

EGY MATEMATIKUS FELELŐSSÉGE

- Daczó Katalin beszélgetése

dr. András Szilárd matematikussal -

Dr. András Szilárd matematikus, egyetemi docens 1974. január 26-án született Csíkszeredában. Általános és középiskolai tanulmányait szülővárosában végezte, matematika szakos oklevelet szerzett a kolozsvári Babeş–Bolyai Tudományegyetemen, majd ugyanott doktorált. Egy évig Kolozsváron, a Hajnal negyedi általános iskolában tanított (ez később Radu Stanca Általános Iskolaként működött, majd 2014-ben összevonták az Informatika Líceummal), azóta a Babeş–Bolyai Tudományegyetem Matematika és Informatika Karának munkatársa, 2016-tól a Babeş–Bolyai Tudományegyetem Magyar Matematika és Informatika Intézetének igazgatója, 2013-tól az Erdélyi Tehetségsegítő Tanács és 2007-től a SimpleX Egyesület elnöke. Kutatási területe a fixpont-elmélet, a dinamikus egyenletek, illetve a matematikadidaktika.

2021 szeptemberének végén csíkszéki otthonában beszélgettünk gyerekkorról, matematikáról, tehetségápolásról, matematikaoktatásról, de versekről és meditatálásról is.

- Több évtizedes kolozsvári lét után hogyan lett Csíkszéki a választott otthona?

- Valójában évek óta fontolgattuk azt az ötletet, hogy hazaköltözzünk. Több oka volt ennek. Egyrészt, Rejtőt parafrázálva, mondhatnám, hogy a székely, az Kolozsváron is székely, nem csak itthon, s bár én valami miatt nem érzem magam nagyon tipikus székelynek, de valamiben mégis más lehetek. Nem tudtam megszokni igazából Kolozsvárt soha. És az utóbbi években egyre inkább „elbolondult” a város, tehát családdal, gyerekekkel sokkal élhetőbb itt, ahol nyugalom van, a gyerek kimehet az udvarra, és az iskolák elérhető távolságban vannak. Maga a hely kiválasztása pedig – hogy Csíkszéki lett, és nem Borzsova vagy Szentsimon – véletlenszerű volt. Azt hiszem, két éven keresztül kerestük, nézegettük az eladó házakat, még Sepsiszentgyörgy és Székelyudvarhely környékén is szemügyre vettünk néhányat, végül, meglett, amit itt találtunk. Én csíktapolcai vagyok, de hát az már



*Dr. András Szilárd
(Fotó: Daczó Dénes)*

városnak számít, ráadásul második koromban beköltöztünk Csíkszeredába, a Tudor negyedbe, tehát a falusi életről nem sokat tudok, de itt eddig nagyon kellemes meglepetések sorozata ért. Nyilván, voltak technikai nehézségek az építkezéssel, de mégis úgy gondoljuk, hogy nagyon jól választottunk.

– Az utóbbi időben sokat gondoltam azon, hogy valóban az ember maga dönt a sorsa felől, vagy sem? És a házválasztásukról most ez jutott eszembe. Ön hogy látja, kezünkben van a döntés?

– Most hirtelen egy párhuzam jutott eszembe: a matematikában is egy alapvető kérdés, hogy vajon mi fedezzük fel a matematikát, létezik, és mi csak észrevesszük, vagy mi találjuk ki? Nagyjából ugyanaz a történet, mert azt gondolom, hogy nyilván szabad akaratából dönt az ember, meg a matematikus is alkot, viszont mégis vannak sokkal mélyebb törvényszerűségek, amik meghatározzák, hogy egyáltalán mit lehet dönteni. És úgy gondolom, hogy véletlenek nincsenek, de vannak sokkal-sokkal mélyebb összefüggések. Most azt is el kell árulnom, hogy három éven keresztül napi fél órát meditáltam – mostanság sokkal ritkábban –, de nagyon érdekes meditációs élményekről tudnék beszámolni. Például Padovában a padovai Szent Antal sírjánál másfajta energiák érezhetőek, hogyha az ember a turistaáradatot ki tudja zárni és tud meditálni. De ugyanez nyilván Csíksomlyóra is érvényes. Egy időben volt egy projektem – nem tudom, hogy végül sikerül-e kivitelezni –, ami abból állt, hogy amerre jártam, Pécsen, Győrben, Csíksomlyón és máshol, felkerestem a templomokat, és meditáltam... Hogyha az embernek gyakorlata van és rendszeresen meditál, akkor nem kell hozzá sok idő, 15-20 perc elég ahhoz, hogy a helynek az energiáját meg lehessen érezni. Így megtapasztaltam, hogy Csíksomlyó valóban egy különleges hely: iszonyúan

erős, szinte félelmetes energiája van, tehát, ami a történelem során történt, és az, hogy megvédte őseinket Mária, az teljesen hihető történet. Nem biztos, hogy ezt a projektet be tudom fejezni, de a lényege az lett volna, hogy megérezni, megtapasztalni a párhuzamot a különböző vallásokban – például a kereszténységben és a buddhizmusban – fellelhető szentek között.

