
Nyme SSK művész szakos hallgatók térszemlélete az MRT szerint

Németh László

Nyme EMK Matematikai Intézet
nemeth.laszlo@emk.nyme.hu

Horváth Tibor

Nyme EMK Matematikai Intézet
horvath.tibor@emk.nyme.hu

ÖSSZEFOGLALÓ. A dolgozatban az Nyme SSK művész szakos hallgatóinak az Ábrázoló geometria tantárgy keretein belüli térszemléletének fejlődésére következtetünk a Mental Rotation Test (MRT) alkalmazásával, amely a forgatási elképzelés képességet méri.

ABSTRACT. In this article, we examine the spatial rotation ability of the art students at Nyme SSK according to Mental Rotation Test (MRT) and we draw conclusions of the development of their spatial ability. The MRT survey was joined to the Descriptive Geometry lessons.

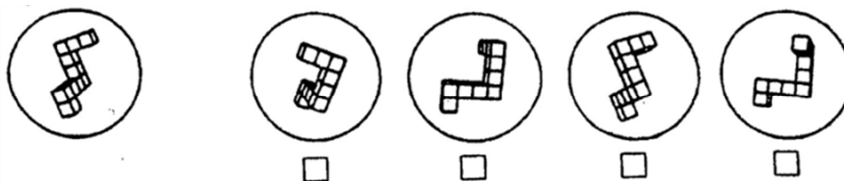
1. Bevezetés

Mindenki számára lényeges a jó térbeli tájékozódás, különösen a vizuális ábrázolás terén. A jó műszaki szakember, a jó művész egyik legfontosabb képessége a fejlett térszemlélet. Napjainkban a számítógépes CAD rendszerek maximális kihasználása is szintén megköveteli a térszemléletet. Habár arra nézve, hogy pszichológiai-módszertani szempontból mit értsünk pontosan a térszemlélet kifejezés alatt, még nincs megállapodás. Ennek a képességnek az általános mérésére nincs lehetőség, de néhány mérési módszerrel lehet rá következtetni. A szakemberek a térszemlélet egyes részeinek, a térszemlélethez köthető speciális feladatmegoldó képességek mérésére többféle módszert dolgoztak ki. Ezek közül az egyik a Mental Rotation Test (MRT), melyet 1971-ben Shepard és Metzler [6] vezetett be a térbeli forgatás elképzelésének mérésére. Számos egyetemen készítettek már felmérést az MRT alkalmazásával. Az utóbbi hazai felmérések eredményeiről [1], [3]-ban olvashatunk. E dolgozatban mi is ezzel a teszttel foglalkozunk részletesebben. Megvizsgáljuk, hogy a Nyugat-magyarországi Egyetem Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar művészeti alapszakos hallgatóinak a teszt eredményei mennyit javultak az Ábrázoló geometria tantárgy keretein belül, és ezt a fejlődést összehasonlítjuk néhány korábbi, más egyetemen mért eredménnyel. A térszemlélet vizsgálat történetéről, módszereiről egy rövid összefoglalót találhatunk [1] és [2]-ben.

2. Az MRT felmérés körülménye, kiértékelésének módszerei

A 2013-14-es tanévben a Nyugat-magyarországi Egyetem Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar Építőművészet, Formatervezés és Tervezőgrafika

alapszakos hallgatók térszemléletét, illetve a térszemléletük fejlődését vizsgáltuk a „forgatás elképzelése” képességük alapján a Mental Rotation Test segítségével. A hallgatók az ábrázoló geometriát két szemeszteren keresztül tanulták heti két gyakorlati órában. A két félév során a két-képsíkos-, az axonometrikus- és a centrális ábrázolással, alakzatok vetületeivel, síkmetszeteinek és áthatásainak szerkesztésével és az árnyékszerkesztési technikákkal ismerkedtek meg. A hallgatók az őszi szemeszter első óráján és a tavaszi szemeszter utolsó óráján írták meg az MRT-t. A teszt egy A4-es lap mindkét oldalán 10-10 feladattal álló feladatlap. Minden kérdés egy alakzatnak négy lehetséges elforgatottját ábrázolja, melyek közül kettő helyes, kettő pedig rossz. Az 1. ábra egy tesztkérdést mutat. A hallgatóknak egy-egy oldal kitöltésére csak 3, összesen 6 perc állt rendelkezésére.



