

A 10-13 ÉVESEK TÉRSZEMLÉLETÉNEK VIZSGÁLATA ONLINE TESZTKÖRNYEZETBEN

BABÁLY BERNADETT

SZIE YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, ELTE PPK NDI

Országos Neveléstudományi Konferencia
Debrecen, 2014. november 6-8.

AZ ELŐADÁS TEMATIKÁJA

- A kutatás célja
- A térszemlélet mérése
 - Feladatok
 - Minta, mérőeszközök
 - Eredmények
- Összegzés, további feladatok

A KUTATÁS CÉLJA

- A 10-13 évesek térbeli képességeinek mérésére alkalmas tesztek fejlesztése - Online tesztkörnyezet (eDIA)
- A mindennapi életben előforduló térbeli problémákhoz közelíteni a feladatokat
- Pedagógiai és pszichológiai szempontok összehangolása

A KUTATÁS KERETEI: **DIAGNOSZTIKUS MÉRÉSEK FEJLESZTÉSE, SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM, OKTATÁSELMÉLETI KUTATÓCSOPORT – VIZUÁLIS KULTÚRA – KÁRPÁTI ANDREA**

A TÉRSZEMLÉLET MÉRÉSE

- HAGYOMÁNYOS – INTELLIGENCIA VIZSGÁLATOK (Thurstone, Gardner, Carroll)
- VALÓS TÉRBEN SZERZETT TAPASZTALATOKHOZ KAPCSOLÓDVA /Eliot és Czarnolewski (2007) „*Everyday Spatial Behavioral Questionnaire*” ESBQ/
- DIGITÁLIS MÉRŐESZKÖZÖKET ALKALMAZÓ, DINAMIKUS
 - A HAGYOMÁNYOS FELADATOKAT DINAMIKUS KÖRNYEZETRE ÁTIRÓ (Sutton, 2011)
 - A VIRTUÁLIS TÉRBEN, A MINDENNAPI ÉLETBEN SZERZETT TAPASZTALATOKHOZ KÖTŐDVE (Sandstrom, Kaufman, és Huettel, 1998)
 - A VIRTUÁLIS TÉRBEN, DE A VALÓS TÉRBEN MOZOGVA (Mental Imagery and Human-Computer Interaction Lab)

A TÉRSZEMLÉLET MÉRÉSE – HAGYOMÁNYOS MÓDON

6/2 A képernyő jobb alsó sarkában egy kocka térhatású képét látod. Válaszd ki, hogy melyik előlnézeti, felülnézeti és oldalnézeti kép tartozik hozzá! A kocka nem látható éleit szaggatott vonallal (- - - -) jelöltük. Az összetartozó megoldásokat a legördülő listákból kiválasztva add meg!

| Előlről (szemből) nézve a testet, ezt látom | | Felülről nézve a testet, ezt látom | | Bal oldalról nézve a testet, ezt látom | |
|---|--|------------------------------------|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Előlről nézve:

Felülről nézve:

Bal oldalról nézve:

A test térhatású képe:

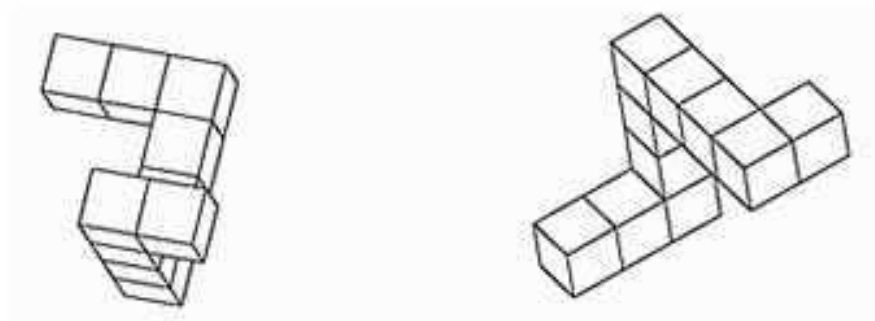
A(z) 6 feladattípusra fordítható idő: 03:47

Aktuális feladat: ■ ■ □ □ □

A teljes tesztből hátralévő idő: 29:47

TÓTH PÉTER: TÉRBELI KÉPZET FELADAT (2013)

A TÉRSZEMLÉLET FEJLESZTÉSE – VIRTUÁLIS 3D TEREKBEN



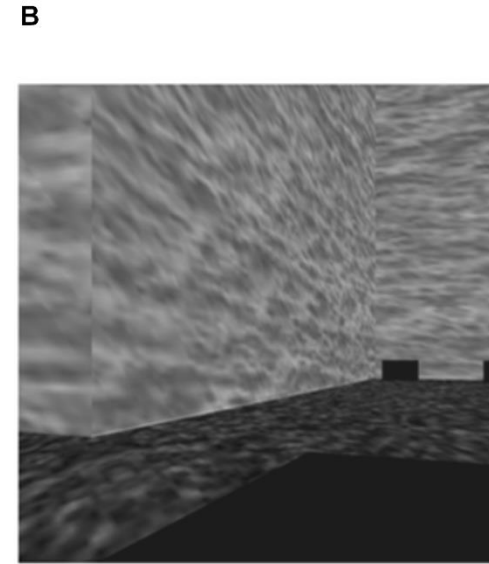
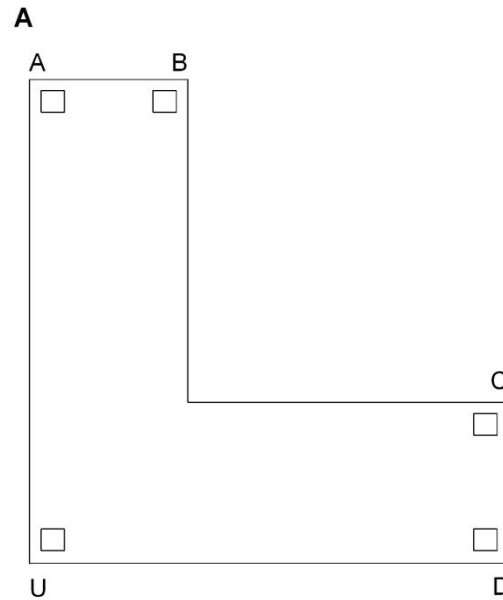
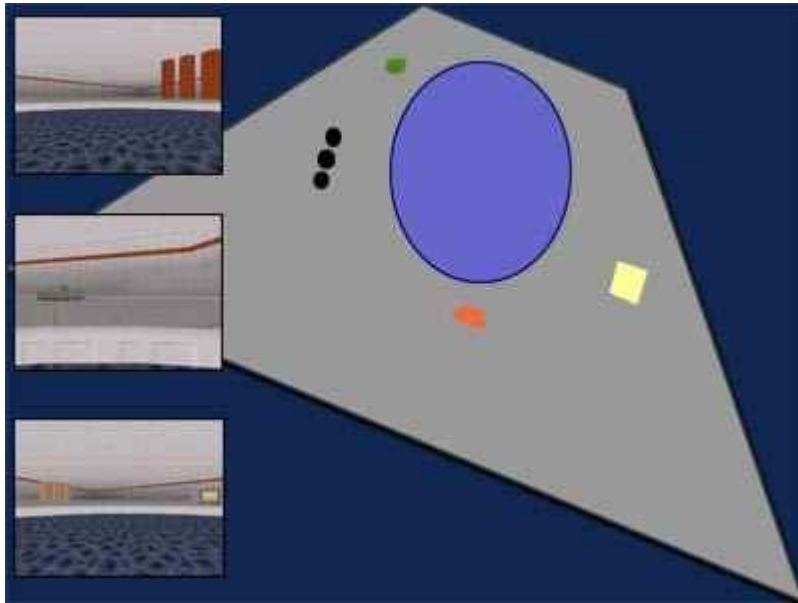
Two 3D objects are shown above.
You are asked to decide whether both objects are the
SAME or **DIFFERENT**.