– *Őn csíki, katolikus családban született. Mit hozott magával a családból? Az előző nemzedékek is közel álltak a matematikához?*

– Ez is egy nagyon bonyolult kérdés. Édesapám meghalt, amikor én 4 éves voltam, és ezért a családi történet átadása nem teljes, hiányos. Én, mint matematikával foglalkozó ember, tulajdonképpen kilógok a sorból, mert a család majdnem minden tagja valamilyen gyakorlati szakember. Apai nagyapámat – aki egyébként érettségizett ember volt, ami abban a korban még nem volt gyakori – ezermesternek mondanám. Életútjáról én is többet olvastam, mint hallottam.¹ Meg is itta a levét, mert amiatt, hogy cséplőgéppel rendelkezett, kuláknak nyilvánították, és édesapámékat – akik kilencen voltak testvérek – az iskolában nem jó szívvel fogadták, adott esetben nem is azt végezték, amit szerettek volna. Többen mesteremberek, az egyik nagybátyám pedig, András Imre atya, jezsuita szerzetes lett, de ő is a filozófiai tanulmányai alatt elektrotechnikusként dolgozott. Én, ha jól emlékszem, tizenegyedikes koromban látogattam meg őt Bécsben, nála töltöttem két hetet: egy hetet ültem a könyvtárában és egy hetet sétáltam a városban.

Mi négyen voltunk testvérek, az egyik bátyám meghalt, amikor én nyolcadikos voltam, a másik két testvérem Csíkszeredában él: Attila bátyám távközlési mérnök, Géza autóbaleseti szakértő. Édesanyám a négy gyerek mellett sokáig nem járt munkába, de dolgozott szövetkezetnél, majd egy bölcsődétől ment nyugdíjba. Matematikus vagy hasonló elméleti érdeklődésű családtagról az anyai ágon sem tudok, ott is inkább mesteremberek, gazdálkodók voltak a felmenőim.

– *Az Önnel készült interjúkban sokszor beszélt a tehetséggondozásról, ami a szívügye. Ön tehetséges gyermek volt. Gondozott vagy öngondozott*

1 Lásd András Gyárfás: *Egy székely ezermester életútja Csikban*. Csíkszereda, 2007, Státus Kiadó.

tehetség? Mire vitte volna, hogyha bekerül egy olyan tehetséggondozó projektbe, mint amelyeneket most lebonyolít?

- Hát ezt nem tudom. Utólag visszagondolva úgy érzem, nagyon sok segítséget, nagyon sok támogatást kaptam a környezetemtől, amikor diák voltam. Azt gondolom, hogy nagyon sok diák nem kapja meg azt a támogatást, s ez esetben nem annyira a szakmai felkészítésre, hanem a különlegességének az elviselésére, elfogadására gondolok. Nagyon szerettem mateket olvasni, feladatokat megoldani, s tizedikes koromban kétszer egymás után országos első helyet nyertem különböző versenyeken. Azt mondták, ez mégiscsak egy jó jel, így elfogadták, hogy csökkentett óraszámmal járjak iskolába. Nagyon sok tantárgyból gyakorlatilag csak levizsgáztam. Ez korábban is jellemző volt, de csak a versenyek előtt lehetett a választott tantárgyra koncentrálni, és utána a pótlást szigorúbban is vették. Olyan is előfordult, hogy egy ilyen pótló vizsga nem lett túl sikeres, mert nem sikerült a román nyelvű biológiai szakkifejezéseket megfelelően elsajátítanom, szerencsére akkor az osztálytársaim átmenő jegyet szavaztak nekem. Tudni kell, hogy én kilencedik osztályban román tannyelvű osztályban tanultam, mivel magyar nyelven csak mechanika osztály indult, én pedig mindenképp matematika osztályba akartam járni. Ez még a rendszerváltás előtt, 1988-ban volt. Persze, a román osztályban hat román gyerek volt és a többi harminc magyar, de ettől románul tanultunk egy csomó mindent, és a biológia szakszavak nagyon kifogtak rajtam. Később aztán, tizenegy-tizenkettedik osztályban nagyon kevés órára jártam. Matematikából Kovács Kati néni tanított, aki azt mondta, hogy én csak olvassak, dolgozzak, és tartsak szakkört. Így kezdtem tizenegyedik diákként szakkört tartani, amire néhány kollégám a mai napig emlékszik. Persze azért voltak gondjaim is. Például az írás nagyon nehéz dolog volt számomra. Balkezesként kezdtem első-másodikban, s ha nem is székírozta, de sok kellemetlenségem volt a balkezességem miatt. Második osztály után új iskolába kerültem, és akkor azt mondtam, hogy elegendem van, kész, kezdek jobb kézzel írni. Persze, hogy tudtam írni, viszont úgy, mint egy elsős. Harmadikban ezt már nem mindenki nézte jó szemmel, és ez később is megmaradt. Gyakorlatilag ezt az írásbeli enyhe fáziseltolódást tizenkettedikes koromban egyenlítetttem ki, amikor leültem és nyolcszáz oldalt leírtam kézzel, természetesen

mateket, feladatmegoldásokat, ami hozzásegített, hogy javuljon az írásom. Készültem a felvételire, ezért is fontos volt ez az írásgyakorlat. Így a tanáraink is ki tudták olvasni, amit írok, mert korábban a versenyeken gyakran előfordult, hogy három különböző irányba írtam egy papíron.

