

**BABES – BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
PSZICHOLÓGIA és NEVELÉSTUDOMÁNYOK KAR
PSZICHOLÓGIA SZAK**

XII. Erdélyi Tudományos Diákköri Konferencia
Kolozsvár, 2009. Május 15 – 17

**Az életkor, nem, tapasztalat, szakértelem hatása az arc –és
tárgyfelismerő modulokra**

Témavezető:

dr. Szamosközi István professzor

Egyetemi hallgató:

Iusli Bettina

Pszichológia szak. III.év.

Tartalomjegyzék

1. Elméleti áttekintés	1
1.1. A felismerés.....	1
1.1.1. A női-férfi arcok felismerése.....	1
1.1.2. A tárgyak felismerése.....	4
1.2. Az arc és tárgyfelismerésben szerepet játszó agyi területek.....	4
1.2.1. Az arcfelismerésben szerepet játszó agyi területek.....	4
1.2.2. A tárgyfelismerésben szerepet játszó agyi területek.....	7
1.3. A felismerés és a kategorizáció kapcsolata.....	9
1.4. A felismerés és a modularitás kapcsolata.....	10
1.5. A tapasztalat és szakértelem hatása a felismerésre.....	12
1.6. Kiket nevezhetünk kezdőknek illetve szakértőknek.....	13
2. Vizsgálati rész	15
2.1. A vizsgálat célja	15
2.2. A vizsgálat hipotézisei.....	16
2.2.1. A vizsgálat első részének hipotézisei:	16
2.2.2. A vizsgálat második részének hipotézisei:	17
2.3. Kísérleti design.....	17
2.4. A résztvevők bemutatása.....	18
2.4.1. A vizsgálat első részének résztvevői:	19
2.4.2. A vizsgálat második részének résztvevői	19
2.5. A vizsgálati eszközök kialakításának lépései	19
2.6. A vizsgálat menete	21
2.7. Az adatok feldolgozása, és az eredmények értelmezése.....	23
2.8. Következtetések.....	28

2.9. A vizsgálat korlátai, továbbfejlesztési lehetőségei (helyhiány miatt lásd 7-es számú Melléklet)....	31
Bibliográfia.....	32

Bevezetés.

Az arc-és tárgyfelismerés kapcsolatával a kognitív pszichológia területén belül nagyon sok tanulmány foglalkozik. Legtöbbjük arra a kérdésre próbál meg választ adni, hogy a kategorizáció mely szintjén levő információkra alapoznak a személyek e két mechanizmus során, és melyek a közöttük levő alapvető különbségek. Az irányzat egy másik vonala az arcok és tárgyak felismerését a modularitás kérdésével kapcsolja össze.

Kutatásunk folyamán e két nézőpontot próbáljuk meg integrálni.

Feltételezésünk szerint az arc és tárgyfelismerés modularitása lényegében abban áll, hogy a szakértelem szintjének elérését megelőzően e két modul eltérő módon kategorizál, és közülük egyik sincs hatással a másikra, pl. az arcfelismerés gyakoroltatása nem eredményez változást a tárgyfelismerésben, vagy fordítva. Az arcfelismerő modul az arcokat alárendelt szinten osztályozza, míg a tárgyfelismerő modul a tárgyakat alapszinten, egyiket sem befolyásolja a tapasztalat.

Amikor valaki szakértővé válik az objektumok kategorizációjában, áttér az alapszintről az alárendelt szintre, ami a felismerés moduljának kialakulását eredményezi. Miután ez az új modul létrejött az arcok és tárgyak moduljai között kapcsolat lesz, ami azt jelenti, hogy a tárgyak felismerésében a tapasztalat jobb eredményekhez vezet, nem csupán a tárgyak, de az arcok felismerésében is. (Ugyanez történik az arcfelismerés esetében is). A tapasztalat csak akkor befolyásolja mindkettőt, ha kialakult a felismerés modulja, előtte egyikre sincs hatással.

A felismerési modul kialakulásához, tehát egyetlen dolog szükséges, az, hogy valaki a tárgyak kategorizációjában átváltson az alapszintről az alárendelt szintre a szakértelem eredményeképp. A felismerés modulja nem alakul ki akkor, ha a szakértelmet csak az arcokkal kapcsolatban próbáljuk meg módosítani, mert ebben az esetben nem megy végbe a kategorizáció beli váltás a tárgyaknál, ami a kulcs az új modul kialakulásához.

Hogy a felismerés modulja létrejött-e vagy sem, úgy tudjuk leellenőrizni, hogy megnézzük a tárgyfelismerésben bekövetkező változás jobb teljesítményhez vezetett-e az arc- és tárgyfelismerésben.

Ha a tárgyfelismerő modulnál a tárgyak felismerését nem módosította a beavatkozás, akkor nem váltak szakértővé, így az arcok felismerésére sem lehettünk hatással, vagyis a felismerési modul sem alakulhatott ki.

Az arcfelismerő modul nem egységes, ezért különbséget kell tennünk a női és férfi arcok felismerése között. Ezek, működésüket tekintve eltérnek egymástól, de közös pont bennük, hogy mindkét alrendszert befolyásolja a tapasztalat. (pl. aki egy olyan egyetemre jár ahol a hallgatók többsége nő, gyorsabban fogja feldolgozni és felismerni a női arcokat).

A legtöbb klasszikus modularitás elmélettel ellentétben Marcus (2006) definíciójára támaszkodva azt feltételeztük, hogy a modulok nem csak, hogy módosíthatóak, hanem a szakértelem hatására új modulokat is létre lehet hozni (ehhez az egyszerű tapasztalat nem elegendő).

A vizsgálat második része arra próbál meg fényt deríteni, hogy az arc illetve tárgyfelismerés során milyen típusú információra alapozunk.

Feltételezésünk szerint ezt, egyedül az életkor befolyásolja, a 8-9 évesek inkább a részek reprezentációjára, míg a felnőttek a részek reprezentációjára és a konfigurális információra egyaránt támaszkodnak a felismerés során.

Kutatásunk újszerűsége abban áll, hogy nem egyetlen korosztállyal (felnőttek vagy gyerekek) foglalkozik, és arra törekszik, hogy átfogó képet nyújtson az arc és tárgyfelismerésről, különválasztva a női, férfi arcok rekognícióját. Ez továbbá az első olyan vizsgálat, mely a tapasztalat felismerésre gyakorolt hatásának felderítését tűzi ki céljául, és próbál választ adni arra a kérdésre, hogy a nem, a tapasztalat valamint a szakértelem, a feladat típusa hogyan működik közre az inputok processzálása és a rekogníció folyamán.

1. Elméleti áttekintés

1.1. A felismerés.

Seculer és Blake (2001) meghatározásának értelmében, a felismerés ismét tudás (angolul recognition), mely a latin re (ismét) előtagból és a cognoscere (tudni, ismerni) igékből származik.

A felismerés két fontosabb aspektusát különíthetjük el: az arcok és a tárgyak rekognícióját.

Az arcok és tárgyak felismerésében közös pont, hogy a jelentés szerinti (szemantikus) kategorizáció és a szóbeli (verbális) címkézés elválasztható egymástól, tehát fogalmi szinten leírhatunk egy tárgyat anélkül, hogy a jellemzés alatt felsorolt tulajdonságokat, a vizuális észlelés során felismernénk. (Pl. megtörténhet, hogy elmondjuk, hogyan néz ki egy saláta, de ha látjuk, nem ismerjük fel).

A két folyamat abban tér el egymástól, hogy az arcok felismerése során perceptuális kategóriákat veszünk figyelembe, míg a tárgyak esetében a funkcionális sajátosságokra alapozunk. Az arcfelismerés, inkább a holisztikus feldolgozásra támaszkodik, a tárgyfelismerés pedig a részekre alapuló mechanizmusokat használja. Pl. az arc egyes (egyéni) részeit sokkal pontosabban felismerjük, ha az egész arcon belül van bemutatva, és kevésbé akkor, ha elszigetelve. Másképpen történik ez, más típusú ingereknél, mint az összekevert arcok, vagy házak. (Tanaka és Farah, 1993).

1.1.1. A női-férfi arcok felismerése.

Fox, Iaria, Barton (2008) az arcfelismerés olyan komplex készség, amely perceptuális és memóriabeli folyamatokat egyaránt magába foglal, és amely lehetővé teszi egyedi arcok százainak vagy ezreinek gyors felismerését, azáltal pedig a szociális interakciót.

Az arcok feldolgozása és rekogníciója során alapozhatunk az arc összetevőinek elhelyezkedésére (konfigurális információ- elsőrendű, másodrendű, holisztikus) ugyanakkor magukra a részekre is (egyedi jellemvonások feldolgozása). (Feltételezésünk szerint, azt, hogy a felismerés során melyik típusú információt vesszük figyelembe, vagy ezek milyen kombinációját hozzuk létre, egyedül az életkor befolyásolja, a felnőttek pl. a konfigurális információt és a jellemvonásokat is felhasználják).

Maurer, Le Grand, és Mondloch (2002) a konfigurális feldolgozást 3 típusra osztotta fel: 1 az elsőrendű kapcsolatokra való érzékenység (egy ingert arcnak érzékelünk, mert két szeme, van, amelyek alatt elhelyezkedik az orr és a száj),

2 holisztikus feldolgozás, a jellemvonások együtt egy gestaltot alkotnak,

3 érzékenység a másodrendű kapcsolatokra (a vonások közötti távolság észlelése).

A korábbi tanulmányok (Rossion (2000), Bentin, Sagiv, Mecklinger, Friederici, von Cramon, (2002).) bebizonyították, hogy a felnőttek mindhárom típusú, konfigurális információt feldolgozzák, és főleg az elsőrendűekre alapoznak. Mivel mindegyik arc ugyanazokat az elsőrendű kapcsolatokat osztja meg, az egyedi arcok felismerése megköveteli a másodrendű kapcsolatok sokkal finomabb variációit. (Haig 1984.). Amikor a felnőttek érzékelik az arcok elsőrendű kapcsolatait, hajlanak arra, hogy az arcra gestaltként tekintsenek, ami nehezebbé teszi az egyedi jellemvonások feldolgozását (Young, Hellaway, Hay, 1987).

Számos vizsgálat támasztotta ugyanakkor alá, azon elképzelést mely szerint az alkotóelemek hozzájárulása sem elhanyagolható. A jellemvonások feldolgozása során kapott információ (egy egyedi arcvonás feldolgozása kontextustól függetlenül, úgy is nevezhető, hogy analitikus alkotóelemi, részenkénti feldolgozás) szerepet játszik az arcok felismerésében. (Tanaka, Farah (1993), Tanaka and Sengco (1997).). Campbell, Schwarzer, és Massaro (2001) a résztvevőknek olyan arcokat mutattak, amelyek a szemet vagy a száját tekintve különböztek egymástól, és arra kérték őket, hogy azonosítsák, mint ismerős arcot. Az eredmények legjobban a jellemvonásbeli feldolgozási modellel voltak leírhatóak. A modell azt jósolta, hogy az alanyok az egyes arcvonásokat különállóan kódolják, aztán kombinálni fogják egy második sokszorozó művelettel. A jellemvonások különálló kódolása sokkal konzisztensebb a vonásbeli, mint a holisztikus feldolgozással.

Az arcok felismerését vizsgáló tanulmányok nagy részének közös negatívuma, hogy ingerként kizárólag női képeket alkalmaznak, a kapott eredményeket ugyanakkor kiterjesztik a teljes arc rekognícióra. Az előbbieken vázolt eljárás módszertani szempontból azért sem helyénvaló, mert ahogyan azt Ramsey és társai (2005) több kutatás metaanalízisét követően megállapították, a csecsemők másképp dolgozzák fel, és kategorizálják a női, mint a férfi arcokat. A jelenség okai összetettek. A 3-4 hónapos gyerekek, több időt töltenek, ezért több (1) tapasztalatuk van édesanyjukkal (vagy vele azonos nemű gondozókkal), emiatt a női arcot (2) preferálják (Leinbach és Fagot (1993), Qiunn (2002).), ami ahhoz vezet, hogy alaposabban dolgozzák fel részleteit. A mélyebb processzálás komplexebb tudás megszerzéséről gondoskodik, végső soron pedig azt eredményezi, hogy a női arcot alkotó elemeket rövidebb idő alatt formálják ismerős illetve ismeretlen gestalttá. A harmadik fontosabb magyarázatot a női és férfi arcfelismerés különbözőségére a szexuális kiválasztódás elmélete nyújtja: a lányok (3) prototípusosabbak, vonzóbbak, míg a fiúk (3) változékonyak (a tesztoszteron szint miatt), kevésbé attraktívak, így a csecsemők könnyebben osztályozzák a női, mint a férfi arcokat, ez utóbbi kategóriát nehezebben sajátítják el. Nézetünk értelmében, a gyerekeknél tapasztalt hatás fennmarad a későbbi életévek folyamán is.

Kutatásunk szintjén, a fent vázolt eltérések a női-férfi arcfelismerés között, abban nyilvánulnak meg, hogy a nőnemű arcokat szignifikánsan gyorsabban ismerik fel a résztvevők, főleg a lányok, mivel náluk kettős hatás mutatkozik: csecsemőkorban több interakció az anyával (akárcsak a férfiaknál), és a fiúkétól eltérő társadalmi észlelés. Bizonyított tény (Connellan és társai 2004), hogy a szociális percepció tekintetében genetikai eredetű különbség van a két nem között: a nők az arcokat, míg a férfiak a mozgó tárgyakat preferálják születésüket követően. Azoknál a lányoknál, akik olyan egyetemre járnak, ahol a tanulók többsége nő, mutatkozhat egy harmadik faktor is,(amely szintén a tapasztalattal áll kapcsolatban) a saját faj előny (Tanaka és társai 2004). Mivel nekik gyakoribbak interakcióik más lányokkal, ezért az összes csoport közül, ők fogják a leggyorsabban felismerni, a női arcokat.

1.1.2. A tárgyak felismerése.

DiCarlo, és Cox (2007) a tárgyfelismerés azon képesség melynek folyamán pontosan meg tudjuk egymástól különböztetni a megnevezett objektumokat (azonosítás) más lehetséges tárgyaktól, anyagoktól, struktúráktól, vizuális ingerektől, a retinán levő kép megváltoztatásának segítségével.

A tárgyak felismerése során felhasznált információkat kódolhatjuk és előhívhatjuk automatikusan (implicit), és tudatosan is (explicit módon). Yonelinas (2002) a felismerési memória: implicit és explicit emlékezetből tevődik össze. Az explicit memória a tanult információ tudatos, kontrollált előhívását jelenti, mialatt az implicit memória tudattalanul, és automatikusan működik (kísérletünkben a rekogníció tudatos részét fejlesztettük).

A rekogníció folyamata bonyolult mechanizmus. Amikor valaki egy ingert csészeként, vagy Bill Clintonként ismer fel, (Carey, Williams 2001) leellenőrzi a tárolt reprezentációval való hasonlóságát és egy sajátos, szemantikailag jelentőségteljes kategóriájához jut hozzá. A felismerés ugyanakkor tudatos tapasztalatot, és ismerősséget is feltételez.

Ilyen szempontból kétféle felismerés között kell különbséget tennünk: szigorúbb (a tárolt reprezentációkban, kategóriákban való helyes elhelyezés, az ismerősség biztos érzése) és lazább (azonosság a jelenlegi és megőrzött inger között) értelemben vett felismerés.

1.2. Az arc és tárgyfelismerésben szerepet játszó agyi területek.

1.2.1. Az arcfelismerésben szerepet játszó agyi területek.

Párhuzamos neuropszichológiai bizonyítékok (Kanwisher, McDermott, és Chun, 1997, Grill-Spector, Knouf, és Kanwisher, 2004). melyeket MRI-al nyertek, neurológiailag ép személyeknél, olyan különálló (egyedi) kortikális areákat mutattak, melyek szignifikánsan aktívabbak, amikor valaki az arcokat nézi, mint amikor más, nem-arcokhoz kapcsolódó ingereket pl. tárgyakat, vagy házakat (Kanwisher, McDermott, és Chun, 1997).

Ezt az area-t a fuziform gyruson belül, fuziform arc areanak nevezték el (lásd 1-es számú Melléklet 1.2.1.1. ábra). Az FFA (fusiform face area) aktivációja korrelál a sikeres arcfeldolgozással, de nem a sikeres tárgyfeldolgozással. (Grill-Spector, Knouf, és Kanwisher, 2004).

Barton, Press, Keenan, és O'Connor (2002) eredményei azt sugallják, hogy az arcokhoz kapcsolódó konfigurális információ az FFA-ban kerül feldolgozásra. E kijelentést azzal támasztották alá, hogy a jobb fuziform arc area károsodásában szenvedők, sérültek az arcok konfigurális feldolgozásában is.

Gauthier és társainak (2000) nézőpontja értelmében az FFA valójában nem az arcfelismerés, hanem az alárendelt szintű kategorizáció területe, részt vesz a specifikus egyéni szintű arcfeldolgozásban, a következő információkat használván: arc konfiguráció, és jellemvonások elrendeződése.

Egy újabb keletű tanulmány (Yovel, Kanwisher, (2004).) kutatói, nem találtak bizonyítékokat arra vonatkozóan, hogy az FFA a részek közötti térbeli kapcsolatok feldolgozására specializálódott. Az arcpercepció folyamán alkalmazott mechanizmusok tehát nem folyamat, hanem területspecifikusak.

Az FFA-t érintő másik érdekesség, hogy aktivációja a kezdőknél kétszer erősebb az arcokra, mint más tárgykategóriákra. Míg a tárgyak ventrális és dorsális, addig az arcok csak ventrális és laterális régiókat aktiválnak.

A kortexben az arc- szelektív aktivációval, foglalkozó tanulmányok szerzői, bebizonyították, hogy az FFA-n (fusiform face area) felül más agykérgi területek is szelektíven aktívak az arcok láttán, különösen a superior temporális sulcusban (STS), az inferior, és középső okcipitális gyrusokban. (Halgren és munkatársai., 1999; Haxby és munkatársai., 1999; Kanwisher és munkatársai., 1997; Vaina, Solomon, Chowdhury, Sinha, és Belliveau, 2002).

Rossion és társai (2003): az arc szelektív aktiváció, a korai vizuális areakban, az FFA és OFA közötti visszacsatolási kapcsolatok eredménye (lásd 1-es számú Melléklet 1.2.1.2. ábra). Az FFA magasabb szintű arc érzékeny információt is fel tud dolgozni, amit egyéni szinten az OFA-val való visszacsatolási kapcsolatok révén, utána felhasznál az arcok finom felbontású vizuális analíziséhez.

A szintje és kiterjedése az arcot előnyben részesítő aktivitásnak a poszterior agyi régióban, általában gyengébb, mint a jobb oldali MFG-ben, emiatt (a jobb oldali MFG-t) néhány szerző az arcpercepciót szolgáló arcmodulnak nevezte el. (FFA Kanwisher és társai 1997, McCarthy és társai 1997).

Sorgerék (2007) tanulmányából kitűnik, hogy a jobb OFA egy kritikus régió az egyedi arcok felismerésében, ugyanakkor a jobb FFA sérülése hasonlóan nagy következményeket von maga után. A jobb oldali FFA léziója, vagy hiánya eredményeképp a sérült személy nem fog aktivitást mutatni az arcok iránt a jobb inferior okcipitális kortextben. (Rossion és társai 2003, Shiltz és társai 2006.). Valószínűtlen, hogy a jobb-oldali anterior (elülső)/laterális (oldali), régió a középső temporális gyrusban kritikus szerepet játszik az arcfelismerésben, mert a legtöbb prozopagnóziásnál ez a terület nem érintett (Bouvier és Engel 2006.), és ebben az area-ban az agyi képzalkotási technikák nem mutattak ki arcokat preferáló aktivációt az egészséges résztvevőknél. (egyedül Halgren talált (1999) alacsony, arcoknak megfelelő aktivációt a középső temporális gyrus hMT/V5 előtti részében.

A bal vizuális mező, különösen a felső rész fontos az arcfelismerés során.(Meadows 1974, Bouvier és Engel 2006), ami egyúttal a jobb oldali ventrális kortikális régió jelentőségét is alátámasztja.

A korábbi megfigyelésekre válaszolva (Rossion és társai 2003, Schiltz és társai 2006) Sorgerék (2007) arcokat preferáló régiókat azonosítottak a jobb fuziform gyruson belül (FFA). Ezen kívül a bal OFA és a jobb poszterior STS aktiváció is fontos. A bal STS aktivációjának hiánya nem meglepő, mert STS aktivációt az arcfeldolgozás során, eddig is, főleg a jobb féltekében találtak.(Chao és társai 1999.).

Az arcfeldolgozás anatómiai hálózatát (Fox és társai 2008) alkotja: az FFA (fusiform face area) leginkább a jobb féltekében; az inferior okcipitális gyrus (okcipitális arc area, OFA); és a superior temporális sulcus (STS). Ezek együttesét core rendszernek nevezik.

Nem elhanyagolható ugyanakkor, az anterior paracinguláris kortext, az amygdala, az anterior temporális kortext, és a precuneus/posterior cinguláris kortext szerepe sem.

Mindegyik területnek más-más funkciója van: az FFA a strukturális tulajdonságokat kódolja, az STS az arci kifejezéseket dolgozza fel, az OFA pedig a korai arci reprezentációkat kódolja, és a másik kettőt integrálja.

1.2.2. A tárgyfelismerésben szerepet játszó agyi területek.

Hendler és társai (2000) kutatásaik folyamán azt találták, hogy a laterális okcipitális komplex (LOC) szerepet játszik a tárgyak felismerésében. A tárgyakat ábrázoló képek magasabb aktivációt váltottak ki ebben a régióban, mint verbális címkézésük, ami alátámasztja azon elképzeléseket, hogy ez az area a tárgyak vizuális képét alkotó jellemvonásokból indul ki.

Grill-Spector, és Malach (2001) a jobb féltekében a következő, tárgyfelismerésben közreműködő agyi területek vannak (lásd 1-es számú Melléklet 1.2.2.1. ábra): dorszális tárgy szelektív fókus (DF), amely az intra-parietális sulcuson belül helyezkedik el; laterális okcipitális komplex (LOC), amelyet felosztanak egy ventrális alegységre a poszterior fuziform gyrusban (pFs), és egy poszterior alegységre az okcipitális lebeny (LO) laterális részében; kollaterális sulcus (Cos). DO1, DO2, (ezek kívül esnek a retinotopikus területeken) e rövidítések a dorszális régiókat jelölik.

Kanwisherék (2001) eredményei alapján (lásd 1-es számú Melléklet 1.2.2.2. ábra): az LO, a laterális okcipitális sulcus (LOS), és a ventrális occipito-temporális régiók (LOa/pFs) mellett, kiterjedvén a poszterior és középső fuziform gyrusig (Fus), és okcipito-temporális sulcusig (OTS), a tárgyfelismeréshez kapcsolható agyi area.

Malach, Levy, és Hasson (2002) a helyes tárgyfelismeréshez elengedhetetlen agyi területek következő funkcióira derítették fényt (lásd 1-es számú Melléklet 1.2.2.3. ábra): a LOC (amely magába foglalja a dorszális-laterális-okcipitális (LO), és a ventrális-poszterior-fuziform areákat (pFs).) pl. a komplex tárgyak széles körére aktivációt mutat (3D-s formákra is), ugyanakkor egybehangolja az olyan vizuális szerepköröket is, mint: anyagi, elhelyezkedésbeli, méretbeli állandóság, kiegészítés, csoportosítás. Az LO összehasonlítja a tárgyak megvilágítása, és struktúrája valamint a szerkezeti mintázat közötti ellentéteket. (Grill-Spector 2003). A LOC a tárgyak reprezentációira specializálódott, éppen ezért egy magasabb rendű kortikális régiónak tekintik. A magasabb rendű kortikális régiók (pl. a LOC is) összeköttetésben állnak a korai vizuális kortex-szel, együtt egy folytonos entitást képeznek. Az összes ventrális okcipito-temporális, tárgyakhoz kapcsolódó terület, amely a parahippokampális gyrustól egészen a fuziform gyrusig és az okcipito-temporális sulcusig terjed, (magában foglalva a LOC pFs-ét) a ventrális okcipito-temporális (VOT) kortexhez tartozik.

Az LO nem része a VOT-nak. A VOT –nak nagyobb a retinotopikus érzékenysége, és sokkal szétszórtabb, vagy komplexebb a tárgykategória modularitása. Funkcionalitásukat tekintve az LO és VOT között hierarchikus kapcsolat van, ők párhuzamosan specializált reprezentációkat képeznek.