SAME

DIFFERENT

SUTTON, K.: MENTAL ROTATION (MR)(2011)

A TÉRSZEMLÉLET MÉRÉSE – VIRTUÁLIS 3D TEREKBEN



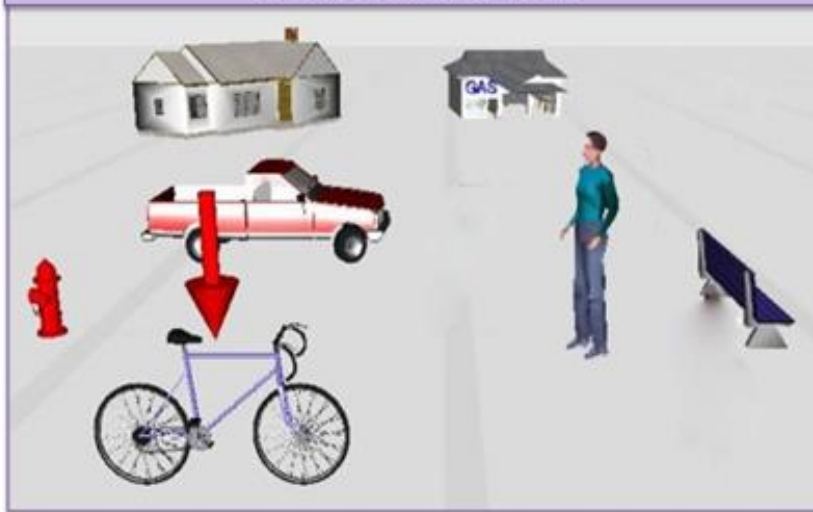
SANDSTROM, N. J., KAUFMAN, J., & HUETTEL, S.A.: SPATIAL NAVIGATION TASK (1998)
AMBOSTA, A.H., REICHERT, J.F., KELLY, D.M.: REORIENTING IN VIRTUAL 3D (2013)

A TÉRSZEMLÉLET MÉRÉSE – VIRTUÁLIS 3D TEREK BEN

The 3D Immersive Perspective Tasking test was developed in our lab to measure egocentric spatial ability, and can be used for assessing large-scale spatial navigation abilities and way-finding performance.

This is what the participant sees and hears

**Imagine you are the person facing the fire hydrant.
Point to the bicycle.**



3D Immersive mode



2D Non-Immersive mode

- The 3D Perspective Taking Ability (PTA) was developed by Maria Kozhevnikov and patented by GMU in 2008.
- The 2D Perspective Taking Ability (PTA) test was developed by Maria Kozhevnikov, copyrighted by Rutgers University and commercialized by MM Virtual Design, LLC in 2004.

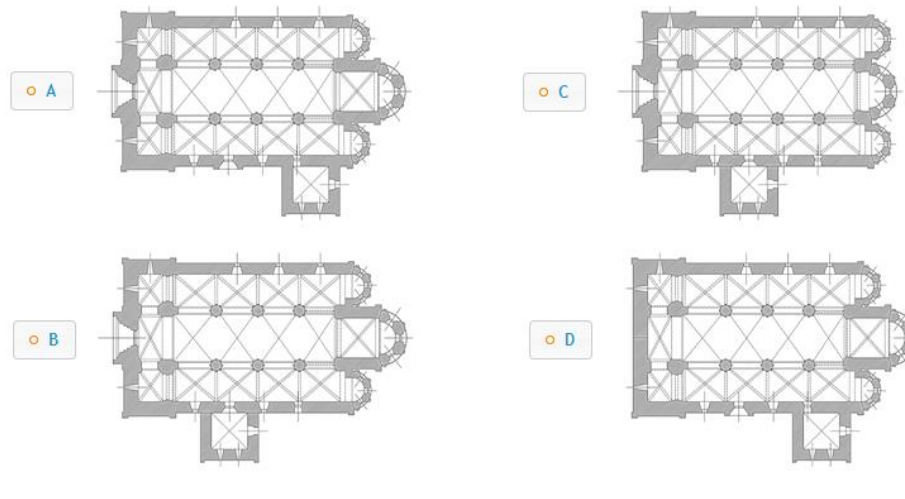
HARVARD MENTAL IMAGERY LAB: SPATIAL APTITUDE TEST

STATIKUS FELADATOK (eDIA)

22. Feladat

A FELSŐ képeken a Jáki templom modelljét látod két különböző nézetben.

💡 Válaszd ki az ALSÓ négy kép közül a Jáki templomhoz tartozó alaprajzot!



