgatásokat a gyerekek párban megbeszélhetik.

Mintafeladatok:

- Hányféle alakzatot készíthetünk, ha 4 szabályos háromszöget teljes oldalukkal összeillesztünk? (Két alakzat különböző, ha síkbeli mozgással nem vihetők át egymásba.)

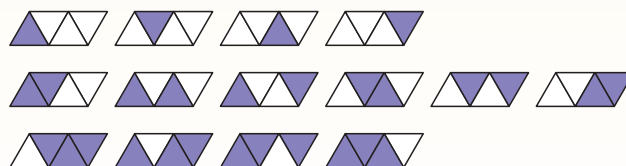
Az alakzatok:



- Színezd ki 2 színnel az ábrán látható alakzatot! (Minden alakzatban mindkét szín előfordul, és egy háromszög mindig egyszínű.)



A színezések rendszere:



- Hányféleképpen lehet kiszínezni az ábrán látható alakzatot 4 színnel?



Kezdek színezni a gyerekek, de szerencsés volna, ha rájönnének, hogy ez ugyanaz a feladat, mint amikor 4 különböző dolgot kellett sorba rendezni, így a lehetőségek száma 24.

7. feladatlap:

Fagyizás – kiválasztások

(készítette: Dr. Ambrus Gabriella)

Cél: Fagyigombócok rakosgatása különböző módokon. A megadott fagyfaltok létrehozásához rendszerezés szükséges. Nyitott feladatok segítő lépésekkel.

A foglalkozás során a gyerekek 4-6 fős csoportokban dolgoznak 5-féle különböző színű koronggal úgy, hogy az egyes színekből kellő mennyiségű álljon rendelkezésre.

Mintafeladat:

Zita egy nagy fagyizóba szokott járni rendszeresen, itt 10-féle fagyiból választhat. Ezek közül 5 tartozik a kedvencei közé, ezekből szokott válogatni. Ha mindennap 3 különböző gombócot eszik, hány napon át tud mindig különböző fagyit venni?

A gombócok sorrendje számít	60 lehetőség, azaz 60 nap
A gombócok sorrendje NEM számít	10 lehetőség, azaz 10 nap

Rakosgathatnak gombócokat a gyerekek, de szerencsés volna, ha rájönnének, hogy amikor a gombócok sorrendje számít, majdnem ugyanúgy kell gondolkodni, mint amikor 5 különböző dolgot kellett sorba rendezni, így a lehetőségek száma 60. Amikor pedig nem számít a gombócok sorrendje, jó lenne látni az összes lehetséges kirakást. (Az is szerencsés lenne, ha rájönnének, hogy ebben a feladatban nincs minden adatra szükségünk: jelen esetben a 10 egy „felesleges” adat.)



A foglalkozások során a megfigyelési szempontjaink az alábbiak voltak:

- Milyen stratégiákat alkalmaznak a tanulók?
- Hogyan lépnek kis számról nagyobbra?
- Mennyire okoz nehézséget a feltételek számának növelése?
- Segítenek-e az eszközök, a tevékenység, meddig használják?
- Felismerik-e a közös modellt különböző kontextusokban?
- Segít-e az együttműködés?

Eddigi tapasztalataink:

- Az órákon a gyerekek aktívan és szívesen használták az eszközöket, melyek sok esetben nagy segítségükre voltak. A színezéses feladatokat is nagyon szerették.
- Az ábrakészítés, az ágrajz, a rendszerezés és a matematikai jelekkel történő megoldás sokat segít a megoldásban.
- A feladatok közti analógiát a feladat megoldása előtt kevesen, a megoldás után sokan felismerték.

Gyerekvélemények:

- „A páros munka volt a legjobb.”
- „Szuper volt, hogy rengeteget dolgozhattunk csapatmunkában is.”
- „A Noé bárkája feladat nagyon ötletes volt.”
- „A párbajnak először nem örültem, mert nagyon nem szeretek versenyezni, de aztán az is jó lett.”
- „Tetszett, hogy a macskás feladatban rá kellett jönni egy jó stratégiára.”
- „Sok hibánk volt, de ez nem volt baj, mert így egyre többen értették meg az egyes feladatrészeket.”

III. A projekt folytatása

2016 júniusában tudtuk meg, hogy pályázatunk elnyerte az MTA támogatását a projekt folytatására is. Így, folytatva a munkát és felhasználva az eddigi tapasztalatokat munkacsoportunk további oktatási anyagok létrehozását tervezi a kombinatorika mellett a matematika más területein is.



A matematikában botorkáló gyerekek – kérdések és válaszok a diszkalkuliáról



Szöveg: **Maczák Ibolya**

Betegség-e a diszkalkulia? Hogyan segíthetünk egy számolási zavarral küszködő gyereknek? Mikor kérhető felmentés a matematikaosztályozás alól? Kérdéseinkkel **Nyeste Szabó Ottilia szakvizsgázott gyógypedagógust, mesterpedagógust, a Dyscalculine terápiás program kidolgozóját kerestük fel.**

– Mi a diszkalkulia?

– Sokan betegségnek tartják, bár egyáltalán nem az. Egy olyan tanulási zavarról van szó, amely a matematikai teljesítményt érinti. (Matematikai teljesítményzavarnak, számolási zavarnak is nevezik.) Általánosságban akkor beszélünk diszkalkuliáról, ha az egyébként jól teljesítő gyereknek súlyos és tartós problémát okoz az élet minden területén a számlálás, a számnevek használata és a számok helyének felismerése a számsorban. Akkor is ez a probléma, ha valakinek nem életkorában elvárt számkörű a számfogalma. A diszkalkuliások matematikai teljesítménye az átlagos intellektuális képességüktől független. Kevesen tudják azonban, hogy nem csupán ez lehet a problémája annak, aki gyengén számol: sok olyan diagnózis ismeretes (az autizmustól kezdve az értelmi vagy a beszéd fogyatékosáig), amelyek érintik a matematikai képességet is. Éppen ezért pszichológus, gyógypedagógus és orvos együttesen szükséges az azonosításához.

– Milyen típusai vannak a matematikai képességzavarnak?

– Az okok és a tünetek is sokfélék lehetnek. Ha valaki nem képes elsajátítani és alkalmazni a matematikai szimbólumokat (például a számokat és a műveleti jeleket), grafikus, ha megfelelő értelmezésükre képtelen, olvasási diszkalkuliáról beszélünk. E két típus diszlexiával, diszgráfiával is együtt járhat. A felületes szövegészlelésből, a gondolkodási műveletek elégtelenségéből adódhat az emlékezeti diszkalkulia. Ha az analízáló, szintetizáló, összehasonlító képessége gyenge valakinek, illetve gyenge az ítéletalkotása, következtetése és indokolni tudása, gondolkodási diszkalkuliája van. Ha valamilyen okból – például egy baleset során – sérülnek a számolási képességeket érintő agyi területek, szerzett diszkalkuliáról beszélünk. Az úgynevezett fejlődési diszkalkuliának pedig neurobiológiai háttere van. Genetikai okait még nem sikerült egyértelműen bizonyítani.

– Mitől, hogyan alakul ki a matematikai teljesítményzavar?

– Az agykutatások és a matematikatanulással kapcsolatos kutatások azt igazolják, hogy a különféle feladatok elvégzéséhez más-más területeket mozgósít az agy. Az úgynevezett „Triple Code Model” szerint a három, számokkal kapcsolatos tevékenységhez – látás, hallás, megértés – különböző agyterületek lépnek működésbe. Más terület aktivizálódik a számjegyek vizuális észlelésekor, azaz olvasásukkor, más, amikor halljuk ugyanezeket, és megint más, amikor megértjük a számtartalmukat. E tevékenységek elvégzésekor a két agyfélteke együtt dolgozik. Az összetett

és bonyolult rendszer összehangolt működéséből adódóan bármilyen agyi sérülés vagy károsodás az agy neuronhálózatának összehangolt működését veszélyezteti. Ilyen esetekben léphet fel a számolási képtelenség (akalkulia) vagy a számolási zavar (diszkalkulia). Az agysérüléseken és a diszfunkciókon kívül a matematika-tanulási problémákat leggyakrabban az okozza, hogy az agy lassú ütemben vagy egyáltalán nem kapcsolja össze a mennyiséget a verbális és a vizuális szimbólumokkal, vagyis a számnevekkel és a számjegyekkel. A diszkalkulia visszavezethető a mennyiségfogalommal kapcsolatban álló neuronhálózat károsodására is, hiszen ilyen esetekben nehezebb a hozzáférés a számfogalom kialakításához szükséges információkhoz.

– Mikor és hogyan ismerhető fel a diszkalkulia?

– Korosztályonként eltérőek a tünetei. Akkor tárható fel egyértelműen, amikor a gyerek már iskoláskorú, tudnia kéne számolni, és mégis komoly gondjai vannak e téren. Fejlődési diszkalkulia esetén már csecsemőkorban is megfigyelhetők a számszerűség felismerésére vagy annak problémáira utaló jelek. Jelzésértékű lehet, hogy a kisbaba mennyire tudja megkülönböztetni a nagyobb vagy a kisebb mennyiséget: mennyi ideig nézi azt, amiből többet lát, azaz meddig fixálódik egy nagyobb halom játéokra. Az ilyen típusú jelek azonban még nem utalnak egyértelműen diszkalkuliára. Még az óvodáskorúak esetében sem állapítható meg egyértelműen ez a diagnózis, noha ekkor már megfigyelhetők bizonyos – mozgással, beszédfejlődéssel, viselkedéssel kapcsolatos – tünetek. A számolási zavarra utaló veszélyeztetettséget iskoláskortól mondhatjuk ki. Akkor ugyanis, amikor ténylegesen megkezdődik a matematika tanítása, jó esetben tudatossá válnak a gyerekek számára az általános, alapvető matematikai ismeretek – például a különböző számok közötti különbség, és a matematikai műveletvégzés. Tünetei 3-4. osztályos korra válnak egyértelművé, többnyire ekkor kapnak diagnózist az érintett gyerekek.

– Felismerhetők a veszélyeztetettség jelei az óvodáskorú gyerekeknél?

– Tulajdonképpen igen. A diszkalkuliára veszélyeztetett óvodások fejlődése atipikus lehet a finommozgás, a beszéd és a viselkedés területén. Ujjhasználatuk, mozgásmintájuk eltérhet, bizonytalanul tájékozódnak a saját testükön. Nem kezdenek el számolni – sőt, úgy tesznek, mintha nem is lennének számok, így például nem tudják megmondani saját életkorukat sem. Jellemzően nem használnak olyan játékokat – például formaberakót vagy építőköcskát – amelyek csoportosítást tennének lehetővé. A matematikai képességzavarra veszélyeztetett óvodás gyerekeknél a térbeli tájékozódás eltérései is megfigyelhetők, a szokatlan testtartás, az átlagosnál eltérő izomtónus és a gyenge képzeleti funkciók is. Az érintett gyerekek rendszerint nem rajzolnak, nem próbálkoznak a kategóriák szerinti csoportosítással, helytelenül használnak alapvető fogalmakat és azok ellentétpárjait (kicsi-nagy, kerek-szögletes, hosszú-rövid). Többnyire helytelenül használják a számneveket és a több, kevesebb, egyenlő kifejezéseket. Három körtét sokáig úgy számolnak meg, hogy $1+1+1$.

– Melyek az iskoláskori diszkalkulia tünetei?

– Sokszor nem is gondoljuk, hogy milyen elemi hibák utalnak a matematikai képességzavarra. Ilyen például a számok leírása. Az érintett iskolásoknak ez komoly nehézséget jelent – minél hosszabb a szám, annál többféle hibát ejtenek benne. Egy diszkalkuliás gyerek diktáláskor pontosan úgy írja le a többjegyű számokat, ahogyan hallja: 27 helyett 207-et (20 és 7), 139 helyett 100309-et. Nem figyelnek a helyi értékekre sem. A számolási zavarral küzdő iskolások még felső tagozatos korukban is bizonytalanul számolnak a 10-es, 20-as és 100-as számkörben. Vannak, akik számára még ekkor is gondot jelent az egyesével való számlálás. A diszkalkuliás diákok között van, aki középiskolás koráig sem érti, illetve nem automatizálja a szorzást és az osztást.

– Más tanórákon is okozhat problémát a matematikai képességzavar?