– *Nem próbált visszatérni a bal kezére?*

– Mai napig tudok mindkét kezemmel írni. Órán előfordul, hogy az egyik kezemmel rajzolok, a másikkal írok, de a jobb kezem a domináns.

– *Gondolom, hogy a rendszerváltás után átment magyar osztályba...*

– 1990-ben gyakorlatilag magyar osztály lett a miénk. Azt a kevés román diákot átvitték az Octavian Goga Líceumba, az osztályunk pedig továbbment majdnem ugyanazzal a felépítéssel. Annyi történt még, hogy 10. osztály után felvételizni kellett, és akkor átfelveteliztem az informatika osztályba. Valójában nem az informatika miatt, inkább a társaság meg Kiss László osztályfőnök személyéért.

– *Beszélt arról is korábbi interjúkban, hogy nem csak a matematika volt a kedvenc tárgya, hanem a természettudományok, a fizika, a kémia is...*

– Hát azok is, igen. Valójában eredetileg fizikát szerettem volna tanulni, csak nagyon hamar rájöttem, hogy nem tudok elég matematikát ahhoz, hogy az általam megfogalmazott kérdésekre válaszoljak. Emlékszem, hogy hetedik osztályban odamentem a matektanáromhoz, Laczkó Józsefhez, óra után egy feladat miatt, ami arról szólt, hogy két pólus között villanydrót van kifeszítve, és mondtam, hogy szeretném tudni, hogy milyen az a görbe. Na azt, hogy milyen az a görbe, és azt hogyan lehet pontosan kiszámolni, parciális differenciálegyenletekből tanítom most az egyetememen a harmadéveseknek. Tehát hetedikesként elég nehezen lehetett volna pontosan megmondani, hogy az a görbe miért is olyan. Akkor Laczkó tanár úr hozott egy könyvet, és azt mondta, hogy ezt olvasd el, majd utána beszélünk. Tulajdonképpen ez egy löketet jelentett, akkor kezdtem el előre elolvasni, mindig azt, amire szükségem volt, hogy a bennem felmerült kérdésekre válaszolni tudjak. Gyakorlatilag előre elolvastam a kilencedikes, a tizedikes tankönyveket, és végigoldottam a feladatgyűjteményeket.

– Tulajdonképpen ő volt az első tanár, aki felfigyelt az Ön zsenialitására, ha lehet így mondani?

– Szerintem nem, de mindenképpen ő volt az, aki matematikából ezt a szikrát megadta. Korábban Ambrus Rozália tanított fizikából, és akkor faltam a fizikalapokat, a fizikakönyveket, ő is hozott nekem rendszeresen olvasnivalókat, amiket nagy élvezettel forgattam. Innen volt a fizika meg a kémia iránti vonzalmam, merthogy ő fizikát és kémiát is tanított nekem. Csakhogy eljutottam oda, hogy olyan kérdéseket kezdtem megfogalmazni, amikre nem tudtam a választ, és amikről kiderült, hogy a válaszhoz elég sokat kell tanulni, és nagyon sok matekot kell tudni. Így elkezdtem a matematikával mélyebben foglalkozni, és aztán ott ragadtam. Természetesen ennek a választásnak még sok apró ága-boga volt. Az egyik, ami miatt nem is foglalkoztam egy idő után a fizikával, az az akkori rendszernek köszönhető. Kilencedikes koromban a megyei tantárgyversenyt megnyertem matekból és fizikából is. Így utólag visszagondolva, az hogy fizikából én lettem a megyében az első, kvázi véletlen volt, mert a fizikaversenyeken gyakran adnak olyan példát, amihez, hogyha tisztességesen le akarja írni az ember, kicsit haladóbb matek kell. Ha helyesen, egzakt módon le akartuk volna írni a feladatot, akkor tizenkettedik osztályos analízis és egy középértéktétel kellett volna hozzá. Én valahogy megtippeltem, hogy mit kellene csinálni, valahogy ráéreztem, hogy abban a középértéktételben milyen középpel kell dolgozni. Megoldottam a feladatot, kijött az eredmény, de senki nem értette, hogyan. Megnyertem tehát mind a két megyei olimpiát, de amiatt, hogy fizikából olyan szép megoldás született, ami teljesen különbözött a hivatalos megoldástól, a fizika tanfelügyelő nagyon ragaszkodott, hogy fizikából menjek az országos versenyre. Én pedig matematikából akartam menni, mert úgy éreztem, hogy abból felkészültebb vagyok. Konfliktus kerekedett belőle, felhívtak a tanfelügyelőségre, leüvöltötték a fejemet. Na, most egy kilencedikes gyereknek, amikor a főtanfelügyelő üvölt, és mondja, hogy szobrot emel a főtérre...

– *Nicu Vrabie volt...*

– Ez pontosan így van. Igen. Na, szóval nem volt egy kellemes élmény, de nagyon makacs voltam, mondtam, nem, nem, én oda

megyek, ahova szeretnék. Aztán mégse oda mentem, ahova szerettem volna, mert bejött az osztályba az iskolaigazgató, és mondta, hogy természetesen mehetek, ahova akarok, csak tudjam, hogy a választásomnak következménye lesz az iskolára nézve is.