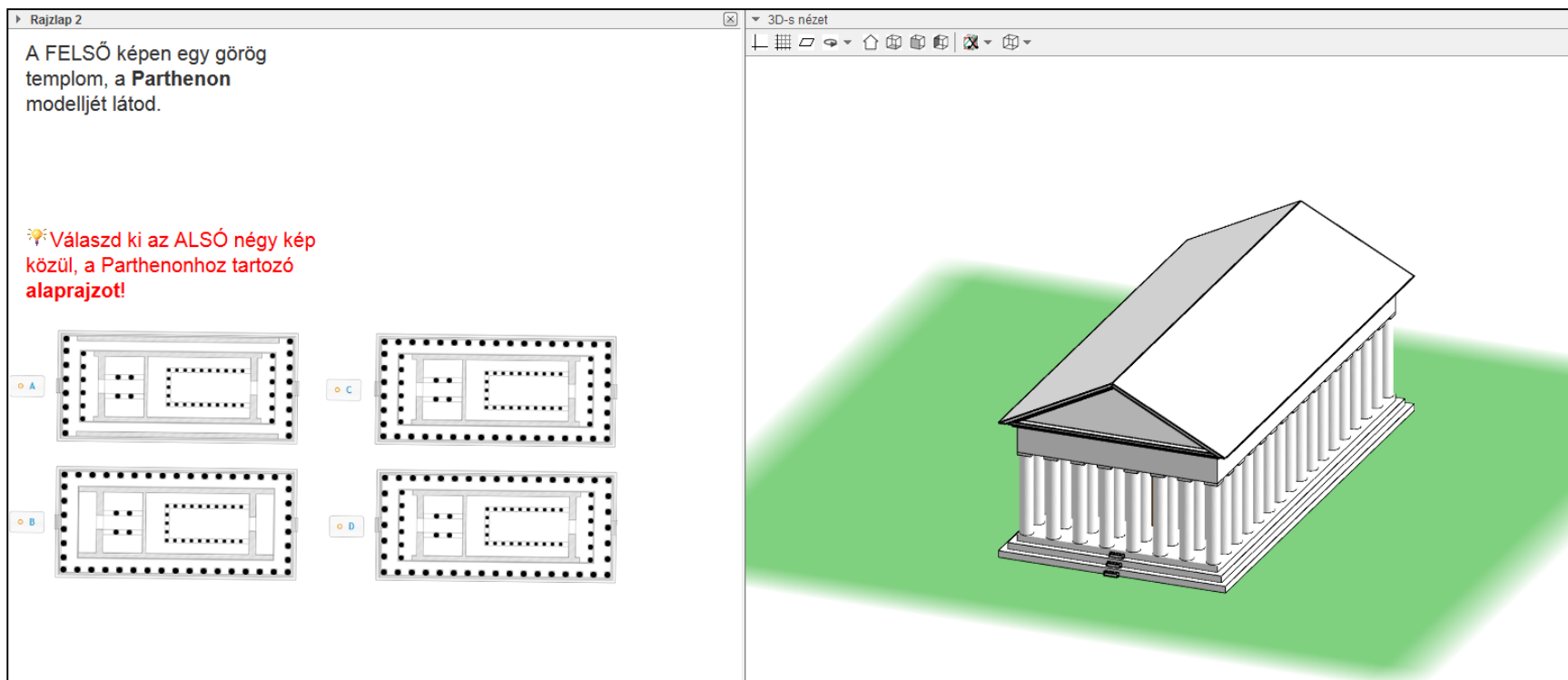
KÁRPÁTI ANDREA, BABÁLY BERNADETT: TÉR REKONSTRUÁLÁSA (2013)

DINAMIKUS FELADATOK (GeoGebra)

Rajzlap 2

A FELSŐ képen egy görög templom, a Parthenon modelljét látod.

Válaszd ki az ALSÓ négy kép közül, a Parthenonhoz tartozó alaprajzot!



3D-s nézet

KÁRPÁTI ANDREA, BUDAI LÁSZLÓ: TÉR REKONSTRUÁLÁSA (2013)

| Téri problémák vizuális nevelési dokumentumokban: | Téri problémák pszichológiai tesztekben: | Példák a képességelemet mérő tesztekre |
|--|--|--|
| 1. Térábrázolási rendszerek ismerete és alkalmazása | Az alapvető térábrázolási rendszerek, konvenciók ismerete, az „ábraolvasás” készsége feltétele a feladatok értelmezésének. (Mérése többnyire indirekt módon történik.) | |
| 2. Térbeli helyzet érzékelése | | Rod and frame test (Witkin and Asch, 1948) Water Level Test (Piaget and Inhelder, 1956) |
| 3. A vizuális nyelv alapelemei, vizuális minőségek | | |
| 4. Térbeli struktúrák, szerkezeti felépítések értelmezése | összeillesztési feladat, forma szintézis, beágyazott forma felismerése mentális metszet, egész-rész viszonylatok | Embedded Figures Test (Witkin, 1950) Hidden Figures Test (Ekstrom, French and Harman, 1976) Paper Form Board (Likert and Quasha, 1941) Form Equations (El Koussy, 1935) Mental Cutting Test (CEEB, 1939) |
| 5. Térbeli tájékozódás | téri orientáció, téri reprezentáció | Világítótorony (De Lange, 1984) Navigation tasks (Sandstrom, Kaufman, és Huettel, 1998) |
| 6. Tér rekonstruálása | térbeli felismerés, mérnök rajz, térbeli képzet | 3D Assessment Tasks (Sutton és Williams, 2007) Téri műveleti képességek (Tóth, 2013) |
| 7. Tér redukálása, absztrahálása | - | - |
| 8. Mozgás vagy képzeleti mozgás által változó térélmények érzékelése | vizualizáció, mentális forgatás, mentális transzformáció, téri relációk, mentális papírhajtogatás | Differential Aptitude Test: Space Relation (Bennett, 1973), Mental Rotation Test (Vandenberg és Kuse, 1978), Card Rotation Test (Ekstrom, French and Harman, 1976) 3-Dimensional Cube (Gittler, 1998) Paper Folding Test (Ekstrom, 1976) Surface Development Test (Thurstone, 1949) |

A FELADATOK 4 CSOPORTJA

A) Térérzékelés (felismerési, befogadó képességek)

- 1. Térbeli helyzetek, viszonylatok, irányok érzékelése
- 2. Térbeli formák szerkezetének, felépítésének értelmezése
- 3. Tér rekonstruálása

B) Téralakítás (transzformációk, manipulációk):

- 4. A belső látással végrehajtott műveletek: felosztás, forgatás, elmozgatás, hajtogatás, tükrözés, konstruálás