– Természetesen. Akár testnevelés-, olvasás-, írás-, történelem-, földrajz-, fizika- vagy kémiaórákon is. Gyakran előfordul, hogy a diszkalkuliás gyerek hibázik a sor- és iránytartásban, alacsony a nyelvi fogalom- és utasításértése, lassabban

” Gondot jelenthetnek számára a más tantárgyakban előforduló, számokkal kapcsolatos követelmények. Így például történelemből az évszámok, irodalomból a versmértékek – nem is beszélve a szélességi körök meghatározásáról vagy a gazdasági ismeretek elsajátításáról. ”



dolgozik társainál, s a vizualizációs problémái miatt füzete is csúnyább, mint a többieké – ami abból is adódik, hogy bizonytalansága miatt az átlagosnál jóval több benne az áthúzás és a radírozás. Nem tájékozódik jól a térképen és más sematikus alakzatokon sem (ezeket nehezen is másolja le a füzetébe). Mivel nem jó az időérzékelése, gyakran el is késik. És természetesen gondot jelenthetnek számára a más tantárgyakban előforduló, számokkal kapcsolatos követelmények. Így például történelemből az évszámok, irodalomból a versmértékek – nem is beszélve a szélességi körök meghatározásáról vagy a gazdasági ismeretek elsajátításáról.



– Hová lehet fordulni diszkalkulia gyanúja esetén?

– A kapcsolódó vizsgálatok ideális esetben óvodáskorban történnek meg, ekkor komplex fejlesztés indul, amelyet mozgásterápia, pszichoterápia is kiegészíthet. A vizsgálatot tanulási képességet vizsgáló szakértői bizottságok végzik. Ha felmerül a képességzavar gyanúja, a szülő vagy akár az oktatási intézmény kérheti a vizsgálatokat a helyi pedagógiai szakszolgálatnál. Ha a szakemberek itt vélelmezik a matematikai képességzavart, a vizsgálati anyagot a megyei szakértői bizottságnak továbbítják. Ez utóbbi team tesz javaslatot a fejlesztésre és arra is, hogy ez miként történjen a konkrét esetben. A diszkalkulia feltárásakor ugyanis nemcsak a fennálló problémát vizsgáljuk, hanem a gyerek teljes személyiségét. Előfordulhat például, hogy a gyerek ugyan valóban számolási zavarral küzd, de olyan mértékben szorong, hogy előzőleg ez utóbbi probléma igényel kezelést. Kiderülhet az is, hogy a diszkalkulián túl egyéb, komplexebb problémája van (melyben például a mozgása, beszéde is érintett). Ilyenkor nem csupán a számfogalmát fejlesztjük a terápia során, hanem több szakemberrel is segítjük.

– Mi a teendő a diagnózist követően?

– A kezelési, terápiás lehetőségek száma rendkívül szerteágazó, ezért a vizsgálat fő célja a megfelelő segítségnyújtás, támogatás megtalálása. A többlépcsős vizsgálat lehetőséget ad arra, hogy minél inkább személyre szabott terápiát kapjon a gyerek. Tudnunk kell, hogy a diszkalkuliás tanuló az iskolában kiemelt figyelmet, különleges gondozást igényel. Ez a gyakorlatban elsősorban képességfejlesztést jelent, de magában foglalja a tanórai megsegítést, differenciálást is. Mindez csak olyan intézményben valósulhat meg, amelyik ezt felvállalja, amelynek szakemberei és azok módszerei alkalmasak a gyermek fejlődésének elősegítésére. A sajátos nevelési igényű gyermekek számára habilitációs vagy rehabilitációs tanórai foglalkozásokat kell szervezni. Fontos azonban megjegyezni, hogy a számolási zavarral küzdő gyerekek tanórai segítése nem feltétlenül jelent vállalhatatlan pluszfeladatot a pedagógus számára. Számos tanfolyamon elsajátíthatók olyan ismeretek, órai „trükkök”, amelyek révén a diszkalkuliás tanulók is bekapcsolódhatnak az iskolai munkába. Megnyugtatók minden pedagógust, hogy az erő- és energiabefektetés hamar megtérül. Lehet, hogy adott esetben csupán annyit kell tennie a tanárnak, hogy a többiek által is használt munkafüzetben kevesebb feladatot jelöl ki nekik, vagy éppenséggel az érintett tanulók számára jobban áttekinthető, feleletválasztó számonkérési formát alkalmaz. Az általam vezetett pedagógusképzésen erről bővebben beszélek, és eszközöket, módszereket is mutatok.

– Mit kell tudni a diszkalkulia terápiájáról?

– Először is azt, hogy a megfelelő diagnosztikai tudás alapján kell történnie: a fejlesztés megfelelő tudás hiányában eredménytelen lesz. Találkoztam már olyan esettel, hogy a szülő délutánokon keresztül gyakorolta a matematikát figyelemzavaros gyermekével. Ennél rosszabbat nem is tehetett volna vele, hiszen ezekben az esetekben kifejezetten rövid és intenzív tanulási szakaszok lennének kívánatosak. Ilyen esetben több szakember, multifunkcionális szemlélet és egymást támogató terápiák segítik a gyermeket. Magabiztosabban mondjuk ki, magabiztosabban segítjük a terápiájukat. A matematikai képességzavar minden esetben személyre szabott

fejlesztést igényel. Joggal bízhatunk a fejlesztés sikerében, hiszen – bár minden eset más és más – van arra is példa, hogy diszkalkuliás gyerekek is sikeresen leérettségizik matematikából. A fejlesztés során előforduló feladatokról elmondható, hogy fontos az, hogy sikerélményt és komfortérzetet nyújtson a gyerekeknek (akiket többnyire számos kudarc ért már matematikaórán), de feladatot is adjon. Ilyen elvek mentén dolgoztam ki a Dyscalculine programot. Ez egy, a matematikai teljesítményzavar kezelésére szolgáló, kidolgozott lépésekből álló módszer, melyhez két- és háromdimenziós eszköztár is tartozik. A program arra épít, hogy komfortgyakorlatokkal, élményekkel (főként mozgásos és képes feladatok révén), az integráció elveinek érvényesítésével elérhető a hibás matematikai, számolási strukturált minták korrigálása és az új minta stabilizálása. Ehhez kapcsolódóan több feladatgyűjteményt is kidolgoztam. Igyekszem az érdeklődő szülők és pedagógusok rendelkezésére állni a dyscalculine.com weboldalon is.

– Mikor kell felmenteni valakit a matematika osztályozása alól?

– Az a véleményem, hogy ezt minden esetben nagyon át kell gondolni. Egyrészt azért, mert a felmentés egyfajta kudarcélményt, „feladást” jelenthet a folyamatban részt vevők – gyerek, szülő, pedagógus, gyógy-pedagógus – számára. Ebből adódóan gondos mérlegelést igényel. Sajnos az is gyakran előfordul, hogy a szülő vagy a gyerek kezdeményezésére indokolatlan felmentés történik. Ennek nemcsak az a hátránya, hogy a küzdés helyett az elkerülő magatartást sajátíttatja el a gyerekekkel, hanem később gyakorlati problémát jelenthet (például az érettségi tantárgyak kiválasztásakor). Kevesen tudják, hogy a jogszabályok nemcsak arra adnak lehetőséget, hogy valakit felmentsenek a matematika tantárgyból, hanem arra is, hogy egyes tantárgyrészekből kapjanak kedvezményt. Ezáltal lehetséges, hogy valaki például kizárólag a számolós feladatokból kapjon felmentést. De egyéb kedvezmény is kérhető a számonkéréseknél: a kérelmező kaphat időkedvezményt, sőt, kérheti az eszközhasználatot (korong, abakusz, számegegyes, számológép).

– Mi a tanár, a szülő és a gyerek szerepe a sikeres terápiában?

– Fontos, hogy az érintett gyerekekkel – életkoruknak megfelelő formában – tudassák a felnőttek, hogy pontosan mi a problémájuk. Ha tisztában vannak vele, részben megnyugszanak, részben pedig képessé válnak arra, hogy hatékonyan vegyenek részt saját terápiájukban. A gyerekeknek, a szülőnek, a pedagógusnak és a gyógy-pedagógusnak szoros együttműködésben kell dolgoznia a probléma megoldásán. A szülőnek támogatnia kell a fejlesztést végző szakembert, és az ő tanácsai, útmutatásai alapján – és nem saját elgondolásai nyomán – szükséges gyakorolnia a gyermekével. A pedagógusnak a gyógy-pedagógussal közösen kell terveznie, és fel kell készítenie az osztálytársakat is a támogató és segítő szerepre. Mindenekelőtt azonban fontos, hogy a tanár értékelje a gyerek erőfeszítéseit, motiválja őt, de követelményeket is támasszon vele szemben.

– Manapság egyre többet hallunk a diszkalkuliáról. Az érintett gyerekek száma nőtt, vagy a korábbi gyakorlathoz képest könnyebben azonosítható?

– Mivel ma már többet tudunk erről a képességzavarról, több gyerekről és biztosabban is állapítjuk meg. Ez azonban nyilvánvalóan nem azt jelenti, hogy több gyereket bélyegzünk meg, hanem azt, hogy sok olyan kisdíák életét könnyítjük meg, akiket addig egységesen lustának vagy mentálisan sérültnek tartottak. Nem szabad elfeledkeznünk arról sem, hogy pontosabb diagnózissal hatékonyabb lesz a segítségnyújtás is. Tudnunk kell, hogy a matematikában botorkáló gyermek a diszkalkulia diagnózisával nem ítéletet kap, hanem esélyt arra, hogy ne csak kudarc legyen számára a matematikatanulás. Esélyt arra, hogy környezete elfogadja, és segítse a számolási problémája leküzdésében. Esélyt a harmonikus személyiséggé válásra, a reális önértékelés elérésére.





Játékos matematika

A matematikához való pozitív hozzáállás kialakítása a csoportmunka és a közös játék tanórai alkalmazásával

Szöveg: Tóthné Szalontay Anna, dr. Wintsche Gergely



A játékokról általában

Sokan, sokféle dolgot tekintenek játéknak. Johan Huizinga holland filozófus az egész emberi társadalom fejlődését, a kultúra és a tudomány eredményeit a *homo ludens* (a játszó ember, a játékos ember) természetére vezeti vissza. Piaget, Mead, Freud, Adler, Wittgenstein, Abt és sok híres pszichológus, filozófus vagy más tudományággal foglalkozó gondolkodó próbálta meghatározni, mi a játék. Íme az egyik definíció: „A játék bármilyen szervezett keretek között végzett tevékenység, melynek elsődleges célja a szórakoztatás, de néha egyéb céljai is lehetnek. A játéknak vannak szabályai, versengést jelent, és valamely siker érdekében játszunk” (Clark C. Abt).

Ha az interneten próbálunk utánanézni, akkor a *game* vagy *play* szavakra több milliárd találatot kapunk. (Az angolok szerencsések, mert két különböző szavak van a tevékenységre és a folyamatra.)

Vannak, akik az egész oktatási tevékenységüket játékos keretbe ágyazzák, vagy játékos elemeket visznek be az oktatási folyamatba. Ezt a ma divatos irányzatot *gamification*nek, azaz *játékosítás*nak hívjuk. Vannak olyanok, akik a korhoz igazodva, csak IKT környezetben tudják értelmezni a játékosítást, és vannak, akik csak logikai erő kifejtéshez tudják kötni a játékokat. Sőt, épp most zajlottak le az olimpiai játékok Rio de Janeiróban – a játék szó természetesen illeszkedik az olimpia mellé, ha gyorsan olvasunk, fel sem tűnik, összekapcsolódik a jelentésük.

Mi nem szeretnénk leszűkíteni a játék fogalmát semmilyen értelemben sem. A játékok oktatásban betöltött szerepét elsősorban abban látjuk, hogy a kevésbé jó képességű diákok is sikerélményhez jussanak. Legyen a tanulás számukra is kíváncsiság vezérelte, kihívást jelentő játék, építsük és fejlesszük a tanulásához való pozitív attitűdjüket. Biztosítsunk számukra a játék során előre eltervezett vagy véletlenszerű lehetőséget, hogy egyéb képességeik segítségével jó teljesítményt érhesenek el, hasznos tagjává válhassanak a csoportjuknak, ezáltal az egész osztálynak.

A csoportos feladatok és játékok rendszeres és tudatos alkalmazása a matematikaórákon a hagyományos pedagógusi szereptől eltérő viselkedést és hozzáállást

igényel. A csoportokban végzett munka és játék megkívánja a beilleszkedést a gyermekközösségbe, a tanár is részt vesz a folyamatokban, és egyenrangú társként jelenik meg. A csoportos feladatok izgalmassá tételéhez és működtetéséhez feltétlenül szükséges az egyenrangúság és a kölcsönös elfogadás kialakítása, a tanár és diák partneri kapcsolata.