Hasson és társai (2003) az okcipito-temporális területeket térképezték fel (lásd 1-es számú Melléklet 1.2.2.4. ábra). Ők a VOT mellett már a DOT-tal is foglalkoznak, vagyis a dorsális okcipito-temporális kortex-szel, amelynek határai a dorsális TOS-tól, a ventrális inferior temporális sulcusig (ITS) húzódnak. A VOT és DOT körül fogják a magasabb rendű, tárgyakhoz kapcsolódó régiók belső vonalait a szomszédos és elülsőként ismert retinotopikus areákat a CoS-tól a TOS-ig. (nem foglalja magába a parietális kortextet, és az MT előtt illetve mögött elhelyezkedő régiókat).

Három, kategóriákhoz kapcsolódó részt fedeztek fel. Kettő fontosabb a jelenlegi tanulmány szempontjából: az arcokhoz kapcsolódó fókuszok: egy a VOT-ban, ami átfedi a pFs-t (ez megfelel az FFA-nak), és egy a DOT-ban, átfedi az inferior okcipitális gyrust (IOG) (megfelel az OFA-nak). Az arcokra mutat aktivitást a superior temporális sulcus is (STS).

a tárgyakhoz kapcsolódó fókuszok: egy régió a VOT-ban, ami átfedi a pFs mediális részét, egy régió a DOT ventrális- anterior határán, ami átfedi az ITS-et. A harmadik régió a DOT arcokhoz kapcsolódó aktivációja mögött helyezkedik el, átfedvén a laterális okcipitális sulcust (LOS).

Golland és kollégái (2008) azért, hogy leírassák a poszterior kortex működését 2 alrendszerre bontották fel: intrinsic (átfedi az alapértelmezés-mód hálózatot, és a belső irányultságú feldolgozással áll kapcsolatban), és extrinsic (magába foglalja a szenzori-motoros kortextet, és a külső környezethez társul). Az intrinsic rendszer interregionális korrelációt mutat, és szerepe van a belsőleg irányított cselekvésekben (átfed néhány, a tárgyfelismeréshez elengedhetetlen areát). Az extrinsic rendszer az érzékeléssel, és figyelemmel áll kapcsolatban, összeköttetése van az intrinsic rendszerrel is.

1.3. A felismerés és a kategorizáció kapcsolata.

Mareschal, és Quinn (2001) a kategorizáció olyan mentális folyamat, amely kritikus a kogníció szerveződésében, és stabilitásában.

Gouet-Brunet, és Lameyre (2008) a kategorizáció egy tárgyszály azonosítása egy adott képen, más tárgyszályok jelenlétében, ami lehetővé teszi számunkra a világ felosztását jelentés teljes részekre (DeCaro 2008.).

Számos kutatás (Gauthier (2000), Gauthier, (1999) Gauthier, Tarr (1997).) szerint, a kategóriák szintje kapcsolatban áll az arcfeldolgozással. Pl. az alanyok jó diszkriminációs készségeket mutattak a madárkategóriák új mintapéldányainál és fajainál, miután edzették őket a fajok alárendelt szintjeinél (nagy szürke bagoly versus keleti sivító bagoly), de nem miután edzették őket az alap-család szinten (pl. bagoly versus gázló madár).

Marsolek (1995) bizonyítékokat talált arra vonatkozóan, hogy az agy, különböző mechanizmusokat használ az alárendelt és alapszintű kategóriák tagjainak azonosításakor. A bal agyfélteke (LH) prototípusokat kódol, míg a jobb félteke (RH) mintapéldányokat. A prototípus reprezentációja az alapszint osztályába sorolható, mivel a definíció szerint az alapszintű kategória tipikus tagja. Marsolek résztvevői a kategóriák prototípusait leginkább akkor ismerték fel, amikor a jobb látómezőben látták (ez direkt összeköttetésben áll a bal agyféltekével). Ezzel ellentétben a régen tanult specifikus formák rekogníciója jobb volt, amikor a bal látómezőben kerültek bemutatásra, aminek a jobb agyféltekével van közvetlen összeköttetése.

Seger (2000) az LH az elvont kategóriák megtanulására specializálódott.

Freedman és Miller (2008) azokat a neuronális mechanizmusokat kutatták, amelyek nem elhanyagolhatóak a kategorizáció során. A prefrontális kortex (PFC) pl. szerepet játszik a vizuális ingerek, kategória tagságának kódolásában, és kevésbé érzékeny az ugyanazon kategória egyedi ingereinek alakbeli különbségeire. Az ITC (inferior temporális kortex), a vizuális forma feldolgozás és alak felismerés neuronális szerkezetének fontos összetevője. Az ITC-nek közvetlen összeköttetése van az MTL-el. Az MTL neuronjainak aktivitásában pedig a kategóriák reflektálódnak. A kutatás folyamán arra a következtetésre jutottak, hogy nem az ITC felelős, a vizuális jellemvonásokon alapuló kódolás, kategória reprezentációkká való átalakításáért (PFC).

A PPC (poszterior parietális kortex) és sajátosan az LIP (laterális intraparietális area). A PPC jelentőségteljes információt hordoz a kategóriáról a tapasztalat eredményeképp.

A tanulmányok tehát egyértelműen azt sugallják, hogy az alap és alárendelt szintű kategorizációban eltérő folyamatok, az agy más-más területei, és neuronális rendszerei vesznek részt, amik ugyanakkor kapcsolatban állnak az arc és tárgyfelismeréssel is.

Tanaka (2001) bizonyítékot szolgáltatott annak alátámasztására, hogy az osztályozás tekintetében az arcok és tárgyak rekogníciója között eltérés van: a tárgyakat alap, míg az arcokat alárendelt szinten kategorizáljuk. Kimutatta továbbá azt is (Tanaka 1991), hogy a szakértők és kezdők között különbségek mutatkoznak az osztályozás tekintetében: a szakértők az alárendelt, míg a kezdők az alapszintet használják a tárgyak esetében (a szakértők ugyanolyan gyorsan tesznek különbséget alárendelt és alapszinten, míg a kezdők ez utóbbinál gyorsabbak).

Eredményei alapján, feltételezésként megfogalmazhatjuk azt, hogy az arcok rekogníciójában specialisták vagyunk, míg a tárgyakéban nem, de ha elérjük azt, hogy az objektumok felismerésében is szakértőkké váljunk, vagyis áttérjünk az alapszintre (megtörténjen a kategóriabeli váltás) akkor e két folyamat egyikében való tapasztalat szignifikáns és pozitív változást fog eredményezni a másikban is.

1.4. A felismerés és a modularitás kapcsolata.

A kognitív neuropszichológia alapja, hogy az agyban számtalan kognitív feldolgozó modul (=input rendszer) van. Ezek anatómiailag, és működésükben függetlenek egymástól, tehát az egyik sérülése nem érinti a másikat.

Első lépésként különbséget kell tenni a kognitív és anatómiai modulok között. Kognitív modulokon specifikus információ-feldolgozó funkciókat értünk, anatómiai modulokon pedig a neuronális szubsztrátumot, specializált agy struktúrát. Egy modul pedig nem más, mint egy specifikus információ-feldolgozó funkció, a neuronális alapjával együtt egy specializált agy-struktúra.

A modularitás fogalma eredetileg Fodor (1983) nevéhez kapcsolódik, de Gary Marcus (2006) a modularitás fogalmának átgondolását szorgalmazza, annak érdekében, hogy az illeszkedjen a biológiai funkciók evolúciójának általános keretébe. Azzal foglalkozván, hogy a modulok hogyan fejlődnek, elkerülhetetlenül Darwin nyomdokaiban halad átvéve a leszármazás módosulással fogalmát, mely felveti annak lehetőségét, hogy a modulok, akkor is modulok maradnának, ha nem a pszichológusok által megszokott, hanem kevésbé triviális értelemben használnánk e kifejezést. Ez egy biológiailag is elfogadhatóbb elképzelés lenne.

Marcus (2006) szerint a mentális és neuronális struktúrák (melyek között magas a korreláció) modulárisak, a modularitás egy alapvető aspektusa az összetett rendszerek fejlődésének, mind kognitív, mind neuronális szinten.

A kognitív és neuronális moduláris struktúrák a gének és a tapasztalatok interakcióján keresztül fejlődnek. A genetikai tényezők mindig kapcsolatban állnak a környezetiakkal, így a tisztán genetikai hatás egy fikció. Minden környezeti befolyás, minden tapasztalat mielőtt hatna az agyra, genetikailag kijelölt (tervezett-designed) érzékelési útvonalakon kell, átmenjen, amely az első filter a tapasztalatok megszűrésében. A tapasztalat csak befolyásolhatja a szervezetet a saját genomja szűrőjén keresztül. A genom nem azt mutatja meg, hogy nem minden megtanulható, hanem meghatározza annak burkolatát, hogy minek a megtanulására vagyunk képesek, általánosabban pedig azt, hogy az organizmus mely külső hatásokra képes válaszolni.

Ez az elképzelés megmagyarázza tehát azt, hogy a gének hogyan alakítják, ki a tapasztalat pedig hogyan változtatja meg a szub-kortikális, és szenzoros- kortikális területeket.

Marcus (2006) a modularitás 2 hipotetikus koncepcióját veszi tekintetbe: *sui generis* (a latin maga (saját) fajtája) modularitás, és leszármazás módosulással modularitás. Minden kognitív (vagy neuronális) terület egy teljesen önálló valóság (entitás, lét), a jelenlegi kognitív (vagy neuronális) modulok az ősi kognitív (vagy neuronális) modulok evolúciós változásainak termékei.

E modularitás elmélettel magyarázható a legtöbb arc és tárgyfelismeréssel kapcsolatos kutatás eredménye: a komplex feladatokat gyakran több area látja el, és a különálló agyi területek sokszor nem egy, hanem több tartalom elemzésében is részt vesznek. A komplex számítások inkább az alacsonyabb szintű moduláris struktúrák újszerű konfigurációiból állnak, mintsem teljesen sajátos áramköri kapcsolási sémákból.

1.5. A tapasztalat és szakértelem hatása a felismerésre.

A szakértelem a nem arcokhoz kapcsolódó tárgyakkal, mint pl. autók és madarak megerősítik azokat a ventrális temporális régiókat a felnőtt agyban, amelyek az arcok feldolgozásában szelektívek (Gauthier, Anderson 2000). Ez azt jelenti, hogy ha a madarak és autók felismerését fejlesztjük valakinél, aki ez által szakértővé válik, akkor a tapasztalat hatására megerősödnek agyának azon területei is, amelyek az arcok felismerésében játszanak szerepet.

Egy másik érdekesség azonban, hogy a szakértelem nélkül, vagyis ha nem gyakoroltatják, az arcok feldolgozását, nem differenciálódik azoktól, amelyek más, nem az arcokhoz kapcsolódó tárgyak feldolgozásáért felelősek. (Tarr MJ, Gauthier 2000).

De Haan és Nelson (1999) tanulmányaikban azt találták, hogy a hat hónapos csecsemők agyának más területe aktiválódik akkor, ha arcokat, mint amikor tárgyakat kell felismernie, ami az eltérő tapasztalat hatását bizonyítja, ezekkel a csoportokkal.

Más vizsgálatok különbségeket mutattak, a tárgykategóriák között az arc areáján belül, amely függött a kontextustól és az alanyok tapasztalataitól. Ugyanazok a tárgyak jobban aktiválták az arc területét, ha specifikus, mint akkor, ha általános címkékhez illeszkedtek (pl. Saab és kép egy autóról, ugyanarról a képről). (Gauthier, Tarr, Anderson, Gore 2000).

Nagyobb volt az aktivitás az arc areájában azoknál a tárgyaknál, amelyeket ugyanabból a kategóriából származó, más tárgyak kontextusában mutattak meg, mint azoknál a tárgyaknál, amelyeket változatos osztályokból választottak ki. (Gauthier, Skudlarski, Gore, Anderson: 2000).

A tárgyak (madarak, vagy autók, és a greeble-ek) nagyobb aktivitást hoztak létre a fuziform arc területen azoknál a személyeknél, akik szakértők voltak megkülönböztetésükben, mint azoknál, akik kezdők, (Gauthier 1999) ami azt jelentheti, hogy az FFA-nak nem magában az arcfelismerésben, hanem a vizuális szakértelemben van döntő szerepe.

Összegzésképp megállapíthatjuk, hogy az arc és tárgyfelismerés közötti kapcsolat meghatározója (az összekötő kapocs) az FFA, amely az arc rekognícióban születésünktől kezdve szerepet játszik, mivel abban szakértők vagyunk, de a tárgyak felismerésében kizárólag akkor válik jelentőssé, miután ennél a kategóriánál is specialistákká váltunk.

Ezáltal megmagyarázhatjuk a kutatások (Gauthier, Anderson 2000) azon eredményét, mely értelmében miután valaki szakértővé vált a tárgyak rekogníciójában, a további tapasztalat befolyásolja az arcfelismerést is.

1.6. Kiket nevezhetünk kezdőknek illetve szakértőknek.

Kezdő: általános jártassága van egy tárgykategóriában, a megszokott egyenes orientációjában, de gyenge, e külön tárgyosztályok tagjainak elmondásában.

Szakértő: jó a tárgyosztályon belüli diszkriminációban. Empirikus meghatározása minőségi változás a feldolgozásban. A szakértelem típusai: egyéni, faji (madaraknál) szintű szakértelem. Ahhoz, hogy szakértő legyen, 5-30 év tapasztalatra van szüksége.

A szakértelmet nehéz meghatározni, mert úgy tűnik, több, mint egyszerű gyakorlási hatás, amelyben a performancia javul a tapasztalattal. Ezt támasztja alá Tanaka és Taylor (1991) kutatása, ami azt mutatja, hogy a madárszakértők ugyanolyan gyorsan ismerték fel a tárgyakat alap, mint alárendelt szinten, ezzel szemben a kezdők gyorsabbak voltak az alap, mint az alárendelt szintű diszkriminációban. A kezdők is különbséget tudnak tenni két inger között (pl. fenyő, hársfa), de kevésbé hatékonyak, mint a szakértők (kutatásunk szintjén ez abban áll, hogy, bár a kezdők lehetnek ugyanolyan gyorsak egy kategória eleminek megkülönböztetésében, mint a specialisták, de a szakértőkkel szemben ők lényegesen többet hibáznak).

Son és társai (2008) szerint az általánosítás és elvonatkoztatás alapvető a szakértők és kezdők közötti különbségek megértéséhez. A szakértők specifikusabban ismerik fel a hasonlóságokat, ami által általánosíthatják az elmúlt tapasztalatokat. A kezdőknek hiányosságaik vannak ezekben a szelektív folyamatokban, általánosítják mindazt, amit megtanultak, mert túl sok információval rendelkeznek, vagy nem a helyeset használják fel.

Akárcsak a gyerekek, a felnőtt kezdők is, az azonnal észlelhető és szembeötlő jellemvonásokra alapoznak, míg a szakértők képesek arra, hogy finom összetételű adatokat használjanak fel, amelyek fontosak az átélt tapasztalatokból.

Bizonyított, hogy a kezdőknél az arcok és tárgyak feldolgozása különbözik egymástól. Az arcok esetében a holisztikus feldolgozást alkalmazzák, a tárgyaknál viszont a részekre alapulót. (Tanaka és Farah, 1993).

A tárgyak felismerésével kapcsolatos szakértelmet, kezdetben az arcok felismerésével való összefüggésében tárgyalták. Sok vita kerekedett azon hipotézis körül, mely szerint az arcfelismerés egy specializált agymodulon keresztül megy végbe, és külön van választva attól a rendszertől, mely más tárgyak osztályainak felismerésében döntő jelentőségű. (Gauthier (2000))

Két tényező különbözteti meg az arcok és tárgyak felismerését: 1. az arcokat alárendelt, a tárgyakat alapszinten kategorizáljuk, 2. az arcok felismerésében szakértők vagyunk, mialatt a tárgyak többségének rekogníciójában nem.

A szakértő felismerési folyamatokat éppen ezért leggyakrabban, az arcokkal kapcsolatban fogjuk alkalmazni, a kezdő alapszintű kategorizáció pedig elégséges lesz, más típusú tárgyakkal (pl. fák) való interakcióink során.

Mivel kevés tanulmány született ezzel, a témával kapcsolatban nem ismertek a szakértelem szintjének manipulálására alkalmazható legjobb módszerek. Nyilvánvaló, hogy a szakértők, általában véve sokkal tapasztaltabbak, mint a kezdők, mégsem egyértelmű teljesen, hogy mennyi tapasztalat szükséges ahhoz, hogy szignifikáns szakértő hatásokat váltsunk ki.

2 típusú tréning módszer létezik: 1. Minden résztvevő részt vesz, egy adott mennyiségű tréningben, és a kutatók remélik, hogy ez elegendő lesz a hatás kimutatásához a szakértelemben. 2. vagy mindegyik résztvevő részt vehet egy váltakozó mennyiségű tréningben, addig, ameddig el nem ér, egy előre meghatározott kritériumot.

Ez a kritérium Tanaka és Taylor (1991) tanulmányából származik, akik azt találták, hogy a madár és kutya szakértők ugyanolyan gyorsak voltak az állatok felismerésében kategorikus, mint alárendelt szinten. Akkor, ha ezt a kritériumot elfogadjuk, feltételeznünk kell azt is, hogy a tréning végére mindenki szakértővé fog válni. Ezen kívül a szakértelem más kritériumai módosulatlanok.

2. Vizsgálati rész

2.1. A vizsgálat célja

a.) Elméleti cél:

- Annak megállapítása, hogy az arc rekogníció folyamán, adott korosztályok milyen típusú információt használnak.
- A nem és a tapasztalat arc- és objektum rekognícióra gyakorolt befolyásának tisztázása.
- Az arc- és tárgyfelismerő modulok relációjának felderítése a szakértelem függvényében.

b.) Gyakorlati cél:

- Megvizsgálni a szakértelem hatását az arc, és tárgyfelismerő modulokra, kiegészíteni a hozzá kapcsolódó gyakorlati ismereteinket.

c.) Módszertani cél:

- A szakértelem, életkor, tapasztalat, nem, arc- illetve tárgy rekogníció viszonya, reakcióidő, hibázások száma közötti összefüggések feltárása, egy sajátosan erre a célra kidolgozott eljárás és számítógépes program segítségével. Az alkalmazás először megjelenít egy fotót, azt mutatja öt másodpercig, majd elveszi és behoz két másikat, egy eredetit és egy módosítottat. A program feladata, hogy módosított arcok és tárgyak felismerésekor mérje a reakcióidőt és megmutassa a hibázások számát Excel táblázat formájában.

2.2. A vizsgálat hipotézisei

2.2.1 A vizsgálat első részének hipotézisei:

Az arcok felismerésekor a felnőttek mind a részek reprezentációját, mind a konfigurális információt (elsődleges, másodlagos) felhasználják, ezért:

- reakcióidejük ott lesz a legrövidebb, hibázásuk száma a legalacsonyabb, ahol mindkét típusú információt módosítottuk.

- A gyerekek ezzel szemben csak a részek reprezentációjára alapoznak.

- Szignifikánsan gyorsabban és kevesebb hibázással, fogják a lányok felismerni a női arcokat, mint a fiúk a férfiakat, ugyanakkor a fiúk a saját nemükhöz tartozóakkal ellentétben a másik nem arcainál mutatkoznak hatékonyabbnak.

A tapasztalat és a nem legintenzívebben, egymással kölcsönhatásban működnek, vagyis:

- a női arcok rekogníciójában azok a lányok lesznek a legsebesebbek, és azok fognak a legkisebb számú hibát véteni, akik olyan egyetemre járnak, ahol a hallgatók többségével megegyező neműek.

- A tárgyak felismerésekor a résztvevők reakcióideje szignifikánsan gyorsabb, hibázásuk száma ellenben jelentősen magasabb lesz összehasonlítva az arcok rekogníciójával.

2.2.2. A vizsgálat második részének hipotézisei:

- Amikor egy személy, szakértővé vált a tárgyak felismerésében, teljesítménye nem csak a tárgyak, hanem az arcok felismerésekor is szignifikánsan javul.

- Az arcok rekogníciójában történő tapasztalat nem befolyásolja szignifikánsan az objektumok felismerését.

2.3. Kísérleti design

Vegyes faktoriális design (mixt) 6 kísérleti, 2 kontroll, valamint 6 olyan csoport, akiknél csak felmérés történt.

Egy független (szakértelem a női férfi arcok, illetve tárgyak felismerésében), több kvázi független (életkor, tapasztalat, nem), és három függő (reakcióidő, hibázások száma, az arc- és tárgyfelismerés kapcsolata) változóval dolgoztunk, a kutatás lényegében két fő és több al-kutatásra bontható fel:

Első rész:

- Az egyikben az arcok felismerése során használandó különböző információkat módosítottuk, és ennek hatását vizsgáltuk a reakcióidőre és a hibázások számára az életkor függvényében.

- A másikban a nem és a tapasztalat arc- és objektum rekognícióra gyakorolt befolyását kutattuk

Második rész:

- A szakértelem hatását néztük meg az arc, illetve tárgyfelismerésre, reakcióidőre, és a hibázások számára.

2.3. táblázat. A vizsgálat, függő és független változói. (lásd 3-as számú Melléklet).

2.4. A résztvevők bemutatása

A csoportok kialakításakor az első fontos szempont az életkor, a második a tapasztalat, a harmadik a résztvevő neme, a negyedik pedig a vizsgált konstruktum volt. (Mindenképp a női, férfi arcok és a tárgyak felismerését egyaránt vizsgáltuk).

A csoportok kaptak egy-egy kódot: a felnőtt, többségében lányok járnak az illető egyetemre---a, résztvevők lányok =11, a felnőtt, többségében lányok járnak az illető egyetemre--a, résztvevők fiúk =12, a felnőtt, többségében fiúk járnak az illető egyetemre---a, résztvevők lányok =21, a felnőtt, többségében fiúk járnak az illető egyetemre---a, résztvevők fiúk =22, a felnőtt egyenlő nembeli eloszlás---a résztvevők lányok =31, a felnőtt egyenlő nembeli eloszlás---a résztvevők fiúk =32, 8-9 évesek, egyenlő nembeli eloszlás---a résztvevők lányok =41, 8-9 évesek, egyenlő nembeli eloszlás---a résztvevők fiúk =42. 1132- (111221223132) felnőttek, 4142- gyerekek. A beavatkozást is jelöltük: 1-vizsgálati női arc, 2- vizsgálati férfi arc, 3- vizsgálati tárgy, 4- kontroll csoport. Az így kialakult egységek:

2.4.1.a. táblázat. A vizsgálat első részében fellelhető kódok jelentése.

2.4.2.a. táblázat. A vizsgálat második részében fellelhető kódok jelentése.

2.4.1.b. táblázat. A résztvevők száma és az életkorral kapcsolatos információk a kutatás első részében.

2.4.2.b. táblázat. A résztvevők száma és az életkorral kapcsolatos információk a kutatás második részében. (2.4.1.a, 2.4.2.a, 2.4.1.b, 2.4.2.b. táblázat lásd 3-as számú Melléklet).

2.4.1. A vizsgálat első részének résztvevői:

A résztvevők a *Babeş - Bolyai Tudományegyetem: Pszichológia és Neveléstudományok Kar, Szociológia és Szociális Munka Kar, Bölcsészstudomány Kar, Testnevelés és Sport Kar, Matematika és Informatika Kar, Közgazdaság- és Üzleti tudományi Kar, Kémia és Vegyészmérnöki Kar, Református Teológia Kar, Római Katolikus Teológia Kar; a Brassai Sámuel Elméleti Líceum, a János Zsigmond Unitárius Kollégium, a Báthory István Elméleti Líceum, az Apáczai Csere János Elméleti Líceum* hallgatói. A kutatás e részében 154 tanuló működött közre. Nyolc olyan csoportot alakítottunk ki, amelyeknél csak felmérés történt.

2.4.2. A vizsgálat második részének résztvevői

A résztvevők, a *Brassai Sámuel Elméleti Líceum, a János Zsigmond Unitárius Kollégium, a Báthory István Elméleti Líceum, az Apáczai Csere János Elméleti Líceum* diákjai. A kísérletben 6 vizsgálati és 2 kontroll csoport, összesen 148 személy vett részt.

2.5. A vizsgálati eszközök kialakításának lépései

800 darab lapra nyomtattunk 1-1 felhasználónevet, 1-1 jelszót, a program internetes címét, kértük továbbá az alábbi azonosító adatokat: név, életkor, nem, e-mail cím. Ez a procedúra azért volt elkerülhetetlen, mert így biztosítottuk, hogy a posztteszt során mindenki a hozzá tartozó felhasználónevet kapja meg.