1. ábra. MRT egy kérdése. A bal oldali ábrának két elforgatottja szerepel a jobb oldali ábrák között

A teszt régebbi szakirodalomban található kiértékelésénél („Answer Key for MRT”) 2 pont járt egy feladat megoldására, ha mindkét válasz jó volt, 1 pont, ha csak egy választ adott a teszt kitöltője és az jó volt, minden további esetben nem járt pont. Az utóbbi időben a szakemberek egy kicsit változtattak a kiértékelés pontozásán ([1], [3]). Ez a következő:

- 2 pont, ha mindkét válasz helyes,
- 3/4 pont, ha az egyik válasz helyes, a másik nem,
- 5/4 pont, ha csak egy válasz van és az helyes,
- az egyéb esetekben nem jár pont.

A kapott összpontszámot egészen kerekítjük, a hibátlanul kitöltött teszt pontszáma így 40. A tesztek kiértékelésénél mi is az utóbbit, az [1]-ben bevezetett realisabb pontozást alkalmaztuk. A hallgatók a pontozási szabályt nem ismerték a teszt megírásánál, csak azt az instrukciót kapták, hogy két válasz helyes, és csak amiben biztosak azt jelölik meg.

3. MRT kiértékelése

A szeptemberi teszt megírásánál összesen 54, míg májusin 49 hallgató volt jelen. A tesztek átlagpontszáma 19.19, illetve 23.98 volt. A korábbi kutatások alátámasztják, hogy a nemek között a térszemlélet különböző ([4]). A továbbiakban mi is nem csak összesítve, hanem nemek szerinti bontásban is vizsgáljuk a tesztek eredményeit. A nemek szerinti átlagpontszámok és szórások az 1. táblázatban láthatók.

	szeptember			május			átlagértékek különbsége
	fő	átlag	szórás	fő	átlag	szórás	
férfiak	13	21.54	7.13	9	30.11	6.90	8.57
nők	41	18.44	5.84	40	22.60	6.50	4.16
összesen	54	19.19	6.31	49	23.98	7.19	4.79

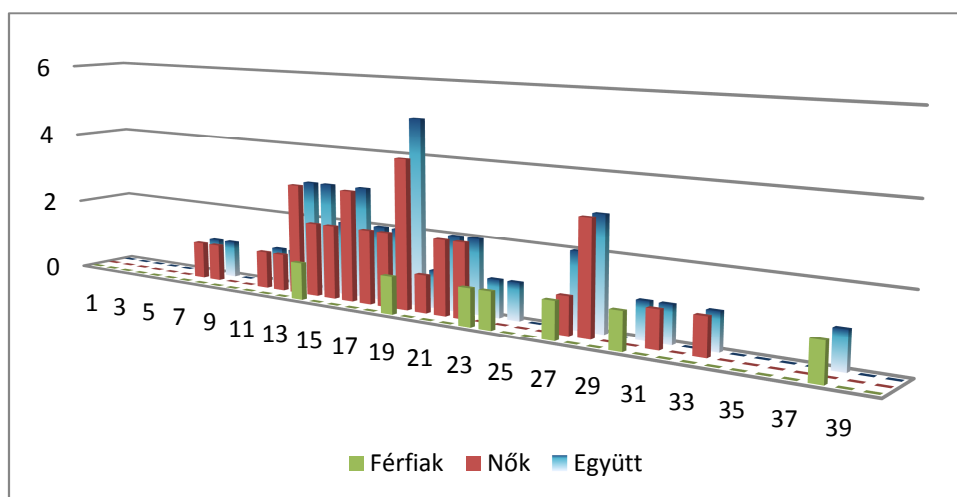
1. táblázat. Az MRT átlag pontszámai

A továbbiakban csak azokat a hallgatókat vesszük figyelembe a vizsgálat során, akik mindkét tesztet megírták. Összesen 40 ilyen hallgató volt, ebből 7 férfi és 33 nő. Az eredmények a 2. táblázatban találhatóak.