- *Valószínűleg matematikából másvalakit akartak küldeni...*

- Igen, gondolom. Nagyon nem akartam menni a fizikára, mondtam, hogy elmegyek és egyest fogok írni. 1,20-at írtam.

- *Akarattal?*

- Akarattal. Jártam a felkészítőkre, melyeket egy Miron Gabriel nevű fizikatanár tartott, nagyon jó felkészítők voltak, nagyon élveztem, tényleg dolgoztunk. Aztán elmentem a versenyre, és semmit nem csináltam. Nem is akartam csinálni. Akkor döntöttem el, hogy többet ilyen helyzetbe nem hozom magamat, és utána nem foglalkoztam komolyan a fizikával.

- *Visszatérve a gimnáziumra, mondta, hogy viszonylag szabadon hagyták.*

- Igen. Nagyon szabadon hagytak.

- *Úgy is mondhatjuk, hogy kimerült ennyiben a tehetséggondozás, hogy hagyták, hogy fejlődjön? Vagy mivel magyarázza azt, hogy megengedőek voltak? Esetleg szorongtak a tanárok? Kisebbségi érzésük lett volna egy különleges tehetséggel szemben?*

- Nem hiszem. Nagyon jó tanári gárda volt a csíkszeredai gimnáziumban. Kilenc-tizedik osztályban Bege Antal volt a tanárom, majd amikor 1991-ben felment az egyetemre tanítani, Kovács Kati néni lett, akivel nagyon jól egyeztünk, mint már említettem, hagyta, hogy a magam ütemében haladjak. Azért ha beültem matekórára, néha a társaság kedvéért, néha egyébért, mindig maradtam valami izgalmas ötlettel. Emlékszem Bögözi Misi bácsinak az óráira, Eigel Ernő tanár úrnak az óráira.... Egy ideig ő volt az igazgató, és tulajdonképpen neki köszönhettem, hogy laza programom volt, és hagyták, hogy én napi 8 órát olvassak és feladatot oldjak. Mindeközben egyik versenytársamat, egy iași-i kollégát, aki most egy neves amerikai egyetemen tanít, őt tanár készítette fel a matek olimpiára. Az öt tanár közül kettő egyetemi tanár volt, mellettük az ő saját iskolai tanára, és még két más tanár.

Ilyen környezetben nagyon nehéz azért labdába rúgni, és ez persze manapság is érződik. A tehetségápolás Romániában egy párhuzamos világ. A román iskolák diákjai számára vannak fizetős online kurzusok, vagy vannak olyan olimpiai felkészítő szaktáborok négy-ötezer lejért, amiket mi is szoktunk a magyar gyerekeknek tartani, csak mi igyekszünk ingyen megszervezni, mert a magyar szülőknek egy ilyen tábor is nagy terhet jelentene évente, nemhogy négy-öt. Viszont a román közösségben léteznek ezek a táborok, és működnek. A magyar diákoknak is föl kell venniük a versenyt valamilyen módon.

- *És végül a iasi-i kollégájával, gondolom, egy következő olimpián találkozott...*

- Persze, persze, nagyon jól voltunk.

- *És ki nyert?*

- Én kétszer végeztem az abszolút első helyen. Nem az olimpián, mert ahhoz nem voltam elég gyors. Voltak viszont a Matematika Társulatnak versenyei, ahová azokat hívták meg, akik már valamilyen versenyen nyertek. Ezekben a táborokban gyakran én voltam az egyetlen magyar, de voltak olyan évek is, amikor Marosvásárhelyről Sebestyén Jutka tanárnő még hozott diákokat. Ezek a versenyek, szemben a háromórás olimpiákkal, négyórás versenyek voltak. A háromórás versenyeken általában rosszabbul teljesítettem.

- *Az Ön diákkorára gondolva, amikor alig járt órákra, ehelyett csak olvasta, olvasta a matematikát, és oldotta a feladatokat, azt hihetnék, hogy Ön egy magányos hosszútávfutó. Ezzel szemben azt látjuk, hogy rengeteg dolgot teremtett csoportmunkában, több könyve jelent meg társszerzésben...*

- Valóban így van. Nagyon szeretek csapatban dolgozni, persze, megfelelő csapatban. Ezzel gondolom más is ugyanígy van. És nagy szerencsém az, hogy sikerült ilyen csapatokat építeni, mikroközösségeket létrehozni itt-ott-amott. Vannak persze nagyon átütő eredményeket elérő matematikusok, akik több éven, akár évtizeden keresztül ugyanazt a problémát kutatják, amíg sikerül megoldaniuk. Ilyen szempontból azt gondolom, hogy az átütő eredmények eléréséhez valóban szükség van az ilyen hosszútávfutókra, de ugyanakkor szükség

van a csapatmunkásokra is, mert több területen nagyon sokan csapatban dolgoznak. Ha valakinek van egy ötlete, akkor azt ki kell bontani, részletezni kell, alkalmazni kell, hogy tudományos eredmény szülessen belőle, ami elég sok munka, és nem biztos, hogy egy ember végig akarja csinálni. Ez is jellemző. Például itt, Csíkban nagy szerencse volt, hogy a SimpleX-es kollégákkal együtt dolgoztunk, dolgozunk gyakorlatilag, mert sok izgalmas dolgot sikerült megvalósítanunk.