24, női, 24, férfi arcot (egyetemisták) és 24, széket ábrázoló kép készült, mindkét típusú fotó ugyanabban a nézetben és szögben jelent meg.

Ezt követően Adobe Photoshop CS3. Ink, Caricature Studio 3.0, Paint és Corel Paint Shop Pro Photo. X2.v12.0.programok segítségével módosítottunk a fent említett képekből 19-19et.

Mind a tárgyak mind az arcok esetében a változtatás 3 módon mehetett végbe:

Ahol az I-es szerepelt az elsődleges konfigurális információ változott meg (pl. a szem az orr helyére került, vagy a szék lábai cseréltek helyett a támlájával).

A II- es azt jelölte, hogy a részek közötti távolság 15%-al, vagy 100 - ról 120%-ra növekedett.

Az A, B, C esetekben pedig maguk a komponensek lettek 15%-al nagyobbak, vagy változtak meg 100 - ról 120%- ra.

I eset: csupán az elsődleges konfigurális információ

II e eset: 4-2 rész (szem-szem, szem-orr, orr-száj, száj-ákapocs vagy a támla-ülő rész, ülő rész-láb) közötti távolság

A a szem nagysága, A b orr nagysága, A c száj nagysága, A d ákapocs nagysága, A e mind a négy, B e a részek önmagukban , C e szintén a részek önmagukban változtak, de ez utóbbi esetben már az eredeti kép is részeire volt bontva.

Megszülettek ezek különböző kombinációi: I+A e eset, I+B e eset, I+C e eset, I+II e eset, I+II e+A e eset, I+II e+B e eset, I+II e+C e eset, IIe+A e eset, IIe+B e eset, IIe+C e eset.

Létrehoztunk továbbá egy olyan számítógépes programot, amely reakcióidőt mért, 19 női, 19 férfi arcot, és 19 tárgyat ábrázoló fő fényképet tartalmazott.

A fotókhoz rendeltünk két másikat: magát az eredetit, és a módosítottat (mindhárom típusú képnél a következő sorrendet követtük: 1,2,2,1,1,2,1,2,2,1,1,1,2,2,1,1,1,2,2. Ez azt jelenti, hogy az elsőnél a bal oldali fotó a jó válasz, a második és harmadiknál a jobb oldali, és így tovább). A fotókat más-más módon neveztük el, és eltérő helyekről csatoltuk, különben az eredeti kép második alkalommal, a módosítottnál hamarabb jelent meg.

A programot feltettük egy webes tárhelyre, és megváltoztattuk a fotók méreteit, ami azt eredményezte, hogy az internet gyorsaságától függetlenül bárki használhatta. Az alkalmazás akkor vált hozzáférhetővé a résztvevők számára, miután megkapták a kódokat. Amikor beléptek, megjelent az első fő kép, majd 5 másodperc után a program elvette, és behozta a hozzá tartozóakat.

Az alkalmazás legfőbb előnye, hogy nem volt szükség a lapok használatára a képek megjelenítésének sorrendjével, továbbá arra, hogy a résztvevők kikeressék a fő fotókat és rájuk klikkeljenek, mert a képeket maga a program randomizálta. (Így is minden fotó csak 1 esetben volt első helyen, másodikon, harmadikon és így tovább.)

Utolsó lépésként kiválasztottunk a női, férfi arcok, és a tárgyak közül is 5 képet. A fotók mindegyikéből nyomtattunk 35 példányt, amelyeket felváltunk, öt részre: homlok, szem, orr, száj, álkapocs, ezeket a négyzeteket négybe daraboltuk. Az így kapott részeket 1-1 zacskóban helyeztük el, a zacskókat pedig még nagyobb zacskókban. A végeredmény kategóriánként 5-5 zacskó, melyek mindegyike 25 kisebb zacskót tartalmazott, bennük a képek felaprózott darabjaival.

2.5.1. A számítógépes alkalmazás leírása (lásd 4-es számú Melléklet)

2.6. A vizsgálat menete

A **preteszt** folyamán a résztvevők kaptak egy lapot, amely tartalmazta a felhasználó nevet, a jelszót. Bemutattuk magát a számítógépes alkalmazást, elmagyaráztuk működését a következő utasító szöveget adván:

„Az alábbi program az arc és tárgyfelismeréssel kapcsolatos, összesen 59 képet tartalmaz: 19 női arcokat, 19 férfi arcokat, 19 székeket ábrázol, valamint 2 üres. A „Mehet” feliratú gomb lenyomását követően a számítógépes alkalmazás megjelenít egy fő fotót, azt 5 másodpercig mutatja, majd elveszi és behozza a hozzá tartozó két másikat. Minél gyorsabban kell, megnyomni azt a gombot, mely azon eredeti kép alatt van, amit a program másodjára is megjelenít. (eredeti képnek tehát azt tekintjük, amelyik egyszer már bemutatásra került.). A feladat akkor tekinthető befejezettnek, ha végzett mind az 59 képpel (a bal felső sarokban ellenőrizheti, hogy hányadiknál tart), és a program visszaért a kiindulóponthoz, vagyis a mehet feliratú gombhoz. Az alkalmazást a „Home „melletti zöld kulcsra klikkelve zárhatja be.

Jó munkát, és köszönjük fáradozását !!!! ”.

A programot három részre lehetett felbontani, az első a női, a második a férfi arc-, a harmadik rész pedig a tárgyfelismerést vizsgálta. Minden személy a program mindhárom részét alkalmazta, ami által leellenőrizhettük, hogy az arc-, vagy tárgyfelismerésben bekövetkező módosulás hatással volt-e a későbbiekben a tárgy illetve arcfelismerésre.

Beavatkozás:

5 héten keresztül, heti 1 alkalommal 1 óra.

A beavatkozás során ötös csoportokat alkottunk, mindegyikkel külön-külön dolgoztunk (fontos, hogy a beavatkozás során sohasem használtunk fel olyan képet, amelyet a programban már alkalmaztunk).

Az első részben mindenkinek adtunk egy-egy fotót (mást-mást). Ezeket 10 másodpercig nézhették, majd elvettük előlük, és mindenki megkapta a látott fénykép felvágott részeit (a fotókat a fent említett módon apróztuk fel).

Az volt a feladatuk, hogy rakják ki az eredeti arcot. A vizsgálati személyek ebben a feltételben önállóan dolgoztak, egyik munkája nem volt hatással a másikra, az arcok részeit nem kevertük össze. A feladat elvégzését követően megkapták az eredeti arcot ábrázoló fényképet és leellenőrizhették munkájukat.

A második rész annyiban különbözött az elsőtől, hogy csoportban kellett dolgozniuk. Letettünk az asztalra 5 új, érintetlen képet, melyeket 1 percig nézhettek.

Elvettük ezeket a fotókat, és egy kupacban megkapták felvágott részeiket.

Feladatuk az volt, hogy alkossák meg a darabokból az eredeti arcokat. A feladat elvégzését követően ismét leellenőrizhették munkájukat.

A beavatkozás első részét az első négy héten, a másodikat az ötödiken végeztük el.

A vizsgálati csoportok esetében, a beavatkozás eltért, olyan értelemben, hogy az egyiknél csak a női, a másikonál csak a férfi arc-, a harmadikonál pedig csak a tárgyfelismeréssel dolgoztunk.

Poszttesztként ismét a számítógépes programot kellett alkalmazniuk.

2.7. Az adatok feldolgozása, és az eredmények értelmezése

2.7.1.1 Első hipotézis.

A gyerekeknél nem volt szignifikáns különbség annak tekintetében, hogy milyen információra alapoznak, míg a felnőtteknél igen. Az egyetemisták a női és férfi arcok felismerésekor szinte teljes mértékben ugyanazokat a komponenseket nézik. Ezek a következők: I, I + II e, I + A e, I + C e, I+II e + A e, I+II e + C e. Az eltérések minden feltétel esetén szignifikánsak a leglassúbb reakcióidőhöz viszonyítva.

Az eredmények értelmezésekor külön kell választanunk a lányok és a fiúk teljesítményét, mert, ahogyan azt a későbbiek folyamán be fogjuk bizonyítani, a beavatkozás előtt és után sem egyformák.

2.7.1.2 Második hipotézis.

A nők, női arc felismerése és a férfiak, férfi arc rekogníciója között csak a reakcióidőt tekintve voltak szignifikáns különbségek. A következő feltételek mentén, az alábbi eredményekre jutottunk.

- többségében lányok járnak az illető egyetemre, a résztvevők nők (4,67) – az intézmény diákjai túlnyomó részt lányok, a résztvevők férfiak (3, 08), ($p = 0,002$).
- többségében fiúk járnak az illető egyetemre, a résztvevők nők (4,84) – az intézmény diákjai túlnyomó részt lányok, a résztvevők férfiak (3, 08), ($p = 0,002$).
- többségében fiúk járnak az illető egyetemre, a résztvevők nők (4,84) – a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők férfiak (3, 76), ($p = 0,054$ - ez csak tendencia a szignifikanciára).
- a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők nők (4, 03) – az intézmény diákjai túlnyomó részt fiúk, a résztvevők férfiak (5, 60), ($p = 0,016$).
- A nők reakcióideje a női arc felismeréskor ott volt a legrövidebb, ahol a nembeli eloszlás egyenlő (4, 03), a leghosszabb, amikor a hallgatók többsége velük ellentétes nemű (4,84).

- A férfiak reakcióideje a férfi arc rekogníciókor ott volt a legrövidebb, ahol a diákok túlnyomó részt nők (3, 08), a leghosszabb, amikor az egyetemisták többsége fiú (5, 60). (lásd 5-ös, 6-os számú Melléklet, 1-4 ábra, 1-4 táblázat.)

2.7.1.3. Harmadik hipotézis.

A harmadik hipotézis vizsgálatánál, a tesztbeli feladat a női arc felismerés, melynek alapján megnéztük a hasonlóságokat és különbségeket a gyorsaság és a pontosság szempontjából.

A reakcióidő elnevezésű változó tanulmányozásakor az alábbi tényeket figyelhettük meg:

- többségében lányok járnak az illető egyetemre, a résztvevők nők (4,67) – az intézmény diákjai túlnyomó részt lányok, a résztvevők férfiak (2, 85), ($p < 0,001$).
- többségében fiúk járnak az illető egyetemre, a résztvevők nők (4,84) – az intézmény diákjai túlnyomó részt lányok, a résztvevők férfiak (2, 85), ($p = 0,001$).
- a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők nők (4, 03) – az intézmény diákjai túlnyomó részt lányok, a résztvevők férfiak (2, 85), ($p = 0,046$).
- a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők nők (4, 03) – az intézmény diákjai túlnyomó részt fiúk, a résztvevők férfiak (5, 32), ($p = 0,047$).
- a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők lányok (gyerekek) (4, 68) – az intézmény diákjai túlnyomó részt lányok, a résztvevők férfiak (2, 85), ($p < 0,001$).
- A nők reakcióideje a női arc felismeréskor ott volt a legrövidebb, ahol a nembeli eloszlás egyenlő (4, 03), a leghosszabb, amikor a hallgatók többsége velük ellentétes nemű (4,84).
- A férfiak reakcióideje a női arc felismeréskor ott volt a legrövidebb, ahol a tanulók túlnyomó részt lányok (2, 85), a leghosszabb, amikor a hallgatók többsége fiú (5, 32).

A női arcok rekogníciójakor, a résztvevőknél, a reakcióidő tekintetében, az alábbi sorrendet állíthatjuk fel (leggyorsabbak-leglassúbbak): férfiak (a diákok túlnyomó részt lányok), nők (a nembeli eloszlás egyenlő), nők (a tanulók többségében lányok), nők (az egyetemisták nagyrészt fiúk), férfiak (a diákok túlnyomó részt fiúk). (lásd 5-ös, 6-os számú Melléklet 5-9 ábra, 5-9 táblázat.)

A kapott értékek, a hibázások számából kiindulva.

- többségében lányok járnak az illető egyetemre, a résztvevők nők (2,77) – a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők lányok (4,24), ($p=0,001$).
- többségében fiúk járnak az illető egyetemre, a résztvevők nők (2,38) – a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők lányok (4,24), ($p < 0,001$).
- a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők nők (2,65) – a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők lányok (4,24), ($p=0,002$).
- többségében lányok járnak az illető egyetemre, a résztvevők nők (2,77) – a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők fiúk (5,19), ($p < 0,001$).
- többségében fiúk járnak az illető egyetemre, a résztvevők nők (2,38) – a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők fiúk (5,19), ($p < 0,001$).
- a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők nők (2,65) – a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők fiúk (5,19), ($p < 0,001$).
- többségében lányok járnak az illető egyetemre, a résztvevők férfiak (2,44) – a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők lányok (4,24), ($p < 0,001$).
- többségében fiúk járnak az illető egyetemre, a résztvevők férfiak (3,14) – a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők lányok (4,24), ($p=0,051$ -tendencia a szignifikanciára).
- a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők férfiak (3,00) – a nembeli eloszlás egyenlő, a résztvevők lányok (4,24), ($p=0,017$).
- A nők hibázásainak száma, a női arc felismeréskor ott volt a legkevesebb, ahol a diákok többsége férfi (2,38), a legtöbb, amikor a hallgatók túlnyomó részt velük azonos neműek (2,77).
- A férfiak hibázásainak száma, a női arc felismeréskor ott volt a legkevesebb, ahol a tanulók többsége lány (3,00), a legtöbb, amikor a hallgatók túlnyomó részt fiúk (3,14).

A női arcok rekogníciójakor, a résztvevőknél, a hibázások számának szempontjából, a következő rangsort hozhatjuk létre (legkevesebb-legtöbb): nők (a diákok túlnyomó részt fiúk), férfiak (a tanulók többségében lányok), nők (egyenlő nembeli eloszlás), nők (az egyetemisták nagyrészt lányok), férfiak (egyenlő nembeli eloszlás), férfiak (a tanulók többségében fiúk). (lásd 5-ös, 6-os számú Melléklet 10-18 ábra, 10-18 táblázat.)

2.7.1.4 Negyedik hipotézis.

Egyedül a fiúk (gyerekek) esetében találtunk szignifikáns különbségeket a női arc – tárgy felismerés, férfi arc – objektum rekogníció között (náluk is, csak a hibázások számánál). A fiúk legkevesebbet a tárgyak, legtöbbet pedig a női arcok felismerésekor hibáznak.

- fiúk, női arc rekogníció (5,19) – fiúk tárgy felismerés (3,95), ($p=0,042$).
- fiúk, férfi arc rekogníció (5,05) – fiúk tárgy felismerés (3,95), ($p=0,074$ - tendencia a szignifikanciára). (lásd 5-ös, 6-os számú Melléklet 19. ábra, 19. táblázat.)

2.7.2.4 Negyedik hipotézis.

Összehasonlítva az elő mérésbeli női, férfi arc, tárgy felismerést a reakcióidő és a hibázások számának függvényében meglepő tényeket fedeztünk fel. A lányok és fiúk hatékonysága nem volt azonos. A lányok szignifikánsan gyorsabban ismerték fel a tárgyakat, mint a női ($p < 0,001$) vagy férfi ($p=0,040$) arcokat (ez a tendencia jelentkezett a másik nem képviselőinél is, de nem volt jelentős), míg a fiúk szignifikánsan többet hibáztak a női arcok rekogníciójakor (férfi arc ($p = 0,023$), tárgy ($p < 0,001$)). (lásd 5-ös, 6-os számú Melléklet 20,21 ábrák; 20.1, 20.2, 21.1, 21.2 táblázatok.)

2.7.2.5-6 Ötödik, hatodik hipotézis.

A reakcióidő elnevezésű változó mentén a poszttesztben, javulást figyelhattunk meg a preteszthez viszonyítva.

A nőneműeknél, attól függetlenül, hogy a változtatás mire irányult, szignifikánsan fejlődött a résztvevők mindhárom típusú feladatban nyújtott gyorsasága, míg a hímneműeknél ez a jelenség az objektumok rekognícióját átalakítandóknál nem jelentkezett (lásd 5-ös, 6-os számú Melléklet 22-29 ábra, 22-29 táblázat.).

Szignifikáns pozitív korrelációt találtunk az elő és utómérés között.

- a férfi arcok rekogníciójában, azon lányoknál, akiknél a női arc felismerést fejlesztettük ($r=0,580$).
- a tárgy rekognícióban, azon lányok csoportjában, ahol a beavatkozás a női arc felismerésre irányult ($r=0,605$).
- a női arc rekognícióban, azon lányoknál, akiknél a férfi arc felismerést fejlesztettük ($r=0,820$).

- a férfi arcok rekogníciójában, azon lányok csoportjában, ahol a beavatkozás középpontjában a férfi arc felismerés állt ($r=0,904$).
- az objektumok rekogníciójában, azon lányoknál, akiknél a tárgyak felismerését fejlesztettük ($r=0,897$).
- a tárgyak rekogníciójában, azon fiúk csoportjában, ahol a beavatkozás az objektumok felismerésére irányult ($r=0,628$).
- a női arc rekognícióban, azon fiúknál, akiknél nem volt átalakítás ($r=0,717$).
- a férfi arcok felismerésében, azon fiúk csoportjában, ahol nem volt fejlesztés ($r=0,612$).
- a tárgy rekognícióban, azon fiúknál, akiknél nem volt beavatkozás ($r=0,594$).

A hibázások számából kiindulva, a kapott értékek nagyon ellentmondóak (lásd 5-ös, 6-os számú Melléklet 30-37 ábra, 30-37 táblázat.). Ebben a helyzetben is el kell különíteni a két nem résztvevőinek tesztfeladatokban nyújtott teljesítményét. Ugyanazon változó mentén történő beavatkozás mást eredményezett a lányoknál és a fiúknál. Az előbbieknél pozitív szignifikáns változást hozott létre, a férfi arc rekognícióra irányuló beavatkozás a női arcfelismerésben ($p=0,017$), és a tárgy rekogníció fejlesztése a tárgyfelismerésben ($p=0,018$).

A kontroll csoportnál is átalakulásokat figyelhettünk meg, de náluk negatív irányba, pl. a női arc felismerésbeli hibázások száma jelentősen megnőtt az előméréshez viszonyítva ($p=0,006$). A fiúknál a lányok kontroll csoportjához hasonló eltérések mutatkoztak, pl. azok, akiknél a beavatkozás a női arc rekognícióra irányult lényegesen többet hibáztak a férfi arc ($p=0,020$), és tárgyfelismeréskor ($p=0,032$). A férfi arcok rekogníciójának fejlesztése szignifikánsan rontotta a női ($p=0,006$), férfi arcok ($p=0,007$), tárgyak felismerését ($p=0,004$).

- Jelentős pozitív korrelációt találtunk az elő és utómérés között.
- a női arc rekognícióban, azon lányoknál, akiknél a női arc felismerést fejlesztettük ($r=0,676$).
 - a férfi arcok rekogníciójában, azon lányok csoportjában, ahol a beavatkozás középpontjában a női arc felismerés állt ($r=0,767$).
 - az objektumok rekogníciójában, azon lányoknál, akiknél a női arcok felismerését fejlesztettük ($r=0,523$).
 - a tárgyak rekogníciójában, azon lányok csoportjában, ahol a beavatkozás az objektumok felismerésére irányult ($r=0,613$).

2.8. Következtetések

Annak érdekében, hogy eredményeink alapján megfelelő következtetéseket vonhassunk le, az alábbi tényezőket kell figyelembe vennünk: korreláció (iránya, mértéke), szignifikancia szint. A korreláció, kutatásunkban azért vált kulcsfontosságú faktorrá, mert egy pozitív, jelentős együttjárás hiányában, bár a különbségek lehetnek szignifikánsak, azok mégsem a beavatkozás gyümölcsei. Előfordulhat, pl. hogy a résztvevők az előméréshez viszonyítva, átlagban jelentősen sebesebbek, de ez nem jelent maradéktalanul egyénenkénti fejlődést is.

Nem elhanyagolandó továbbá azon felismerés sem, mely szerint a kezdők gyorsabbak az alap, mint az alárendelt szintű diszkriminációban, és kevésbé hatékonyak a szakértőknél. Tanaka és Taylor (1991) tanulmánya tehát, két lényeges függő változót nevez, meg a professzionizmus vizsgálatakor: a reakcióidőt és a hibázások számát (amik kizárólag egymással kölcsönhatásban lehetnek a teljesítmény mutatói, így kapcsolatuk tárgyalása szükséges a rekogníció folyamatának megértéséhez).

Ebből az észrevételből kiindulva mi is azt feltételeztük, hogy a szakértők mindkét változó mentén lényegesen eltérnek a témában kevésbé jártasoktól. Hipotézisünk csak részben nyert alátámasztást, a pretesztben a lányok reakcióideje jobb volt a tárgyak, a fiúk hibázásainak száma alacsonyabb az objektumok, és a férfi arcok rekogníciójakor. Mindez maga után vonja azt, hogy egyik nem képviselőit sem tekinthetjük professzionistának az arcok felismerésében, sőt az inger komplexitása befolyásolja a vele kapcsolatos teljesítményt. A tárgyak kevésbé összetettek az arcoknál, így azokat rövidebb idő alatt processzálják, ami ahhoz vezet, hogy reakcióidejük csökken. Ez a jelenség bár mutatkozott a fiúknál is, náluk kevésbé volt jelentős, meg kell azonban jegyeznünk, hogy tendenciát fedezhettünk fel a szignifikanciára ($p=0,059$, $p=0,071$). Az esetükben megfigyelhető, objektumokkal kapcsolatos előny magyarázható előhuzalozottságukkal: a fiúk, születésüket követően, már az első pár órában is, a mozgó tárgyakat preferálják (Connellan és társai 2004).

Ugyanazon ingerekkel való találkozás a fejlesztéskor, mást-mást eredményezett a lányoknál és fiúknál, ami arra enged következtetni, hogy a női, férfi arc, tárgy felismerés, a két nemnél, eltérő mechanizmusként működik. A lányoknál pl. az objektum rekognícióval történő tapasztalat a reakcióidő és hibázások számának együttesét tekintve, egyedül a tárgyfelismerést befolyásolja pozitív irányba, míg a fiúknál semmilyen hatást sem mutat.

Hasonló reláció áll fenn a női és férfi arcok rekogníciójánál is: a lányoknál sem a női, sem a férfi arcok felismerésének fejlesztése nem hat a tárgyfelismerésre, míg a fiúknál igen. Ez utóbbiaknál sajátos felfedezésre jutottunk: minél kevesebb időt fordít egy résztvevő az inputok feldolgozására, annál nagyobb lesz hibázásainak száma. A fenti megállapítás nem támasztja alá korábbi elvárásainkat, azt feltételeztük ugyanis (Tanaka és Taylor 1991 nyomán), hogy a poszttesztben egyazon kategórián belül a reakcióidő csökkenése és a hibázások száma közötti korreláció pozitív lesz, vagyis a szakértelem szintjének elérését követően mindkét nem tagjai gyorsabbak és pontosabbak. Az újszerű adatokat több módon is felfoghatjuk: jelenthetik, hogy a reakcióidő közvetlenül határozza meg a hibázások számát, de azt is, hogy a (függő) változók egymástól függetlenül vannak befolyásolva a professzionizmus által.

Az egyetemistákra vonatkozó eredmények értelmezésekor, Sternberg paradigmájából kiindulva, úgy gondoltuk, hogy az inger komplexitása és a feldolgozás összetettsége az, amely a gyorsaság terén megfigyelhető különbözőségekhöz vezet. Ennek értelmében egy több komponensből álló, és részletesebb processzállásra váró inputot jelentősen több idő alatt elemzünk. Az inger összetettségéről le kell azonban választanunk a nem-et, mert a nem az, amely az összes többi alkotóelemtől elkülönülve, önállóan kerül feldolgozásra, facilitálva a rekogníció sebességét (Baudouin és Tiberghien 2002).

Kutatásunk szintjén a kapott hatás a feladattal és a tapasztalattal összekapcsolva volt szignifikáns (nem+tapasztalat+feladat), vagyis a női arcok felismerésében azon férfiak reakcióideje a legrövidebb, akik olyan egyetemre járnak, ahol a hallgatók többsége lány. A fenti megállapítást kizárólag a változók kapcsolatával indokolhatjuk: ezek a fiúk többször lépnek érintkezésbe nőkkel, aminek ellenére érdeklődésüket irányukba fenntartják (mert velük ellentétes neműek), míg a lányok, mivel kevésbé érdeklődnek saját nemük iránt, habituálódnak azokhoz az ingerekhez. (A nemek nem azonos érdeklődését evolúciós alapon magyarázhatjuk: a másik nem iránti fokozott figyelem segítette a legalkalmasabb jelölt kiválasztását, ezáltal a legéletképebb utódok világra hozatalát és a faj fennmaradását).