A művész szakos hallgatók átlagpontszáma a felmérés elején szeptemberben 19.63, a felmérés végén májusban 25.08 volt. Ez egy 5 és fél pontos javulásnak felel meg. A férfi hallgatók átlagpontszáma mindkét alkalommal jóval magasabb volt a női hallgatótársaiknál. Előbbiek esetében, a két felmérés eredményeinek különbsége 7.71 pont, míg utóbbiaknál ez alacsonyabb, 4.97 pont. A felmérés szerint a nők a tanév végére érték el a férfiak tanév eleji pontszámát. Habár a 7 fő nem sok, így nem lehet messzemenő megállapításokat tenni, de úgy tűnik, hogy az MRT szerint a férfi művész szakos hallgatók térszemlélete, forgatási elképzelése meghaladja nő társaikét, s egy év alatti fejlődésük is nagyobb léptékű azokénál.

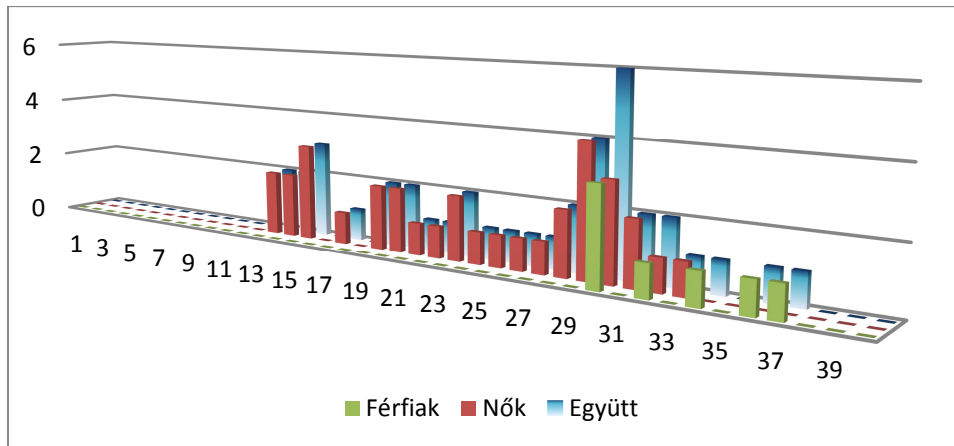
	szeptember		május		átlagértékek különbsége
	átlag	szórás	átlag	szórás	
férfiak (7 fő)	25.00	7.17	32.71	2.76	7.71
nők (33 fő)	18.48	6.20	23.45	6.32	4.97
együtt (40 fő)	19.63	6.85	25.08	6.83	5.45

2. táblázat. Az MRT átlag pontszámái a mindkét dolgozatot megírt hallgatók között

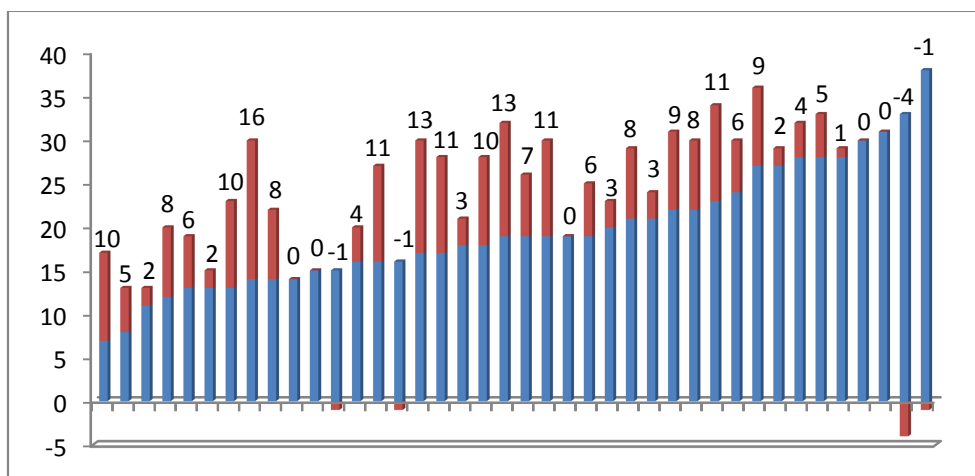


2. ábra. Az MRT eredmények (1. felmérés)

