

NAGY LEHOCKY ZSUZSA

MANIPULÁCIÓS ESZKÖZÖK A MATEMATIKAÓRÁN

Az iskolás gyerekek térszemléletének fejlesztése az oktatási folyamat fontos feladata, különös tekintettel a megszerzett kompetenciák gyakorlati alkalmazására a valós életben. A térszemlélet a „térbeli geometriai alakzatok alakjairól, tulajdonságairól és kölcsönös kapcsolatairól szóló reprodukciós és prediktív, statikus és dinamikus elképzelésekhez kapcsolódó képességek összessége” (Molnár, 2004, 7). J. Piaget nyomán V. Repás kijelenti, hogy „van bizonyos időszakok, amelyek különösen kedvezőek a térszemlélet kialakulásához. Amikor elmulasztják ezeket az időszakokat, a gyerek elveszíti az esélyét arra, hogy képességeit a genetikai hajlam által megadott szintre fejlessze” (Hejný és mtsai, 1990, 368). A geometriai térszemlélet az a képesség, melynek segítségével érzékeljük:

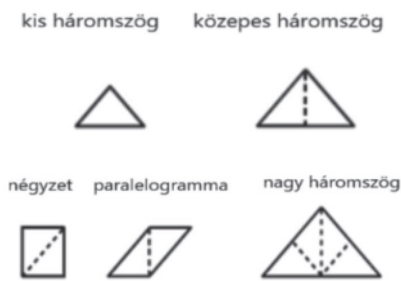
- a geometriai alakzatokat és azok alakját, méretét és helyét a térben,
- az alakzatokat eltérő helyzetben, ilyen például az eredetileg észlelt helyzet,
- az alakváltozást, annak méreteit, szerkezetét stb.,
- a testek síkbeli ábrázolását és szóbeli leírását,
- a síkban ábrázolt kép alapján a térbeli modell elkészítését.

Mivel a matematikaoktatásban a manipulatív tevékenységeknek fontos helyet kell biztosítani, az általunk összegyűjtött térlátást fejlesztő manipulatív eszközök segítségével hívhatók az oktatás keretein belül is. Az eszközöket három csoportra bontottuk: síkbeli és térbeli eszközökre, valamint társasjátékokra. Először a síkbeli eszközökkel foglalkozunk, melynek keretén belül bemutatjuk a *Tangram* puzzle-t, a *Geoboard* szöges táblát, az *Indián mozaikot* és a *Poliominot*.

SÍKBELI ESZKÖZÖK – MANIPULÁCIÓS TEVÉKENYSÉGEK

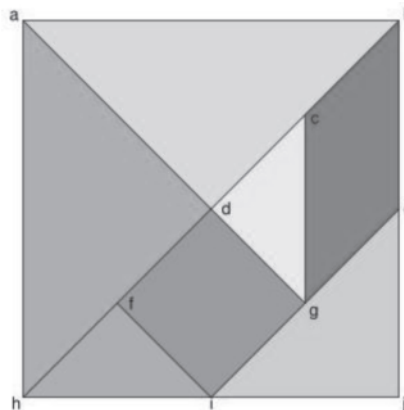
A geometria tanítása során hatékony segédeszköznek bizonyul a *Tangram* puzzle a matematikai fogalmak bemutatására, amely ösztönzi a gyermekek megfigyelését, képzeletük fejlődését, alakelemzését, kreativitását és logikus gondolkodását. A *Tangram* puzzle játék az egyik legjelentősebb

módszer a geometriai térbeli gondolkodás fejlesztésére (Scarlatos, Landy, Breban, Horowitz és Sandberg, 2002). A *Tangram* kínai puzzle megtévesztően egyszerű, négyzet alapú alakzat, mely hét geometriai alakzatra van felbontva. Öt háromszögből (két kis háromszög, egy közepes háromszög és két nagy háromszög), egy négyzetből és egy paralelogrammából áll. Amikor a darabokat egymáshoz illesztjük, elképesztő különféle formákra mutatnak, számtalan geometriai koncepciót megtestesítve. A készlet másik érdekes aspektusa, hogy az összes *Tangram*-darabot (1. ábra) teljesen le lehet fedni kis *Tangram*-háromszögekkel.



