

ELŐSZÓ

Unokaöcsémnek, Stipkovits Márknak – mert ő még nem mondja, hogy jaj, Gergő, már megint ezek a tóruszok!

Ebben a könyvben azokat a világokat mutatom be, amelyekből én magam szeretnék már kilépni. Egyébként nagyon izgalmasak belülről. Annyira érdekelték, hogy rájuk áldoztam eddigi életem jelentős részét. Miattuk lettem matematikus, őket kutattam a doktori tanulmányaim alatt, és bennük tartottam idegenvezetést ismeretterjesztő eseményeimen, a MateMorfózis-szeánszokon.

Ez a könyv végül is az évek során legtöbbet formálódott MateMorfózis-témák közös szálra felfűzött gyűjteménye. Ismeretterjesztő célú, az emberek matematikához való viszonyát tekintve laikus célközönséghez szól. Minden fejezet egy-egy jelenséget jár körül a fantáziánkra építve, a hétköznapi szemléletünkől kiindulva. Nincsenek képletek, kivéve ott, ahol kifejezetten a matematikai nyelvezet erejének bemutatása a cél. Ha lehet, kerülöm a szakkifejezések használatát is.

A közös szál a geometria szemléletének és szerepének elmúlt 200 évben bekövezett átalakulása. „A semmiből egy új, más világot teremtettem” – írta Bolyai János édesapjának az új, neueuklideszi geometria megalkotásakor. A 19. század első felében Bolyai műve – amelyet Bolyai, Lobacsevszkij és

Gauss egymástól függetlenül alkottak meg – korszakalkotó volt, matematikai paradigmaváltás, amely végleg elválasztotta az azóta inkább fiktív elméleti rendszereket vizsgáló matematikát a valóság (egy többé-kevésbé jól körülhatárolt szelvény) leírására hivatott fizikától. Az új geometria megjelenéséből ez a szemléletváltás szükségszerűen következett. Hiszen az addig abszolútnak vélt, a teret 2000 éve egyeduralgoként leíró euklideszi geometria mellett létrejött egy másik, az előbbivel formálisan ellentétben álló geometriai rendszer, amely a valóság leírására ugyanolyan jogot formál. Sőt, a két egymással ellentétes geometria egymást érvényesíti: az egyik geometria pontosan akkor ellentmondásmentes, ha a másik is, mivel egymásban modellezhetők. Ha az egyiket elfogadjuk lehetséges világképnek, akkor a másikat is el kell fogadnunk, márpedig a körülöttünk lévő térben nem teljesülhet egyszerre mindkettő. Ennek az ellentmondásnak a feloldása a matematika érvényességéről alkotott képünk gyökeres megváltoztatásával járt. A matematika nem a valóságot írja le, hanem lehetséges világokat (világmodelleket) mutat, amelyekből más diszciplínák – tipikusan a fizika, a közgazdaságtan, az informatika – aktuális céljaiknak megfelelően válogathatnak. Hasonlóan ahhoz, ahogy egy költő metaforát választ a szavakkal közvetlenül kifejezhetetlen üzenetének képszerű megjelenítésére. A matematika szerepének ez a változása összhangban van a kultúránk többi területén, például a művészetekben bekövetkezett átalakulással. A matematika és a fizika sem kivétel, követik a társadalmi rend változását, befolyásolják és egyúttal illusztrálják is azt. A folyamat a 20. század eleji „fizikai avantgárdban” csúcsondott ki, a relativitáselmélet és a kvantummechanika megjelenésével.

Az új világok teremtése a matematikában a 19. század óta bevett gyakorlattá vált, ennek megfelelően a geometriai rendszerek is átláthatatlanul elszaporodtak. Eszem ágában sincs

megpróbálni rendet rakni köztük, hiszen a sokféleségük, át- és egymásba alakíthatóságuk a szabad teremtés lényege. Inkább csak néhány geometriai rendszeren keresztül be szeretném mutatni ezt az elképesztő szabadságot. Hogyan teremtünk? Miért teremtünk? Mit teremtünk, és aztán mire használjuk? Milyen viszonyban lesz az új világ a már meglévőkkel? Hogyan alakulnak ki egy általunk kitalált fantáziavilág saját törvényei? Ki irányít, az alkotó/kitaláló, vagy a mű, amit létrehozott? Meddig tart a létrehozás, és honnan kezdődik egy ismeretlen világ felfedezése? És mi köze mindennek a valósághoz, az életünkhöz?