Az eltérő mennyiségű tapasztalat révén érthető meg továbbá az is, hogy a leglassabban miért azon intézményekben tanuló férfiak ismerik fel a női arcokat, ahol a diákok túlnyomó részt velük azonos neműek?

A válasz a kérdésre, hogy a kevesebb találkozás a lányokkal, a gestaltok komplexebb, vagyis hosszabb feldolgozását követeli meg, ami által elkerülhetővé válik, hogy a hibázások számának tekintetében szignifikáns különbségek jelentkezzenek.

Alátámasztja feltevéseinket észrevételünk, mely szerint nincs jelentős eltérés a lányok és a fiúk között a női arc rekognícióban egyenlő nembeli eloszlás esetén, vagyis valóban a változók áttétele és viszont áttétele szükséges a női és férfi arc felismerés illetve a nemek közötti változékonyság megértéséhez.

Különbségeket tapasztalhatunk összehasonlítva a gyerekek és felnőttek teljesítményét is az objektum rekogníció mentén: a gyerekek tárgyfelismerése vagy a reakcióidő, vagy a hibázások számának függvényében, jobb, mint a női vagy a férfi arcok rekogníciója, míg a felnőtteknél nincsenek ilyen eltérések. A jelenséget adataink alapján nem tudjuk megmagyarázni, mert a korábbi kutatásoknak (pl. Bremner és társai 2006, a tárgyrepresentációs készség fejlődése a gyermekkorban, meghatározza a felnőttkori tárgyfelismerést) ellent mond, így szükségszerű alaposabb kivizsgálása. Felveti ugyanakkor annak lehetőségét, hogy mind az arc, mind az objektum rekogníció az élet folyamán fejlődik, vagyis hipotézisünk részben alátámasztást nyert.

Nem teljes mértékben bizonyosodott be első feltevésünk sem, mert a gyerekeknél lényegtelen volt, hogy milyen típusú információt módosítottunk, míg a felnőttek leginkább az elsődleges konfigurálisra támaszkodtak, illetve ennek különböző kombinációira. A részek reprezentációját is felhasználták a résztvevők a felismerés során (igazoltuk Tanaka és Taylor 1991 vizsgálatát) legfőképp, amikor önállóan kerültek bemutatásra. Ezzel a megfigyeléssel pedig Young, Hellaway, Hay (1987) tanulmánya nyert alátámasztást, akik azt állították, hogy a holisztikus feldolgozás megnehezíti az alkotóelemek processzálását, mert az arcra, mint gestaltra tekintünk (így történhetett meg az, hogy amikor a részeket magán az arcon változtattuk meg nem értünk el módosításokat a reakcióidő terén).

Összegzésképp megállapíthatjuk, hogy nem tekinthetjük az embereket szakértőknek az arcfelismerés terén, mert ezt sem a reakcióidő, sem a hibázások száma nem indokolja, de valószínű, hogy az arc és objektum rekogníció moduljai módosíthatóak a tapasztalat, és a szakértelem által. Folytonos fejlődés figyelhető meg ugyanis a gyermektől egészen a felnőttkorig, sőt még az utóbbi időszakban is, az a tény, hogy valaki milyen nemű, és milyen egyetemre jár, befolyásolja a női és a férfi arcok felismerését.

2.9. A vizsgálat korlátai, továbbfejlesztési lehetőségei (helyhiány miatt lásd 7-es számú Melléklet)

Bibliográfia.

- Arterberry, M., Bornstein, M. (2002). Infant perceptual and conceptual categorization: the roles of static and dynamic stimulus attributes. *Cognition*, Volume 86, Issue 1, Pages 1-24.
- Baudouin, J. Y., Tiberghien, G. (2002). Gender is a dimension of face recognition. *Journal of Experimental Psychology*, Volume 28, Issue 2, Pages 362-365.
- Bentin, S., Sagiv, N., Mecklinger, A., Friederici, A., von Cramon, Y. D. (2002). Priming visual face-processing mechanisms: electrophysiological evidence. *Psychological Science*, Volume 13, Pages 190–193.
- Bremner, A., Bryant, P., Mareschal, D. (2006). Object-centred spatial reference in 4-month-old infants. *Infant Behavior and Development*, Volume 29, Issue 1, Pages 1-10.
- Bukach, C., Gauthier, I., Tarr, M. J. (2006). Beyond faces and modularity: the power of an expertise framework. *Trends in Cognitive Sciences*, Volume 10, Issue 4, Pages 159-166.
- Carey, S., Williams, T. (2001). The Role of Object Recognition in Young Infants' Object Segregation. *Journal of Experimental Child Psychology*, Volume 78, Issue 1, Pages 55-60.
- Cheng, Y., O'Toole, A., Abdi, H. (2001). Classifying adult's and children's faces by sex: computational investigations of subcategorical feature encoding. *Cognitive Science*, Volume 25, Pages 819-838.
- Connellan, J., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Batki, A., Ahluwalia, J. (2000): Sex differences in human neonatal social perception. *Infant Behavior and Development*, Volume 23, Issue 1, Pages 113-118

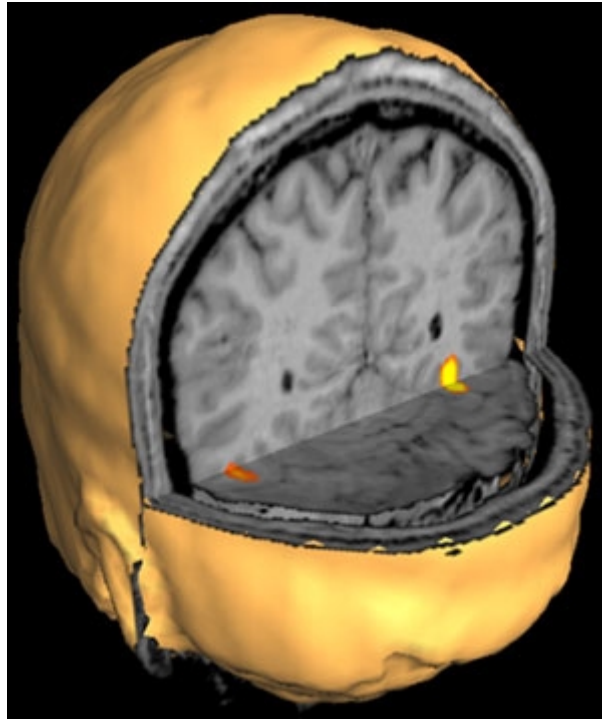
- Courage, M., Howe, M., Squires, S. (2004). Individual differences in 3.5-month-olds' visual attention: what do they predict at 1 year? *Infant Behavior and Development*, Volume 27, Issue 1, Pages 19-30.
- DeCaro, M., Thomas, R., Beilock, S. (2008). Individual differences in category learning: Sometimes less working memory capacity is better than more. *Cognition*, Volume 107, Issue 1, Pages 284-294.
- De Goede, M., Postma, A. (2008). Gender differences in memory for objects and their locations: A study on automatic versus controlled encoding and retrieval contexts. *Brain and Cognition*, Pages 232-242.
- DiCarlo J., Cox, D. (2007). Untangling invariant object recognition. *Trends in Cognitive Sciences*, Volume 11, Issue 8, Pages 333-341.
- Eysenck, M., Keane, M. (2003) Kognitív pszichológia. Nemzeti tankönyvkiadó.
- Fox, C., Iaria, G., Barton, J. (2008). Disconnection in prosopagnosia and face processing. *Cortex*, Pages 1-39.
- Freedman, D., Miller, E. (2008). Neural mechanisms of visual categorization: Insights from neurophysiology. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, Volume 32, Issue 2, Pages 311-329.
- Gauthier, I., Nelson, Ch. (2001). The development of face expertise. *Current Opinion in Neurobiology*, Volume 11, Issue 2, Pages 219-224.
- Gauthier, I., Skudlarski, P., Gore, J.C., Anderson, A. (2000). Expertise for cars and birds recruits brain areas involved in face recognition. *Nat.Neurosci*, **3**:191-197.
- Gauthier, I., Tarr, M. (1996). Becoming a "Greeble" Expert. Exploring Mechanisms for Face Recognition. *Vision Research*, Volume 37, Issue 12, Pages 1673-1682.

- Gauthier, I., Tarr, M., Williams, P., Tanaka, J. (1997). Training ‘greeble’ experts: a framework for studying expert object recognition processes. *Vision Research*, Volume 38, Issues 15-16, Pages 2401-2428.
- Gilaie-Dotan, S., Nir, Y., Malach, R. (2008). Regionally-specific adaptation dynamics in human object areas. *NeuroImage*, Volume 39, Issue 4, Pages 1926-1937.
- Golland, Y., Golland, P., Bentin, S., Malach, R. (2008). Data-driven clustering reveals a fundamental subdivision of the human cortex into two global systems. *Neuropsychologia*, Volume 46, Issue 2, Pages 540-553.
- Gouet-Brunet, V., Lameyre, B. (2008). Object recognition and segmentation in videos by connecting heterogeneous visual features. *Computer Vision and Image Understanding*, Volume 111, Issue 1, Pages 86-109.
- Grill-Spector, K., Golarai, G., Gabrieli, J. (2008). Developmental neuroimaging of the human ventral visual cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, Volume 12, Issue 4, Pages 152-162.
- Grill-Spector, K., Kourtzi, Z., Kanwisher, N. (2001). The lateral occipital complex and its role in object recognition. *Vision Research*, Volume 41, Pages 1409-1422.
- Grill-Spector, K. (2003). The neural basis of object perception. *Current Opinion in Neurobiology*, Volume 13, Issue 3, Page 399.
- Grill-Spector, K., Kushnir, T., Hendler, T., Edelman, S., Harvey, P. R., Itzhak, Y., Malach, R. (1997). Convergence of visual cues in the human lateral occipital complex (LO). *Neuroscience Letters*, Volume 237, Supplement 48, Page S22.
- Grill-Spector, K., Malach, R. (2001). fMR-adaptation: a tool for studying the functional properties of human cortical neurons. *Acta Psychologica*, Volume 107, Issues 1-3, Pages 293-321.

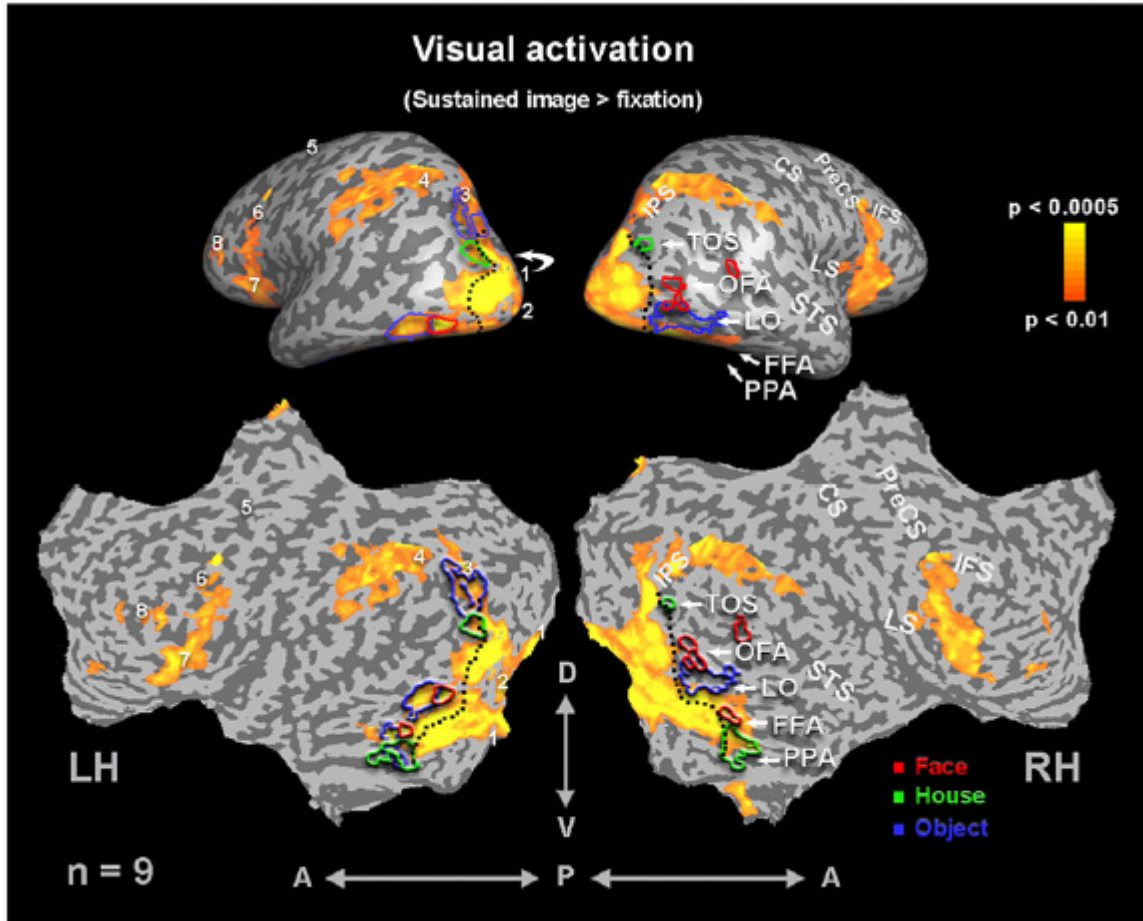
- Hasson, U., Harel, M., Levy, I., Malach, R. (2003). Large-Scale Mirror-Symmetry Organization of Human Occipito-Temporal Object Areas *Neuron*, Volume 37, Issue 6, Pages 1027-1041.
- Hendler, T., Hasson, U., Ben-Bashat, D., Khan, I., Malach, R. (2000). Feature versus semantic based representations in object-related brain areas. *NeuroImage*, Volume 11, Issue 5, Page S749.
- Iachini, T., Borghi, A., Senese, V. (2008). Categorization and sensorimotor interaction with objects. *Brain and Cognition*, Volume 67, Issue 1, Pages 31-43.
- Johnson, M., Mareschal, D. (2001). Cognitive and perceptual development during infancy. *Current Opinion in Neurobiology*, Volume 11, Issue 2, Pages 213-218.
- Karmiloff-Smith, A. (1992). Beyond modularity: a developmental perspective on cognitive science. Ere Cambridge, Mass. : *MIT Press*.
- Kellman, P. (2001). Separating Processes in Object Perception. *Journal of Experimental Child Psychology*, Volume 78, Issue 1, Pages 84-97.
- Kraebel, K., Gerhardstein, P. (2006). Three-month-old infants' object recognition across changes in viewpoint using an operant learning procedure. *Infant Behavior and Development*, Volume 29, Issue 1, Pages 11-23.
- Kravitz, D., Vinson, L., Baker, C. (2008). How position dependent is visual object recognition? *Cell Press*, Pages 114-122.
- Laeng, B., Zarrinpar, A., Kosslyn, S. (2003). De separate processes identify objects as exemplars versus members of basic-level categories? Evidence from hemispheric specialization. *Brain and Cognition*, Pages 15-27.
- Maillot, N., Thonnat, M. (2008). Ontology based complex object recognition. *Image and Vision Computing* Volume 26, Pages 102-113.

- Malach, R., Levy, I., Hasson, U. (2002). The topography of high-order human object areas. *Trends in Cognitive Sciences*, Volume 6, Issue 4, Pages 176-184.
- Marcus, G. F. (2006). Cognitive architecture and descent with modification. *Cognition*, Volume 101, Issue 2, Pages 443-465.
- Mareschal, D., Quinn, P. (2001). Categorization in infancy. *Trends in Cognitive Sciences*, Volume 5, Issue 10, Pages 443-450.
- McKone, E., Kanwisher, N., Duchaine, B.C. (2007). Can generic expertise explain special processing for faces? *Trends in Cognitive Sciences*, Volume 11, Issue 1, Pages 8-15.
- Pléh, Cs. (2001). A Megismerés pszichológiája és tudománya, avagy a kognitív pszichológiától a kognitív tudományig.
- Quinn, P., Bhatt, R. (2001). Object Recognition and Object Segregation in Infancy: Historical Perspective, Theoretical Significance, “Kinds” of Knowledge, and Relation to Object Categorization. *Journal of Experimental Child Psychology*, Volume 78, Issue 1, Pages 25-34.
- Ramsey, J., Langlois, J., Marti, N. (2005). Infant categorization of faces: Ladies first. *Developmental Review*. Pages 212-246.
- Ramus, F. (2006). Genes, brain, and cognition: A roadmap for the cognitive scientist. *Cognition*, Volume 101, Issue 2, Pages 247-269.
- Robbins, R., McKone, E. (2007). No face-like processing for objects-of-expertise in three behavioural tasks. *Cognition*, Volume 103, Issue 1, Pages 34-79.
- Scherf, K. S. (2007) .Visual category-selectivity for faces, places and objects emerges along different developmental trajectories. *Dev. Sci.* 10, F15–F30.
- Seculer, R., Blake, R. . (2001). *Észlelés. Osiris, Bp.*

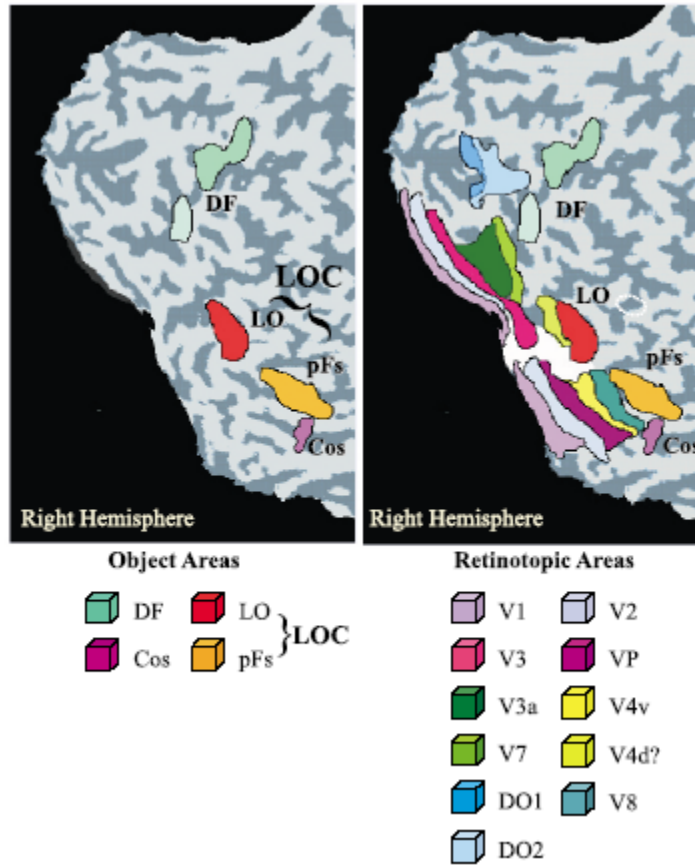
- Schwarzer, G., Zauner N. (2003). Face processing in 8-month-old infants: evidence for configural and analytical processing. *Vision Research*, Volume 43, Issue 26, Pages 2783-2793.
- Son, J., Smith, L., Goldstone, R. (2008). Simplicity and generalization: Short cutting abstraction in children's object categorizations. *Cognition*, Pages 1-13.
- Sorger, B., Goebel, R., Schiltz, C., Rossion, B. (2007). Understanding the functional neuroanatomy of acquired prosopagnosia. *NeuroImage*, Volume 35, Issue 2, Pages 836-852.
- Steeves, J., Culham, J., Duchaine, B., Pratesi, C., Valyear, K., Schindler, I., Humphrey, K., Milner, D., Goodale, M. (2006). The fusiform face area is not sufficient for face recognition: Evidence from a patient with dense prosopagnosia and no occipital face area. *Neuropsychologia*, Volume 44, Issue 4, Pages 594-609.
- Tanaka, J., Kiefer, M., Bukach, C. (2004). A holistic account of the own-race effect in face recognition: evidence from a cross-cultural study. *Cognition*, Volume 99, B1-B9.
- Thomas, M., Karmiloff – Smith, A. (1999). . Quo vadis modularity 1990`s? *Learning and Individual Differences*, Volume 10, Issue 3, Pages 245-250.
- Yovel, G., Kanwisher, N. (2004). Face Perception: Domain Specific, Not Process Specific. *Neuron*, Volume 44, Issue 5, Pages 889-898.
- Wallis, G., Bühlhoff, H. (1999). Learning to recognize objects. *Trends in Cognitive Sciences*, Volume 3, Issue 1, Pages 22-31.
- Zion-Golombic, E., Golan, T., Anaki, D., Bentin, S. (2007). Human face preference in gamma-frequency EEG activity. *NeuroImage*, Volume 39, Issue 4, Pages 1980-1987.
- http://www.psy.vanderbilt.edu/tonglab/research/TM020903_FFA_3dcor_tra.jpg
- <http://psychology.uwo.ca/fMRI4Newbies/Images/LO.jpg>
- <http://psychology.uwo.ca/fMRI4Newbies/Images/LOsym1.jpg>



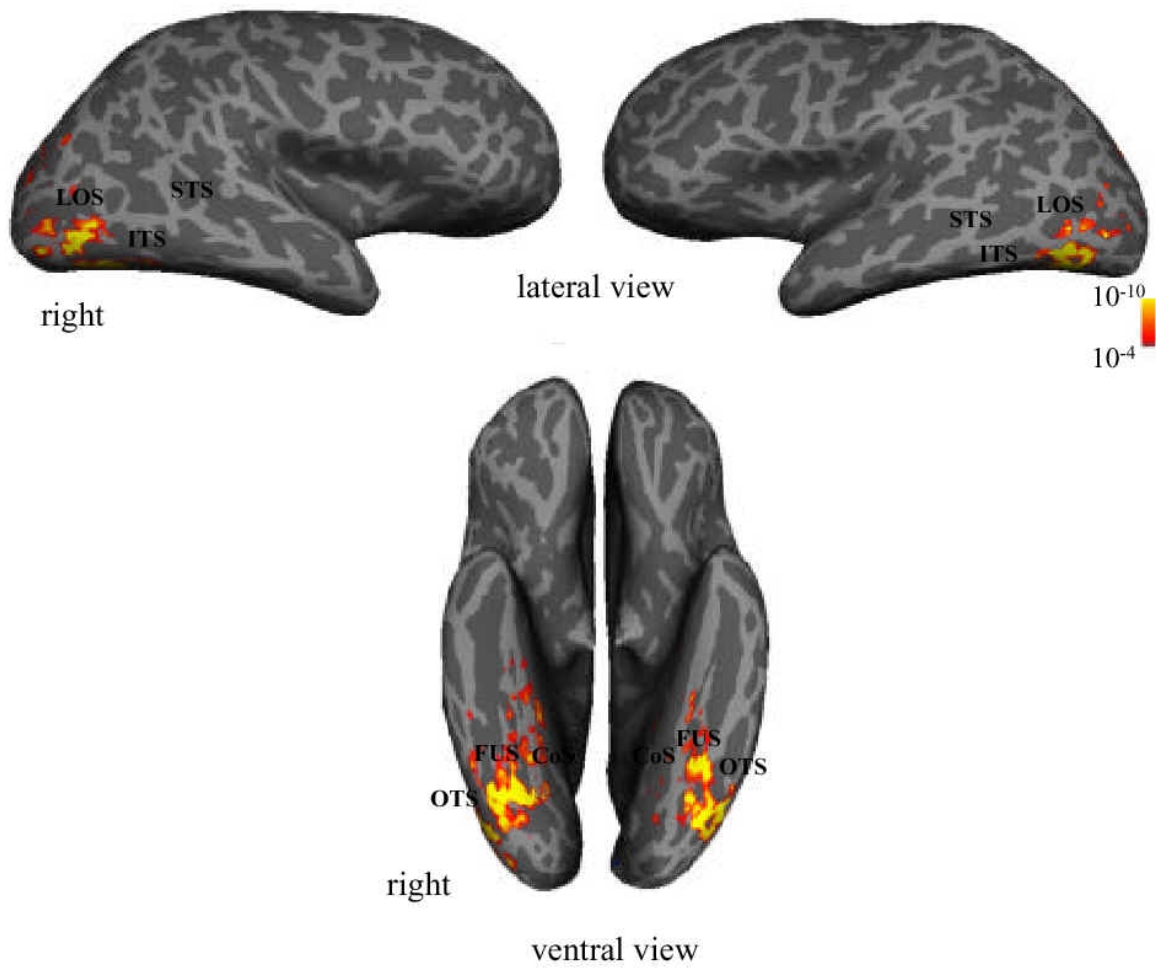
1.2.1.1. ábra. Az FFA-t ábrázoló kép.