Ez a szerep a mai magyar oktatásban még mindig a leggyakoribb frontális módszerrel oktató pedagógusoknak nehézséget okozhat, de megéri kipróbálni, alkalmazni és támogató együttműködőként viselkedni, mert motivál, és segíti a problémamegoldás és tanulás folyamatát. Ha a csoportosan megoldott feladatok és játékok során kiderülnek bizonyos hiányosságaink, és emberi mivoltunkban mutatkozunk meg, az segíthet a gyengébben teljesítő tanulóknak is legyőzni az eddig a matematikaórákon érzett szorongásukat.

A hatékony együttműködésen alapuló, beilleszkedő tanári magatartással és érdekes feladatokkal megtartott tanóra motiváló, izgalmas élménnyé varázsolja a matematika tanulását, miközben a diákok kommunikációs és interperszonális képességei is fejlődhetnek és kibontakozhatnak.

A játékok egy része arra szolgál, hogy a mechanikus gyakorlást versenyszerű környezetbe ültetve szórakoztatóvá tegye a tanulást. Sok tanár játszik számkirályt, bummot, egyszámjátékot vagy más számolós játékot az óra elején, hogy ráhangolódjon az órára. Ehhez saját személyiségük, saját tanári és színészi teljesítményük adja a sikerhez elengedhetetlen kezdeti motivációt.

A magyar elődök

A játékokról vallott nézetek áttekintése után foglalkozunk kicsit a magyar matematikatanítás közelmúltbeli történetének és a játékos oktatásnak a kapcsolatával. Piaget munkássága nyomán újra felértékelődött a konkrét tapasztalatszerzés fontossága a tanulás során. A tárgyakkal végzett cselekvések és a gondolkodás összekapcsolását sokkal inkább figyelembe vették. A manuális tevékenységek és a gondolkodási folyamatok párhuzamos, egymást erősítő szerepe sokkal hangsúlyosabb lett a matematika tanítása során. Ezzel együtt

zajlott a matematika tanításának megújítása, amelyben Varga Tamás játszott úttörő szerepet az 1970–80-as években. Neki, illetve az általa vezetett munkacsoportnak sikerült elérnie, hogy a játékos, közvetlen tapasztaláson alapuló, saját tudást felépítő tanulás elterjedjen a magyarországi matematikaoktatásban. Akár elmondhatjuk, hogy mindannyian Varga Tamás „köpönyegéből bújtunk elő”. Kicsit rá is emlékezünk, amikor az ELTE Matematikatanítási és Módszertani Központja és a Bolyai János Matematikai Társulat minden év november elején megrendezi a Varga Tamás Módszertani Napokat, ahol találkoznak az érdeklődő matematikatanárok, és megosztják egymással a matematika tanításával kapcsolatos hazai, illetve nemzetközi tapasztalataikat. Ugyanitt alakult meg az MTA szakmódszertani pályázatának egyik nyerteseként a Vancsó Ödön vezette kutatócsoport. Pályázatuk a Varga Tamás által leírt alapelvekre épült, címe: „A komplex matematikatanítás a XXI. században.”

A másik világszerte ismert matematikus, aki a játékos matematikaoktatásnak szentelte az életét, Dienes Zoltán volt. Az ő tiszteletére tartják meg évente a Dienesnapot az Eszterházy Károly Egyetem Matematikai és Informatikai Intézetében.

Példák a jelenből

Egyes életkorokban mást és mást jelent a játék. Ha bemegyünk egy játékboltba, az eladó annak megfelelően fog társasjátékot ajánlani nekünk, hogy azt hány éveseknek szánjuk. Míg alsó tagozaton a játék az elsődleges, később megjelenik a játékban a matematika, a gondolkodás öröme, és habár az öröm a serdülőkor utánra is megmarad, a játék már elsősorban stratégiai jellegűvé válik.

Ha beírjuk a számítógép keresőjébe, hogy „játék”, akkor 18 200 000 találatot kapunk, de még a „matematikai játékok” kifejezésre is 154 000-et mutat a számláló. Nyilván nincs olyan ember, aki ezekkel mind tisztában lenne, de jól jöhet a mindennapi tanítás során, ha van egy olyan saját összeállított gyűjteménye a tanárnak, amit biztonsággal tud használni. Ehhez próbáltunk segítséget nyújtani az alábbi példákkal. Használjuk ki a játékok motivációs erejét, ami sokat lendíthet a gyerekek belső elköteleződésén, s így az unalmasabb részeket is érdekesebbé tehetjük. Például a szorzótábla mechanikus gyakoroltatása helyett helyezzük a feladatot versenyszerű környezetbe.

A csoportmunka, a játék további előnye, hogy játék közben sokkal könnyebben meg lehet ismerni a gyerekeket, hiszen intenzívebben, kevesebb kontrollal élik meg az eseményeket.

Ebben a rövid áttekintésben nincs arra mód és lehetőség, hogy minden játékot sorra vegyünk. Ezért csak arra vállalkozunk, hogy kedvcsinálóként egy-egy példát adjunk azon játékok közül, amelyeket mi is szívesen használtunk akár a tanításban, akár a tanárképzésben. Sokan ismerik a „bumm” játékot (6–99 éves korig), amelyet a drámatanárok is szeretnek, mert elősegíti a koncentrációt.

Bumm

A gyerekek körben ülnek, és sorban mondják a számokat, az első szám az 1-es, viszont BUMM-ot kell mondani minden olyan szám helyett, amelyik hárommal osztható vagy 3-as számjegyet tartalmaz. Aki eltéveszti, kiesik. (Ha nagyon jól megy az osztálynak, játszhatjátok a 3 helyett más számmal is.)

Tanárok százai játszanak a gyerekekkel „számkirály”-t (6–14 éves korig), amelynek ezernyi variációja van. Például: Két gyerek feláll, a tanár pedig mond egy műveletet, mondjuk 7-szer 9, vagy ha nagyobbakról van szó, $2^5 - 3^3$. Aki rosszul válaszol, vagy túl sokáig gondolkodik, az leül, és jön a következő diák. Aki a legvégén állva marad az osztályból, az a számkirály. A következő „egy-két-szám” játékból (6–10 éves korig) a számkirályhoz hasonlóan akár bajnokság is rendezhető.

Egy-két szám

A tanulók párosával játszhatják. Két kezüket ökölbe szorítják. Háromig számolnak együtt, majd néhány ujjuk kinyitásával egyszerre mutatnak egy-egy 0 és 10 közé eső számot. Az nyer, aki hamarabb mondja ki a két szám szorzatát.

Sokszor panaszkodnak a tanárok, hogy a gyerekek nem ismerik fel a prímekeket. Persze a 2, 3, 5, 7 még megy, de a 19-en vagy a 31-en már hosszasan elgondolkoznak. Ezen is segíthet a „Goldbach-játék” (12–18 éves korig) (a Goldbach-sejtés azt mondja ki, hogy minden 2-nél nagyobb páros szám előáll két prímszám összegeként).

Goldbach-játék

Álljatok össze 3-as csoportokba! Az egyikőtök mond egy 20 és 100 közötti páros számot. A másik két játékos közül az kap egy pontot, aki előbb találja ki, hogy melyik két prím összege a szám. Például $48 = 5 + 43$ vagy $7 + 41$. Aztán a másik játékos mond egy páros számot stb. Az nyer, akinek előbb gyűlik össze 5 pontja.

Az előző játékhoz hasonlóan a „mathdoku” (6–99 éves korig) is a számolást gyakoroltatja. 4×4 -es vagy 5×5 -ös táblán egyszerű a feladat, de egy 9×9 -es tábla már a tanárnak is komoly fejtörést okozhat. Öröm volt nézni, amikor az egyébként nem túl lelkes gyerekek is önként rákattintottak a képernyőn az új játék gombra az első sikeresen kitöltött táblázat után. A játék jól használható alsóban az összegre bontás, illetve műveletvégzés gyakorlására, de ha a műveleteket szorzásra állítjuk be, akkor a hatodikosok is remekül próbálgathatják a szorzatra bontást, a prímtenyezők használatát.



Mathdoku

Írd be az 1, 2, 3, 4 számokat a 4×4-es táblázatba úgy, hogy minden sorban és minden oszlopban egy szám csak egyszer szerepelhet, valamint a vastagabb vonallal határolt tartományokban a megadott műveleteknek is igaznak kell lenniük! Például a „3-” azt jelenti, hogy az abban a részben álló két szám különbsége 3.

Nemcsak 4×4-es, hanem 5×5-ös, ..., 9×9-es táblázatot is szoktak készíteni, ezekbe természetesen 1-től 5-ig, ..., 1-től 9-ig kell beírni a számokat. Segítségül egy kitöltött táblát megadtunk, a többit töltsd ki te!

A mathdoku játékot megtalálod az interneten is.

1-	6•	2/	4
3	1	2	4
4	3	3-	2
2/	1	2	4
2	2	7+	3
2	4	3	1

1-		2•	
1-		2/	
2/	3-		10+

3-		12•	
2-	2/	3	
		6+	
9+			

8+		3-		12•
9+		2/	1-	
	1-			10•
		4-		
9+			4-	

15•	2/		60•	
	20•			2/
	15•	2/		
2/		1	60•	
	6•			

Egy egyszerű, a térszemléletet fejlesztő játék, amelyben a szétvágás és az összerakás is örömet szerezhet a gyerekeknek a „darab-ol(l)ós” (6–18 éves korig). Hogyan vágjam szét, hogy minél nehezebb legyen a másíknak összerakni, avagy hogyan kezdjem összerakni, hogy gyorsan végezzek vele?

Darab-ol(l)ós

Vágjatok ki egy tetszőleges háromszöget egy papírlapból! Ezt három egyenes mentén vágjátok szét sok részre! Az így kapott sokszögeket adjátok át a padtársatoknak! Egyszerre kezdve rakjátok ki az eredeti háromszöget!

Egyszerűbb a játék, ha olyan papírt használtok, amelynek a két oldala nem egyforma színű!

A papírrepülő-verseny (10–14 éves korig) is alapvetően játék. Akkor a leghasznosabb, ha a tanár az éppen előforduló dobások ismeretében teszi fel a kérdéseit. Ehhez a feladathoz egy kellemes személyes élményünk is társul. Az 5–6. osztályos gyerekek csoportokba rendeződtek az órán, de nagy meglepetésre kiderült, hogy vannak olyanok, akik nem tudnak papírrepülőt hajtogatni. Azzal kezdtük tehát, hogy néhány gyerek megtanította az osztály tagjait, hogy legalább egyféle repülőt hajtogassanak. Aztán nevetgéltek, versenyeztek, és élcelődő megjegyzéseket tettek, amikor az egyik csoport repülőgépe megfordult a levegőben, és visszafelé repült. Jó volt a hangulat. Viszont érdekelte őket az eredmény, és óra végére nemhogy átlagokat számoltunk, de azt a kérdést is megbeszéltük, hogyan változna az eredmény, ha Marci nagyobbat, kisebbet dobna, mennyivel kellett

volna nagyobbat dobnia másodikkra, hogy egy hellyel előrébb végezzen, stb. Egyetlen feladattal foglalkoztunk az órán, de ez elégnek is bizonyult az adott tananyag elsajátításához.

Papírrepülő-verseny

Alkossatok két-három fős csoportokat, és hajtogassatok egy papírrepülőt! Adjatok nevet a csapatotoknak! Rendezetek versenyt! Röptessétek háromszor a repülőt, és jegyezzétek fel, hogy az egyes alkalmakkor milyen távol ért földet! Használhattok mérőszalagot, mérőrudat. Jelöljétek meg az adatok között a leghosszabb repülést, és számítsátok ki a három röptetés átlagos távolságát is! Vessétek össze eredményeiteket a többi csapat eredményeivel!

Legyen a győztes csapat az, amelyiknek a repülője

a) a legmesszebb repült:

.....

b) átlagosan a legmesszebb repült:

.....

Biztos, hogy ugyanaz a győztes az a) és a b) esetben?

.....

1. röptetés

2. röptetés

3. röptetés

Összeg

Átlag

Személyes kedvencünk az „egyszámjáték” (6–99 éves korig). Körülbelül két perc alatt lebonyolítható, és annak ellenére, hogy az ember véletlenszerűnek érzi, vannak olyan gyerekek, akik sokkal többször nyerne, mint a többiek. A játék kortalan. Lehet játszani egész kicsikkel és felnőttekkel is. Az ehhez szoktatott gyermeki hallgatók is követelni szokták, hogy legyen játék az óra elején.

Egyszámjáték

Minden tanuló írjon fel magának egy pozitív egész számot! A tanár elkezd sorolni a számokat 1-től, és aki az adott számot írta, felteszi a kezét. Az nyer, aki a legkisebb olyan számot írta, amelynél egyedül ő jelentkezett. A nyertes jutalmat kap.