1. ábra: A *Tangram* puzzle darabjainak típusai

A darabok másik különlegessége, hogy mind a hét úgy illeszkedik egymáshoz, hogy négyzet legyen (2. ábra).



2. ábra: A *Tangram* puzzle alaprajza, a kitöltött 7 alakzattal

A tanítási célok szempontjából a *Tangram* a geometria tanításában segíti:

1. a geometriai ismeretek,
2. a logikai készségek,
3. a geometriai térszemlélet fejlesztését.

Tangram játékszabályok:

- Mind a hét részt minden alakzatban fel kell használni.
- Az alakzatok nem fedhetik egymást.
- Az összes alakzatot lehet forgatni.

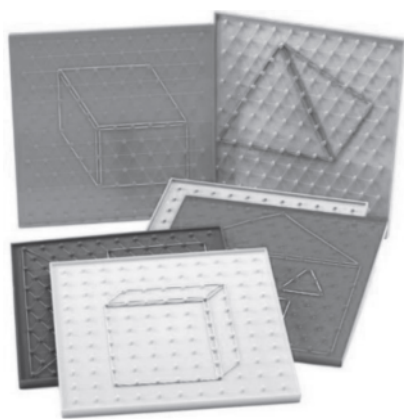
A geometria tanításakor a *Tangram* alapvetően kétféle módon használható fel:

- Egy alakzat sablon szerinti összetétele – ez jó módszer a konstruktív képzelet, a geometriai alakzatok és szabályszerűségeik megértésére, a terület megértésére.
- Töltse ki az osztással elválasztott területet – itt három lehetőséggel találkozunk. Az alakot annak háttára adja. Az alakhoz tartozó összes pont egyszínű – teljes alakú. Az egységet négyzet alakú rácshal kell helyezni.

Az általános iskola felső tagozatán a geometria tanításakor a *Tangram*ot motivációs feladatok megoldására, a terület és kerület tanítására, a tengelyes szimmetria tanítására, az alakzatok hasonlóságának tanítására, *Pitagorasz* tételének bizonyítására is használhatjuk.

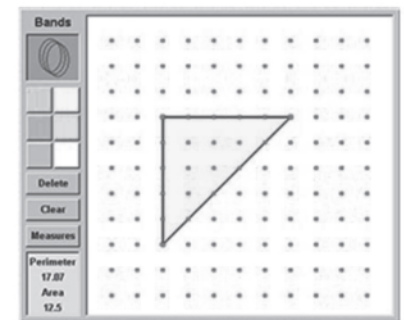
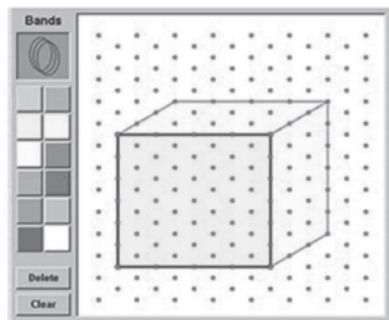
A *Geoboard* (szöges tábla) alatt olyan táblát értünk, amelyen a szögek szabályos alakban vannak elhelyezve, általában négyzet alakú rácshalban. Különböző színű gumiszalagot használunk a velük való manipuláláskor (3. ábra). Eredeti formájában a tábla fából készült, a szöveget pedig fogantyúként használták. A modern *Geoboard* táblák műanyagból készülnek. A szögek elrendezése szerint a *Geoboard*ok feloszthatók négyzet, háromszög és kör alakúakra.

Forrás: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Make_a_tangram.svg



3. ábra: Különböző színű műanyag Geoboardok gumiszalagokkal (Forrás: <https://www.didax.com/geoboard-9-121-pin-set-of-6.html>)

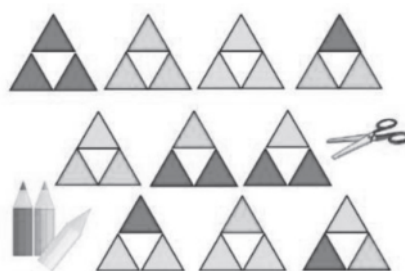
Jelenleg már elérhetőek a „Virtuális interaktív Geoboardok” is, amelyek a valós táblák számítógépes modelljei (4. ábra). Ezek alternatívát jelentenek a hagyományos szöges táblák mellett, miközben a legnagyobb előnyük a színes megjelenítés lehetősége nemcsak a megjelölt sokszögek határainak, hanem az alakzatok belső részeinek is.