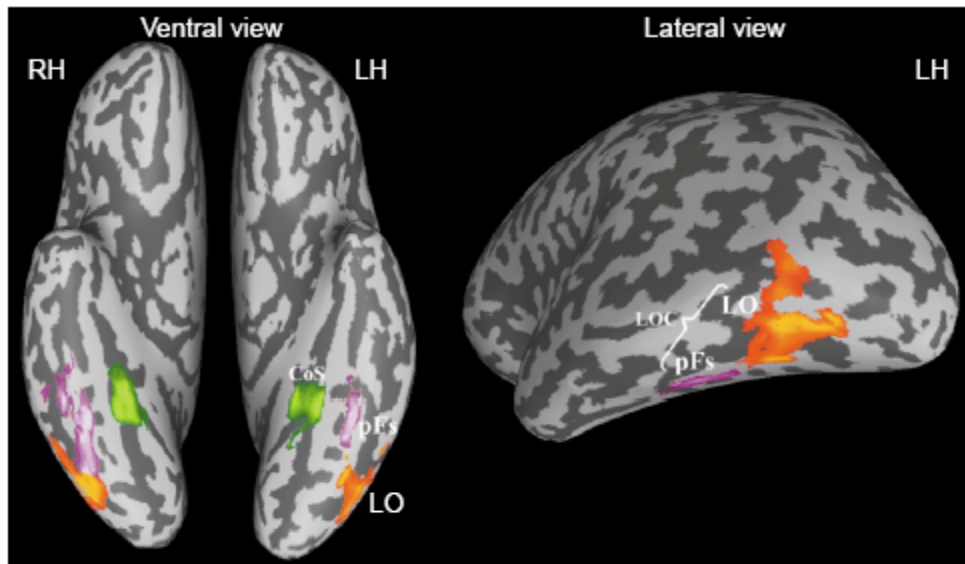
1.2.1.2. ábra. Az arcfelismerésben szerepet játszó fontosabb agyi régiók.



1.2.2.1. ábra. A tárgyfelismerésben szerepet játszó fontosabb agyi régiók.

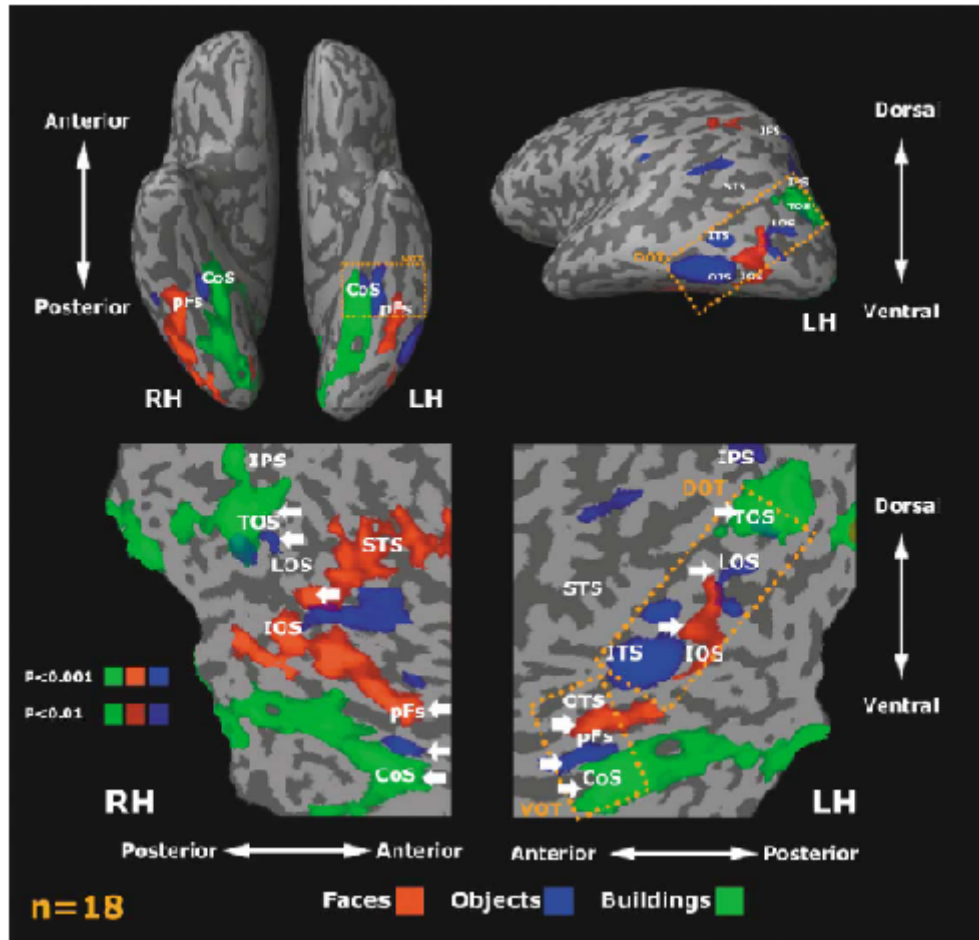


1.2.2.2. ábra. A tárgyfelismeréshez kapcsolható kortikális területek Kanwisherék (2001) szerint.



TRENDS in Cognitive Sciences

1.2.2.3. ábra. a helyes tárgyfelismeréshez elengedhetetlen agyi területek Malach, Levy, és Hasson (2002) kutatása alapján.



1.2.2.4. ábra. Az arc és tárgyfelismerésben jelentős agyi területek Hasson és társainak (2003) eredményei alapján.

Metaanalitikus táblázat

Szerzők neve	A kutatás tárgya	A kutatás résztvevői	Eredmény
Bentin, Sagiv, Mecklinger, Friederici, von Cramon (2002)	Az arcfelismerés folyamán felhasznált információ	(N = 36)	konfigurális
Schwarzer, Zauner (2003)	Az arcok felismerésekor felhasznált információ	(N = 97; 46 lány, 51 fiú / / átlagéletkor 8 hónap)	konfigurális + egyedi jellemvonások
Fox, Iaria, Barton (2008)	Az arc rekognícióban szerepet játszó agyi területek	(összegző tanulmány, nem voltak résztvevői)	FFA, OFA, STS
Hasson, Harel, Levy, Malach (2003)	A tárgy felismerésben jelentős kortikális régiók (hálózatok)	(N = 18; 10 lány, 8 fiú / / 24-50 év)	VOT, DOT
Gauthier, Skudlarski, Anderson (2000)	Az arc- és tárgy rekogníció összefüggése a tapasztalatból kiindulva	(N = 19; 19 fiú / / átlagéletkor 31-34 év)	Amikor valaki szakértővé vált a tárgyak rekogníciójában, a további tapasztalat ennél a kategóriánál, pozitívan befolyásolja (nála), az arcfelismerést is.

<p>Son, Smith, Goldstone (2008)</p>	<p>A kezdők és szakértők közötti különbségek</p>	<p>(N = 32; 16 lány, 16 fiú / átlagéletkor 17 hónap)</p>	<p>A szakértők ismereteiket először szelektálják, majd általánosítják, a kezdők viszont nem válogatnak az ismeretek közül, mindegyiket generalizálják</p>
---	--	--	---

Független változó	Szakértelem
Kvázi független változók	Életkor
	Nem
	Tapasztalat
Függő változók	Reakcióidő
	Hibázások száma

2.3. táblázat. A vizsgálat, függő és független változói.

A csoport megnevezése	Mire irányult a beavatkozás	Milyen a nembeli eloszlás	Kik a résztvevők
411	kontroll	többségében lányok	lányok
412	kontroll	többségében lányok	fiúk
421	kontroll	többségében fiúk	lányok
422	kontroll	többségében fiúk	fiúk
431	kontroll	egyenlő nembeli eloszlás	lányok
432	kontroll	egyenlő nembeli eloszlás	fiúk
441	kontroll	egyenlő nembeli eloszlás	lányok
442	kontroll	egyenlő nembeli eloszlás	fiúk

2.4.1.a. táblázat. A vizsgálat első részében fellelhető kódok jelentése.

A csoport megnevezése	Mire irányult a beavatkozás	Milyen a nembeli eloszlás	Kik a résztvevők
141	kísérleti női arc	egyenlő nembeli eloszlás	lányok
142	kísérleti női arc	egyenlő nembeli eloszlás	fiúk
241	kísérleti férfi arc	egyenlő nembeli eloszlás	lányok
242	kísérleti férfi arc	egyenlő nembeli eloszlás	fiúk
341	kísérleti tárgy	egyenlő nembeli eloszlás	lányok
342	kísérleti tárgy	egyenlő nembeli eloszlás	fiúk
441	kontroll	egyenlő nembeli eloszlás	lányok
442	kontroll	egyenlő nembeli eloszlás	fiúk

2.4.2.a. táblázat. A vizsgálat második részében fellelhető kódok jelentése.

A csoport megnevezése	Hányan vettek részt a kutatásban	Minimum életkor	Maximum életkor	Átlag életkor	Szórás
411	22	19	21	19,64	0,73
412	16	19	24	20,19	1,33
421	16	19	21	19,81	0,75
422	21	19	22	19,76	0,83
431	17	19	21	19,88	0,70
432	20	19	23	20,85	1,27
441	21	7	9	8,14	0,66
442	21	8	9	8,57	0,51

2.4.1.b. táblázat. A résztvevők száma és az életkorral kapcsolatos információk a kutatás első részében.

A csoport megnevezése	Hányan vettek részt a kutatásban	Minimum életkor	Maximum életkor	Átlag életkor	Szórás
141	18	7	9	7,94	0,54
142	21	8	9	8,10	0,30
241	14	8	8	8,00	0,00
242	15	8	9	8,20	0,41
341	17	7	9	7,76	0,56
342	19	7	9	7,89	0,46
441	22	8	10	8,82	0,59
442	22	8	9	8,59	0,50

2.4.2.b. táblázat. A résztvevők száma és az életkorral kapcsolatos információk a kutatás második részében.

2.5.1. A számítógépes alkalmazás leírása

A program PHP nyelvben íródott, futtatásához Apache szerverre, MySql adatbázisra illetve 5.2.6-os, vagy nagyobb php verzióra van szükség. A fejlesztés során a program írója betartotta az MVC tervezési minta követelményeit, amely szerint az alkalmazás három jól elkülöníthető részből kell, álljon:

1. Modell:

A Modell, felelős az adatok kezeléséért. PHP - s, illetve a webes alkalmazásokban a modell komponens egyre inkább relációs adatbázisok, tárolt eljárások és függvények segítségével valósítják meg. A modell részei lehetnek a munkamenet-változók és az adatfájlok is.

2. Megjelenítő (View):

A megjelenítő rész feladata, hogy "megmutassa" a felhasználónak a Modell-t PHP - val (a webes nyelvekben általában sablonokat (template-eket) használunk erre a célra). A template lehet egy olyan bonyolult, összetett rendszer, mint a Smarty, vagy annyira egyszerű, mint a sima php fájl, amiben főleg csak html-t írunk (elvétve előfordul egy-egy print, echo, for, while, if ...).

3. A vezérlő (Controller):

A vezérlő processzálja a felhasználó utasításait, módosítja a modellt, és utasítja a View-t a változások megjelenítésére. A modellenél a ez eléggé kézenfekvő, gondoljunk csak az adatbázistáblákra, vagy PHP- s osztályokra. Ezek mind a modell - hez tartozó részek elkülönítését szolgálják.

1. Modell

Modellnek tekintjük az osztályokat és az adattáblákat.

Az alkalmazás működéséhez szükséges négy adattábla a következő:

- Mainpics
- Pairs
- Score
- Users

a. Mainpics

Field	Type
mid	int(9)
name	varchar(100)
murl	varchar(100)

Ez a tábla tárolja a fő képeket, amelyek öt másodpercig láthatóak.

mid a kép azonosítója.

name a neve.

murl az elérési útvonala. A képek a pics könyvtárban tárolódnak.

b. Pairs

Field	Type
pairId	int(9)
mainId	int(9)
pic1	varchar(100)
pic2	varchar(100)

Minden fő képhez társul 1 vagy több keppár, amelyek a fenti táblában találhatóak.

pairId a keppárok azonosítója.

mainId külső kulcs, amely összeköt 1 keppárt 1 fő képpel.

pic1 az első kép útvonala.

pic2 a második kép útvonala.

c. Score

Field	Type
<u>sid</u>	int(9)
pairId	int(9)
userId	int(3)
choosed	varchar(4)
time	int(9)

Lementi az aktuális felhasználó által kiválasztott képet, a reakcióidővel együtt.

sid a pontozás azonosítója.

pairId a vizsgált képpár azonosítója.

userId a tesztelt felhasználó.

choosed a képpárból a kiválasztott fotó.

time a reakcióidő.

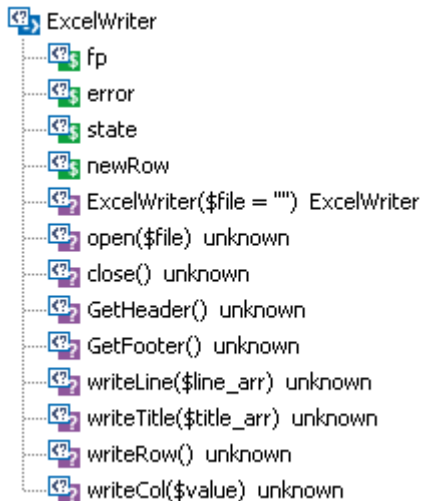
d. Users

Field	Type
<u>userId</u>	int(5)
userName	varchar(50)
userPassword	varchar(32)
userEmailAddress	varchar(50)
userFirstName	varchar(50)
userMiddleName	varchar(50)
userLastName	varchar(50)
userAddress	text
userTel	varchar(20)
userCUI	varchar(20)
userBanc	varchar(100)
userCont	varchar(24)
userLocked	enum('0', '1')
admin	tinyint(1)

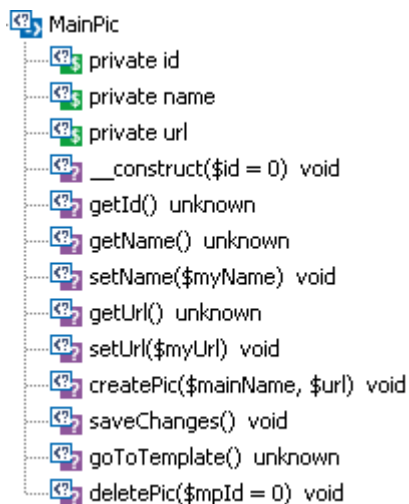
Itt tárolódnak a felhasználók. Egyedül az admin mező méltó az említésre, ez 0 értéket kap normál felhasználó, illetve 1et admin esetén. A bejelentkezésnél leellenőrizzük, hogy milyen típusú a felhasználó, ha normál, akkor a user részhez küldjük, ellenben az adminisztrációhoz.

Osztályok:

A zölddel jelzett mezők az osztályváltozók, míg a lilák a metódusok.



Az ExcelWriter osztály, lehetőséget nyújt, hogy a generált pontozást kimentsük egy xls állományba.



MainPic a főképek feltöltését, manipulálását végzi, lehetőséget nyújt új képek feltöltésére, létezők módosítására illetve törlésére.

```
Pair
├── private pairId
├── private mainId
├── private pic1
├── private pic2
├── __construct($pairId = 0) void
├── getId() unknown
├── getMid() unknown
├── setMid($myMid = 0) void
├── getPic1() unknown
├── setPic1($myUrl) void
├── getPic2() unknown
├── setPic2($myUrl) void
├── createPic($mainId, $url, $url2) void
├── goToTemplate() unknown
└── deletePic($catId = 0) void
```

Ugyanazt tudja, mint az előbbi osztályok, csupán ez a képpárokat kezeli és összeköti a főképekkel.

```
Score
├── private scoreId
├── private pairId
├── private userId
├── private time
├── private choosed
├── __construct($scoreId = 0) void
├── getId() unknown
├── getPairId() unknown
├── getUserId() unknown
├── getTime() unknown
├── getChoosed() unknown
├── createSc($pairId, $userId, $choosed, $time) void
├── goToTemplate() unknown
└── deleteSc($catId = 0) void
```

A bejelentkezett felhasználó teljesítményét rögzíti a Scores adattáblába, illetve az ExcelWriter osztály révén kimentí excel állományba is az eredményt.

```
User
  private userId
  private userName
  private password
  private emailAddress
  private firstName
  private middleName
  private lastName
  private address
  private tel
  private CUI
  private banc
  private cont
  private admin
  private locked
  __construct($userId = 0) void
  getAddress() unknown
  setAddress($myAddres = "") void
  getTel() unknown
  setTel($myTel = "") void
  getCUI() unknown
  setCUI($myCUI = "") void
  getBanc() unknown
  setBanc($myBanc = "") void
  getCont() unknown
  setCont($myCont = "") void
  loginUser($userName, $password) unknown
  createUser($userName, $password, $passwordCheck) unknown
  getId() unknown
  validUserId($userId = 0) unknown
  getUserName($escapeHtml = 0) unknown
```

```

    validUserName($userName = "") unknown
    duplicatedUserName($userName, $userId = 0) unk
    setUserName($userName = "") void
    getPassword() unknown
    validUserPassword($userPassword = "", $userPassw
    setUserPassword($password, $passwordCheck) vc
    getEmailAddress() unknown
    validEmailAddress($emailAddress = "") unknown
    setEmailAddress($emailAddress) void
    getFirstName() unknown
    validFirstName($firstName = "") unknown
    setFirstName($firstName = "") void
    getMiddleName() unknown
    validMiddleName($middleName = "") unknown
    setMiddleName($middleName = "") void
    getLastName() unknown
    validLastName($lastName = "") unknown
    setLastName($lastName = "") void
    saveChanges() void
    locked() unknown
    lock() void
    unlock() void
    goToTemplate() unknown
    __sleep() unknown
    __wakeup() void
    isAdministrator() unknown
    admin($myAdmin = 0) void
    deleteUser($userId = 0) void

```

A fenti osztály struktúra a User osztályhoz tartozik, rengeteg ellenőrző metódusa van hiszen, a felhasználóknak sok tulajdonsága lehet és ezek helyességét úgy a beszúrás, mint a módosítás pillanatában ellenőrizni kell. Tehát felhasználókat szűr be és létezőket módosít, vagy töröl.

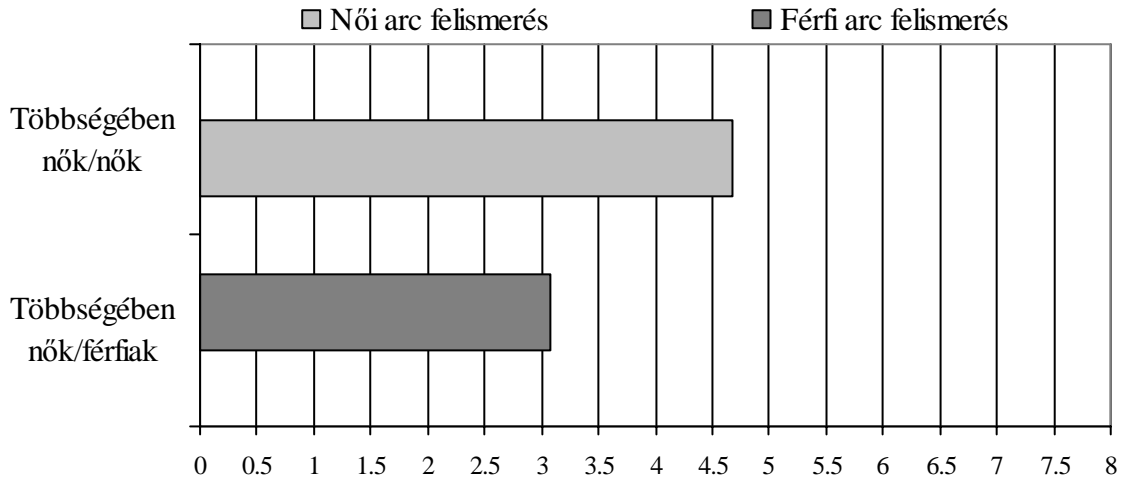
2. View

A templatek megjelenítésére a Smarty template enginet használtuk. A sablonok könyvtára a templates míg a compilált sablonoké a templates_c. Ezen a templatek megjelenítése a controllerek feladata, amelyek a modellektől kapott információt feldolgozzák és a megfelelő sablont kiválasztva megjelenítik az adatokat.

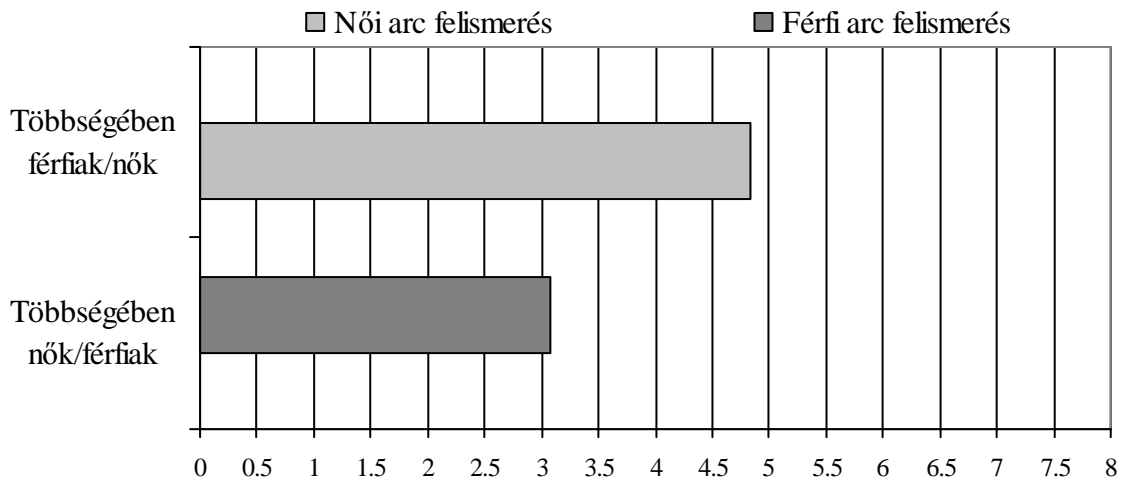
3. Controllers

Mint már említettük ők állnak a modellek és a sablonok között, a felhasználó által kiváltott interakciókat ők dolgozzák fel és a megfelelő modellnek továbbítják, ezután a választ a controllerhez kapcsolt sablonban jelenítik meg.

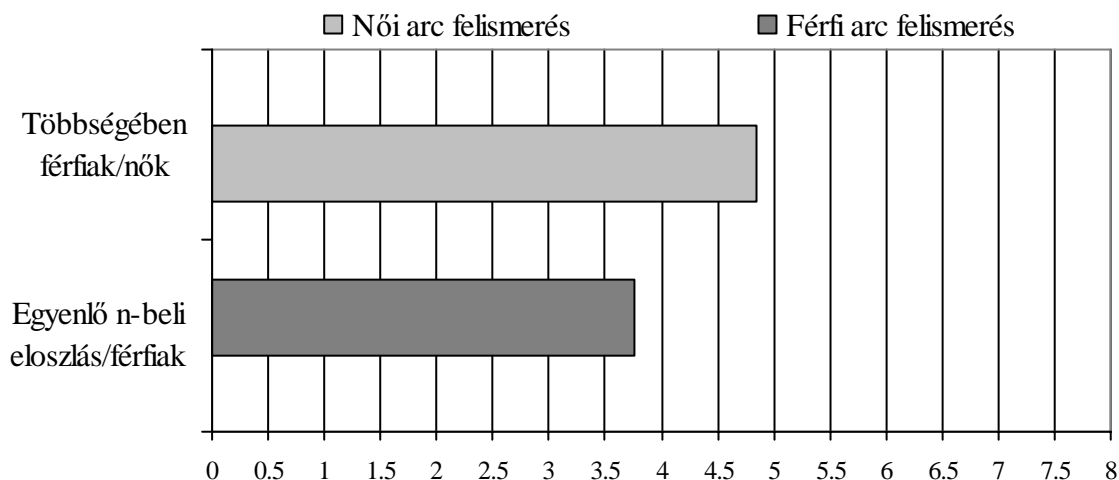
1. ábra. A nők, női arc felismerésének, és a férfiak, férfi arc rekogníciójának összehasonlítása, lányoknál és fiúknál, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a hallgatók többsége nő.