A 2. és 3. ábra mutatja, hogy szeptemberben, illetve májusban milyen pontszámokat értek el a hallgatók. Az első sorban a férfiakét, a másodikban a nőket és a harmadikban az összesített értékeket látjuk. Szeptemberben a férfiak pontszámát tekintve elég nagy a minta terjedelme (14 és 38 pont közötti), míg májusban közülük már senki sem volt 30 pont alatt. A legalacsonyabb pontszámot tekintve, ez több mint kétszeres javulást jelent. A nők esetében, a második felmérésre a pontszámok terjedelme csökkent, az ekkor kapott legalacsonyabb pontszám (13 pont) közel kétszerese volt az őszinek (7 pont). Ugyanakkor a legmagasabb érték nem változott (33 pont). A minta szórásában kismértékű növekedés figyelhető meg, a pontszámok eloszlása egyenletesebb, súlypontja a felső tartományba helyeződött át. Az összpontszámok az előbbiekéhez képest, szintén jelentős eltolódást mutatnak a jobb értékek irányába.



3. ábra. Az MRT eredmények (2. felmérés)



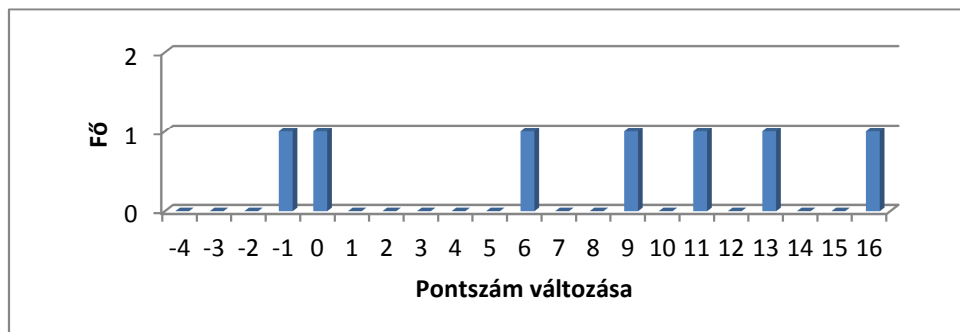
4. ábra. Az MRT eredmények eltérése a két felmérés között, hallgatónként

A 4. ábra a szeptemberi és májusi felmérés eredménye közötti pontszámbeli különbséget mutatja, hallgatónként. Láthatjuk, hogy a hallgatók döntő része a második felmérés alkalmával több pontot ért el, mint először, sok esetben a javulás jelentős mértékű. A magasabb kezdőpontszámmal a javítások kisebbek, de ez egyértelmű is. Néhányan egy vagy néhány ponttal kevesebbet értek el. Ennek okát nehéz kideríteni, lehet figyelmetlenség, nemtörődomség (nincs tétje a felmérésnek) vagy például fakadhat tippszerű kitöltés alkalmazásából. Statisztikai számolások alapján, legfeljebb két lehetőséget választva a feladatlap véletlenszerű kitöltésével is átlagosan 14 pontot el lehet érni.