4. ábra: A valós Geoboardok számítógépes modelljei (Forrás: <http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html>)

A *Geoboard* egy oktatóeszköz, amely felhasználható a geometriai tételek, a számolás és a mérések megtanulásához.

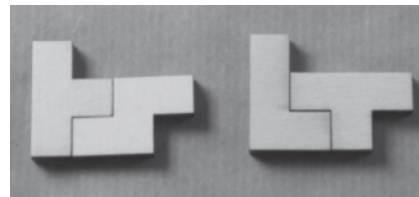
Az *indián mozaik* szintén hasznos segédeszköze lehet a geometriai síkbeli szemlélet fejlesztésének. 10 darab mozaikból áll, egyenlő oldalú háromszögek alakjában (5. ábra). A cseh matematikaoktatásban alkalmazott segédeszközként találhatjuk meg. A tanulók először szabadon kirakhatják a háromszögeket, majd egy adott minta szerint megfesthetik. Ha elkészültek a háromszögek, különféle mozaikokat állíthatnak elő, ismét felhasználhatják saját fantáziájukat és képzeletüket, vagy megadhatunk nekik sablont is. Építéskor azonban egy szabályt kell követniük: a háromszögek csak azonos színű éllel érintkezhetnek.



5. ábra: Az *indián mozaik* alkotóelemei (Forrás: <https://matematika.zskrestova.cz/trida-6b/>)

A *Poliomino* játékban a gyerekek négyzetes rácsból kivágott *n*-szögekkel manipulálnak (6. ábra), vagyis dominóval (két négyzet alakú), triminóval (három négyzet alakú), tetraminóval (négy négyzet alakú) stb. játszhatunk. A játék első változata az, hogy megkeressük az összes triminót (2 különböző alakzat), majd tetraminót (5 különböző alakzat), pentaminót (12 különböző alakzat) stb. Ezt a feladatot a gyerekek a legkönnyebben négyzetrácsos papír segítségével végezhetik el, ahol berajzolják az egyes darabokat. Nem szabad elfelejtenünk, hogy a négyzeteknek legalább az egyik oldaluknak közösnek kell lenniük a másik négyzet oldalával. Miután a gyerekek felfedezték az összes tetraminót vagy pentaminót, kemény lapra ragaszthatják a négyzetrácsos papírt és kivághatják őket, majd a továbbiakban ezzel a készlettel dolgozhatnak. A játék egy másik változatában a gyerekek már az elkészített készleteket használják. Feladat lehet, hogy a rendelkezésre álló darabokkal fedjék le a játékkeret (néhányra a feladat szerint

többször is szükség lehet), viszont egyik darab sem fedheti át egymást. A teramino és a pentamino a legalkalmasabb a térszemlélet fejlesztésére.



6. ábra: Poliomino darabok egymáshoz illesztve (Forrás: <https://m.blog.hu/or/ordoglakat/image/PentominoAzonosságok/Tetrominok2.png>)

A matematikaoktatásban alkalmazott manipulatív tevékenység az oktatói munkában kiemelkedő helyet kellene, hogy elfoglaljon, mivel döntő szerepe van az ismeretek eredményes elsajátításában, az alkalmazásra képes ismeretek körének bővítésében. A cselekvő megismerés fejleszti az emlékezetet, a megértést, a konstruktív gondolkodást, az egyéni képességeket, a pozitív jellemvonásokat és a tanuló motiváltságát. A térmetriai fogalmakat és ismereteket is a szemlélet, a tanulói cselekvés útján szerzett tapasztalatok alakítják. A különböző geometriai tesztek építése fejleszti a tanulók térbeli szemléletét és konstruktív képességét.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Hejný Milan, Bálint Ludovit, Benešová Mária, Bereková Helena, Bero Peter, Vantuch Juraj, (1990): *Teória vyučovania matematiky 2*. SPN, Bratislava.
- Molnár Josef (2004): *Rozvíjení prostorové představivosti (nejen) ve stereometrii*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.
- Scarlatos, L., Landy, S., Breban, J., Horowitz, R., Sandberg, C. (2002): *On the effectiveness of tangible interfaces in collaborative learning environments*. In: Proceedings of SIGGRAPH Conference 2002, TX, San Antonio. 125–126.