A könyvben bemutatott geometriák a 3-nál több dimenziós terek alakzatai, a topológia csavaros formái, a véges geometriák, a projektív geometria, a tér szimmetriáinak tere és a speciális relativitáselmélet téridőmodellje. Az utolsót leszámítva egyik sem kifejezetten azt a célt szolgálja, hogy leírja a körülöttünk lévő fizikai világot. Funkciójuk a felhasználón múlik, adaptálható geometriai rendszerek. Jó példa erre a Dobble-kártyapakliról szóló fejezet.

Péter Rózsa *Játék a végtelennel* című könyvében találkoztam először azzal a ténnyel, hogy a matematika új világokat teremt. Péter Rózsa könyvében a teremtésnek egy lehetséges módja van kiemelve: a fiktív elem megjelenik, segít a létező világban felmerült problémát megoldani, majd eltűnik. Képzeljük el, hogy akkora a szobánk, hogy minden éppen elér benne, de mi át szeretnénk rendezni. Ehhez már nincsen elegendő hely. Ha csak az átrendezés idejére kitágulhatna a szobánk, az új, nagyobb térben ki tudnánk cserélni a bútorokat, majd amikor már minden az új helyén van, a szoba ismét visszazsugorodhatna. A teremtésnek ilyen jellegű felhasználására is akad bőven példa e könyvben, de itt a legtöbb esetben a teremtmények új, önálló entitásként kezdenek működni. Nagyon fontosnak találom a létrehozásuk bemutatását

is: rendszerint a megszokott fogalomrendszerünk szerint feloldhatatlan ellentmondás áll a háttérben, és általunk már rég ismertnek vélt, rutinszerűvé vált jelenségek újraértelmezése vezet el a megoldáshoz.

Az egyes fejezetek rejtett módon épülnek egymásra. A fejezetek elején úgy tűnik, hogy valami egészen más következik, aztán lassan bekúsznak a képbe a már tárgyalt témák. A Monty Python Flying Circus szerkesztési stratégiáját követem: „And now something completely different. . .” – hirdeti a kiírás, de valójában mindig ugyanaz folytatódik tovább.

A tárgyalás módjában próbálom a MateMorfózis-szeánszok felépítését utánozni. Ott „megértés” helyett a cél inkább az szokott lenni, hogy mindenki azt kapja, amit pont be tud fogadni, amihez személyesen tud kapcsolódni – akár egy felolvasóesten vagy egy színházi előadáson. Az ilyen értelemben vett személyes megértés záloga a valóban interaktív részek, játékok mellett a kétirányú kommunikáció. Mindenki szabadon kérdez, hozzáfűz, hozzászól – én pedig ugyanilyen szabadon moderálom az így kialakuló beszélgetést, hiszen minden alkalomnak van egy gondolati íve, amin végig szeretném vezetni a résztvevőket. Sok ilyen beszélgetés tapasztalatainak hatására az egyes témákkal kapcsolatban körvonalazódtak bennem a leggyakoribb kérdések (kétségek, ellenvetések), amelyeket a megfelelő ponton már szinte várok, sőt, szándékosan provokálom, hogy valaki szóba hozza őket. Amíg ugyanis nem hangzanak el ezek a kérdések, nem tudok rájuk válaszolni, és így nem tudunk érdemlegesen továbbhaladni sem. Ezek a kérdések szinte mindig valami lényegi, alapvető szemléleti elakadásra mutatnak rá, ami nem is csoda. Hiszen a tudást, amit magunkra szedtünk a környezetünkől, mindannyian megpróbáljuk világképpé kerekíteni, és az új információt ebbe a kerek egészbe beleilleszteni. A MateMorfózisban és így e könyvben tárgyalt témák nagy része a

matematikatanulmányaink (vagy annak hiánya) alapján kikekített világgépünk mélyebb megbontását kívánja meg, így legtöbbször éppen ez a megértés (vagy mondjuk inkább így: befogadás) akadálya. Az előadásokon szerzett tapasztalataim alapján ezeket a kritikus részeket megpróbáltam dialógusos formába önteni, amely párbeszédnek köztem (G) és a Túlművelt Érdeklődő (T) között zajlanak. Mindannyian Túlművelt Érdeklődők vagyunk, akik a tudomány – sőt, a világ – iránt bármilyen formában érdeklődünk, megértésünknek saját pre-koncepcióink szabnak gátat. Igyekeztem kizárólag olyan részleteket párbeszédessíteni, amelyek általában a szeánszokon is így alakulnak, a témára terelő költői kérdéseimet nem akartam a beszélgetőpartner szájába adni.

