

100 éve született a matematikatanítás nagy mágusa: Dienes Zoltán Pál

Kántor Sándorné DE Matematikai Intézet

Mottó:

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

Dienes Zoltán Pál (1916-2014) a mérai Dienes családból származott. Édesapja Dienes Pál (1882-1952) Debrecenben, a Református Kollégiumban érettségizett és a Budapesti Tudományegyetemen szerzett matematika-fizika szakos tanári diplomát. Egyetemi éve alatt ismerkedett meg első feleségével Geiger (asszonynevén Dienes) Valériával (1879-1978), akivel együtt doktoráltak 1905-ben. Házasságukból két gyermek született: Gedeon (1914-2005) és Zoltán Pál (1916-2014).

Dienes Pálnak szánták a Debreceni Egyetem Matematikai Szemináriumának az első igazgatói székét, és rá akarták bízni a Matematikai és Természettudományi Kar megszervezését, de politikai szereplése miatt 1919-ben menekülnie kellett Magyarországról. Angliában telepedett le és ott matematikusként dolgozott. Dienes Zoltán édesanyja a matematika után a filozófia felé fordult, fordító, koreográfus, mozdulatművész, táncpedagógus és a táncelmélet egy új ágának az orkesztikának a megalkotója lett.

Gedeon bátyja humán érdeklődésű volt. Későbbi munkássága édesanyja táncpedagógiai tevékenységéhez és Magyarországhoz kapcsolódott. Zoltán más életet választott, 16 évesen apja invitálására Angliába költözött.

1939-ben doktorált a Londoni Egyetemen. Diplomájának megszerzése után matematikatanár, majd 1944 után különböző egyetemeken tanított. Leicesterben pszichológiai tanulmányokat is végzett. Ekkor fejlesztette ki matematikatanulási elméletét, alkotta meg szemléltető eszközeit és írta könyveit. 1961-ben Ausztráliában Adelaidben kapott katedrát. Kanadában az International Study Group for Mathematics Learning kutatócsoport és egy nemzetközi folyóirat, a Structural Learning, megalapítója. 1966-tól 1978-ig a kanadai Sherbrooke Egyetemen egy új matematikaoktatási Kutató Központ igazgatója. Közben szinte a világ minden táján járt és tanítási kísérleteket végzett. Az 1980-as évek közepétől Exeter egyetemén tiszteletbeli kutatótanár. Nyugdíjas éveit Kanadában töltötte. Sokat publikált, 30-nál több könyvet írt.

Magyar nyelven megjelent munkái:

- Építsük fel a matematikát (SHL Hungary, 1999, ISBN 9789630372657).
- Játék az életem – egy matematikus mágus visszaemlékezései (EDGE 2000, 2001, ISBN 9630061066).
- Dienes professzor játékai, Műszaki Kiadó. 1989.
- Ki jut a várba? – logikai játék.

Dienes Zoltán matematikaoktatási elmélete

Dienes Zoltán a játékon alapuló matematikatanítás úttörője. Megállapította, hogy a matematikában a mechanikus tanulás kevésbé alkalmazható, mint más tantárgyakban, mert itt a hangsúly elsősorban a struktúrán van és nem a tartalom. A gondolkodás, az okoskodás nagyon fontos. A tanulási folyamatot komplexen fogta fel. Rámutatott arra, hogy manipulációs eszközökkel, játékokkal, tánccal, történetekkel sokkal hamarabb el lehet kezdeni a matematika nehéznek tűnő fejezeteinek a tanítását, pl. a struktúrák elméletét. Fontosnak tartotta azt, hogy az analízist konstrukció előzze meg.

A Dienes módszer lényege a játékon alapuló tanítás, amivel ki lehet egészíteni, frissíteni lehet, izgalmassá lehet tenni az iskolai tantervet.

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

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

A fogalmak kialakulásában hat szakaszt különböztetett meg:

- Szabad játszás
- Játékok (szabály alapján)
- Közös vonások keresése (a közös struktúra felismerése)
- Ábrázolás (reprezentálás)
- Leírás (szimbolizálás, jelhasználat)
- Formalizálás.

Dienes Zoltán szemléltető taneszközei, játéakai

Dienes kocka: eszköz a helyi érték, a számrendszerek megtanulásához.

Dienes készlet: egy logikai készlet (kék, sárga, piros, zöld színű műanyag lapok, amelyek alakjuk szerint négyzetek, háromszögek, körök, méretük szerint kicsik vagy nagyok, tulajdonságaik szerint lyukasak vagy simák. A velük való játék során a halmazokkal és a logikával kapcsolatban lehet tapasztalatokat szerezni.

További játékok: Három az igazság, A logikai készlethez hasonló $3 \times 3 \times 3$ struktúra, Ki jut a várba?