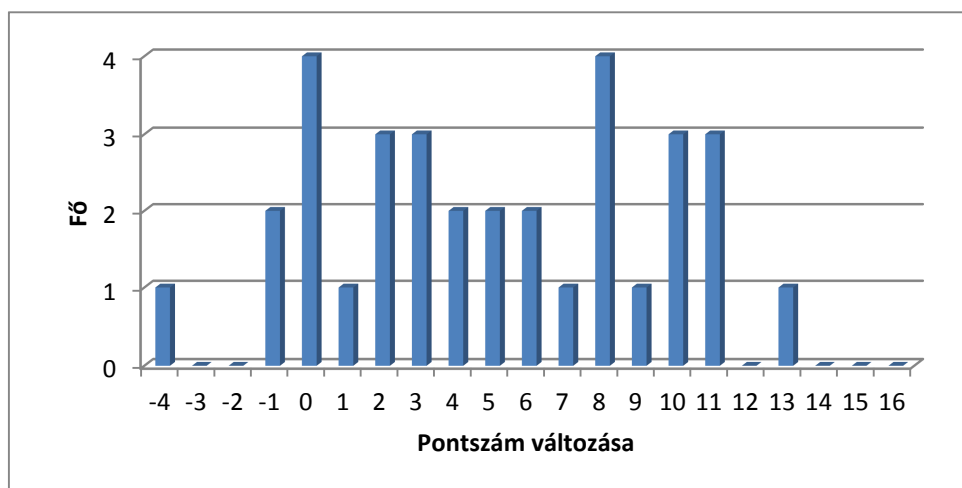
Az 5-7. ábra mutatja a fejlődést nemenként és összesítve. Férfiaknál a legnagyobb javulás 16 pont, míg nőknél 13. Előbbiek 71.4%-a ért el a korábnál magasabb pontszámot, utóbbiaknál 78.8%-uk javított. Érdekes látni, hogy a férfiak esetében a legkisebb javulás 6 pont, ez bizonyára az alacsony minta-elemszámból adódik. Az összesített adatokat tekintve, látható, hogy a vizsgált 40 hallgató több mint ötöde (22.5%-a) ugyanolyan, vagy alacsonyabb pontszámot szerzett májusban (2. felmérés), mint előző év szeptemberében (1. felmérés).

Mi lehet az oka a férfiak eredményének? Hogyan lehet 16 ponttal jobb tesztet írni egy évvel később? Ilyen mértékű javulás érhető el egyénileg, két félév alatt, míg mások térszemlélete a második teszt alapján is nagyon gyengének mondható? E kérdések megválaszolása jelenleg még nem kellően megalapozott, tekintve a férfiak esetében alacsony minta-elemszámot (7 fő). Talán javítható lenne a felmérés megbízhatósága, ha valamilyen

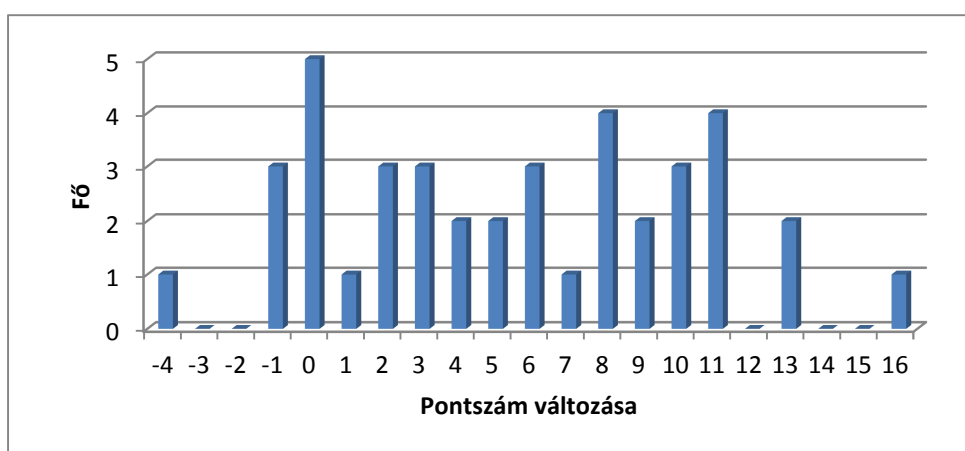
módon növelnék a felmérésben részt vevő hallgatók motiváltságát a teszt kitöltésével kapcsolatban, például a legjobb eredményt elérők jutalomban részesülnek. Így nem csak egy számukra feleslegesnek tűnő, a gyakorlat idejéből 7-8 percet elvevő foglalkozásként tekintenének rá.