- *És ez már több évtizedes együttműködés...*

- Így van. És az, amikor látom, hogy a tehetségnapon 150-200 ember jelenik meg matekezni a Márton Áron Gimnáziumban, nagy elégtétel. Nem mindenütt találkozhatunk ilyennel, és a Tehetségsegítő Tanácsnak az elnökeként jó példaként szoktam emlegetni. A kollégák ingyenes szakköröket tartanak már mindjárt tíz éve, negyediktől nyolcadikig minden évfolyamnak (sajnos a járvány miatt az utóbbi időben szüneteltetni kellett). Ez azért az is fontos, mert ehhez hasonló tevékenységgel csak Marosvásárhelyen találkozhatunk még, ahol a Vályi Gyula matematikakör több mint húsz éve működik.

A SimpleX-es szakkörökre a Csíki-medencéből több iskola gyerekei járnak be, van egy válogatás, és aki bírja, az marad. Azt is fontosnak tartjuk, hogy a matematikának az élvezhető oldala is megjelenjen, tehát ne csak a feladatmegoldás szerepeljen a szakkörön, hanem legyenek tevékenységek, amikhez másfajta ötletek kellenek, mert végül is a matematika gondolatokra épül. Sajnos az iskolai oktatásban ez nagyon gyakran valahogy kilaposodik, elveszik. Erdély több városában jártam tevékenységeket tartani, amit alternatív tevékenységeknek, kíváncsiság vezérelt tevékenységeknek szoktunk nevezni. Ezekon mindig kiderül, hogy valójában sokkal több gyerek érdeklődik a matematika iránt, mint például az iskolai kontextusban. Azt tapasztaltam, hogy ha kialakul egy mikroközösség, akkor sokkal több diákot megfog, sokkal több diák bekapcsolódik, ha kicsit érdekesebben, mélyebben lehet a dolgok után nézni, mint amit mondjuk a tankönyv, vagy akár a sima versenyfeladatok megkövetelnek, és mindjárt van érdeklődés.

- *Vajon nem lustábbak szellemileg a mai gyerekek? Vajon eléggé akarják a fejüket, az eszüket használni? Mert, gondolom, a matematikával nem lehet lusta lenni....*

- Én azt mondom, hogy sehol nem lehet lusta lenni. A gyerekek szerintem nem látnak elég sok pozitív mintát maguk körül, és ez egy nagy probléma. Néhányat látnak, de azok nagyon távoliak. Látnak a kütyükön, a neten, mindenhol egy csomó menő sztárt meg influenzszert egy párhuzamos világból, mintha nem is a saját életük lenne. Pedig rendkívül fontos, hogy mennyire interiorizáljuk azt, amit látunk, amit olvasunk. A mi gyerekeink csak nagyon ritkán nézhetnek rajzfilmet. Hangoskönyvet hallgatunk, naponta olvasunk, de rajzfilmnézés ritkán van, pont azért, hogy amíg kicsik, a megfelelő feldolgozókézségek kialakuljanak. Nemrég elmentünk együtt moziba, ez volt az első filmjük, amit láttak (*A Mancs őrjárat*), és sírva jöttek ki, annyira magukévá tudták tenni a történéseket, annyira hatott rájuk a sok effektus, a sokfajta képi hatás. A gyerekeknél az is jellemző, hogy amit látnak, azt utána megpróbálják visszajátszani, visszapörgetik, és ez is nagyon fontos. Hogyha kicsi korban erről leszoknak, lassan leszoknak a gondolkodásról is.

Amúgy nem lustábbak a mai gyermekek, nagyon sok olyan diákot ismerek, akik hajlandók éjjeleket fennmaradni egy-egy probléma megoldása miatt. Nyilván az energiáik végesek, tehát hogyha sok mindenel bombázzák őket, és mindenütt megpróbálnak megfelelni, az nem feltétlenül jó, de azért a környezetnek kell megértőnek lennie.

- *Az utóbbi két évben az oktatás nagyon megváltozott: megkezdődött az online oktatás. Ön hogy látja? Azt mondta tíz évvel ezelőtt egy interjúban, hogy a tanárok is meg kell hogy ismerjék a kütyüket, fel kell nőniük a gyerekek szintjére. Ma is így van, az online oktatás körülményei közepette is?*

- Hát azt gondolom, hogy az online oktatásban is vannak sikersztorik és vannak borzasztó tapasztalatok. Kinek mi jutott, nagyon sok mindentől függ, de egyéni függő is. A tanítás egy folyamat, nem csak pillanatképeknek a sorozata. És egy folyamatot jól felépíteni online térben egészen más gondolatvilágot, egészen más szervezési módot igényel, sokkal fontosabbá válik az intézményi kultúra. Ami nálunk történik, az gyakorlatilag az, hogy megpróbáljuk az online térbe lemásolni azt, ami a fizikai térben történt. Ez a legnagyobb – hogy is fejezzem ki magam? – butaság, amit csak el lehet képzelni. Mert azt jelenti, hogy nem használjuk ki az online tér előnyeit. Az egy más tér. Ha bemegyünk a templomba, másképp viselkedünk, más dolgokat