MINTA, MÉRŐESZKÖZÖK, ADATFELVÉTEL

2013. május-október

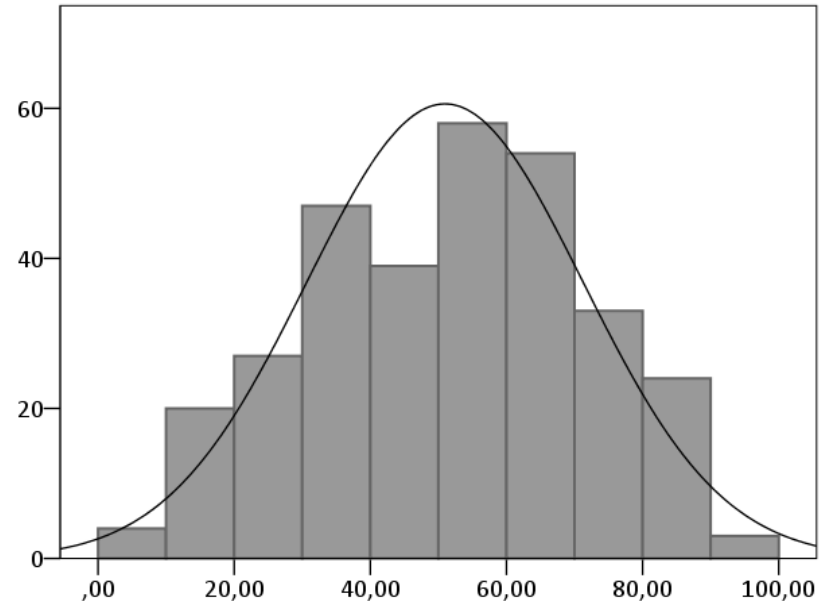
- N=413
- papír-alapú és online
- 4., 5., 6. osztályok
- 62 feladat
- 6 teszt (évfolyamonként „A” és „B” típus)

2014. március-június

- N=633
- online
- 4., 5., 6., 7., 8. osztályok
- 22 feladat
- 2 teszt (4.-5. és 6.-8. osztályok)

TÉRSZEMLÉLET 4.-5. OSZTÁLYOK (N=309)

- Cronbach-alfa: **0,79**
- átlag: 50,96
- medián: 50,84
- módusz: 44
- szórás: 20,34
- skewness: **-0,11**
- kurtosis: **-0,55**



Faktoranalízis

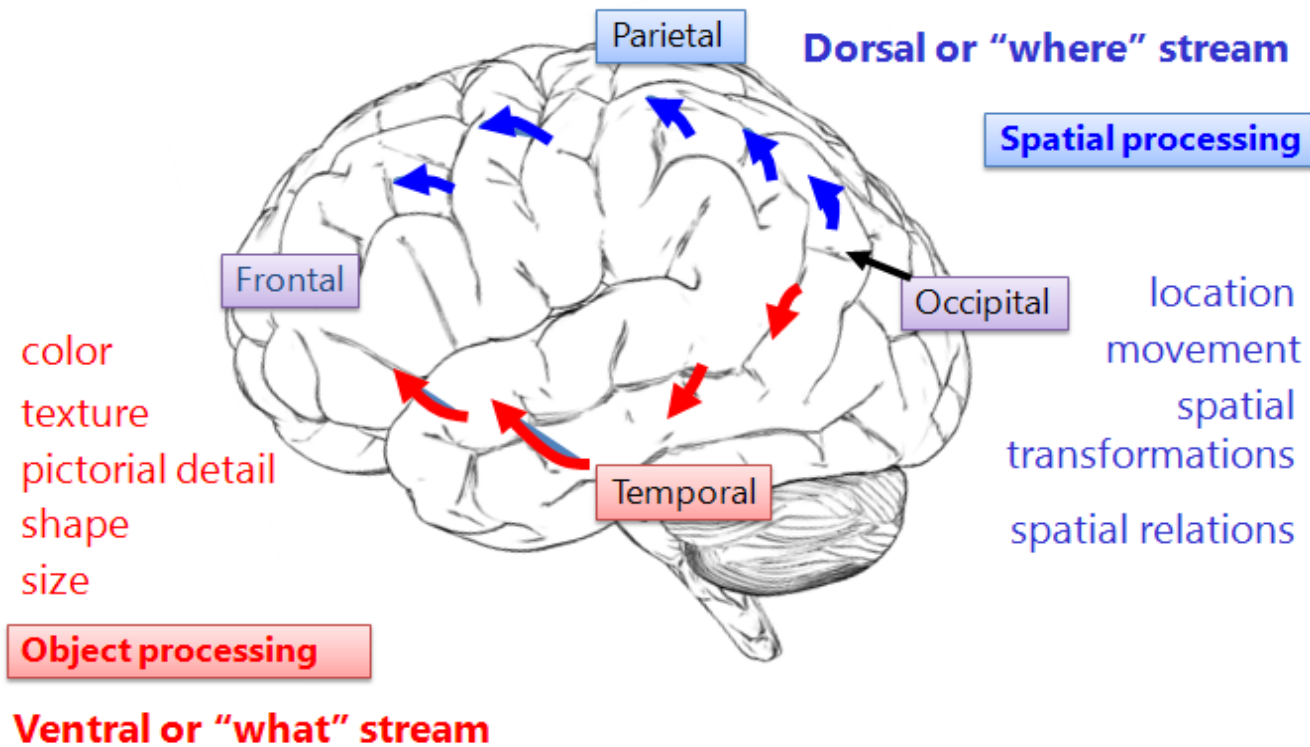
- KMO (Kaiser-Meyer-Olkin-index): **0,78**
- anti-image korrelációs mátrix MSA értékei: 0,5 feletti
- faktorok varianciája: **69,43**

TÉRSZEMLÉLET 4.-5. OSZTÁLYOK (N=309)

| | | Faktorok | | | |
|-----|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| T2 | Tér rekonstruálása (Monge –vetület) | ,335 | ,255 | ,476 | ,226 |
| T6 | Térbeli struktúrák | ,028 | ,920 | ,058 | ,007 |
| T25 | Térbeli struktúrák | ,021 | ,913 | ,032 | ,066 |
| T7 | Mentális forgatás (figuratív) | ,440 | ,066 | ,373 | ,286 |
| T3 | Mentális forgatás (absztrakt) | ,928 | ,000 | ,166 | ,000 |
| T4 | Mentális forgatás (absztrakt) | ,929 | ,022 | ,131 | ,014 |
| T8 | Távolságbecslés | ,059 | ,059 | ,027 | ,925 |
| T9 | Térbeli tájékozódás (térváz és perspektív kép) | ,089 | -,035 | ,793 | ,113 |
| T10 | Térbeli tájékozódás (térváz és perspektív kép) | ,079 | ,019 | ,791 | ,028 |
| T11 | Térbeli tájékozódás (nézet és perspektív kép) | ,238 | ,081 | ,576 | -,261 |