Például: 1 – három kéz a magasban, 2 – két jelentkező, 3 – egyedül Lulu jelentkezik, ő nyert.

Idősebb tanulóknál a játék fogalma egy kicsit átalakul. A motiváció, a versenyszerű környezet rájuk is hat, de sokkal hangsúlyosabban jelenik meg a játékokban a logika, a stratégia és annak tudatos alkalmazása. Tipikusan ilyen a „számlétra” (6–18 éveseknek), amelynek szintén ezernyi variációja van.

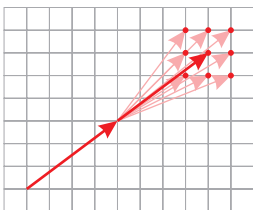
Számlétra

Alkossatok párokat! Tegyetek az asztalra 23 kupakot! Felváltva vegyetek el a kupacból 1, 2 vagy 3 kupakot! Minden lépésnél kötelező elvenni valamennyit. Az veszít, akinek az utolsó kupak marad. Van-e nyerő stratégia? Ki az, aki ha ügyesen játszik, mindenképpen nyerni fog?

Autóverseny

Rajzoljatok egy autópályát a füzetetekbe! Tüntetések fel rajta a rajtvonalat, amely egyben a cél is lesz! A két versenyautó tartózkodási helyét az ábra rajtvonalánál a két színes, egység hosszúságú vektor végpontja szemlélteti.

A versenyzők felváltva lépnek a pályán. Egy lépésnél kilenc rácspont közül választhatunk úgy, hogy az utolsónak rajzolt vektorunkat még egyszer az előzőhöz fűzzük, s ennek a végpontja, illetve a körülötte lévő bármelyik nyolc pont lehet az új vektor végpontja.



Ezek valamelyikét megrajzoljuk – ennek a vektornak a végpontja fogja mutatni az autónk helyét. Ha valaki kisodródott a pályáról, akkor egyszer kimarad a lépésből, és a kisodródás helyétől ismét egy egység hosszúságú vektorral folytathatja a versenyt. Menet közben nem szabad a másik játékos tartózkodási helyére lépni. Az ábrán a piros autó első öt és a zöld autó első négy lépését látjuk. A zöld autó biztosan kisodródik a következő lépésnél. Próbáljátok ki a játékot!

A tükrözés gyakorlásához klasszikus játék a „szimmetriajáték” (6–18 éves korig), ahol kulcsfontosságú annak észrevétele, hogy a középpontnak kitüntetett szerepe van.

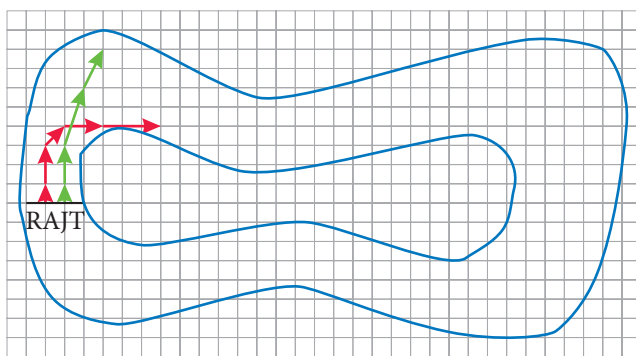
Szimmetriajáték

Rajzoljatok írólapra körzővel egy kb. 4-5 cm sugarú kört! A kör belsejében egyforma pénzérméket (vagy korongokat) kell felváltva elhelyezni. Az nyer, aki az utolsó pénzérmét el tudja helyezni. A lerakott pénzérméket már nem szabad megmozdítani, és a pénzérméknek nem lehet átfedése egymással.

Elemézzétek a játékot! Hogyan lehetne biztosan nyerni a játékban?

Valószínűleg mindenki látja, hogy a vektorok tanításán túl egy-egy élesebb kanyar előtt időben le kell lassítani az „autóverseny” játékban (10–18 éves korig), ha nem akar az ember kisodródni a pályáról.

A játékok felsorolását még hosszan folytathatnánk, de erre természetesen nincsen lehetőség. Biztos sokan vannak olyanok, akik már tapasztalták és élvezettel hasznosították a játékok adta lehetőségeket a tanítási folyamat során. A matematikai fogalmak kialakulása nem megy varázsütésre, azokhoz hosszú érlelési időre van szükség. A jó matematikaoktatás fő erőssége a fogalmak sokoldalú előkészítése. A konkrét tevékenységen alapuló tapasztalatszerzés nagy segítséget jelenthet a későbbiek során a matematika tanulásában, a problémamegoldó gondolkodás pedig olyan képesség, amelyik elengedhetetlen a 21. században.





Eric Mazur hét éve tanított már fizikát a Harvardon, előadásait értették és szerették a hallgatói. A szép vizsgaátlag és a diákok elégedettsége megnyugtatta: jól végzi a dolgát. Aztán elolvasott egy tanulmányt, David Hestenes cikkét egy kísérletről. Ez a lehető legegyszerűbben azt ellenőrizte, mennyit értettek meg a hallgatók a fizika legalapvetőbb fogalmaiból a sikeresen elvégzett, bevezető fizikakurzus után. A vizsgálat – megdöbbentő módon – azt mutatta, hogy szinte semmit. Nem hagyta nyugodni a felmérés eredménye, elhatározta, hogy elvégzi a saját hallgatóival is. A tesztlapok kiosztásakor érte az első meglepetés: egyik diákja ugyanis azt kérdezte, hogy a válaszokat az alapján adja-e meg, amit tanult, vagy aszerint, ahogy ő gondolja. De a végén sem spórolhatta meg a megrázkódtatást, hiszen ugyanazt tapasztalta, amit a tanulmány szerzője. Egy teljes félévnyi előadás, a sikeresen letett vizsgák után a hallgatói nem értették a fizika alapvető fogalmait. A törvényeket, tételeket, képleteket ismerték, csak a lényegét nem. Pontosabban azt, hogy ismereteik miként vonatkoznak életszerű vagy éppen valóságos eseményekre. Sokszor már a feladatokat is félreértelmezték. Eric Mazur számára ez volt a jel, hogy másként kell tanítania. Amikor egyik előadásán már tíz perce magyarázott egy viszonylag egyszerű fogalmat anélkül, hogy diákjai megértették volna, hirtelen ötlettől vezérelve azt kérte tőlük: beszéljék meg csoportban a kérdést. A tanterem megtelt élettel, a tanulók vitáztak, magyaráztak, érveltek, öt perc múlva pedig készen álltak a válasszal. Azóta az órai jegyzeteket kiadja, azokat el kell olvasni a találkozásig. Az órán pedig problémákat beszélnek meg: alkalmazzák, megvitatják a tanultakat. Fizikusként az egyik „leghumánabb” módszert honosította meg, amit 16 éve ismerünk interaktív tanulásként, illetve tükrözött osztályteremként. De mintha nem alkalmaznánk. A matematikával kapcsolatban legalábbis igen ritkán.

Nekünk kijön?

Szöveg: **Aczél Petra** | Fotó: Nagy Gábor

A matematika nem „lila”, hanem „fekete-fehér”, a matematikáról nem beszélgetni kell, azt vagy tudod, vagy nem – mondta egykori tanárom. Eközben pedig a kutatások azt mutatják, hogy a szaktanárok közül a matematikatanár a legfrusztráltabb, mert érzi, hogy nem szeretik a tantárgyát.

Tele vagyunk merev és ezért használhatatlan kijelentésekkel a matematikáról és a tanulásáról. A kérdezéstechnika és a szövegértés például nemigen kerül elő matematikaórán, hiszen akkor mire való az irodalom- és nyelvtanóra?!... Sértetlen olvassuk a felmérések eredményeit: „jó matekos” tanítványaink sincsenek a legkiválóbbak szintjén az OECD-felmérésben vagy a PISA-teszteken.

Közben nem szakítunk a módszerrel, amely számokká, képletekké formalizálja az életet, nem pedig fordítva. Elhisszük, hogy van „rossz matekos”, akinek csak az érettségien kell valahogy túljutnia. Aztán jöhet a „matematikátlan” élet... Amelyben családi kasszát kell kezelni, adózni, olykor hitelt felvenni, elosztani napokat feladatokkal, megszerezni Facebook-posztokat kedvelőkkel és ismertséggel. Titkon talán büszkék is vagyunk arra, hogy a matematika a kevesek kiváltsága, egy „külön világ”, és matematikusokból ritkán lesz közszereplő.

Jó lenne ebbe a külön világba menetrend szerinti járatokat indítani, jobb PISA-eredményekről olvasni, több lelkes diákkal találkozni, a közéletben is megmutatni a logika erejét.

Lehet, hogy Eric Mazur története rólunk szól? Vagy még inkább: hozzánk?

Őrök édesapámtól egy kis könyvecskét: *Négyjegyű logaritmustábla* (összeállították: dr. Horváth Kálmán középisk. igazgató, Simon Károly leánygimn. igazgató, Budapest, 1934). Különösen azért, mert kézírásos matematikai jegyzetek vannak benne: A parabola érintőjének levezetése; Függvénytranszformációk; A gúla térfogata; Két párhuzamos távolsága; Pont és egyenes távolsága... Apám ilyenekkel foglalkozott szabadidejében. És persze, ha megkértem, és ki tudtam várni, akkor segített megoldani a matek-házifeladatokat... Valahol hallotta, hogy az agyat szüntelenül dolgoztatni kell, hogy friss maradjon, ezért foglalkozott időskorában efféle haszontalannak látszó dolgokkal – a Jókai-kódex, ugyancsak efféle „haszontalan” munkálkodás mellett (P. Balázs János nyelvész a Jókai-kódex kutatója és közreadója volt – *a szerk.*).

Matematika és nyelvészet titokzatos szövetségben van egymással. Sok nyelvésznek van matematikusi múltja. Virágzó irányzat a számítógépes nyelvtudomány. Nem pusztán a technikai számolás, hanem sokkal inkább a logikai kapcsolatok, struktúrák világa iránti érdeklődés, vonzódás lehet a háttérben. Ám ez az érzelem keveseknek adatik meg. Ezért lehetséges az, hogy a matematika és a nyelvtan az iskolában rendszerint nem tartozik a vonzó tárgyak közé. Sőt, egyesek mumusként tartják őket számon. Nyelvészekről hallottam: „A gyerekeket hatékonyan lehet kínozni a helyesírással.” Sok magyartanár hanyagolja a nyelvtan oktatását. A matematikatanítás sikertelensége is gyakori panasz. Az egyik Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei faluban mesélték a pedagógusok, hogy a gyerekek többségét az alapvető számtani műveletekre sem tudják megtanítani. Nem ismerik a szorzótáblát. Az egyik tanár a két kezének ujjával mutatott, ún. „afrikai szorzótáblával” próbálkozik. Ezzel a mutogatós módszerrel az alapvető szorzásokat megis-

Számtan, mértan, nyelvtan

Szöveg: **Balázs Géza** | Fotó: Nagy Gábor

merik a gyerekek. Említettem, hogy matematika és nyelvészet szövetségben vannak. Éppen ezért nem erőltetném a tudományos kifejezések használatát az általános iskolában. Vajon miért kellett bevezetni a számtan-mértan helyett a matematika megnevezést? Azt hiszem, ez is elidegenítő tényező. Nyelvtan helyett sem mondunk grammatikát. A számtan, mértan, nyelvtan érthető, világos fogalmak az iskolásoknak, a matematika és a grammatika aligha.

A szakértők tudományoskodnak, közben nem látják a mai gyerekeket, a tanítókat, a tanárokat. Nekem sokat mesélnek vidéki pedagógusok. Négy-hat-nyolc osztályból 16 évesen csapatostul jönnek ki az írni-olvasni-számolni nem tudók. Pontosabban olyasmit, amihez érdekük fűződik, azt tudnak. Például pénzt számolni. De ha már a boltban 25 deka sajtot akarnak venni, inkább így kérik: 500 forintért adjon sajtot. Ugyanez van az olvasással is. A boltok feliratait el tudják olvasni. De az önkormányzat levelét már nem értik. És 8. osztályos gyerekek olykor a saját nevük leírásában is hibát vétének, például kis kezdőbetűvel írják a keresztnévüket.