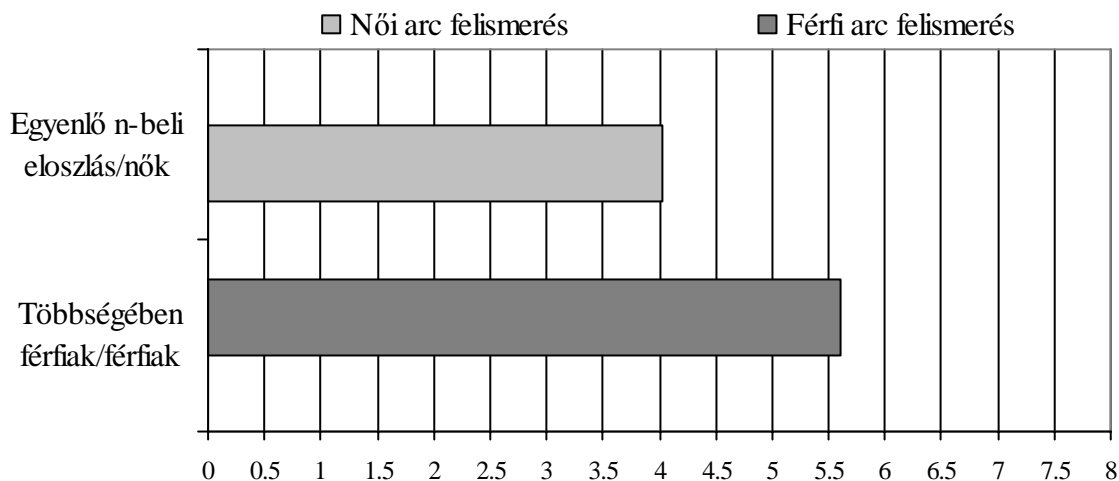
2. ábra. A nők, női arc felismerésének, és a férfiak, férfi arc rekogníciójának összehasonlítása, lányoknál és fiúknál, akik olyan intézménybe járnak, ahol (diák) társaik többsége velük ellentétes nemű.



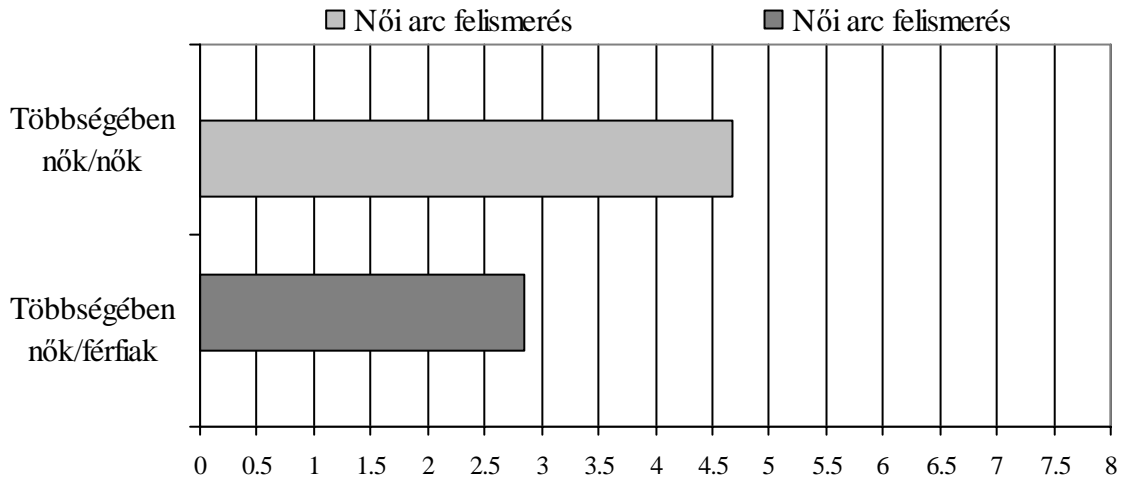
3. ábra. A nők, női arc felismerésének, és a férfiak, férfi arc rekogníciójának összehasonlítása, lányoknál (akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a hallgatók többsége férfi) és fiúknál (akik olyan intézménybe járnak, ahol a diákok nembeli eloszlása nagyjából egyenlő).



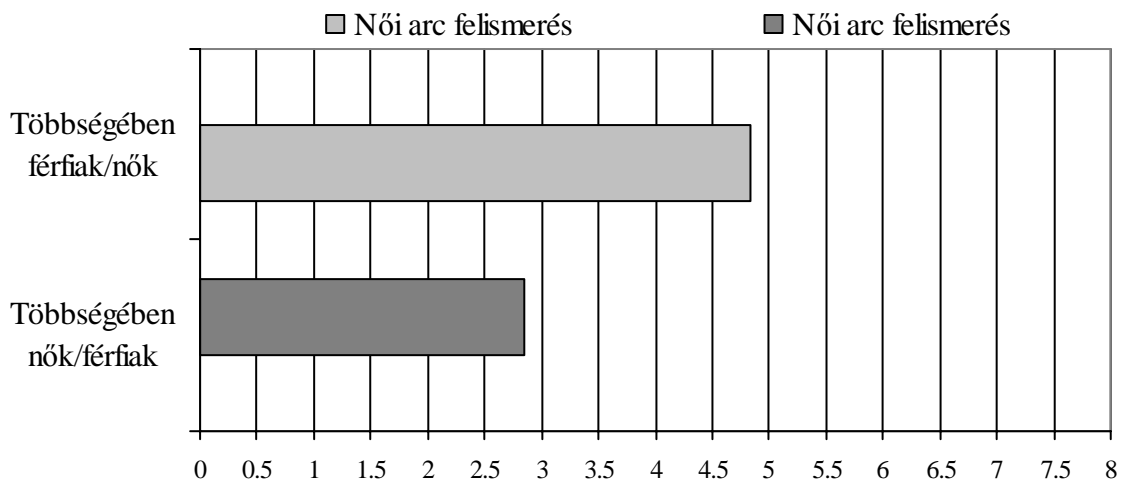
4. ábra. A nők, női arc felismerésének, és a férfiak, férfi arc rekogníciójának összehasonlítása, lányoknál (akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a hallgatók nembeli eloszlás nagyjából egyenlő) és fiúknál (akik olyan intézménybe járnak, ahol a diákok többsége férfi).



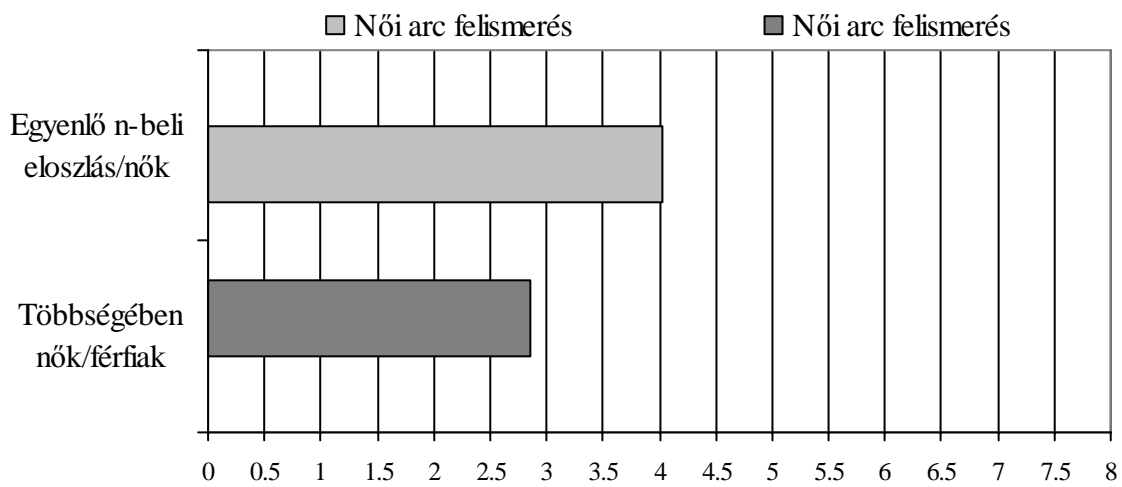
5. ábra. A nők (egyetemükön a hallgatók többsége velük azonos nemű) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége velük ellentétes nemű), női arc rekogníciójának összehasonlítása.



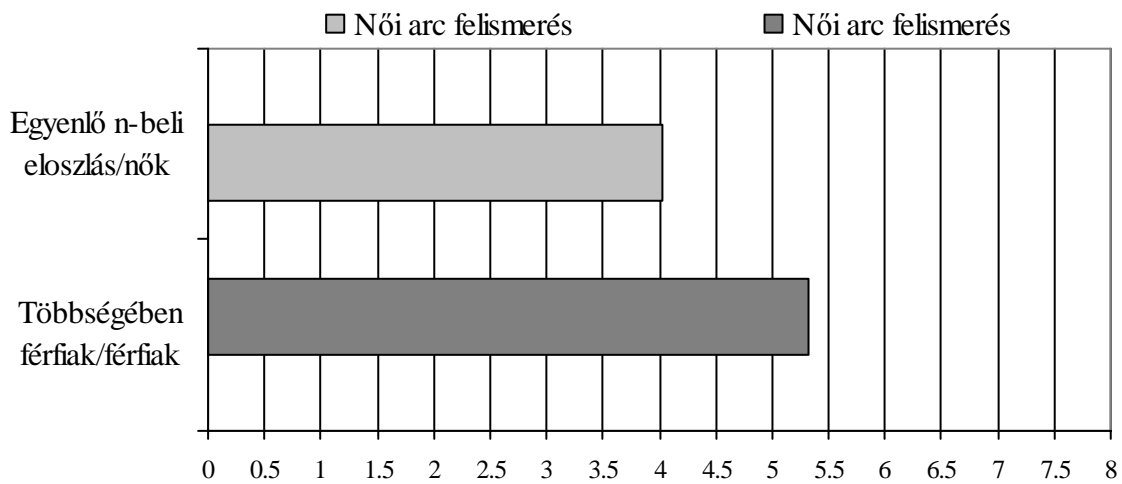
6. ábra. A nők (egyetemükön a hallgatók többsége fiú) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége lány), női arc rekogníciójának összehasonlítása.



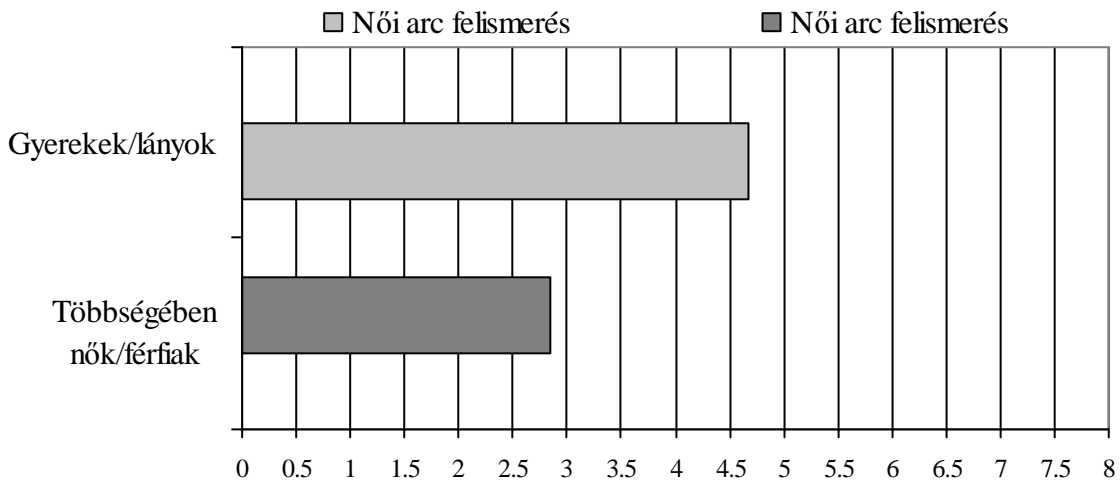
7. ábra. A nők (egyetemükön a nembeli eloszlás egyenlő) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége velük ellentétes nemű), női arc rekogníciójának összehasonlítása.



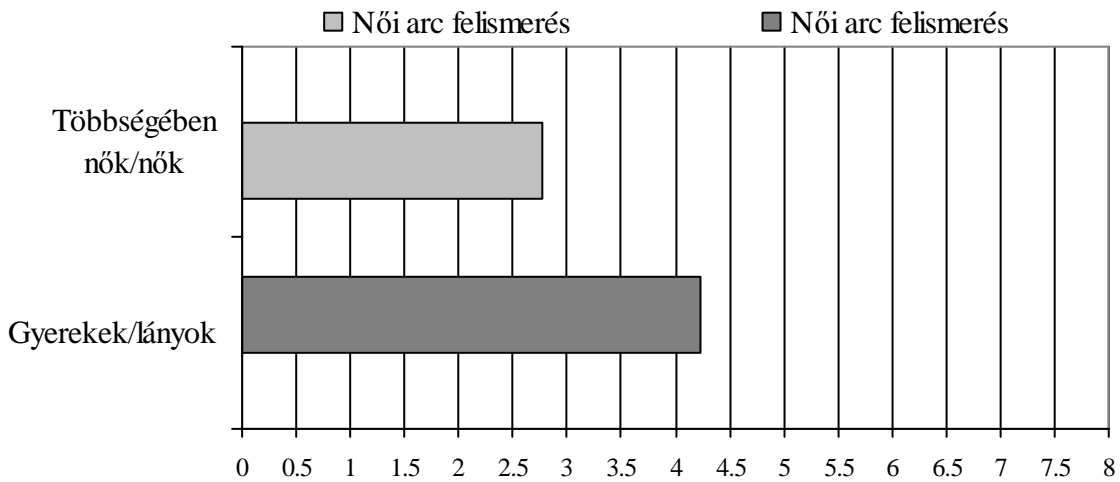
8. ábra. A nők (egyetemükön a nembeli eloszlás egyenlő) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége velük azonos nemű), női arc rekogníciójának összehasonlítása.



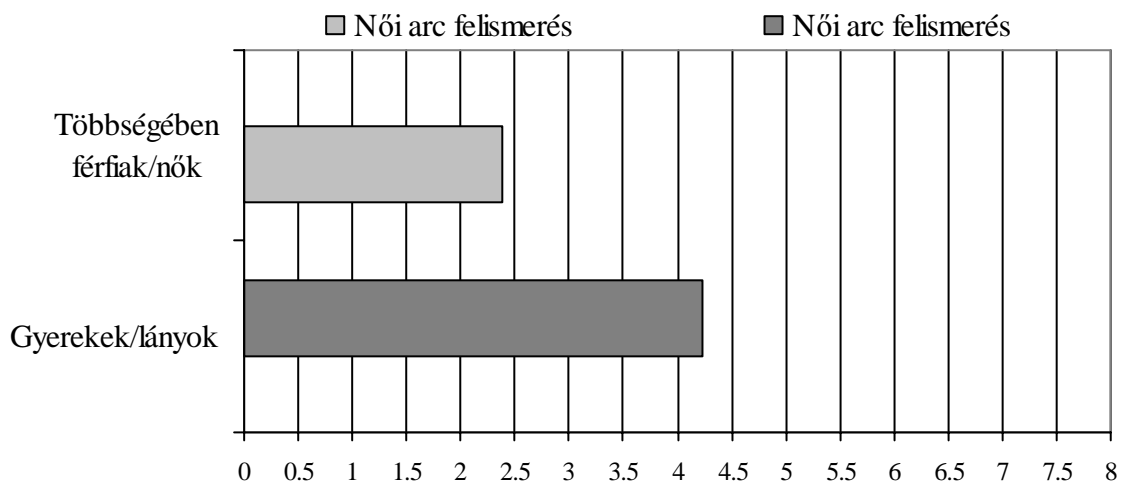
9. ábra. A lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége velük ellentétes nemű), női arc rekogníciójának összehasonlítása.



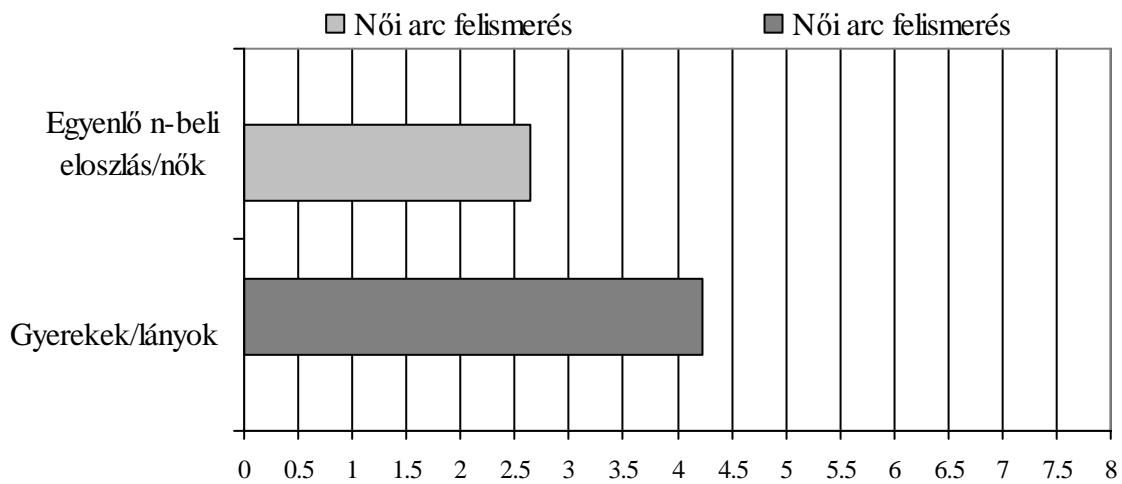
10. ábra. A nők (egyetemükön a hallgatók többsége velük azonos nemű) és a lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő), női arc rekogníciójának összehasonlítása.



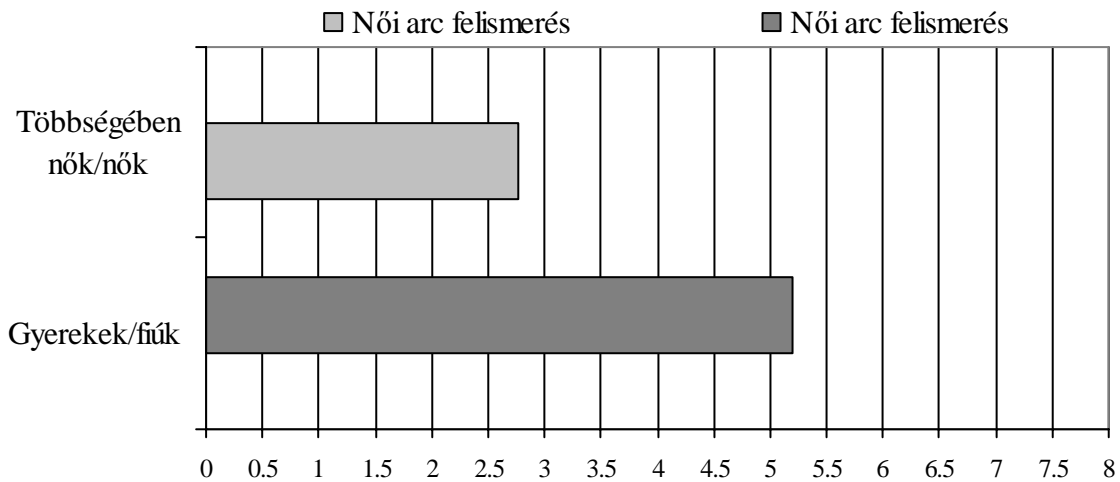
11. ábra. A nők (egyetemükön a hallgatók többsége velük ellentétes nemű) és a lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő), női arc rekogníciójának összehasonlítása.



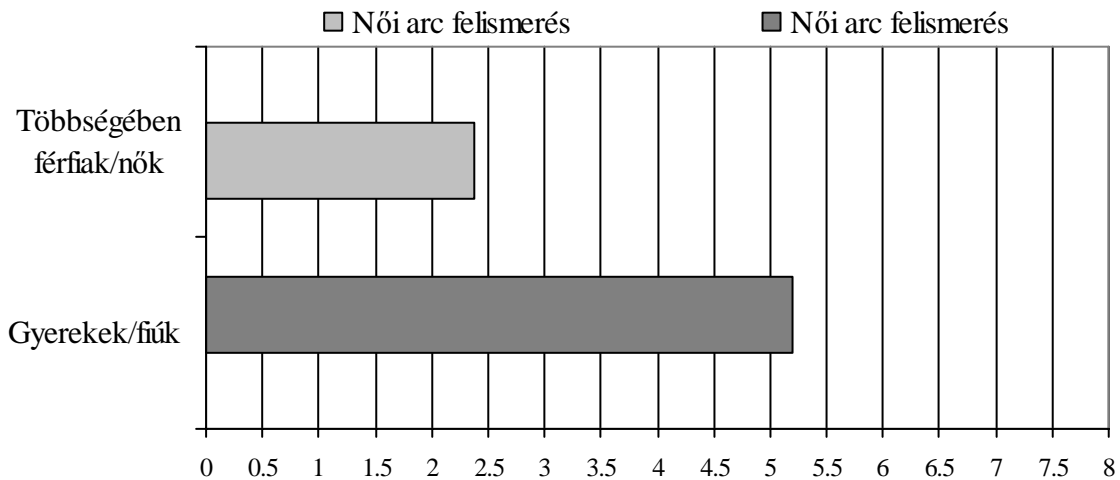
12. ábra. A nők (egyetemükön a nembeli eloszlás egyenlő) és a lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő), női arc rekogníciójának összehasonlítása.



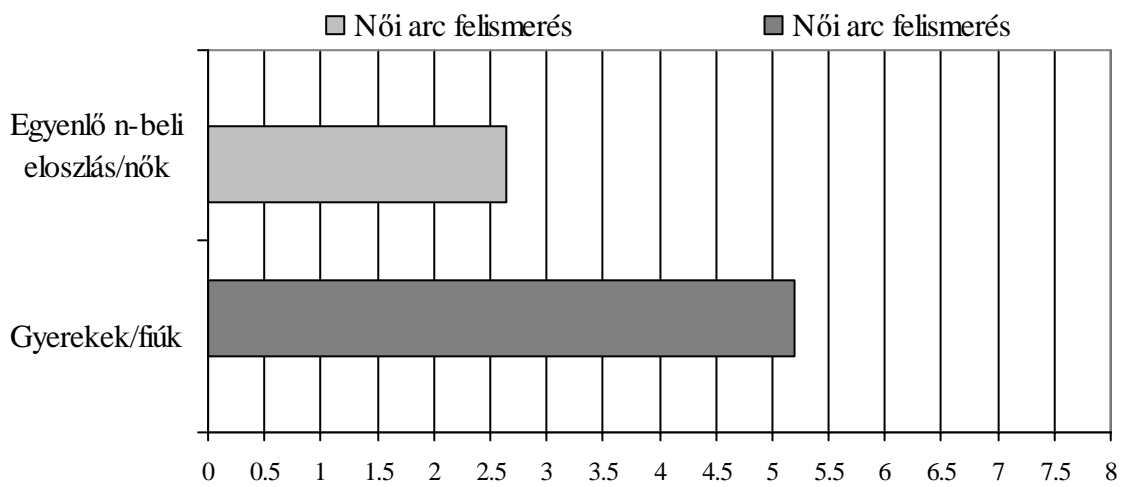
13. ábra. A nők (egyetemükön a hallgatók többsége velük azonos nemű) és a fiúk (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő), női arc rekogníciójának összehasonlítása.



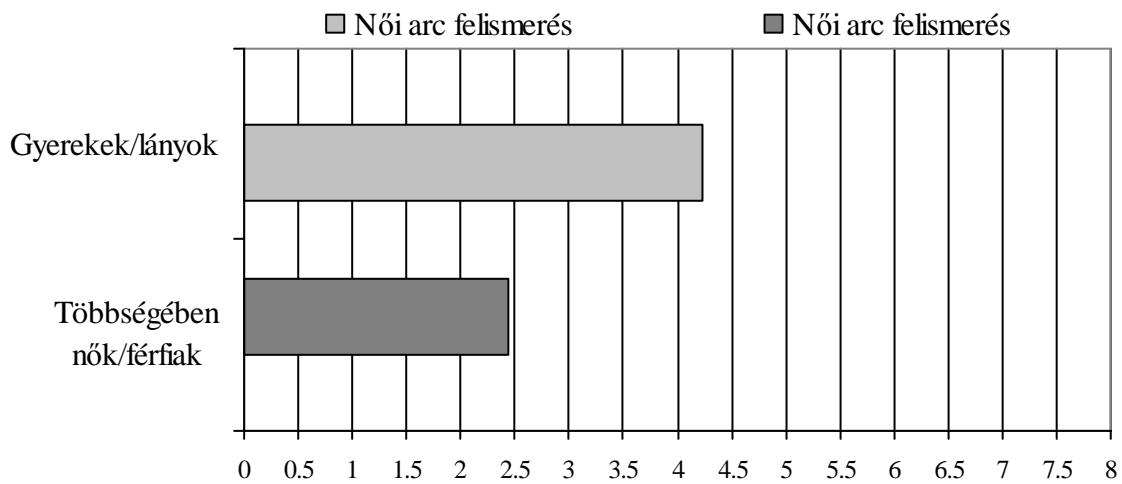
14. ábra. A nők (egyetemükön a hallgatók többsége velük ellentétes nemű) és a fiúk (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő), női arc rekogníciójának összehasonlítása.