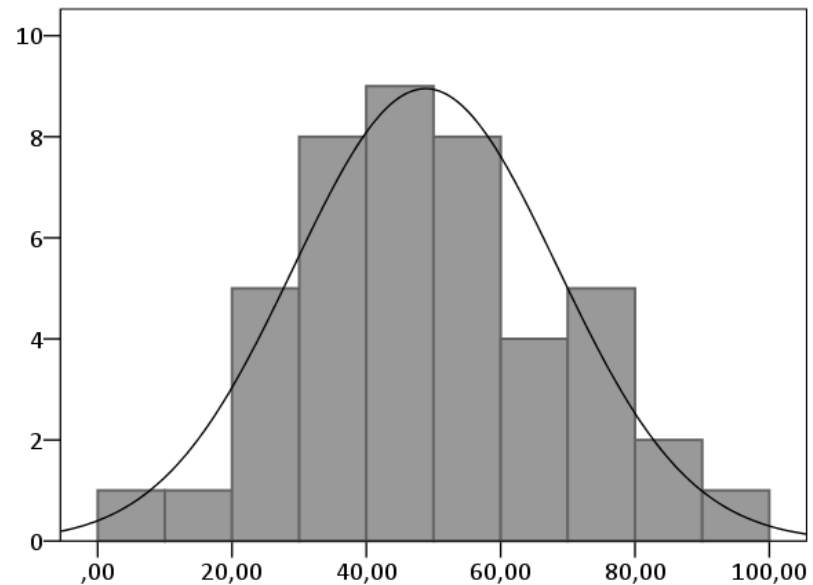
- | | |
|----------------------|---|
| 1. Mentális forgatás | 3. Térbeli helyzet, pozíció meghatározása |
| 2. Tárgyi jellemzők | 4. Távolságbecslés |

A VIZUÁLIS INFORMÁCIÓK FELDOLGOZÁSA



TÉRSZEMMLÉLET 6. OSZTÁLY „B” TÍPUS (N=44)

- Cronbach-alfa: **0,81**
- átlag: 48,82
- medián: 47,20
- módusz: 46
- szórás: 19,60
- skewness: **0,11**
- kurtosis: **-0,08**



Faktoranalízis

- KMO (Kaiser-Meyer-Olkin-index): **0,75**
- anti-image korrelációs mátrix MSA: 2 változót nem vontunk be
- faktorok varianciája: **67,08**

TÉRSZEMLELET 6. OSZTÁLY „B” TÍPUS (N=44)

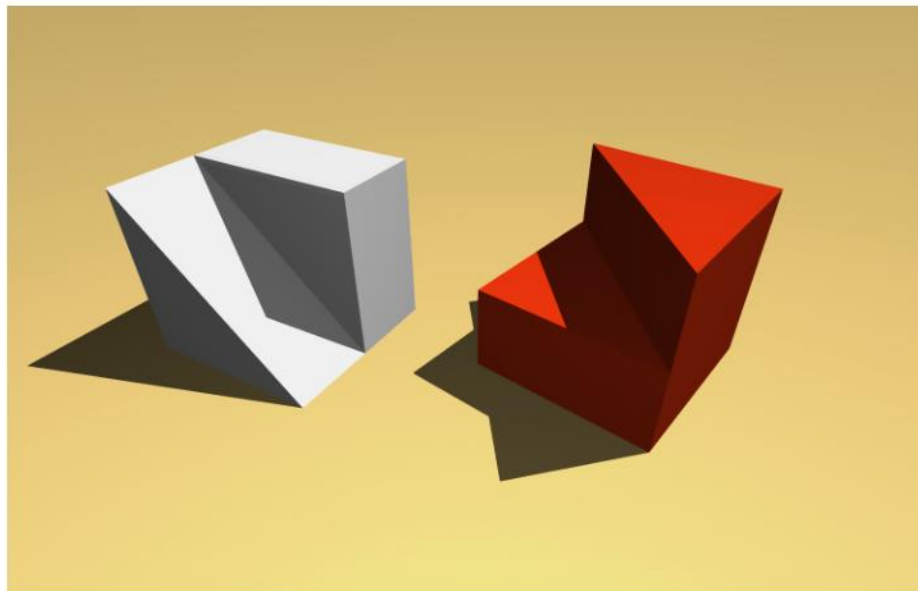
| | | Faktorok | | |
|-----|---|-------------|-------------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| T44 | Tér rekonstruálása (Monge –vetület) | ,215 | ,697 | -,010 |
| T54 | Mentális forgatás (absztrakt) | ,799 | -,013 | ,208 |
| T55 | Mentális forgatás (absztrakt) | ,781 | ,204 | -,158 |
| T56 | Mentális forgatás (absztrakt) | ,846 | ,179 | -,089 |
| T57 | Mentális forgatás (absztrakt) | ,924 | ,229 | ,031 |
| T59 | Térbeli tájékozódás (perspektív képen, térképjelek alapján) | ,416 | ,475 | -,572 |
| T60 | Térbeli tájékozódás (térképen, térképjelek alapján) | ,319 | ,651 | -,432 |
| T61 | Térbeli struktúrák, szerkezeti felépítések értelmezése | ,084 | ,782 | ,227 |
| T62 | Térbeli struktúrák, szerkezeti felépítések értelmezése | ,249 | ,402 | ,802 |
| T32 | Tér rekonstruálása (alaprajz, épület párosítása) | ,037 | ,731 | ,026 |

1. Mentális műveletek absztrakt alakzatokkal
2. Mentális műveletek életszerű téri helyzetekben
3. Méretbecslés

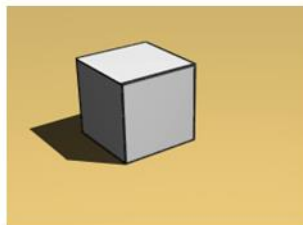
ELTÉRŐ STRATÉGIÁK ALKALMAZÁSA

1. Feladat

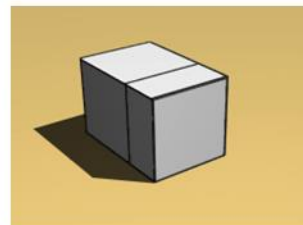
Két, EGYFORMA ALAKÚ építőjátékod van, amit szeretnél becsomagolni egy dobozba. Az építőjátékokat kedved szerint forgathatod, helyezheted el.



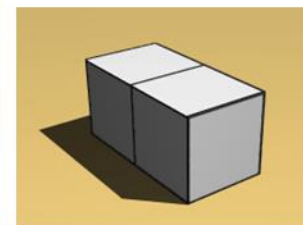
💡 Melyik az a LEGKISEBB méretű doboz, amelyikbe belefér? (Egy, másfél vagy két kocka nagyságú?)