csinálunk, mint amikor bemegyünk a moziba vagy kimegyünk a piacra vásárolni. És ugyanez van ebben az esetben is. Az online tér is más jellegű, más gondolatvilágot igényel, más dolgokra kell odafigyelni. Ha nem tudom elérni, hogy visszajelzésem legyen a diákoktól elég gyakran, akkor meghal az online óra. Mert a gyerek készít magáról egy fotót, vagy egy három perces videót, és én ezt a három perces videót látom. Lehet, hogy észreveszem, hogy ismétlődik, de lehet, hogy nem. És persze, technikai tudást is igényel. Például voltak kollégák, akik kezdetben Google Formsban adtak ki kérdéseket, mert a Google Classroom gyorsan elterjedt. Csakhogy kiderült, hogy a diákok jobb klickel megnézhatték a Source Code-ot, és ott megtalálták a tesztnek a helyes válaszait, mert ahhoz, hogy automatikusan kiértékelődjön a teszt, ahhoz ott szerepelniük kellett. És akkor mit mértek vele? Semmit. Ez nyilván azért volt az elején így, mert a Google-t megpróbálták átszabni iskolai környezetre, miközben az nem iskolai, hanem munkahelyi környezetre volt kitalálva, ahol egy más logika érvényesült. Azt mindenképpen pozitívnak tartom, hogy egyáltalán elmozdultunk az online, a kütyük irányába egy kicsit. Csakhogy ha lassanként, apránként kialakítottunk volna már előtte egy olyan kultúrát, amiben az online-t okosan lehetett volna használni, akkor lehet, hogy nem ért volna pofoncsapásként. Így viszont mindaz a probléma, amit az iskolában a szőnyeg alá söpörtünk az elmúlt évtizedekben, az az online térben visszaköszönt. De az a tanár, akinek tényleg reális kapcsolata van a gyerekekkel, mert ismeri őket, az a megfelelő hozzáállással az online térben is elboldogul.

- *Őn hogy áll a zenével? És a nyelvekkel? Azt állítják, hogy a matematikusok nagyon jó nyelvi és zenei érzékkel rendelkeznek.*

- Nagyon élvezem a zenét és nagyon sokféle zenét hallgatunk, de ez minden. Volt az általános iskolában egy nagyon jó zenetanárnom, Kovács Margit, aki dimenziókat nyitott meg gyakorlatilag, és nyelvek iránt is egy időben érdeklődtem, de ha az ember nem gyakorolja, akkor egy idő után visszafejlődik. Többé-kevésbé románul megtanultam a matektáborokban, meg hát órán is tanultam én persze, de sokkal hatékonyabb volt a tanulás a táborokban. A zene és a nyelvek valahogy kimaradtak az életemből. Erről azt gondolom, hogy az embernek, ha van is érzéke valamihez, mindig van egy optimális fejlesztési szakasz, és hogyha azt lekési, akkor utána nagyon nehezen tudja pótolni.

– *Megszámoltam: a Wikipédián 14 kötete – elsősorban tankönyv – szerepel, de a lista távolról sem teljes. Hány kötetnél tart? Melyik a legutóbbi? Melyik a legkedvesebb?*

– Nem szoktam számolni, de 25-nél is több lehet. Ezek között vannak tankönyvek, megoldásos könyvek, tematikus feladatgyűjtemények, szakköri feladatgyűjtemények, alternatív matematikatevékenységeket tartalmazó kötetek, egyetemi jegyzetek és két szakkönyv is. A legutóbbi két kötet 2020-ban jelent meg, az egyik egy szakköri feladatgyűjtemény 12. osztályosoknak, ezt két kollégámmal közösen írtuk, a másik a *Pályagörbék tükörben* című interjúkötet. Ebben 20, majdnem azonos szerkezetű interjú található olyan emberekkel, akik a matematikus/matematikatanári pálya különböző szakaszában vannak, és eddigi eredményeik alapján valamilyen szempontból kiemelkedő teljesítményt nyújtottak. Vannak köztük tehetséges kezdő tanárok, fiatal matematikusok, tapasztalt matematikatanárok, illetve nyugdíjba vonult kollégák is. Ez a kötet is elsősorban azért készült, hogy a matematikatanári pályára készülő fiataloknak betekintést nyújtson a különféle kihívásokba, amelyekkel a pályán találkozhatnak, ezért is ragaszkodtam a sok közös kérdéshez. A legkedvesebb a Zsombori Gabriellával írt *Ki lakik a csellista szomszédjában?* könyvünk, amely bepillantást ad abba a világba, amelyben mi a matematikatanítást elképzeljük. Ez a könyv olyan tevékenységek leírását tartalmazza, amelyeket kivitelezünk elemi osztályos gyerekektől kezdve, középiskolásokkal, egyetemi hallgatókkal és különböző képzéseken kollégákkal is. Több fejezet saját fejlesztésű eszközöket mutat be, más fejezetekben arra próbálunk rávilágítani, hogy a különböző eszközöket hogyan lehet arra használni, hogy a résztvevők matematikai tudásszintjének megfelelő matematikai problémákat helyezünk előtérbe. Ez a könyv azokra a tapasztalatokra épül, amelyeket tíz év alatt különböző nemzetközi projektekben és a saját tevékenységeinken érleltünk. Természetesen a *Pályagörbék* is kedvenc, meg néhány továbbit is megemlítenék. Az egyik egy húsz évig érlelődött projekt, segédszerkesztéseket igénylő geometriafeladatokból. Ennek az érdekessége, hogy gyakorlatilag az összes olyan konfigurációt tartalmazza, amely szabályos sokszögek összefutó átlóinak segítségével jön létre és a szögek mértéke természetes szám. Egy másik kedvenc egy kis füzetecske, amely néhány kísérleti tábor tapasztalataként született. Ezeket a táborokat szekszárdi, kolozsvári gyerekekkel és