Mostanában kicsit elmerültem Bolyai János munkásságában. Szeretném megérteni Bolyai világát s rajta keresztül az akkori és a mai Magyarországot, tudományosságot, oktatást. Bolyai, az apja, no meg Gauss is tudta, hogy János zseni, valóban egy „új világot” teremtett a matematikában. (Ma „helyből” Nobel-, pontosabban Abel-díj járna neki.) Am Bolyai életében két apró dicséreten túl semmit sem kapott. Apám sok tekintetben utolsó mohikán volt, talán ebben a matematikai időtöltésben is. Soha nem vágyott rá, és nem is kapott semmiféle kitüntetést. Négyjegyű logaritmustábla-könyvecskéjét megőrzöm.





Online tesztek a weben

Szöveg: **Király Sándor**



Jobb esetben két oka van annak, hogy az iskolában dolgozatot íratunk, esetleg feleltetünk. Az egyik: „kell a jegy” az értékeléshez. A másik: szeretnénk a diákok tudását tesztelni, hiszen csak azt lehet javítani, amit mérünk. Lehet-e akár naponta dolgozatot íratni például heti két tanóra esetén? A válasz: igen. Használjunk online teszteket!

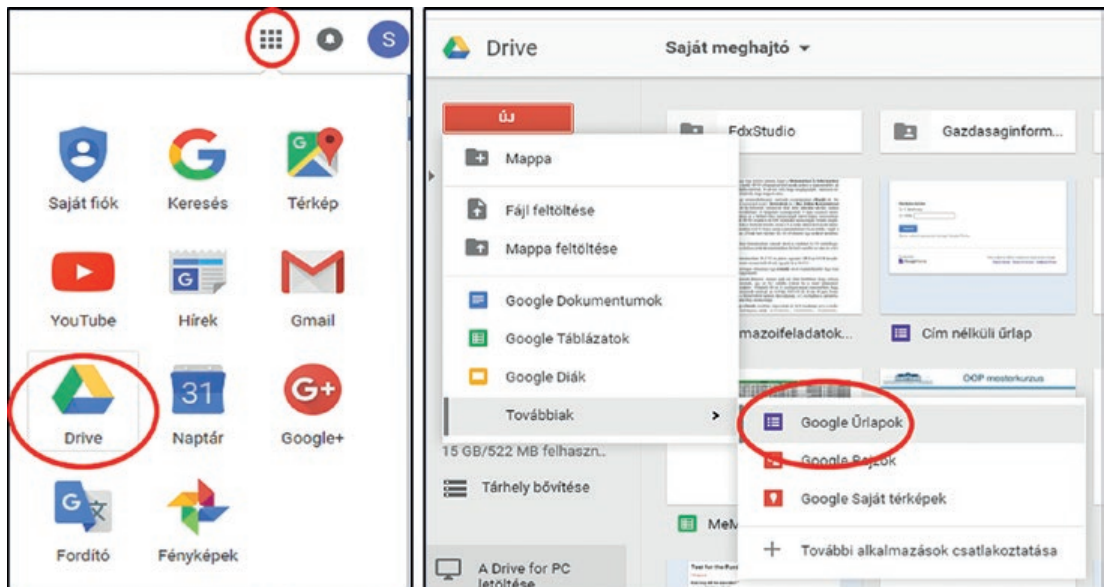
Teszt készítése Google Űrlap felhasználásával

A Google Űrlap korábban kérdőívek készítésre volt csak használható, most már azonban teszteké is átalakítható. Miért lehet jó egy Google Űrlap?

- Könnyen létrehozható.
- E-mailben megosztható a linkje.
- Honlapra, blogba illeszthető.
- Az eredményeket egy Excel-táblázatban összegyűjti, és egy egyszerű grafikonnal vizuálisan szemlélteti.
- Teljesen ingyenes, és korlátlan ideig tárolja az űrlapjainkat.

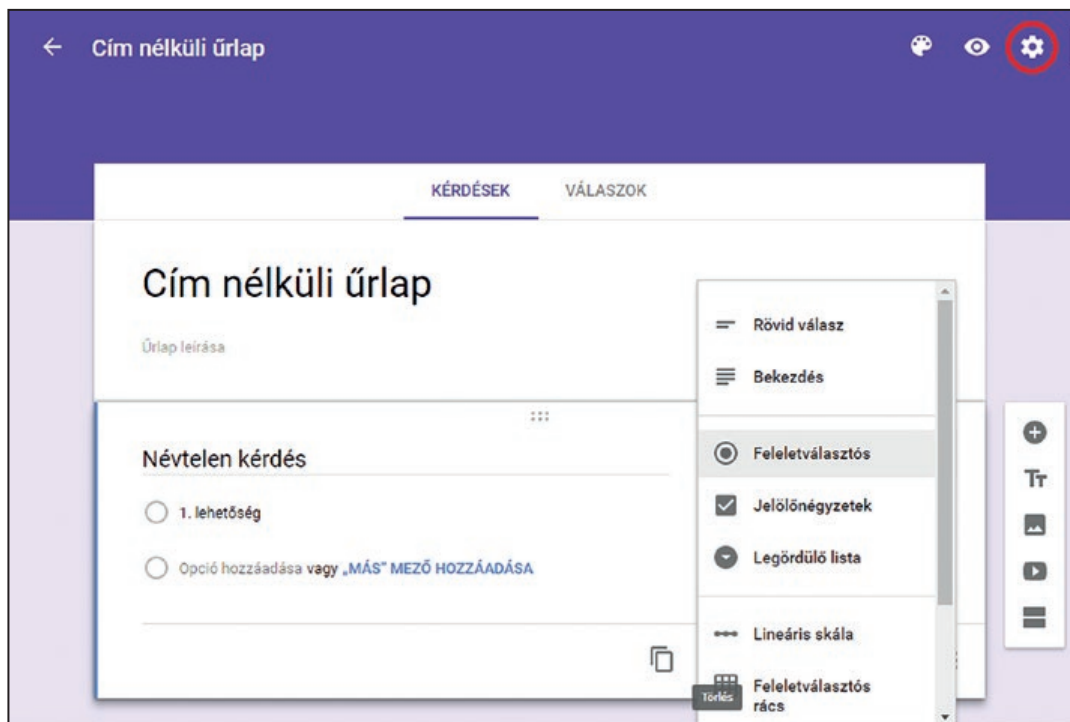
Nézzük meg lépésről lépésre, hogyan tudunk tesztet készíteni diákjaink számára Google Űrlap segítségével!

Először jelentkezünk be a Gmail-fiókunkba, majd kattintsunk a **Drive** ikonra a menüből! Aztán az **Új** gombra kattintva keressük meg a **Google Űrlapok** menüpontot (1. ábra)!

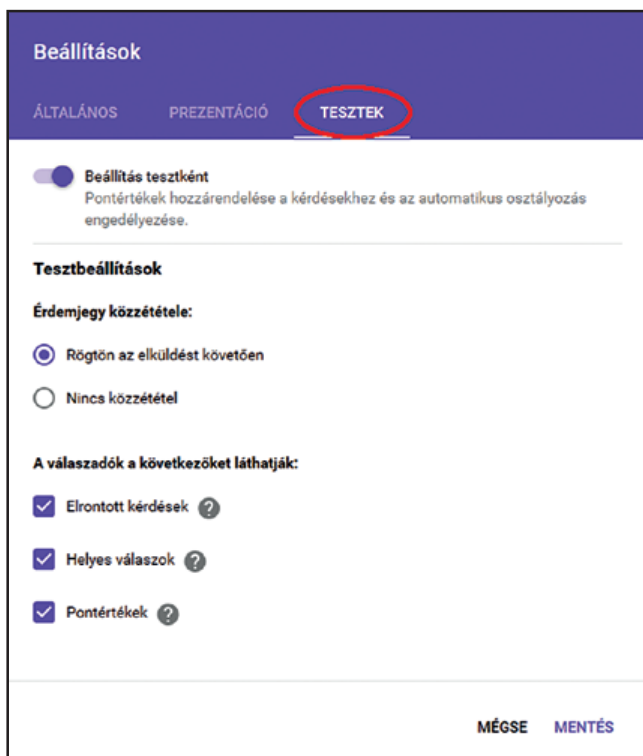


1. ábra

Ekkor létrejön egy cím nélküli űrlap. Először érdemes a „Cím nélküli űrlap” szöveget átírni, megadva az űrlap nevét (ezt természetesen később is megtehetjük). Második lépésben kérdéseket kell írunk, de előtte ki kell választani, hogy milyen kérdéstípust akarunk alkalmazni (ez lehet pl. „Rövid válasz”, „Feleletválasztós” vagy akár „Legördülő lista” is, stb.). A kérdést alkotó elemeknek alapértelmezett nevük van („névtelen kérdés”, „1. lehetőség” stb.), utalva a tartalmukra, ezeket kell átírunk.



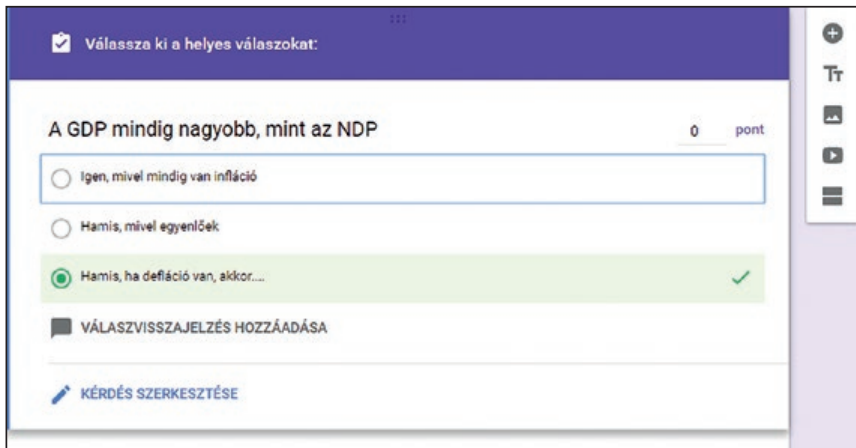
2. ábra



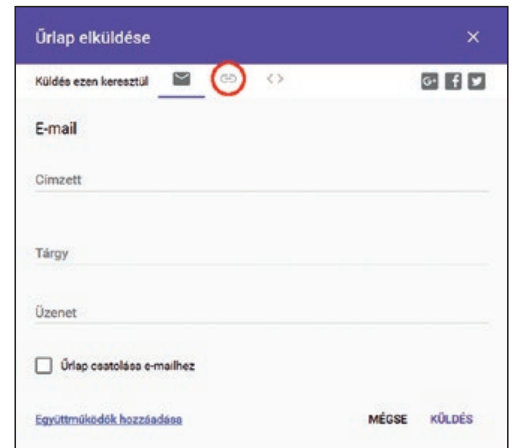
3. ábra

A 2. ábrán feleletválasztós lett beállítva, így a „Névtelen kérdés” helyére kell gépelni a kérdést, majd alatta az „1. lehetőség” helyére az első válaszlehetőséget. Az „Opció hozzáadása” szövegre kattintva lehet tovább bővíteni a megjelenő lehetőségeket. Ha készen vagyunk egy kérdéssel, kattintsunk a 2. ábra jobb szélén lévő függőleges ikonokban látható + gombra, így kapunk egy újabb kérdést, amelynél ismét kiválaszthatjuk a típust. Az űrlapba kép és videó is beilleszthető, használva a + gomb alatti ikonokat. Ha később kiderül, hogy rosszul adtuk meg egy kérdés szövegét, akkor a szövegre rákattintva át tudjuk azt szerkeszteni. Ilyenkor a kérdés alján megjelenik a kuka ikon, arra kattintva a kérdés törölhető. (A kuka melletti **Kötelező** csúszkát húzogatva tudjuk beállítani, hogy a kérdés megválaszolása nélkül ne lehessen elküldeni az űrlapunkat.)

Mivel mi tesztet akarunk, nem pedig űrlapot, így a következő lépésben ezt jelezni kell a programnak, és megadni a helyes válaszokat, valamint az egyes kérdésekre adható pontokat is. Ehhez először a **Beállítások** gombra kell kattintani (piros körrel jelölve a 2. ábrán), majd a **Teszttek** fülön kell a beállításokat elvégezni (3. ábra). Először a „Beállítás tesztként” szövegre kattintva tudjuk a tesztte alakítást elvégezni, majd kiválaszthatjuk, hogy a válaszadók mit láthassanak a kitöltés után. Ha elvégeztük a 3. ábrán látható beállításokat, akkor a **Mentés** gombra kattintva tudunk visszatérni az űrlaphoz, ami most már teszt. (A **Mégse** esetén nem mentődnek a beállítások, de ebben az esetben is visszatérünk az űrlapunk szerkesztéséhez.)