egy kocka



másfél kocka



két kocka

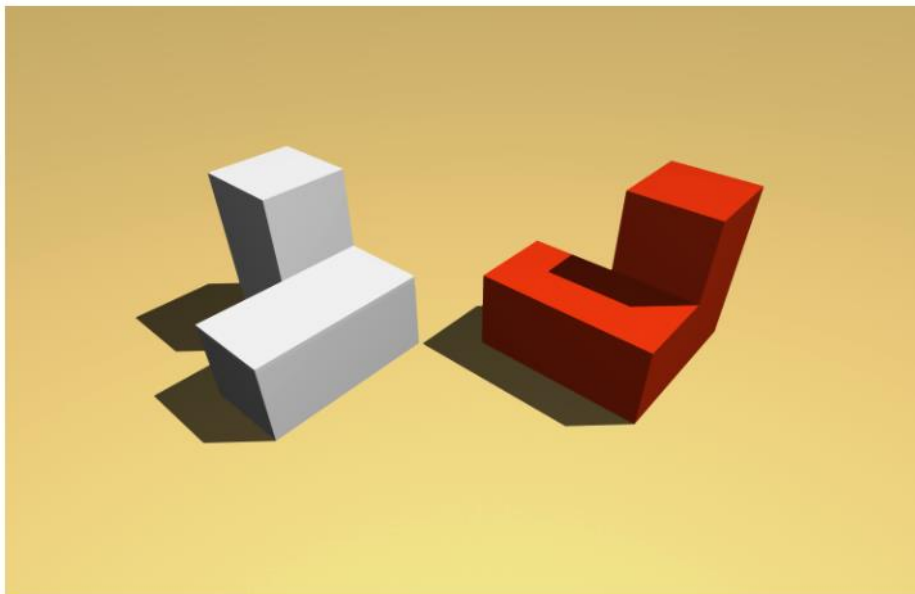


T61 jelzésű feladat a Térszemlélet 6. osztály, „B” teszt típusában

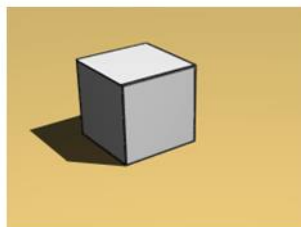
ELTÉRŐ STRATÉGIÁK ALKALMAZÁSA

2. Feladat

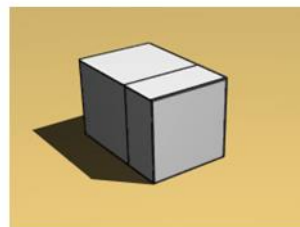
Két, EGYFORMA ALAKÚ építőjátékod van, amit szeretnél becsomagolni egy dobozba. Az építőjátékokat kedved szerint forgathatod, helyezheted el.



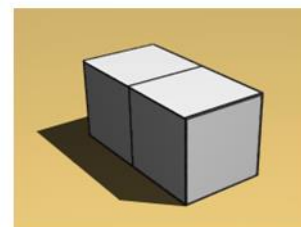
💡 Melyik az a LEGKISEBB méretű doboz, amelyikbe belefér? (Egy, másfél vagy két kocka nagyságú?)



egy kocka



másfél kocka

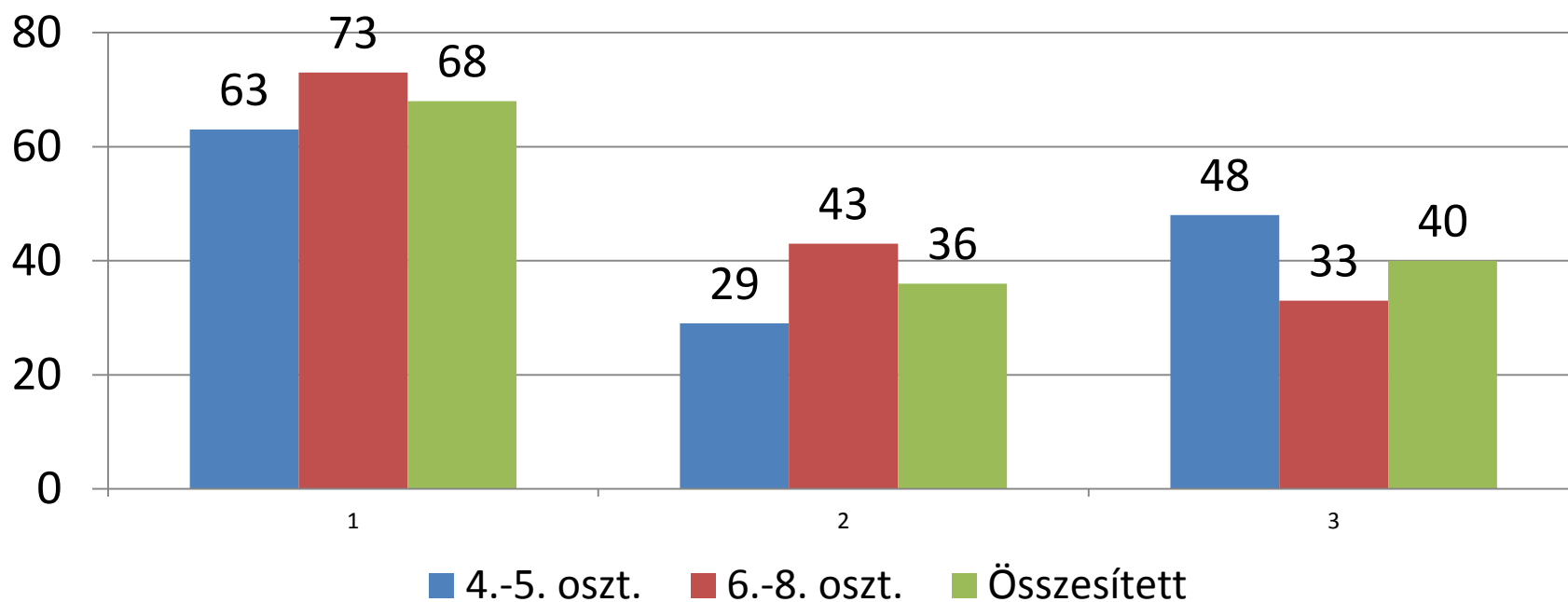


két kocka

T62 jelzésű feladat a Térszemlélet 6. osztály, „B” teszt típusában

TÉRI KÉPESSÉGGKOMPONENSEK EREDMÉNYEI

Mentális műveletek



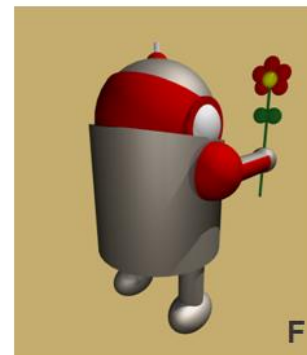
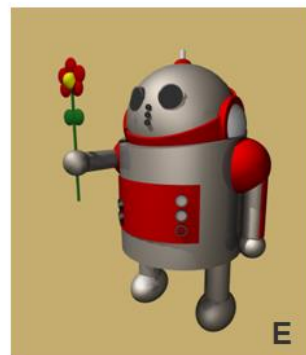
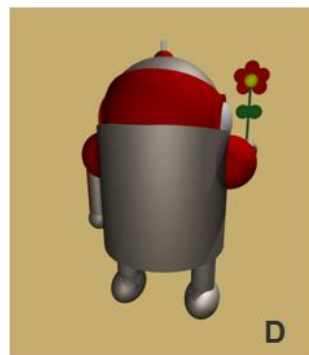
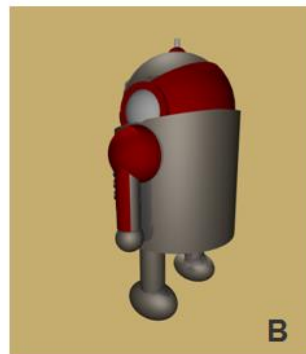
1. Mentális műveletek életszerű téri helyzetekben, figuratív alakzatokkal
- 2.-3. Mentális műveletek absztrakt alakzatokkal