Az itt szóba kerülő témák és ötletek java része nem a sajátom. Engem ezek a jelenségek vonzottak a matematika felé az irántuk érzett leküzdhetetlen kíváncsiság formájában. Szerencsésen kiválasztottam az egyetlen egyetemi szakot, ahol ezeket nyíltan és átfogóan tárgyalták, az elméletimatematikus-képzést. A matektanárok, alkalmazott matematikusok, természettudósok, mérnökök, közgazdászok képzéséből a matematikának éppen ez a túl elméletinek, elszálltnak vélt oldala rendszerint kimarad. Az ELTE-n a tanáraimtól megkaptam azt, amire vágytam, pont azt tudtam meg, amire annyira kíváncsi voltam. Egyetem után már arra vágytam, hogy egy-egy számomra lenyűgöző jelenséget leegyszerűsített nyelvezettel, de teljes gondolati pompájában átadhassak másnyilván érdeklődésű, például művész, bölcsész barátaimnak. Úgy éreztem, ők is vágnak erre, miközben alig kihallható keserűséggel közlik, hogy úgysem fogják soha megérteni a dimenziókat, mert rosszak voltak matekból. Így hát nem az új kitalálása, az eredeti megalkotása hajtott, amikor ezeket az anyagokat összeraktam, hanem az, hogy kivonatolt formában átadjam, amit én a tanáraimtól kaptam. Köszönöm ezút-

tal is nekik, és mindenkinek, aki részt vett a MateMorfózis- eseményeken, és segített formába önteni ezt a könyvet.

És hogy hová szeretnék kilépni ezekből a világokból? Nem túl messzire. Bár leegyszerűsített és saját gondolkodásmódom által átszűrt formában, ez a könyv mégiscsak a matematika szemléletmódját adja át. Már egy hasonló témákról gondolkozó elméleti fizikus is máshogyan kategorizál, máshogy építi fel a fogalomkört, amelyben dolgozik, és máshogy értelmezi a jelenségeket, mást talál fontosnak. A matematikai paradigmából szeretnék tehát kilépni. A könyvben több helyen is történik rá utalás, hogy a szóban forgó témák megjeleníthetők a mozgás segítségével. Ilyesmin dolgozunk mostanában Dömötör Luca táncművésszel. De a matematika paradigmája az ilyen interdiszciplináris kapcsolatok feltárásában, új pedagógiai módszerek kialakításában kifejezetten gátol, azon belül maradván minden kapcsolat erőltetett és minden együttműködés megmarad az illusztráció szintjén, elkerülve a szervezesebb egymásra találást.

– Arról írsz, amit nem lehet megfogni? Az időt, a teret nem lehet kalickába zárni, végtelen.

– Igen, arról. De az érdekel, hogyan lehet mégis eljátszani vele, és hogyan kapcsolódik a hétköznapi életünkhöz, emberi mivoltunkhoz.

(Beszélgetés Simon Öcsivel a Typotex Kiadó tiszakürti alkotóháza melletti Borostyán Borozóban.)

* * *

Élő kapcsolatot szeretnék olvasóimmal. Tekintsük a könyvet kiindulópontnak, egyfajta közös alapnak, egyes részeket tekintve szó szerint is: forgatókönyvnek. Aki többre vágyik, látogasson el a kiadó honlapjára (www.typotex.hu), ahol a könyv

aloldalán videókat, animációkat, különféle linkeket talál, s a könyvhöz szorosan kötődő, reményeim szerint folyamatosan bővülő feladatgyűjteményt. A megjegyzéseket, ötleteket, új megoldásokat a matemorfozis@gmail.com címre várom. A könyvvel kapcsolatos eseményekről a matemorfozis.hu, illetve a facebook.com/matemorfozis oldalakon lehet tájékozódni.