4. ábra



5. ábra

Onnan láthatjuk, hogy űrlapunkból teszt lett, hogy a visszakapott ablak alján megjelenik a **Válaszlap** menüpont. Ez azért fontos, mert erre kattintva tudjuk beállítani az adott kérdés jellemzőit, azaz a kérdés pontszámát, a helyes választ, továbbá hogy a válasz kiválasztása esetén milyen „válasz visszajelzést” kapjon a teszt kitöltője (4. ábra). Ez utóbbi beállításához a **Válasz visszajelzés hozzáadása** menüpontra kell kattintani. A helyes és a helytelen válaszokhoz is beállítható a visszajelzés szövege. Ezt majd csak a kitöltés után, a „Pontszám megtekintése” linkre kattintva fogja látni a teszt kitöltője. (Ezt állítottuk be a „Válaszadók a következőket láthatják” részben, lásd 3. ábra.) Ha elvégeztük az adott kérdés beállításait, a **Kérdés szerkesztése** menüpontra kattintva tudunk visszatérni a tesztünk aktuális kérdéséhez.

A program folyamatosan menti a tesztünk változtatásait, amelyet a bal felső sarokban lehet látni („A Drive mentette az összes módosítást”). Amíg nem adunk meg nevet, addig „Cím nélküli űrlap” néven lesz elmentve a Drive-on, a Saját meghajtón. Rákattintva erre a névre tudjuk megváltoztatni, nevet adni az űrlapnak.

Ha készen vagyunk a tesztel, akkor a **Beállítások** ikon mellett látható előnézettel tekinthetjük meg tesztünket. Ha elkészült a teszt, akkor célszerű elküldeni saját e-mail címünkre a **Küldés** gombra kattintva (5. ábra). Az e-mailben kapunk egy linket, amely a tesztünkre mutat, és ha erre rákattintunk, akkor a böngészőben megjelenik a tesztünk. A levélben szerepel a teszt neve, melyre rákattintva jelenik meg a böngészőnkben a teszt. A böngésző címsorában pedig ott látható az a link, amelyet a kitöltők számára elküldhetünk. Például: www.goo.gl/NeqCa0.

Arra is van lehetőség, hogy a diákok is e-mailben kapják meg a teszt elérhetőségét, de akkor minden diáknak itt kell begépelni az e-mail címét. Saját levelező programunkban ez könnyebb lehet, sőt, ha használunk csoportokat a levelezésünkben, akkor a csoportba tartozó diákoknak könnyebben el lehet küldeni ugyanazt az e-mailt, benne az URL-lel. A tesztre mutató URL egyébként könnyen „előcsalható”, hiszen a Küldés gombra kattintás után megjelent ablakban a boríték melletti ikon (piros kör az 5. ábrán) mutatja meg az űrlap elérhetőségét jelentő linket (URL-t). Ráadásul az űrlap URL-je akár rövidíthető is az „URL-cím rövidítése” jelölőnégyzettel.

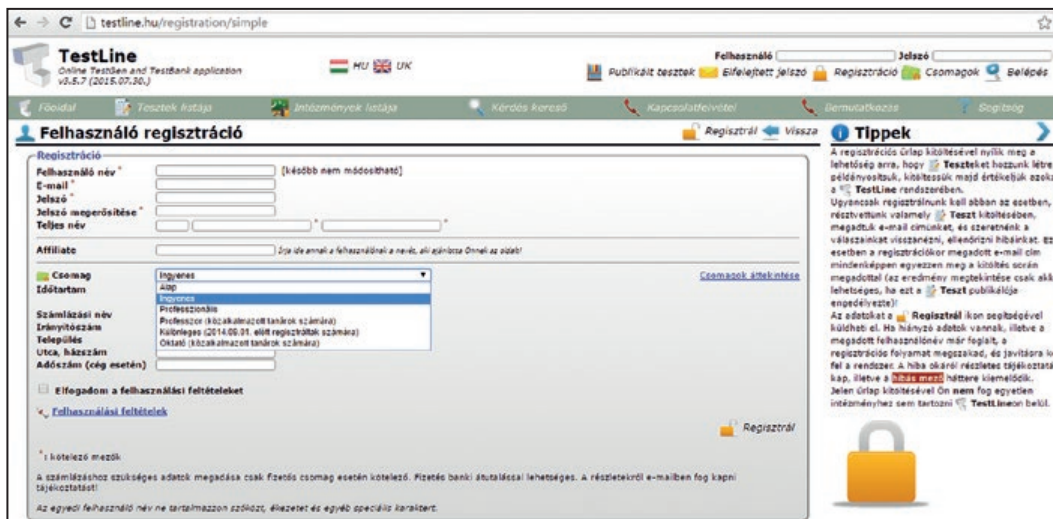
Ha elkészültünk a szerkesztéssel, akkor a bal felső sarokban lévő nyílra kattintva jutunk vissza a **Drive**-ba, és láthatjuk, hogy a teszt automatikusan mentésre került a Saját meghajtóra. Ha nem adtunk nevet az űrlapnak, akkor „Cím nélküli űrlap” lesz a neve, amelyet bármikor átnevezhetünk.

Ha fontos a kitöltő neve, akkor a teszt készítése során adjunk egy „Rövid válasz” elemet az űrlaphoz, amelybe a kitöltő beírhatja a nevét. Ezek a tesztek természetesen akár mobiltelefonon is kitölthetők, nem csak számítógépen.

A kérdés az, hogyan tudjuk megnézni, hogy kik és milyen eredményességgel töltötték ki a tesztünket. Amikor megnyitjuk a tesztünket, akkor a **Válaszok** fül melletti szám jelzi majd, hogy hányan töltötték ki (2. ábra), rákattintva pedig megjelennek a kitöltött tesztek, illetve az eredmények összegzése.

Ha tesztünket később módosítani akarjuk, csak annyit kell tennünk, hogy bejelentkezés után megkeressük a Google Drive-on, és duplán rákattintva megnyitjuk.

A Google Űrlap használatáról itt olvashatunk bővebben: www.google.hu/intl/hu/forms/about/.



6. ábra

Testline.hu – a profi tesztkészítő

Viszonylag új lehetőség a testline.hu oldal (6. ábra). Egyénileg és intézményi szinten is lehet az oldalon regisztrálni. Egy bizonyos tesztszám felett az oldal már fizetős.

Mit is tud ez az oldal? A **TestLine** egy professzionális, tesztkészítő webalkalmazás, amely tesztek, kérdőívek, tervezésére, készítésére és ezek online, illetve nyomtatott publikálására és automatikus kiértékelésére használható. Lehetőséget ad részletes statisztikák készítésére, a becsapós, avagy félreérthető kérdések felderítésére, ugyanakkor a résztvevőknek lehetőséget nyújt saját hibáik megtekintésére, így tanulhatnak is a helyes válaszokból. A **TestLine** egyben kérdésbank is, hiszen csoportokra bontva több ezer nyilvános kérdés közül lehet válogatni. Felhasználhatók eredeti formájukban, de módosítani is lehet őket. Intézményi regisztráció esetén az intézmény regisztrált tagjainak saját kérdésbank is a rendelkezésükre áll. Használatához először regisztrálni kell a **Regisztráció** menüpontra kattintva (6. ábra).

Az értékelés természetesen gépi segítséggel azonnal elkészül, és a legapróbb részletekig visszaellenőrizhető a tanár, sőt akár a diák által is. Ráadásul az eredmények itt is táblázatba exportálhatók, így segítve a tanár elemző munkáját.

A rendelkezésre álló kérdéstípusokat a nyitóoldalon felsorolták a készítő. A program használatát segíti a szintén a nyitóoldalról elérhető a **Hogyan készítsük el első tesztünket?** menüpont.

Moodle – több mint egy tesztkészítő alkalmazás

Egy oktatási keretrendszer, például egy Edx stúdió vagy egy Moodle segíthet abban, hogy naprakészek legyünk diákjaink felkészültségéről, vagy megismerhessük tanulási szokásaikat, hiszen ezek lényegesen többet tudnak a tesztek készítésénél. A Moodle oktatási ke-

retrendszer programot egy óra alatt fel lehet installálni egy szerverre, majd a rendszerbe felvihetünk különböző kurzusokat (vagy tantárgyakat), amelyekhez tanárokat és diákokat rendelhetünk. Az utóbbiak csak olvashatják a kurzus anyagát, az előbbieket szerkeszthetik is, illetve lehetőség van olyan tanár felhasználó megadására is, aki csak láthatja az anyagot. Az Edx és a Moodle is ingyenesen letölthető és használható.

Egy ilyen rendszerbe akár egy tankönyvet is lehet implementálni szöveggel, feladatokkal, képekkel együtt, például a Moodle **Lecke** elnevezésű lehetőségével. Ezt a „könyvet” ezután – ellentétben a papíralapú könyvvel – akár mindennap lehet bővíteni, javítani. Az interneten használt hasznos forrásokot is meg lehet osztani a diákokkal, akik pedig akár okostelefonjukról is be tudnak jelentkezni az oldalra, a feltöltött anyagokat olvashatják, letölthetik, tesztekkel oldhatnak meg, akár a tanítási óra ideje alatt, akár otthon vagy hazafelé utazva a buszon.

A program naplózási tevékenységének köszönhetően a tanár láthatja egy adott diák tevékenységét: mit olvasott már el, mit töltött le, mely feladatokat oldott már meg és milyen eredménnyel.

A Moodle fogalomkörében a **Teszt** egy tevékenység, amit mérni tudunk. Erre kiválóan alkalmasak a különböző teszt típusok. Készíthetünk segítségével *szövegértési feladatot, ismétlő feladatsort, új anyagot feldolgozó feladatsort, számítási feladatokat*, de akár egy komplex dolgozatot is. A tesztekhez hozzá kell adnunk a kívánt kérdéseket, amelyeket a **Kérdésbank**ban hozhatunk létre. Lehetőség van arra, hogy kérdéseinket kategóriákba rendezzük, egy másik tesztben újból felhasználjuk, vagy akár véletlen kérdéseket generáljunk a már meglévő kérdésekből. A típusokat kombinálhatjuk, sőt további feladattípusokat is tudunk készíteni, például relációanalízist.

Részletes leírás a Moodle lehetőségeiről, használatáról: <http://inter-studium.hu/pdf/moodle%20hasznalati%20outputato%20tanarok%20reszere.pdf>.



CAMILLE SAINT-SAËNS

1835. október 9. –
1921. december 16.



LAJTA BÉLA

1873. január 23. –
1920. október 12.

1835. október 9-én született Camille Saint-Saëns francia zeneszerző, akinek pályafutása éppoly klasszikusan tiszta vonalú volt, mint a zenéje. Abszolút hallással jött világra, s már 3 éves korában tehetségesen zongorázott. Játékával 10 évesen úgy elkápráztatta egy hangverseny közönségét, hogy rögtön fel is vették a párizsi konzervatóriumba. Egy ideig orgonistaként és egyházzenei tanárként működött, majd zongoraművészként járta a világot. Példaképe Liszt Ferenc volt, aki nemcsak tanácsaival segítette, hanem abban is részt vállalt, hogy Weimarban bemutatták leghíresebb operáját, a *Sámson és Delilát*. Ő pedig hálából Liszt emlékének ajánlotta *III. szimfóniáját*.

Bár lelkes híve volt a modern törekvéseknek, a saját muzsikájában inkább a klasszikus formát és hangzásvilágot részesítette előnyben. Minden műfajban alkotott: komponált operákat, szimfóniákat, versenyműveket és kamarazenét, s ezek zongoraszólamaival általában maga játszotta a bemutatókon. Szívesen foglalkozott elméleti kérdésekkel is: írt például zenekritikákat, tanulmányokat az antik színházról és az ókori hangszerekről, sőt egy komédia erejéig a drámaírással is megpróbálkozott. Munkássága elismeréseként megkapta a francia Becsületrendet, a Cambridge-i Egyetem pedig díszdoktorrá avatta. A kitüntetések talán éppen őt lepték meg leginkább, hiszen számára a legtermészetesebb dolog volt az alkotás. Tevékenységét egy mondat foglalta össze: „Komponálok, mint ahogy az almafa almát terem.” Máig legnépszerűbb műve az 1886-ban írt *Állatok farsangja*. A 14 tételből álló humoros fantáziát egy gordonkaművész barátjának szerezte karneváli meglepetésül, és szokása szerint maga ült az egyik zongoránál a bemutatón. A darab rendkívüli sikert aratott, hiszen a hallgatók a különböző emberi tulajdonságok kifigurázása mellett ismert zenedarabok paródiáit is felfedezhették az egyes képekben. A teknősbékáról szóló tételben például Offenbach kánkánjának lassított változata hangzik fel, az elefánt melódiája idézet Berlioz *Faust elkárhozása* című oratóriumából, az ásatagok témája pedig nem más, mint Rossini *A sevillai borbélyának* egyik ismert részlete. A mű legnagyobb slágere mégis egy lírai dallam lett, melyet csellista barátjának ajánlott. Szépsége éppen abban a meghökkentő ötletben rejlik, hogy Saint-Saëns előtt senkinek nem jutott volna eszébe, hogy a hattyút egy mély hangú vonós hangszeren jelenítse meg.