5. ábra. Az MRT eredmények változása férfiaknál



6. ábra. Az MRT eredmények változása nőknél



7. ábra. Az MRT eredmények változása összesítve

4. Az eredmények összehasonlítása korábbi eredményekkel

A felmérés eredményeit összevetjük az egyetemünkön és más egyetemen korábban mért eredményekkel, akkor azt mondhatjuk, hogy a művész szakos hallgatók átlagos eredménye, fejlődése egy kicsit jobbnak mondható az átlagosnál, a fiúk eredménye, fejlődése viszont nagyon jónak tekinthető. Természetesen a művész szakos hallgatók térszemléletét, akár csak a többi hallgató esetén nem csak az ábrázoló geometria fejlesztette, hanem több hasonló, térszemlélet fejlesztő tantárgy is. A művész szakos hallgatók a két félév során ábrázoló geometriával töltött összes óraszámuk nem több, mint más hallgatók esetén, akik térszemléletének változását egy félév alatt vizsgálták, de az egy év alatt több lehetőségük volt a térszemlélet fejlesztő feladatok megoldására.

Az SSK faipari mérnök és ipari tervezőmérnök hallgatók egy féléves felmérés eredményének hasonló átlagpontszámok: szeptemberben férfiak 23.73, nők 16.00, együtt 21.32 pont; decemberben 27.8, 21.00, 26.37, ugyanebben a sorrendben. A fejlődés átlagosan 5 pont minden esetben. Az Ybl való felmérés pontszámok hasonlóak, habár a fejlődés valamivel kisebb mértékű. Részletek a [3]-ban találhatóak.

5. Összefoglaló

A NymE SKK művész BSc hallgatói körében került sor két alkalommal (2013 szeptember és 2014 május) a Mental Rotation Test (MRT) elvégzésére. Az eredmények kiértékelése során csak a mindkét felmérésben részt vevő hallgatók pontszámait vettük figyelembe (40 fő). Az értékelés során, a nők és férfiak esetében külön-külön és együtt is vizsgáltuk a javulás mértékét. A hallgatók átlagosan 5.45 %-os javulást értek el, a férfiak ebben nagyobb szerepet játszottak. Ugyanakkor ők csupán 17.5 %-át adták a mintának, így a rájuk vonatkozó átlag- és szórás adatok megbízhatósága erősen kérdéses. A felmérés megbízhatóságát tovább kell növelni, például a hallgatók valamilyen formában történő ösztönzésével. Összességében elmondható, hogy a két féléves ábrázoló geometria oktatás kimutatható mértékben pozitív hatással van a hallgatók térszemléletére.

Irodalomjegyzék

- [1] BÖLCSKEI, A., KOVÁCS, A. ZS., KUŠAR, D., New Ideals in Scoring the Mental Rotation Test, *Ybl Journal of Built Environment*, Volume 1, Issue 1 (2013) 59-69.
- [2] BÖLCSKEI, A., KOVÁCS, A. ZS., Measurement of Spatial Abilities of Architect Students at Ybl Faculty by Mental Cutting Test (Hun), *Debreceni Műszaki Közlemények* 2 (2012) 35-44.
- [3] KOVÁCS, A. ZS., NÉMETH, L., Development of spatial ability according to mental rotation test at SKF and YBL, *Ybl Journal of Built Environment*, Volume 2, Issue 1 (2014) 18-29.
- [4] NÉMETH, B., HOFFMANN, M., Gender differences in spatial visualization among engineering students, *Annales Mathematicae et Informaticae*, 33 (2006) 169-174.
- [5] NÉMETH, B., Measurement of development of spatial ability by Mental Cutting Test, *Annales Mathematicae et Informaticae*, 34 (2007) 123-128.
- [6] SM Shepard, R. N., Metzler, J., Mental Rotation of Three-Dimensional Objects, *Science, New Series*, Vol. 171, No. 3972 (1971) 701-703.