MENTÁLIS MŰVELETEK ÉLETSZERŰ TÉRI HELYZETEKBEN, FIGURATÍV ALAKZATOKKAL

15. Feladat

BIP, a robot éppen körbe forog, hogy megmutassa a virágot mindenkinek.

💡 Próbáld meg IDŐRENDI SORRENDBE állítani a képeket, amelyek BIP forgását mutatják! Segítségül elárulom, hogy az **A** kép az **ELSŐ** (1), az **E** kép a **MÁSODIK** (2) a sorban. Írd be a további SZÁMOKAT a betűjelek mellé! (3, 4, 5, 6)



A

B

C

D

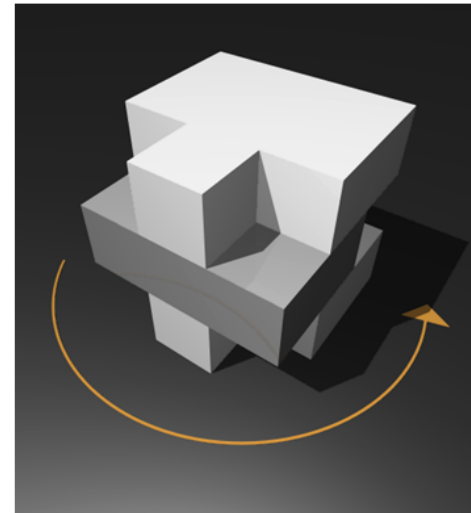
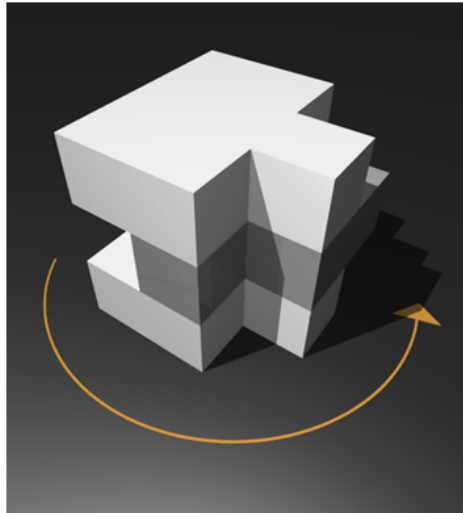
E

F

MENTÁLIS MŰVELETEK ABSZTRAKT ALAKZATOKKAL

14. Feladat

A baloldali képen látható HÁROM elem valójában **egyforma**, csak nem látszik minden részletük.



💡 Figyeld meg a KÉT képet! **Hányszor** kell elforgatni a baloldali képen látható elemeket, hogy a jobboldal képen látható kereszt alakú formát kapjuk? Írd a rovatokba a megfelelő forgatási számokat! (0, 1, 2, 3)

(Egy forgatás=90°, így összesen 4 lépésben térhetünk vissza egy kiindulási helyzetbe.)

A felső elemet:

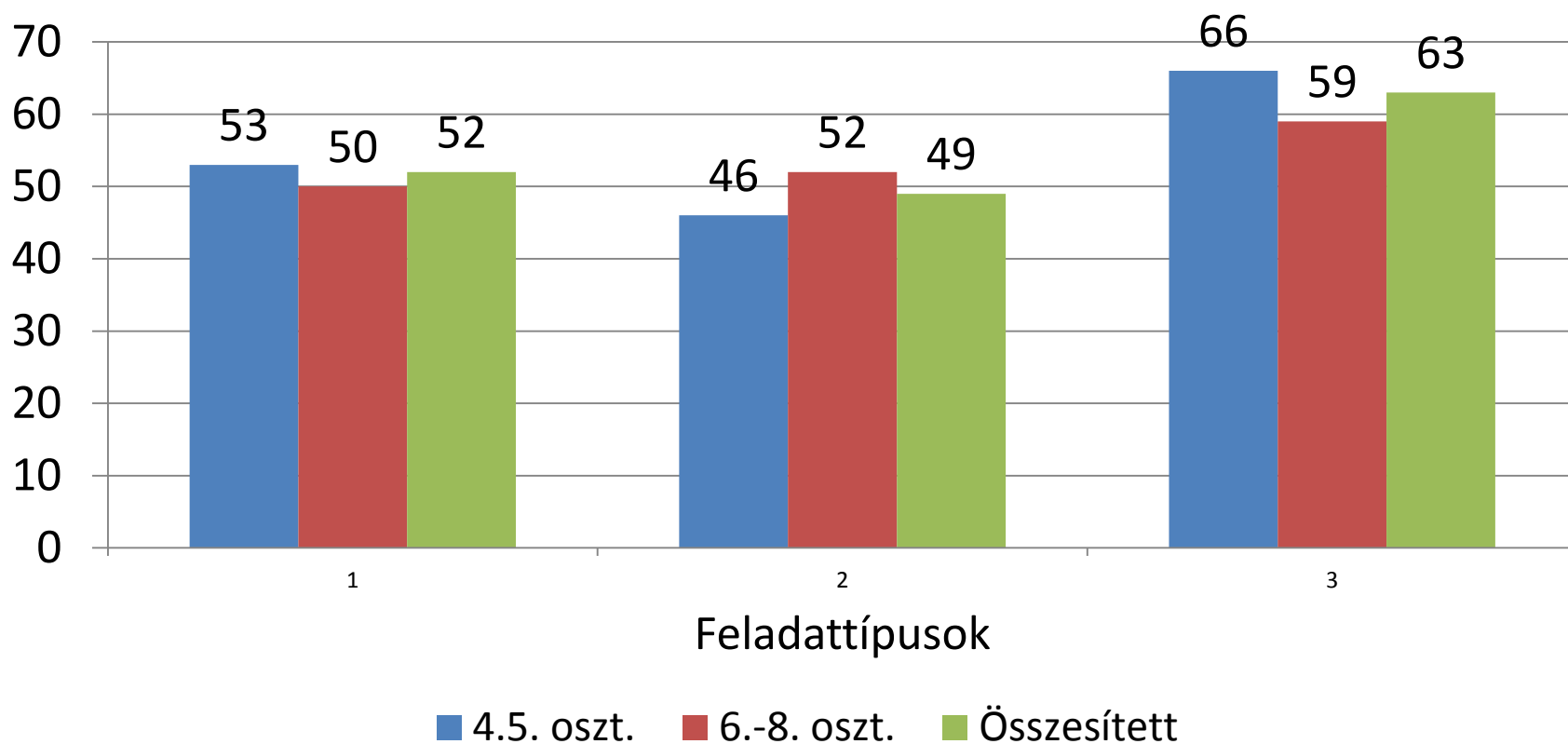
A középső elemet:

Az alsó elemet:

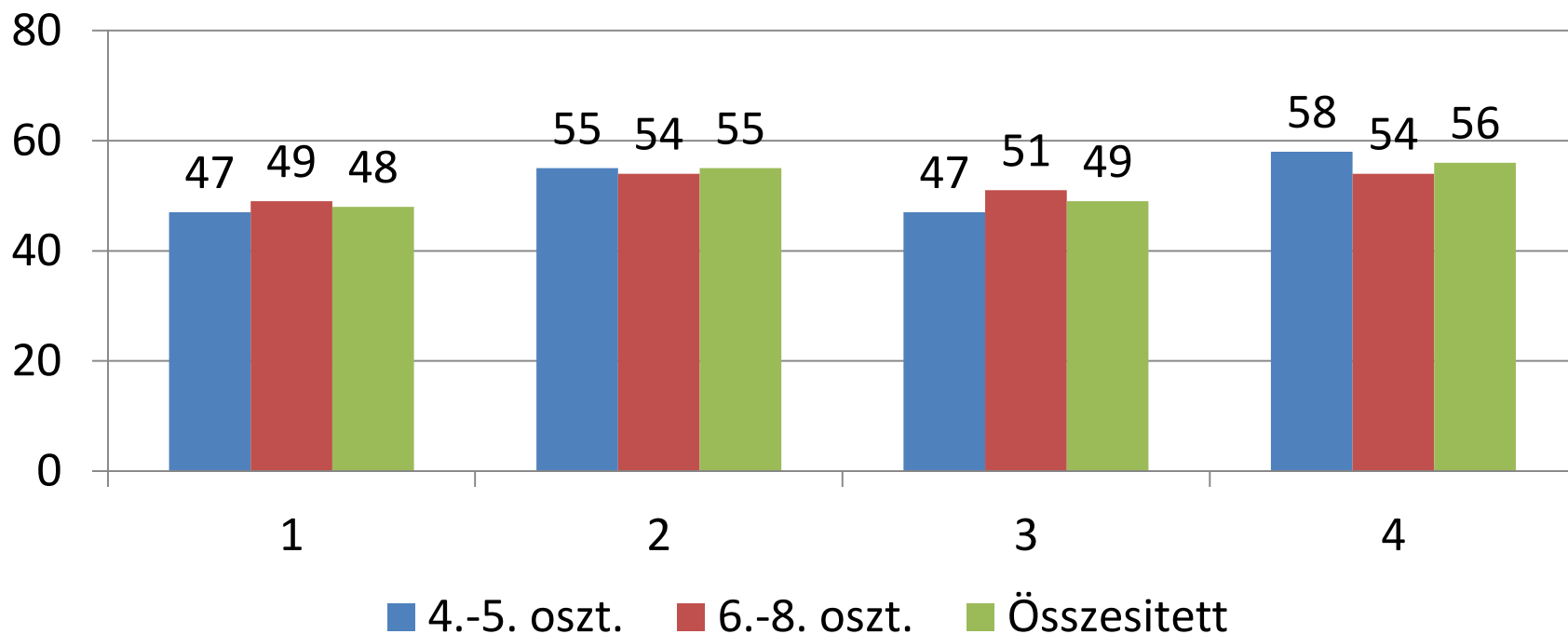


TÉRI KÉPESSÉGKOMPONENSEK EREDMÉNYEI

Formai jellemzők



TÉRI KÉPESSÉGGKOMPONENSEK EREDMÉNYEI



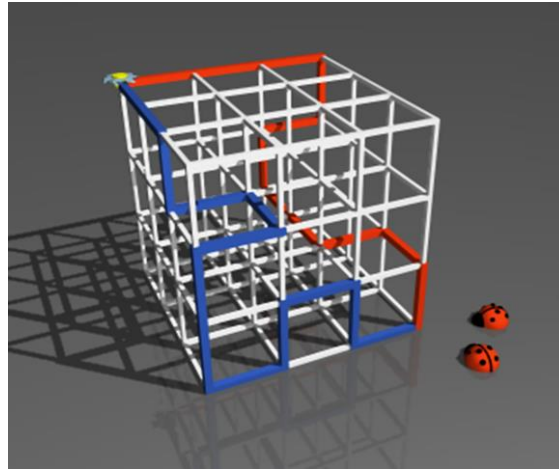
1. Mentális műveletek
2. Térbeli formák szerkezetének, felépítésének értelmezése
3. Tér rekonstruálása
4. Térbeli helyzetek, viszonylatok, irányok érzékelése

ÖSSZEGZÉS

- A téri képességek megbízhatóan mérhetőek a 10-13 éves korosztályban
- A műveletek komplexitása mellett feltehetően a tárgyi jellemzők felismerése, értelmezése is befolyásolja a téri problémák megoldásának sikerességét
- Érdeemes a kognitív képességek fejlődésével összefüggésben vizsgálni a téri képességeket
- Vizsgálni kell a téri problémák megoldásánál alkalmazott stratégiákat

TOVÁBBI TERVEK

- A befogadó képességek mellett a téralkotó képességek vizsgálata (tervező grafikai alkalmazások beemelésével)
- Az adaptív mérés lehetőségeinek megteremtése
- A mérések mellett fejlesztő alkalmazások kidolgozása
- Tesztek fejlesztése további korosztályok számára



Az előadás témájához kapcsolódó publikációk:

- Babály, B., Budai, L., & Kárpáti, A. (2013). A térszemlélet fejlődésének vizsgálata statikus és mozgó ábrás tesztekkel. *Iskolakultúra*, 23(11), 6–19.
- Kárpáti, A., Babály, B., & Budai, L. (accepted). Authentic assessment of spatial abilities through interactive, online 2D and virtual 3D tasks. *International Journal of Art Education*, to appear in December 2014

BABÁLY BERNADETT

SZIE YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, ELTE PPK NDI

babaly.bernadett@ybl.szie.hu