A Szervita téren áll egy ház, ahol naponta rengetegen megfordulnak, hogy hanglemezt, könyvet vásároljanak. Belülről mindnyájan jól ismerjük, de nem hiszem, hogy sokan fel tudnák idézni külső képét. Pedig a Rózsavölgyi Zeneműbolt épülete, amikor 1912-ben elkészült, nagy feltűnést keltett, hiszen a modern magyar építészet úttörő alkotása volt. Tervezője, Lajta Béla 96 éve halt meg.

Rövid művészi pályafutását két nagy korszakra oszthatjuk. A Műegyetem elvégzése után Rómában tanulmányozta a festészet és a szobrászat évszázadait, majd Berlinbe költözött, hogy a híres Wertheim áruház tervezőjénél, Messelnél tökéletesítse tudását. Németországból aztán Londonba vezetett az útja, ott az angol szecesszió nagy mesterénél, Richard Shaw-nál dolgozott olyan eredményesen, hogy hazatérése után Lechner Ödön munkatársa lehetett. Együtt tervezték például a Miskolc melletti szirmáni kastélyt, a pozsonyi postaigazgatóság székházát, de önálló munkáin is sokáig érződött Lechner Ödön hatása. Ebből a korszakából kiemelkedik a Kossuth Lajos utcai zenemű-kereskedés üzletberendezése, az Amerikai úti szeretetház, valamint a Vakok Intézete.

A század elejére azonban egyre inkább eltávolodott a szecessziótól, és mind jobban izgatták a letisztult formák és a mértéktartó díszítések. A Vas utcai kereskedelmi iskola, a Rózsavölgyi-ház és az Erzsébetvárosi Bank megtervezése egy csapásra a modern magyar építészet előfutárává avatta. Ezekkel olyan hírnevet szerzett, hogy műtermében szinte egymásnak adták a kilincset pályatársai, a Műegyetem pedig tanári állást ajánlott fel neki, amit azonban előrehaladott betegsége miatt már nem fogadhatott el. Lajta Béla nemcsak megrendelésre dolgozott, hanem szívesen kipróbálta tehetségét különböző pályázatokon is. Díjat nyert például egy zsinagóga, a Kossuth-mauzóleum és a Nemzeti Színház tervével, s bizonyára még sok szép épületet megálmodott volna, ha az élet engedi. Bécsben érte a halál, 47 esztendőskorában.

FELHÍVÁS

Pedagógusok írásait várjuk!

Tisztelt Olvasóink!

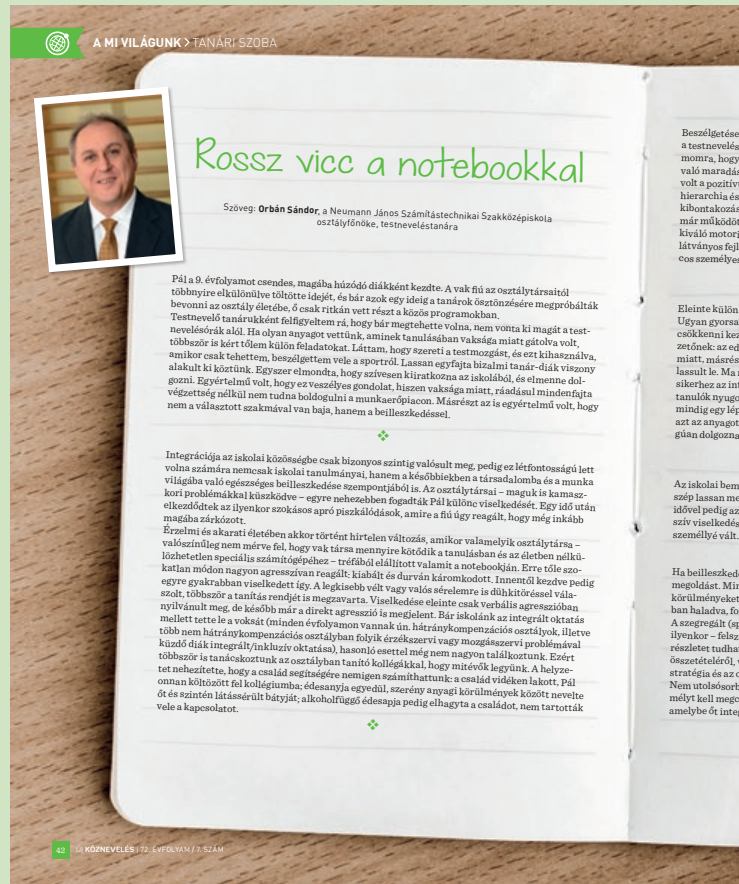
Szeptemberi számunkban új rovatot indítottunk *Tanári szoba* címmel. A rovatban olyan **megtörtént esetekről szóló, tanulságos beszámolókat szeretnénk közölni**, amelyek számot tarthatnak a hasonló problémákkal, kétségekkel, kérdésfeltevésekkel küzdő pedagógus kollégák érdeklődésére, és segíthetik őket a megoldás megtalálásában.

Első alkalommal Orbán Sándor testneveléstanár, osztályfőnök – mintának és kedvcsinálónak is szánt – írásában egy vak fiú integrálásának nem zökkenőmentes, de végül sikeres történetét ismerhették meg.

Ha van hasonló élményük, tapasztalatuk, kérjük, osszák meg olvasóinkkal!

1. Írják meg, mi volt az a rendkívüli szituáció, amely gondot okozott az oktató-nevelő munka során; 2. röviden ismertessék a körülményeket és a legfontosabb tudnivalókat (az intézményről és az érintett személyekről); 3. írják le annak folyamatát, miként (kinek a kezdeményezésére, milyen emberi hozzáállással, kiknek a bevonásával, milyen módszerekkel, mennyi idő alatt, stb.) sikerült megoldást találni az adott problémára.

A személyiségi jogokat figyelembe véve, kérjük, hogy a megtörtént esetet úgy írják meg, hogy abból se az érintett személyeknek, se az adott intézménynek kellemetlensége ne származzék. Javasoljuk, hogy a szövegben használjanak álnéveket, valamint – ha szükséges – kérjék ki az alanyok beleegyezését.



Írásaikat kb. 8000–13000 bruttó karakter terjedelemben a koznevelo@ofi.hu e-mail címre folyamatosan várjuk.

A levél tárgyában, kérjük, tüntessék fel: **Tanári szoba.**



Iránytű

Összeállította: **Indri Dániel**

PénzSztár: Legyél nyerő a pénzügyekben! ▾

Immár negyedik alkalommal rendezik meg a PénzSztár elnevezésű Országos Középiskolai Pénzügyi-Gazdasági Versenyt, melynek fő célja, hogy felhívja a fiatalok figyelmét a pénzügyi kultúra fontosságára, játékos formában mérje tudásukat, és tovább bővítse ismereteiket. A 2013-as indulás óta több száz középiskola több ezer diákja vett részt a versenyen, s közben sok új ismerettel, a gyakorlatban hasznosítható tudással, élménnyel és értékes nyereményekkel gazdagodott. A PénzSztár szakmai támogatottsága is évről évre bővült, így az együttműködő partnerek között ma már egyaránt jelen vannak a gazdasági élet, a pénzügyi intézményrendszer és a felsőoktatás elismert képviselői.

A versenyre 4 fős csapatok jelentkezhetnek magyarországi és határon túli magyar középiskolákból. A nevezés teljesen díjmentes, a jelentkezés feltétele csupán annyi, hogy a csapat tagjai ugyanannak a középiskolának a – 14–22 év közötti – diákjai legyenek, és a 2016/2017-es tanévben aktív középiskolai tanulói jogviszonnyal rendelkezzenek. A fordulók során a csapatoknak különféle típusú és fokozatosan nehezedő feladatokat kell megoldaniuk, amelyhez a pénzügyi-gazdasági tájékozottság mellett általános műveltségre, logikus gondolkodásra és gyakorlati készségekre is szükségük van. Nevezni **2016. október 10-ig** lehet a www.penzsztar.hu weboldalon található regisztráció kitöltésével.

Mivel a pénzügyi, gazdasági és vállalkozási ismeretek ma már szervesen hozzátartoznak az általános műveltséghez, a PénzSztár játékos feladatai is a gyakorlatban hasznosítható tudásra és készségekre helyezik a hangsúlyt. A fiatalok olyan ismeretekkel, tapasztalatokkal gazdagodhatnak a verseny során, amelyek meghatározóak lehetnek mindennapi életük, továbbtanulásuk, pályaválasztásuk szempontjából is. A hasznos tudás mellett értékes nyeremények, tárgyjutalmak és továbbképzések is várnak a jól teljesítő csapatokra. A PénzSztár fődíja 100 000 forint és egy okostelefon a győztes csapat minden tagjának.



Tájékoztató sorozat indult a szakképzés pedagógusainak ▾

Regionális tájékoztató sorozat vette kezdetét a szakképzési centrumok és az Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet (OFI) szervezésében, amelyen az OFI munkatársai a *Fejlesszünk együtt!* programot és a komplex természettudomány tantárgy bevezetésének támogatását mutatják be.

Az OFI az MTA-val, több felsőoktatási intézménnyel és szakmai szervezettel karöltve *Fejlesszünk együtt!* címmel indított programjának távlati célja olyan korszerű, integrált szemléletű természettudományi oktatási gyakorlat támogatása és elterjesztése, amely eredményesen szolgálja a versenyképes tudás megszerzését a jövő munkavállalói számára, továbbá tudományos alapokat nyújt az állampolgári véleményalkotáshoz a klímaváltozás, az élelmiszer-gazdaság, a gyógyítás és más fontos, a társadalom figyelmének középpontjában álló kérdésekben. A program fontos eleme a szakképzés komplex természettudomány tantárgy bevezetésének a támogatása. Így a pedagógusokkal együttgondolkodva alakulhat az új tantárgy oktatása, amely lehetőséget teremt arra, hogy megújuljon a pedagógiai gyakorlat, problémaközpontúvá váljon a természettudományos oktatás, és megteremtődjön a kapcsolat a tudományos eredmények és a hétköznapi felhasználás között.

A komplex természettudomány tantárgyat – amelynek kerettanterve elérhető a kerettanterv.ofi.hu oldalon – a szakképzésben tanuló 9. évfolyamon heti három órában (évi 108 óra) tanulják. A tantárgy a természeti folyamatokkal kapcsolatos ismereteket (azaz a Nemzeti alaptanterv Ember és természet műveltségi területét, illetve a Földünk – környezetünk műveltségi terület természetföldrajzi részét) tárgyalja, és az ehhez kapcsolódó készségeket, képességeket fejleszti. Az OFI 22 témakört javasol feldolgozásra a tantárgy keretein belül. Minden témához tanári eszközcsoomagok készülnek, melyek ingyenesen hozzáférhetők a Nemzeti Köznevelési Portálon (NKP; www.nkp.hu). Az eszközcsoomagok egységes szerkezetűek, és többféle tanítási-tanulási segédletet tartalmaznak: leckéket, leírásokat; kísérleteket; animációkat, szimulációkat; képeket, diagramokat; linkgyűjteményeket, projektötleteket; feladatokat és tesztek. Az eszközcsoomagok folyamatosan kerülnek fel az NKP-ra, ahol a „szakképzés” keresőszóval érhetőek el.

A *Fejlesszünk együtt!* program részletei az OFI honlapján (www.ofi.hu) önálló menüpontban is elérhetők. Itt a témához kapcsolódó aktuális híreket, pályázati felhívásokat, rendezvénymeghívókat, továbbá szakmai háttéranyagokat és módszertani ajánlásokat találhatnak az érdeklődők. Az OFI fontosnak tartja, hogy minél több gyakorló szakembert vonjon be az új tantárgy fejlesztésébe. Azok a pedagógusok, akik részt vennének az OFI fejlesztő munkájában, szívesen megosztanák saját tapasztalataikat, ötleteiket, vagy csak információkat szeretnének kapni a fejlesztésről, a fejlesszunk@ofi.hu e-mail címen jelentkezhetnek.

Cím: 8. Ifjúsági Bolyai Pályázat

Kiíró: Emberi Erőforrások Minisztériuma (EMMI)

Határidő: 2016. 10. 24.