kollégákkal közösen tartottuk, és a szokásos iskolai feladatoktól megpróbáltunk elmozdulni a matematikai problémák, a kutatás irányába. Egy szintén kedvenc kötet a *Kíváncsiságvezérelt matematikatanítás*, amely románul is, meg magyarul is megjelent, és több nemzetközi lapban publikált cikk alapján íródott. Ugyanakkor a feladatgyűjtemények között is vannak kedvenceim, ilyen például az angol nyelven megjelent elemi kombinatorikusgeometria-gyűjtemény, vagy a román nyelven megjelent kombinatorika- és számelmélet-gyűjtemény, de az Erdélyi Tehetségsegítő Tanács pályázatainak keretén belül tartott alternatív szakkörök, mentorprogram, táborok tananyagait tartalmazó köteteket is említhetném, és természetesen hosszasan tudnék beszélni az egyetemi jegyzetek sajátosságairól is. Visszatekintve, talán nem is tudok egyértelműen dönteni, hisz a könyvek mindegyike abszolút kedvenc volt, amikor épp dolgoztunk rajta, különben nem is íródtak volna meg. Mindegyik könyv megírásának van valamilyen saját személyes motivációja, és mindegyik mögött rengeteg munka is van, ugyanis ezeknek a könyveknek a szerkesztését és tördelését is nagyrészt saját munkából oldottuk meg.

– *Verseskötetre nem számíthatunk? Ha jól tudom, verseket is írt.*

– Valamikor valóban írogattam verseket. Aztán félretettem, nem is tudom, miért, valószínűleg mindenféle egyéb elfoglaltság miatt. Olvasni viszont olvasok verset, amikor van egy kis időm, de az elmúlt tíz évben nem írtam semmit, még a fióknak sem. Valamikor volt ilyen projekt... Sokféle projekt átfutott az agyamon az évek során, és voltak olyanok, amiken sokat elmélkedtem, hogy érdemes-e megcsinálni. Például még mindig azt gondolom, hogy nagyon-nagyon érdekes lenne egy különleges fotóalbum. Minden növénynek megvan a kedvenc talaja, tudjuk, hogy milyen talajon érzi jól magát. És nem teljesen dokumentált vélemény, hogy az emberek, akik ugyanazon a talajon, ugyanott élnek, hasonlóképpen öregednek, ráncosodnak, hasonló formák képződnek, mint a növények esetében. Készítettem néhány ilyen jellegű tanulmányfotót, amelyeken ugyanaz a mintázat jelenik meg öregemberek arcán, mint a környezetében lévő bokornak a mintázata.

– *Olvastam is az interjúra készülve, hogy úgy véli: a talaj elektromos kisülései befolyásolják a kéreg mintázatát.*

- Tudni kell, hogy az elektromos kisülésnek nem mindig ugyanolyan az alakja. És az a mintázat, ami keletkezik, az valamilyen módon az energia függvénye is. De ez is egy projekt, és nyilván a versekkel is ugyanígy van; vannak eldugott, régi projektek, amelyek nem kizárt, hogy egyszer előkerülnek. Most gyakorlatilag három titkos projektet árultam el...

- *Hogy látja, hol tart most kutatóként? Tizenegy évvel ezelőtt azt nyilatkozta, hogy „úgy gondolom, hogy még kutatóként nem értem el sem a maximális kapacitásomat, sem potenciális mélységemet. Csakhogy a túl sok érdeklődés és felelősségvállalás nem igazán támogatja a kutatásba való elmélyülést.”*

- Ezzel körülbelül ugyanott tartok, mint akkor. Gyakorlatilag arról van szó, hogy ami igazából érdekel, az a tanítás, a taníthatóság, az, hogy különböző matematikai tartalmakat hogyan lehet megtanítani. Ez egy külön kutatás. Ez nem gazdagítja úgymond a matematika tárházát, nem mély eredmények születnek, vagy átütő, nagyon fontos történetek, de azt gondolom, hogy a matematika megtaníthatósága napjainkban igencsak fontos kérdés, mert azt látom, hogy a tanügyben is, mint mindenütt, nagyon sok jó ötlet van, egyre jobbitjuk a rendszert, és végül mégis egyre rosszabb a végeredmény. Tehát gyakorlatilag az erős középosztály, amiből ki lehetne ugrani, az kezdett eltűnni. Persze a társadalomra is kezd jellemző lenni az egyre erősebb polarizáció. Mindenki bezárkózik a saját maga mikrovilágába, jól érzi ott magát, és annyi. Lehet, hogy a nyitottság ezen egy picit tudna segíteni, de azt is tanulni kell, ezért én ugyanolyan fontosnak tartom a tanítással kapcsolatos kutatásokat is, mint a mély matematikát. Valószínűleg nem mindenki ért ebben egyet velem, de azt gondolom, hogy a megtaníthatóság kutatásában relatív előnyöm van sok más kollégámhoz képest, különösen, mivel errefelé nagyon kevesen foglalkoznak ezzel a témával. Úgy gondolom, ezen a területen többet tudok tenni, mint ha írnék egy olyan cikket, amelyet elolvas tíz más kutató a világon, akkor is, ha releváns az eredmény, akkor is, hogyha nem. Ha az akadémiai pályára gondolok, akkor nyilván a másik irány sokkal jobb, sokkal eredményesebb lenne, de én úgy gondolom, hogy mindenkinek felelőssége van a saját környezetében is. Tehát ha én meg tudok tenni valamit, ami a környezetem hasznára válik, meg kell tennem. És ezt tapasztalom itt