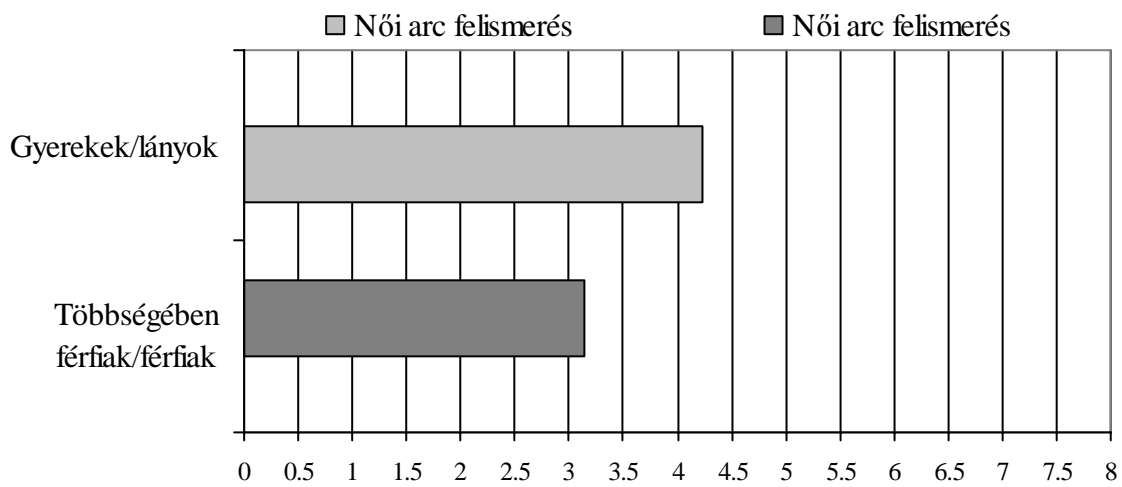
15. ábra. A nők (egyetemükön a nembeli eloszlás egyenlő) és a fiúk (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő, női arc rekogníciójának összehasonlítása.



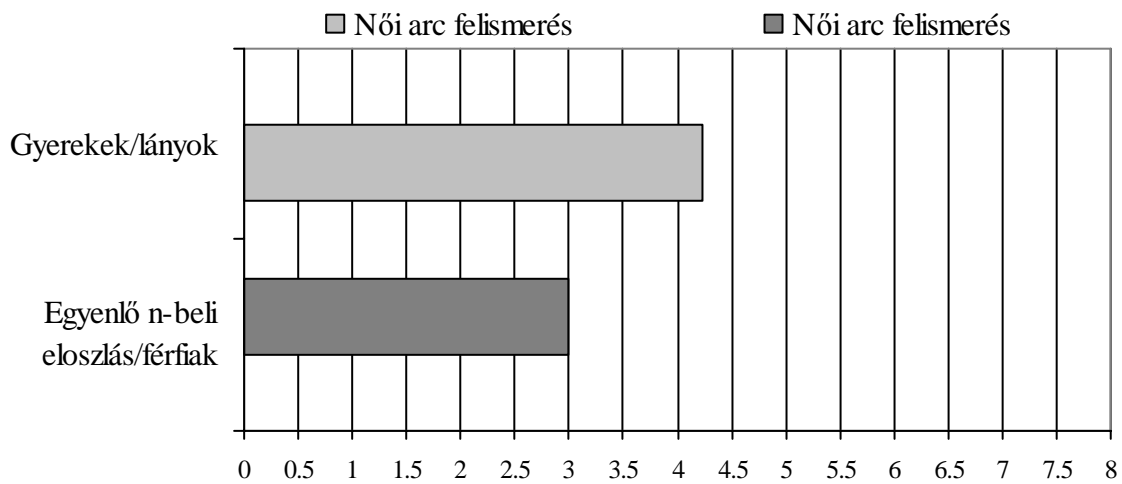
16. ábra. A lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége velük ellentétes nemű), női arc rekogníciójának összehasonlítása.



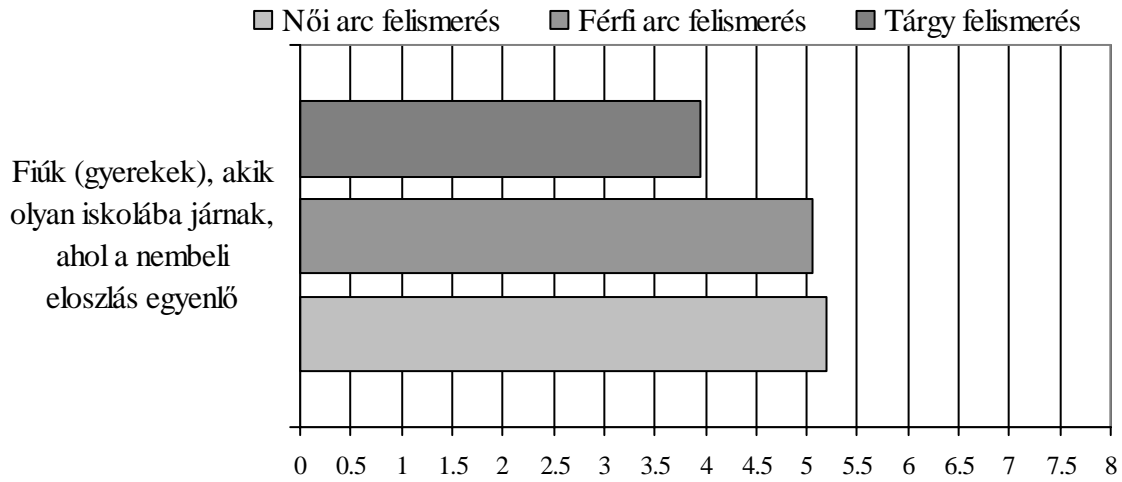
17. ábra. A lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége velük azonos nemű), női arc rekogníciójának összehasonlítása.



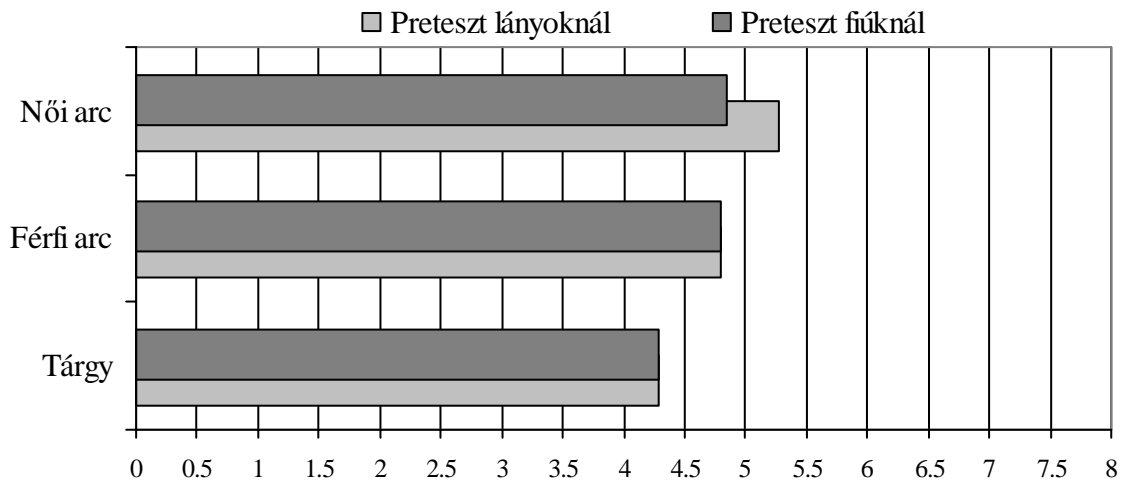
18. ábra. A lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő) és a férfiak (intézményükben a nembeli eloszlás egyenlő), női arc rekogníciójának összehasonlítása.



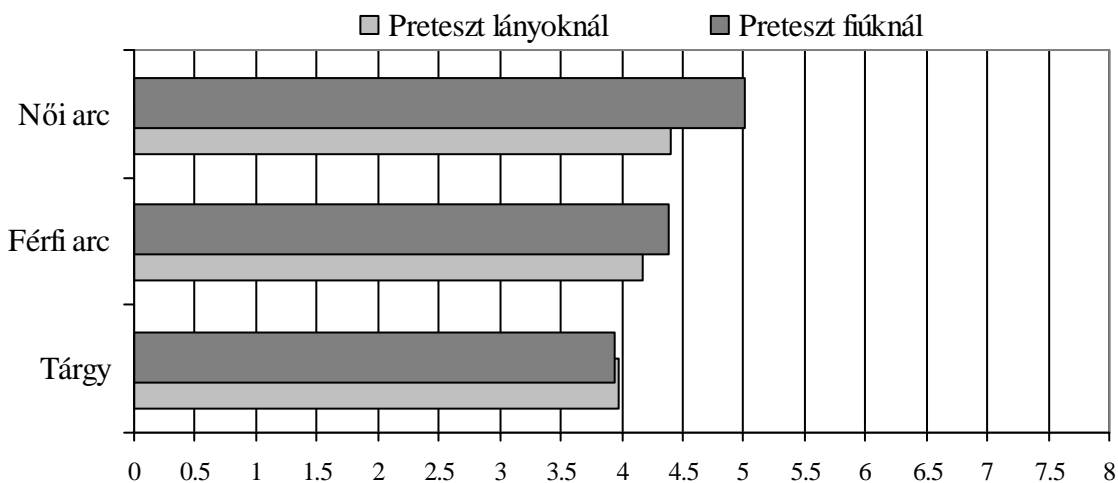
19. ábra. A fiúk női, férfi arc, tárgy rekogníciójának összehasonlítása.



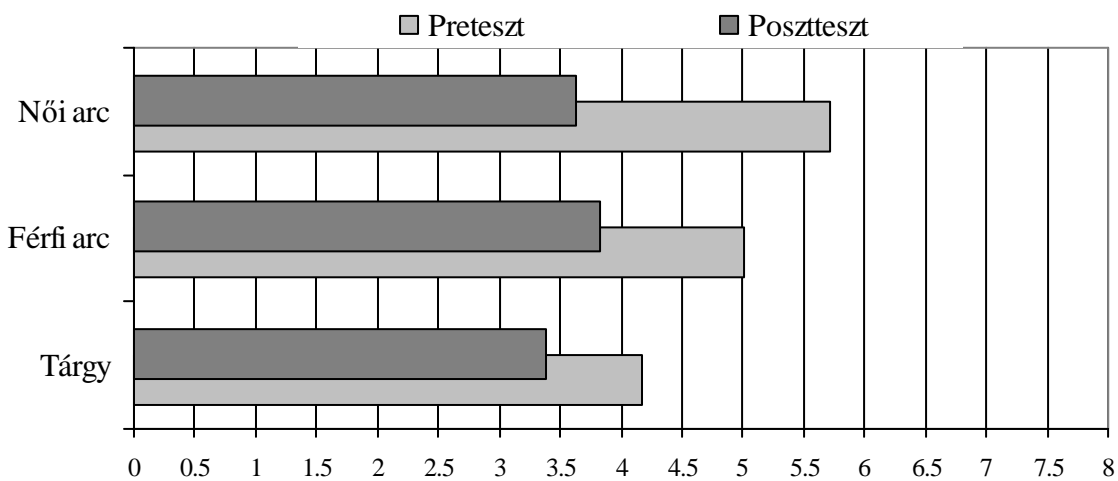
20. ábra. Átlagos reakcióidők a lányok és fiúk esetében, a beavatkozást megelőzően



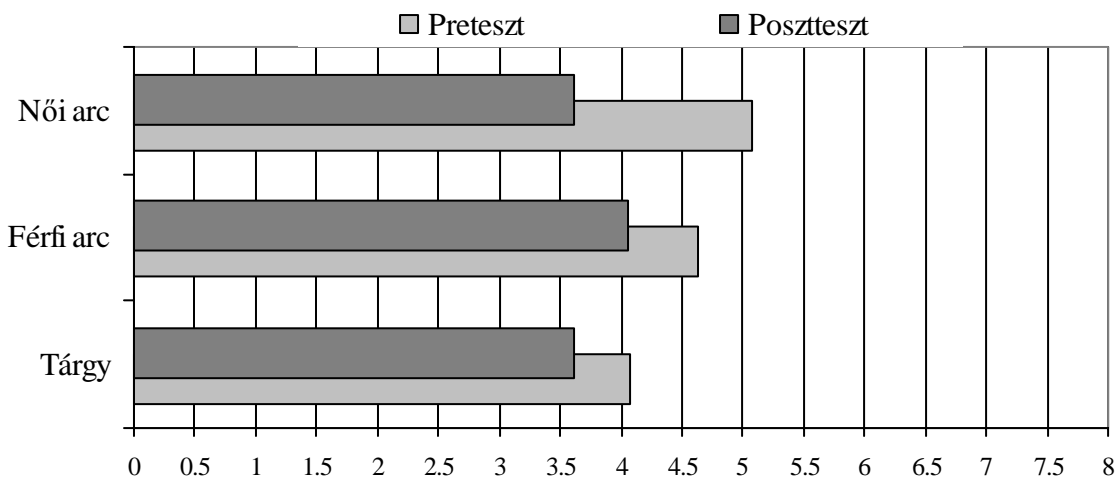
21. ábra. Átlagos hibázások száma a lányok és fiúk esetében, a beavatkozást megelőzően



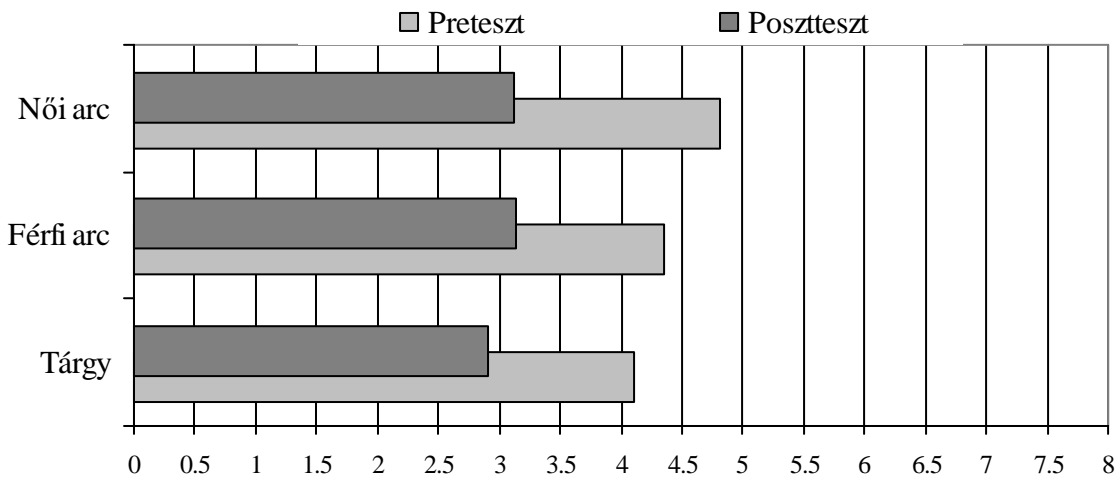
22. ábra. Átlagos reakcióidők azon lányok esetében, akiknél a beavatkozás a női arc felismerésre irányult



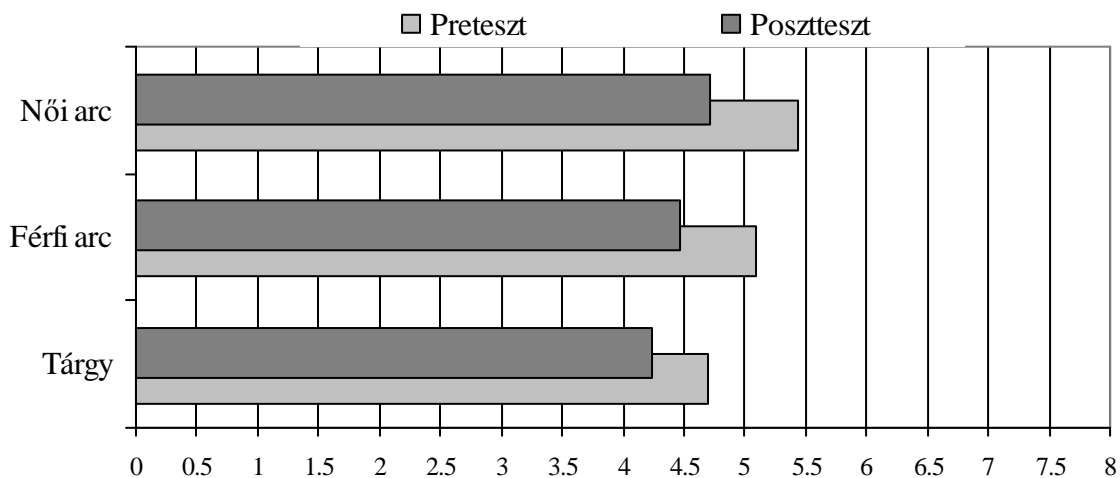
23. ábra. Átlagos reakcióidők azon lányok esetében, akiknél a beavatkozás a férfi arc felismerésre irányult



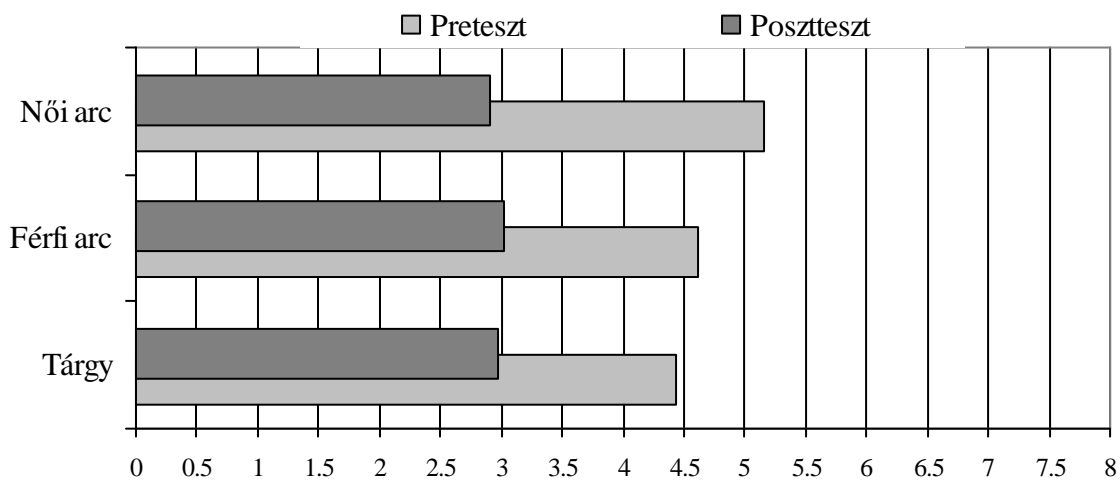
24. ábra. Átlagos reakcióidők azon lányok esetében, akiknél a beavatkozás a tárgy felismerésre irányult



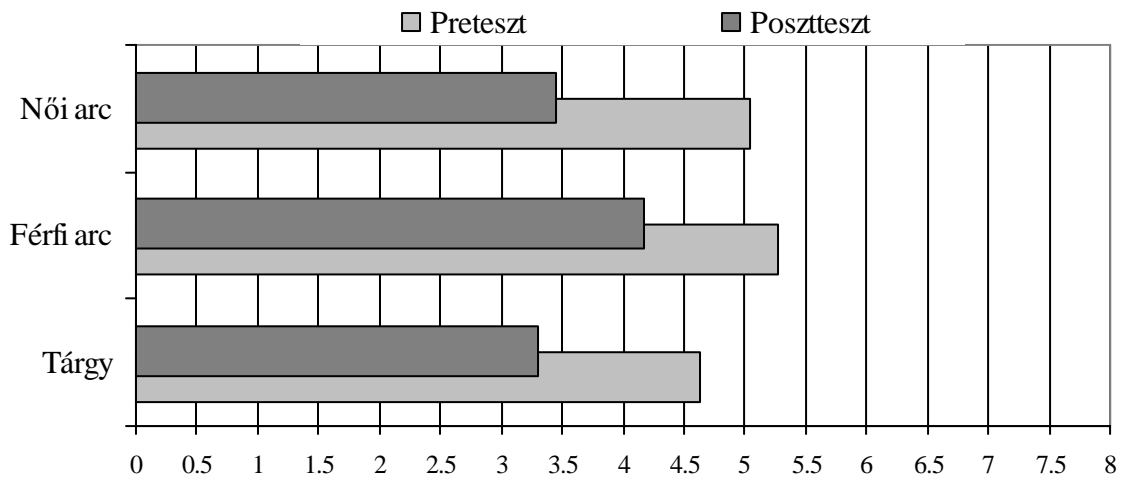
25. ábra. Átlagos reakcióidők azon lányok esetében, akiknél nem volt beavatkozás



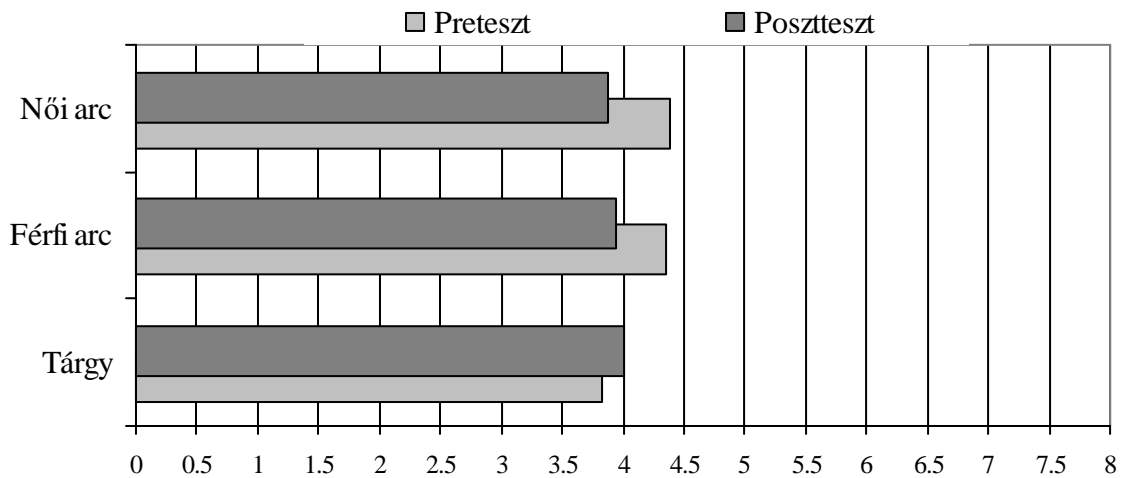
26. ábra. Átlagos reakcióidők azon fiúk esetében, akiknél a beavatkozás a női arc felismerésre irányult



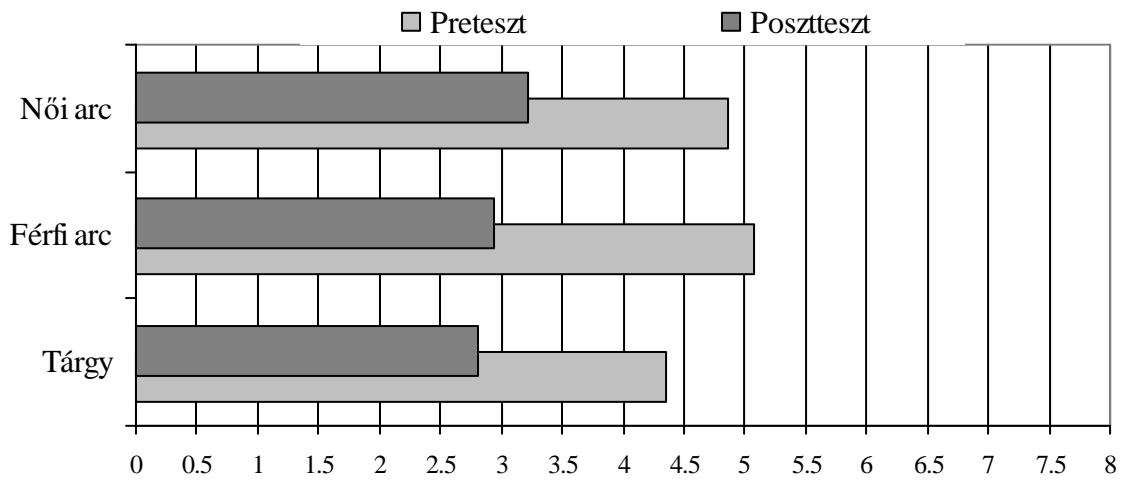
27. ábra. Átlagos reakcióidők azon fiúk esetében, akiknél a beavatkozás a férfi arc felismerésre irányult