Pályázhat: a köznevelésben, illetve a felsőoktatásban tanulók

Az EMMI a pályázattal a hazai tudományos élet utánpótlásának biztosítását kívánja elősegíteni.

A pályázat témája:

- Az evolúció elmélete és gyakorlati alkalmazásai *vagy*
- Mesterséges evolúció: Új baktériumok létrehozása és felhasználása az emberi életminőség javítására

Tematikai követelmények:

Az esszé-dolgozat tartalmazzon egy általános összefoglalást a vizsgált területről. Az írásmű további része lehet egy életmű bemutatása, a téma aktuális problémái közül egynek vagy többnek a jellemzése, párhuzamba állítása. A dolgozat témája vagy annak része lehet továbbá egy kutatási terv elkészítése, esetleg saját vizsgálatok vagy statisztikai elemzések bemutatása. A dolgozat mindenképp tartalmazzon saját ötleteket, esetleg kísérleti terveket a megjelölt témával kapcsolatban.

Az Ifjúsági Bolyai Pályázat díjazása:

A pályázat középfokú nevelési-oktatási kategóriájának, valamint felsőoktatási kategóriájának nyertese bruttó 500-500 ezer Ft pénzjutalomban részesül, továbbá a Bolyai-díjas tudós szakmai irányításával folytathatják kutatómunkájukat.

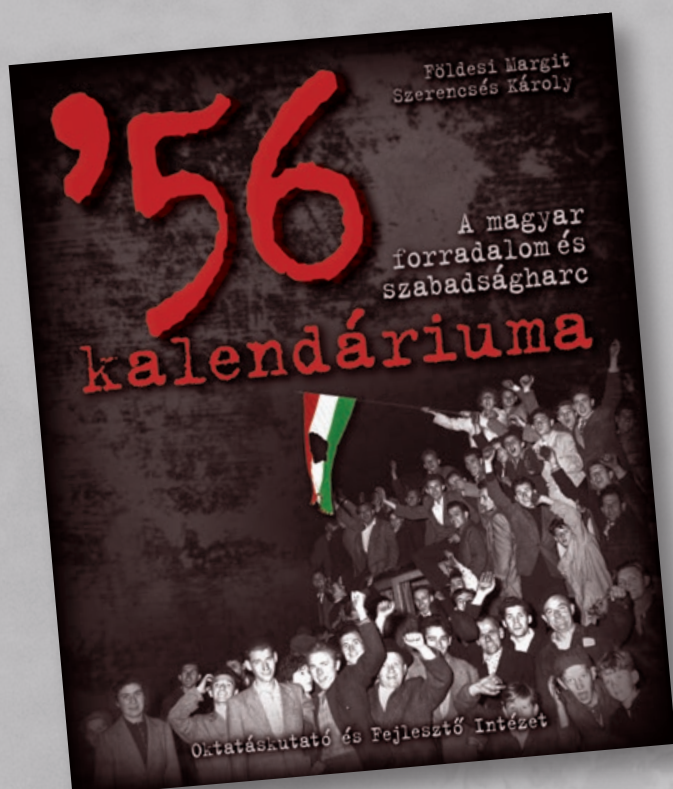
A két nyertes felkészülését segítő tanár kiemelkedő munkája is elismerésben részesül: elismerő oklevelet, valamint bruttó 500 ezer Ft pénzjutalmat kap.

A pályamunkák értékelését bírálóbizottság végzi, melynek tagjait a hazai tudományos élet neves személyiségei közül az oktatásért felelős államtitkár kéri fel. A bírálóbizottság tagjai egyenként értékeli a pályázatokat, és 2016 novemberében nyilvános beszélgetésre (a pályamunka megvédésére) hívják meg a legreményteljesebb pályázatok készítőit.

A pályázóknak segítséget nyújt a Kutató Diákok Országos Szövetsége. A www.kutdiak.hu honlapon elérhető a hazai felsőoktatásban dolgozó, a kutatásra vállalkozó középiskolások, hallgatók támogatását segítő oktatók névsora.

További információ kérhető az EMMI Köznevelés-igazgatási Főosztályán (telefon: 06-1-795-4380).

MEGJELENT!



A különleges kalendáriummal napról napra élhetjük át az eseményeket, visszakerülhetünk az akkori mindennapok forgatagába. Minden nap eseményeit kronológia foglalja össze, s ezek közül néhány fontosabbról a történész szerzők részletesen is írnak. Korabeli újságcikkek, katonai és diplomáciai jelentések, nyilatkozatok, jelszavak, plakátok, életképek az utcáról, a forradalom időszakában született versek, naplőbejegyzések és fotók színesítik a képet. Olvashatunk időjárás-jelentést, tudomást szerezhetünk néhány rádióműsorról, színházi előadásról is. „Egy mondat a zarnokságból” címmel a szerzők a napokhoz illesztenek egy-egy rövid idézetet a Kádár-korszak propagandájából: hogyan magyarálták akkor az eseményeket.

A kiadvány minden érdeklődő felnőttnek és fiatalnak szól. Változatos dokumentumai miatt az osztály- és iskolai szintű megemlékezéseket készítők is jól használhatják. Végigolvasva mindenkiben megfogalmazódik 1956-ról az, amit Veres Péter írt naplójába november 11-én:

„Csodálatos és megrendítő volt: igazi forradalom volt.”

A kiadvány ára: **1500 Ft**

Megrendelhető intézetunktől a kiado@ofi.hu e-mail címen.



Programajánló

Összeállította: **Balaton Kinga Cecília, Indri Dániel**

A szabadság kódjai

Budapest, Néprajzi Múzeum, november 4-ig látogatható

A tárlat az 1956-os eseményeknek egyik kevésbé ismert aspektusára, a forradalom szimbólumválasztásaira reflektál. Az eszmékhez és vágyakhoz rendelt jelképeket mutatja be különböző forrásból származó – történeti, néprajzi, katonai és civil, hétköznapi és reprezentatív – tárgyakkal, dokumentumokkal.



Érzékelteti, mely jelekkel és szimbólumokkal voltak képesek kódolni az áhított szabadságot a nemzeti és/vagy politikai autonómiáért küzdő társadalmi körök, csoportosulások, szimpatizánsok. Megjelenik többek között az egység szimbólumaként a zászló, a kokárda, illetve a két fontos történelmi fordulóra egyaránt jellemző nemzetőrség. Az 1848-as és 1956-os plakátok, újságcímlapok, iratfejlécek a forradalmi jelképek (pl. Kossuth-címer) napok alatti kialakulásáról és változásáról adnak hiteles képet. Utóbbiak betekintést engednek az '56-os forradalom eseményeibe, a két forradalomban fellelhető párhuzamokba. A városi polgár és a társadalom szélesebb rétegei, iparosok, parasztok, pásztorok egyaránt éltették hétköznapi és ünnepi tárgykultúrájukban a szabadságvágy kódolt jelképeit: a függetlenséget kifejező Kossuth-kultusz profán rítusait. Köznapi és alkalmi tárgyakon tűnnek fel nemzeti színek, szalagok, lobogók s főként az egyes történelmi korszakok címereinek változatos leképezései.

Vásárlás és adományozás folytán a tárlat előkészítése során két, meglehetősen ritkán felbukkanó tárgyhoz is hozzájutottak a gyűjtemények. Az egyikük egy lyukas zászló 1956-ból, a közepéből eltávolított Rákosi címer darabjával, a másik egy vele egykorú Kossuth-címeres lobogó. Alig tucatnyira tehető a forradalmi ereklyének számító, valóban hiteles '56-os zászlók száma. A most fellelt két darab elsőként lesz látható kiállításon.

További információ: www.neprajz.hu/kiallitasok/idoszaki/2016/a-szabadsag-kodjai.html

Bringológia

Budapest, Iparművészeti Múzeum, november 27-ig látogatható

A Bringológia kiállítás pozitív jövőképet adó mozgalmak mentén rendszerezi, mutatja be a kerékpáros dizájn elmúlt évekbeli újításait, mindezt az egyén, a közösség és a világ kerékpáros-kultúrához való viszonyán keresztül. A nagyvárosokban egyre többen választják a biciklit mint tiszta és gazdaságos közlekedési alternatívát, mint életmódot vagy épp identitásképző és közösségteremtő eszközt. A kortárs dizájn erre reagálva tömegével hozza létre a városi kerékpározáshoz kapcsolódó, azt támogató tárgyakat.



A kiállítás az egyén, a helyi közösségek és a globális kihívások hármasszertében mutatja be a kortárs dizájn szerepét és jelentőségét a városi kerékpározásban, tizenkét ország legfrissebb dizájninnovációiból

válogatva. A kiállítás a dizájn mint szakterület és szakma értelmezési határait feszegeti: a látogató az új formai fejlesztések mellett rendszerformáló koncepciókkal, társadalmi projektekkel és innovatív technológiákkal ismerkedhet meg. Az anyag történeti kontextusát és jelentőségét a Közlekedési Múzeum gyűjteményének néhány különleges és kiemelt darabja adja.

További információ: www.imm.hu/hu/exhibits/view/412, Bringológia

Testes témák – az érzékszervek és az érzékelés

Budapest, Magyar Természettudományi Múzeum, november 28-ig látogatható



A világ megismerése létkérdés. Érzékszerveink által tapasztaljuk meg környezetünket, annak változásait. De vajon tudjuk-e, hogy az evolúció során hogyan alakult az érzékelés és az érzékszervek fejlődése? Vajon mi, emberek miben hasonlítunk az állatvilág egyes tagjaihoz, és miben különbözünk tőlük? Ebben az interaktív, felfedezéssel barmutatóban a látogatók az egyes érzékszerveket rejtvényeken, felnagyított, mozgatható makettekben és érzékelésszabványon keresztül ismerhetik meg. Minden érzékszervhez egy-egy megfejtendő rejtvény tartozik, a megfejtések pedig egy számkódot adnak meg. A rejtvényt sor utolsó állomása a kóddal nyitható szekrény, mely az érzékelés legfontosabb elemét tartalmazza.

További információ: www.nhmus.hu/hu/kiallitasok/idoszaki_kiallitasok

MI VOLT A SULIBAN?

SEMMI.

**HOGYAN BESZÉLGESSÜNK
KAMASZOKKAL OTTHON
VAGY AZ ISKOLÁBAN...?
A KÉPMÁS EBBEN SÉGÍT
SZEPTEMBERBEN INDULÓ ÚJ SOROZATÁVAL.**

HÁRMAS KÖTÉS | 



ELŐFIZETÉSI AKCIÓ

KAMASZOKAT NEVELŐ SZÜLŐKNEK
ÉS INTÉZMÉNYEKNEK!

INTÉZMÉNYEKNEK

(ISKOLA, ÓVODA, KÖNYVTÁR):
fizessen elő öt példányra,
és tízet küldünk!

ÉVES ELŐFIZETÉS

5 

MEGRENDLT PÉLDÁNY

10 

KÉZBESÍTELT PÉLDÁNY


-25.500 FT

MEGTAKARÍTÁS

MAGÁNSZEMÉLYEKNEK

fizessen elő kedvenc pedagógusának,
kollégájának vagy egy szülőnek
teljes áron - a saját példányát
50%-os kedvezménnyel kapja!

ÉVES ELŐFIZETÉS

1+1 

MEGRENDLT PÉLDÁNY

5.100FT

 -50% →


2.550 FT

RÉSZELTEK: WWW.KEPMAS.HU

IMINDKÉT AKCIÓVAL KAPCSOLATBAN AZ ELOFIZETES@KEPMAS.HU CÍMEN
VAGY A + 36 1 365-1414 TELEFONSZÁMON VÁRJUK JELENTKEZÉSÉT.
HIVATKOZZON A HÁRMASKÖTÉSRE! Mindkét akció 2016. október 20-áig
beérkezett előfizetésekre érvényes, egy teljes évre (12 hónapra)
szóló megrendelésekre vonatkozik, új előfizetők részére.



MÚZEUMOK ŐSZI FESZTIVÁLJA



szeptember 26.
↑
november 13.
2016

Óvodapedagógusok napja



Alkossunk együtt



Ősz(i)re hangoltuk



Kulturális tereink másképp



Múzeumi őszbúcsúztató



ÉPÍTS HIDAT!

Regéld a múzeumban



Népszerűség nyomában



Szakmai programok



Utazó múzeum



A lámpa én vagyok



Híd, ami összeköt!

www.oszifesztival.hu

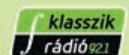
Available on the
App Store

Google play



nka
Nemzeti Kulturális Alap

PARTNEREINK:



MÚZEUMI OKTATÁSI
ÉS MÓDSZERTANI KÖZPONT