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

„Világszerte átalakulóban van a matematikai nevelés. Ebbe az átalakulásba - a matematikatanítás nemzetközi reformmozgalmába - kedvező körülmények

találkozása folytán, mi, magyarok korán bekapcsolódhattunk. Egy ilyen körülmény az, hogy a reformmozgalom egyik legkiemelkedőbb képviselője, DIENES ZOLTÁN professzor magyar születésű. Évente ismétlődő látogatásai igen értékes ösztönzéseket adtak. Egy másik kedvező körülmény: az UNESCO 1962-ben Budapesten rendezte meg a reformmozgalom első igazán nemzetközi találkozóját.” (Varga Tamás, 1972.)

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

Ma, amikor a közoktatás válságban van, és kritikus korszakát éli, amikor a tanulók a közvélemény és a média hatására elfordulnak a matematikától és más, könnyebb utakat választanak, akkor érdemes feleleveníteni a Dienes-módszer lényegét, egyes elemeit bevinni a tanítási órákra mind az elméleti, mind a gyakorlati vonatkozásokban, nemcsak az általános iskolások, hanem a középiskolások, sőt még az egyetemi hallgatók számára is. Míg Bruner és Piaget elmélete benne van a matematikai didaktika vagy a pszichológia elméleti anyagában, addig Dienes Zoltán elveit csak a könyveiben találjuk meg.

Dienes Zoltán elveinek alkalmazása a gyakorlatban

Dienes Zoltán hitt abban, hogy a matematika játékosan, tapasztalati úton, szemléltetőeszközök segítségével is hatékonyan tanulható, a matematika és a logika egyetemes nyelve életkortól, földrajzi helyektől és kultúrától függetlenül a kommunikáció hatékony eszköze. Szerinte a matematikatanulás mozgató erejének a felfedezés izgalmanak kell lennie.

Dienes Zoltán nézetei a mai világban is érvényesek, meglátásai felhasználhatók. A matematikaoktatás ma nem kellően eredményes. Csökkent a matematika és a természettudományok érdeklődő diákok száma. A matematikaoktatást át kellene alakítani a társadalmi elvárásoknak megfelelően. A fiataloknak elsősorban fogyasztói és felhasználói szinten kell eligazodnia, és alkalmazkodnia a megjelent új technikákhoz.

Mire jók a játékok?

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

A *Dienes professzor játéka*i című könyvéből választottam ki néhány játékot bemutatásra (Székjáték, Helycserék, Játék színes sarkú kockával).

Igen érdekesek A **Matematika Tanítása 2003. évi 1-2. számaiban** **megjelent Játsszunk néhány matematikai ideával I-II.** című cikkei, amelyekben a komplex számok játékos természetét tárgyalta.

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

Dienes Zoltán elvei a 21. századi valóságban

A konkrétság és a szemléltetés, a vizualitás, a modellezés, a perceptív változatosság, a sokcsatornás megközelítés, a matematikai struktúráknak játékkal való megközelítése fel tudja kelteni a tanulók érdeklődését, a fogalmak, eljárások megértését és megjegyzését, ki lehet alakítani a strukturált gondolkodást és rá lehet venni a diákokat a kutatómunkára. A tanítási órákon bevált a csoportmunka és a kooperatív tanulás. A tanulókat motiválni tudja a számítógéppel történő felfedeztető oktatás (pl. a GeoGebra alkalmazása). Hasonló következtetésre jutottak a *Kíváncsiság vezérelt matematikaoktatás* és a *Visuality and Mathematics* kutatótanárai is.

Irodalom

1. András Sz., Csapó H., Nagy Ö., Sipos K., Szilágyi J., Soós A. : Kíváncsiságvezérelt matematikatanítás, Státus (2010), Csíkszereda.
2. Dienes Zoltán: Építsük fel a matematikát, SHL Hungary, 1999, ISBN 9789630372657.
3. Dienes Zoltán: Játék az életem – egy matematikus mágus visszaemlékezései, Edge 2000 Kiadó, 2001, ISBN 9630061066.
4. Dienes professzor játéka, Műszaki Kiadó. 1989.
5. Dienes Zoltán: Játsszunk néhány matematikai ideával. I-II. A Matematika Tanítása, XI. évf. 2003. 1. szám 12-18, 2. szám 12-16.
6. Fenyvesi K., Téglási I., Szilágyi I.: Adventures on paper (2014) Eger.
7. Kántor T., - Tóth A.: Teaching of old historical mathematics problems with ICT tools. Teaching Mathematics and Computer Science, 14 (2016) 1, Debrecen, University of Debrecen, Hungary.
8. Klein Sándor: Tanulni jó (Egy pszichológus a pedagógiáról) 3. kiadás. SHL Hungary Kft, 2000.
9. Varga Tamás: A korszerű matematikatanítás felé, Új utak a matematika tanításában 1. Néhány hazai és külföldi kísérlet, Tankönyvkiadó, Bp. 1972. 153-194.
10. Varga Tamás: Az egyszeregy körül, Matematikatanár-képzés-matematikatanár-továbbképzés 5 (1999) 5-8, Műszaki Könyvkiadó.