a faluban, a szomszédok esetében is, hogy ez a helyes. Ez a felelősség pedig egyre nagyobb. Természetesen tudom, hogy ha csak matematikai kutatással foglalkoznék, akkor más jellegű eredményeim lehetnének. De azt is tudom, hogy amit én elvégeztem az elmúlt harminc évben, azt senki más nem végezhetné volna el, és hogy azzal, amit csináltam, nagyon sok embernek az életminőségén változtattam. Van, akinek negatív irányba – néha ilyen is előfordul –, de elég sok esetben pozitív irányba sikerült ezt a változást előidézni. A tanítás valamilyen szinten beavatkozás a másik életébe. A jó tanár mindig egy picit beavatkozik, ezért tudni kell, hogy mi az, amit megtehetünk, és mi az, amit nem. Fiatalkoromban sokkal lelkesebben és sokkal több energiát öltem a tanításba, merthogy nem láttam, hogy hol kell megállni.

– *Tehát intenzívebben beavatkoztott...*

– Igen. Nagy szerencsém van, hogy nem ütött ez vissza. Több embertől, jelenlegi kollégától tudom, hogy egyértelműen beavatkozás jellegű volt a tanításom. Az egyik kolléganőm mondta, hogy velem kapcsolatban nem lehet egy diák közömbös: vagy utál engem, vagy szeretet. A közömbös tanár kategóriában nem tudok létezni. Nyilván a diákjaimat, meg a kollégáimat is szeretem néha a komfortzónából kibillenteni. Nem nagyon, csak egy kicsit, hogy a rutinból lépünk ki. Én is hajlandó vagyok feladni a rutint, vannak meglepetések minden nap. Nyilván, a negatív és a pozitív tapasztalatokból is tanulunk, de ez utóbbiak még egy plusz löketet is adnak a folytatáshoz.

– *Szóval egyre bölcsebb lesz az ember...*

– Így van.

– *Bár Ön még fiatal...*

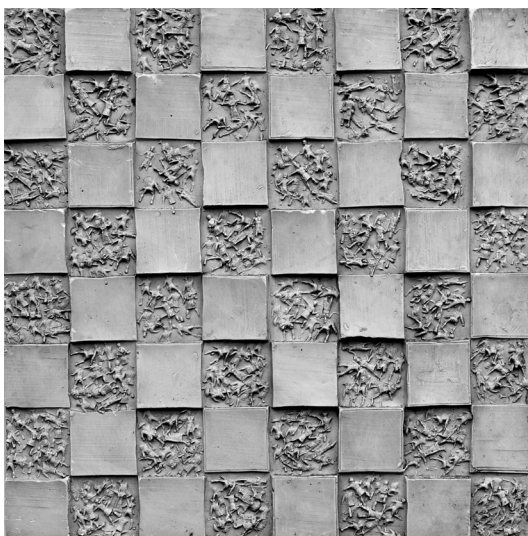
– Hát én nagyon fiatalnak érzem magam. Igen. Most egy vers cikázott át a fejemen, amit valamikor régen írtam... Húsz-huszonvalahány éves lehettem, amikor azt hittem, hogy több mint hetvenéves vagyok már; különböző dimenziókban összeadtam az életkoromat, és akkor több jött ki. Igazából Erdős Pál egyik gondolata ihlette ezt a néhány verssort. Erdős nagyon humoros volt, mondta, hogy amikor született, akkor a világegyetem 2 milliárd éves volt, most 4,5 milliárd éves, akkor tehát ő 2,5 milliárd éves. Íme, a soraim: „Ma van a hetvenhetedik születés-

napom, / Ebből harminc a földi potrohom / Tapasztalatban talán
negyven, ha vagyok, / De szellemem minden reggel frissen kapom /
S ami a végösszeget adja, az a kíváncsiságom.”

És zárszóként még egy vers, ami a fiókból előkerült:

LÉGZÉSGYAKORLAT

Ha gúzsba köt a stressz
Szívj levegőt lábujjadba
Érezd amint hasadban pörög a dzsessz
Csigolyáidon gőzt lövellsz a szabadba
Énedet tudatodba röpíti az expressz
És álmodba megjelenik egy szintaktikai hiba
Majd kiáramlik a gőzölgő dzsessz
És lágy selymes bizsergés
Egyesít a végtelennel
e vajúdó
őrülettel



A játék, 2009