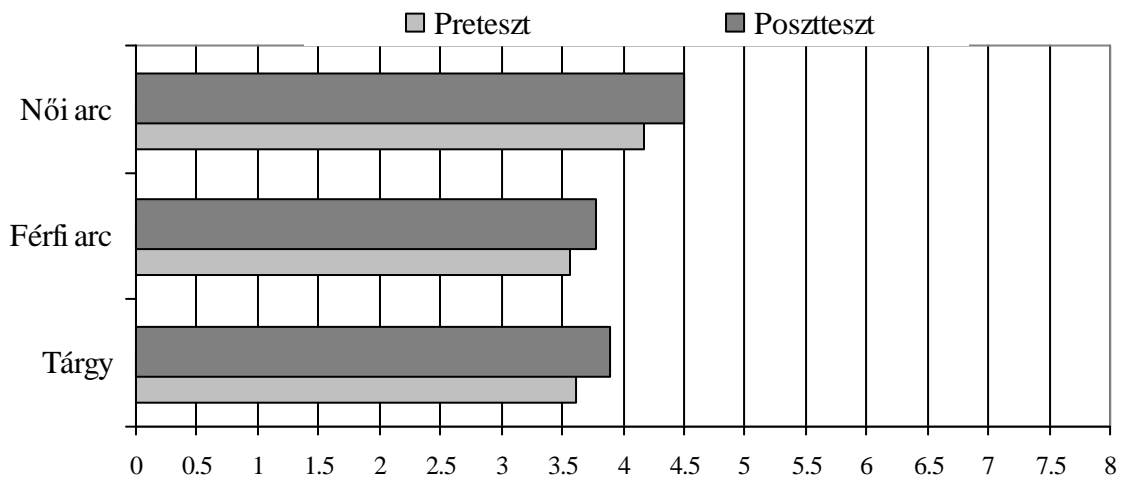
28. ábra. Átlagos reakcióidők azon fiúk esetében, akiknél a beavatkozás a tárgy felismerésre irányult



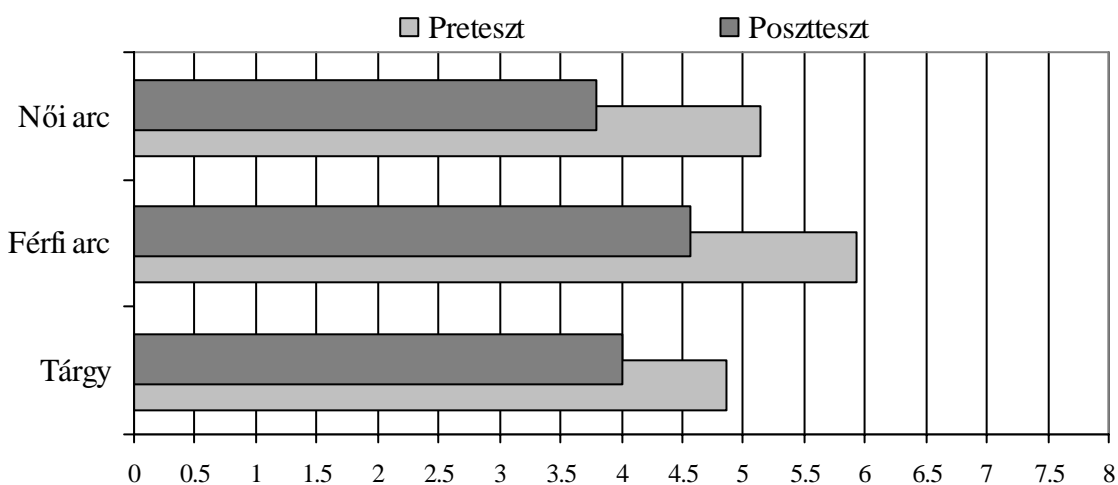
29. ábra. Átlagos reakcióidők azon fiúk esetében, akiknél nem volt beavatkozás



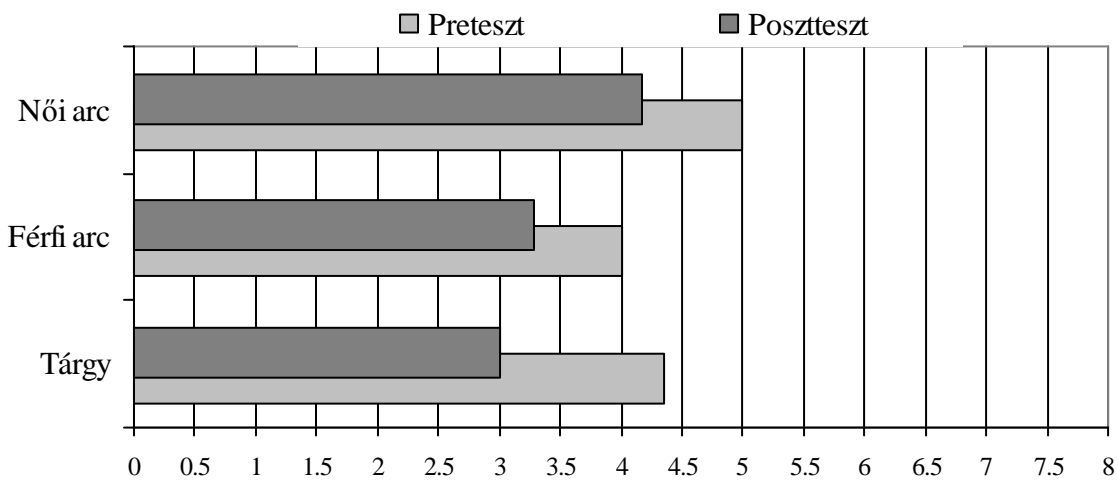
30. ábra. Átlagos hibázások száma azon lányok esetében, akiknél a beavatkozás a női arc felismerésre irányult



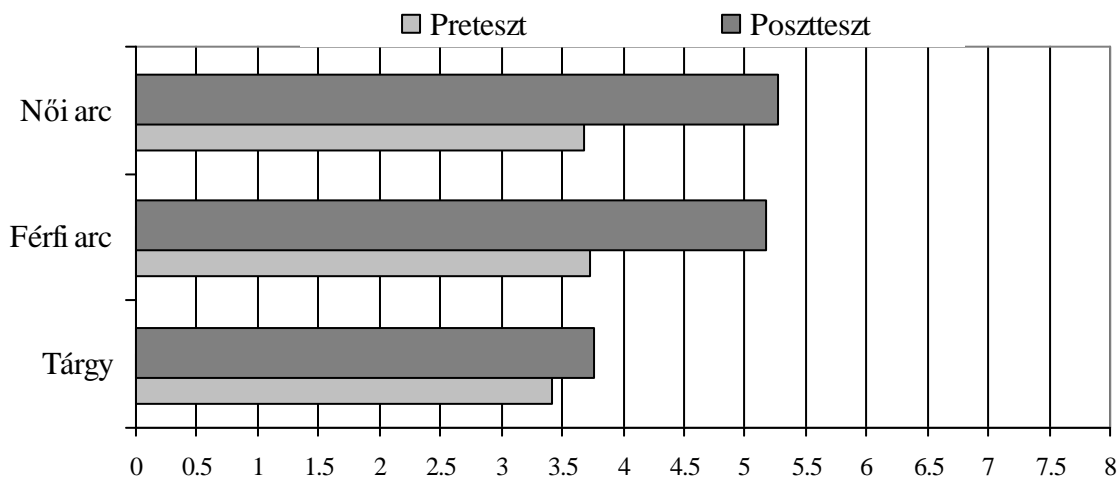
31. ábra. Átlagos hibázások száma azon lányok esetében, akiknél a beavatkozás a férfi arc felismerésre irányult



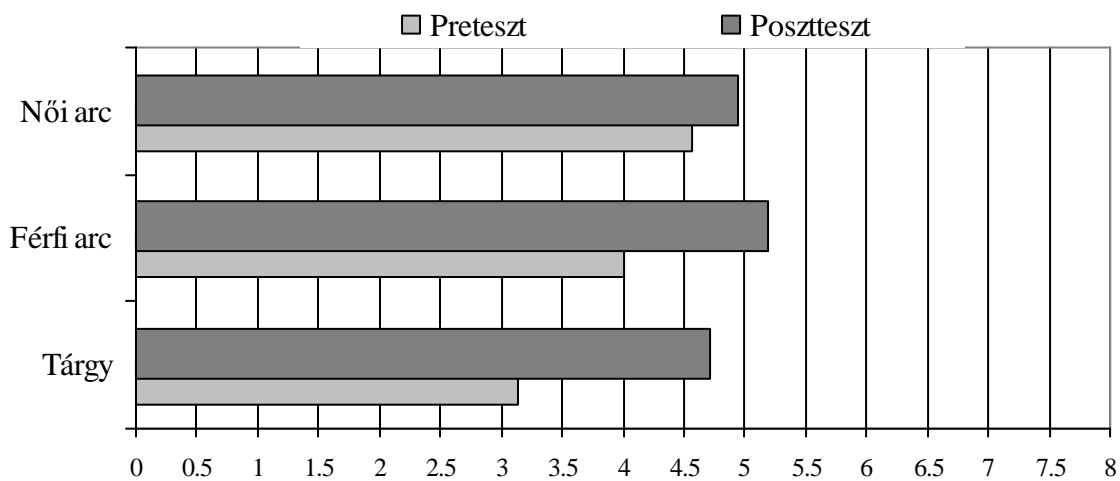
32. ábra. Átlagos hibázások száma azon lányok esetében, akiknél a beavatkozás a tárgy felismerésre irányult



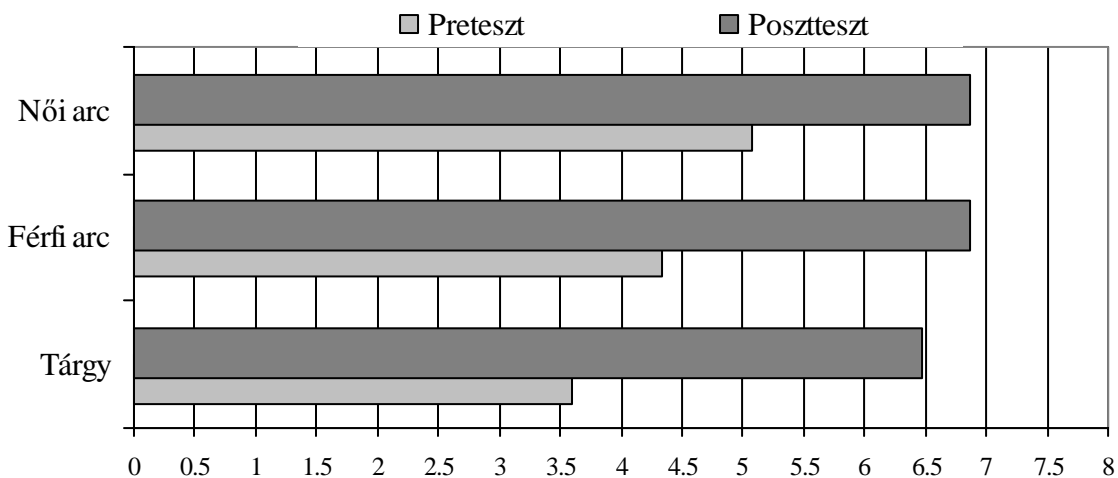
33. ábra. Átlagos hibázások száma azon lányok esetében, akiknél nem volt beavatkozás



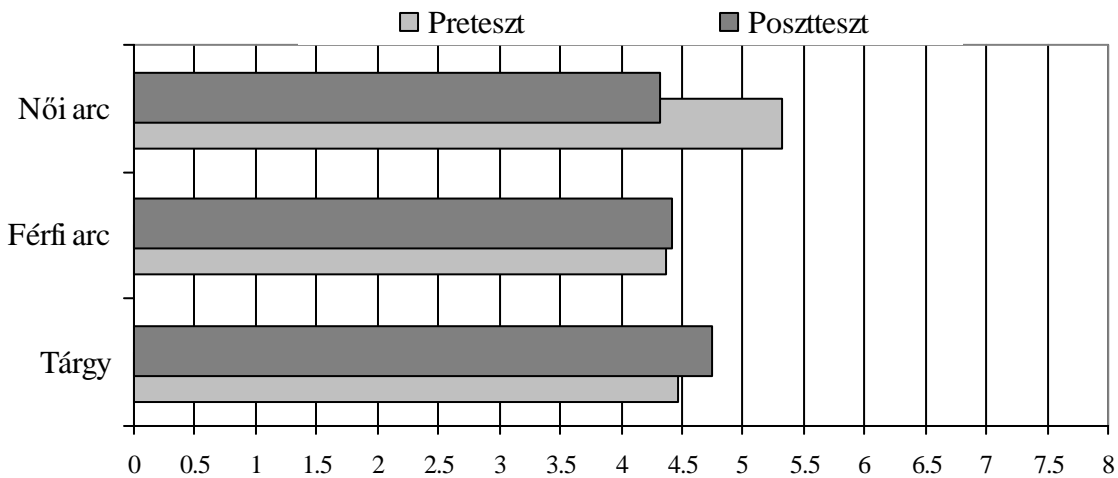
34. ábra. Átlagos hibázások száma azon fiúk esetében, akiknél a beavatkozás a női arc felismerésre irányult



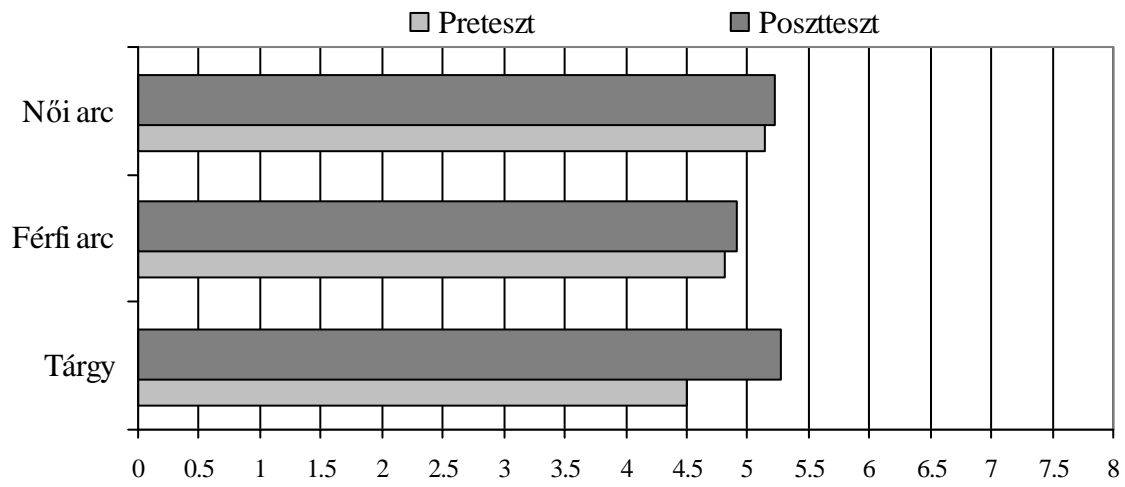
35. ábra. Átlagos hibázások száma azon fiúk esetében, akiknél a beavatkozás a férfi arc felismerésre irányult



36. ábra. Átlagos hibázások száma azon fiúk esetében, akiknél a beavatkozás a tárgy felismerésre irányult



37. ábra. Átlagos hibázások száma azon fiúk esetében, akiknél nem volt beavatkozás



A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a hallgatók többsége velük azonos nemű –	Női arc felismerés -	4,67 – 3,08	1,68 – 1,11	3,295	0,002
Férfiak, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a diákok túlnyomó részt lányok	Férfi arc felismerés				

1. táblázat. A nők, női arc felismerésének, és a férfiak, férfi arc rekogníciójának összehasonlítása, lányoknál és fiúknál, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a hallgatók többsége nő.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a hallgatók többsége velük ellentétes nemű –	Női arc felismerés -	4,84 – 3,08	1,80 – 1,11	3,331	0,002
Férfiak, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a diákok túlnyomó részt lányok	Férfi arc felismerés				

2. táblázat. A nők, női arc felismerésének, és a férfiak, férfi arc rekogníciójának összehasonlítása, lányoknál és fiúknál, akik olyan intézménybe járnak, ahol (diák) társaik többsége velük ellentétes nemű.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a hallgatók többsége velük ellentétes nemű – Férfiak, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő	Női arc felismerés - Férfi arc felismerés	4,84 – 3,76	1,80 – 1,45	1,993	0,054

3. táblázat. A nők, női arc felismerésének, és a férfiak, férfi arc rekogníciójának összehasonlítása, lányoknál (akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a hallgatók többsége férfi) és fiúknál (akik olyan intézménybe járnak, ahol a diákok nembeli eloszlása nagyjából egyenlő).

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő – Férfiak, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a diákok túlnyomó részt fiúk	Női arc felismerés - Férfi arc felismerés	4,03 – 5,60	2,04 – 1,78	-2,538	0,016

4. táblázat. A nők, női arc felismerésének, és a férfiak, férfi arc rekogníciójának összehasonlítása, lányoknál (akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a hallgatók nembeli eloszlás nagyjából egyenlő) és fiúknál (akik olyan intézménybe járnak, ahol a diákok többsége férfi).

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a hallgatók többsége velük azonos nemű – Férfiak, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a diákok túlnyomó részt lányok	Női arc felismerés - Női arc felismerés	4,67 – 2,85	1,68 – 0,97	3,867	p <0,001

5. táblázat. A nők (egyetemükön a hallgatók többsége velük azonos nemű) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége velük ellentétes nemű), női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a hallgatók többsége velük ellentétes nemű – Férfiak, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a diákok túlnyomó részt lányok	Női arc felismerés - Női arc felismerés	4,84 – 2,85	1,80 – 0,97	3,882	0,001

6. táblázat. A nők (egyetemükön a hallgatók többsége fiú) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége lány), női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő – Férfiak, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a diákok túlnyomó részt lányok	Női arc felismerés - Női arc felismerés	4,03 – 2,85	2,04 – 0,97	2,082	0,046

7. táblázat. A nők (egyetemükön a nembeli eloszlás egyenlő) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége velük ellentétes nemű), női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő – Férfiak, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a diákok túlnyomó részt fiúk	Női arc felismerés - Női arc felismerés	4,03 – 5,32	2,04 – 1,83	-2,055	0,047

8. táblázat. A nők (egyetemükön a nembeli eloszlás egyenlő) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége velük azonos nemű), női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok, akik olyan iskolába járnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő – Férfiak, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a diákok túlnyomó részt lányok	Női arc felismerés - Női arc felismerés	4,68 – 2,85	1,54 – 0,97	4,148	p <0,001

9. táblázat. A lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége velük ellentétes nemű), női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a hallgatók többsége velük azonos nemű – Lányok, akik olyan iskolában tanulnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő	Női arc felismerés - Női arc felismerés	2,77 – 4,24	1,38 – 1,41	-3,446	0,001

10. táblázat. A nők (egyetemükön a hallgatók többsége velük azonos nemű) és a lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő), női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a hallgatók többsége velük ellentétes nemű –	Női arc felismerés -	2,38 – 4,24	1,36 – 1,41	-4,041	p <0,001
Lányok, akik olyan iskolában tanulnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő	Női arc felismerés				

11. táblázat. A nők (egyetemükön a hallgatók többsége velük ellentétes nemű) és a lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő), női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő–	Női arc felismerés -	2,65 – 4,24	1,46 – 1,41	-3,409	0,002
Lányok, akik olyan iskolában tanulnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő	Női arc felismerés				

12. táblázat. A nők (egyetemükön a nembeli eloszlás egyenlő) és a lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő), női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a hallgatók többsége velük azonos nemű –	Női arc felismerés -	2,77 – 5,19	1,38 – 1,83	-4,903	p <0,001
Fiúk, akik olyan iskolában tanulnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő	Női arc felismerés				

13. táblázat. A nők (egyetemükön a hallgatók többsége velük azonos nemű) és a fiúk (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő), női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a hallgatók többsége velük ellentétes nemű –	Női arc felismerés -	2,38 – 5,19	1,36 – 1,83	-5,150	p <0,001
Fiúk, akik olyan iskolában tanulnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő	Női arc felismerés				

14. táblázat. A nők (egyetemükön a hallgatók többsége velük ellentétes nemű) és a fiúk (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő), női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Nők, akik olyan egyetemre járnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő –	Női arc felismerés -	2,65 – 5,19	1,46 – 1,83	-4,651	p <0,001
Fiúk, akik olyan iskolában tanulnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő	Női arc felismerés				

15. táblázat. A nők (egyetemükön a nembeli eloszlás egyenlő) és a fiúk (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő, női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok, akik olyan iskolában tanulnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő –	Női arc felismerés -	4,24 – 2,44	1,41 – 1,09	4,224	p <0,001
Férfiak, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a diákok túlnyomó részt lányok	Női arc felismerés				

16. táblázat. A lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége velük ellentétes nemű), női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok, akik olyan iskolában tanulnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő –	Női arc felismerés -	4,24 – 3,14	1,41 – 2,06	2,013	0,051
Férfiak, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a diákok túlnyomó részt fiúk	Női arc felismerés				

17. táblázat. A lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő) és a férfiak (intézményükben a diákok többsége velük azonos nemű), női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok, akik olyan iskolában tanulnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő –	Női arc felismerés -	4,24 – 3,00	1,41 – 1,75	2,502	0,017
Férfiak, akik olyan egyetemen tanulnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő	Női arc felismerés				

18. táblázat. A lányok (iskolájukban a nembeli eloszlás egyenlő) és a férfiak (intézményükben a nembeli eloszlás egyenlő), női arc rekogníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Fiúk (gyerekek), akik olyan iskolába járnak, ahol a nembeli eloszlás egyenlő	Női arc felismerés Tárgyfelismerés	5,19 – 3,95	1,83 – 1,99	2,099	0,042
	Férfi arc felismerés Tárgyfelismerés	5,05 – 3,95	1,88 – 1,99	1,833	0,074

19. táblázat. A fiúk női, férfi arc, tárgy rekoníciójának összehasonlítása.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok a beavatkozást megelőzően	Női arc felismerés- Férfi arc felismerés	5,29 - 4,80	1,65 – 1,54	1,808	0,073
	Női arc felismerés Tárgyfelismerés	5,29 – 4,30	1,65 – 1,36	3,897	p < 0,001
	Férfi arc felismerés Tárgyfelismerés	4,80 – 4,30	1,54 – 1,36	2,074	0,040

20.1. táblázat. Átlagos reakcióidők a lányok esetében, a beavatkozást megelőzően

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Fiúk a beavatkozást megelőzően	Női arc felismerés- Férfi arc felismerés	4,86 – 4,81	1,93 – 1,78	0,156	0,876
	Női arc felismerés Tárgyfelismerés	4,86 – 4,30	1,93 – 1,69	1,903	0,059
	Férfi arc felismerés Tárgyfelismerés	4,81 – 4,30	1,78 – 1,69	1,821	0,071

20.2. táblázat. Átlagos reakcióidők a fiúk esetében, a beavatkozást megelőzően

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok a beavatkozást megelőzően	Női arc felismerés- Férfi arc felismerés	4,41 – 4,18	1,92 – 2,10	0,667	0,506
	Női arc felismerés Tárgyfelismerés	4,41 – 3,97	1,92 – 1,86	1,375	0,171
	Férfi arc felismerés Tárgyfelismerés	4,18 – 3,97	2,10 – 1,86	0,635	0,527

21.1. táblázat. Átlagos hibázások száma a lányok esetében, a beavatkozást megelőzően

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt		Független mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Fiúk a beavatkozást megelőzően	Női arc felismerés- Férfi arc felismerés	5,01 – 4,39	1,67 – 1,70	2,291	0,023
	Női arc felismerés Tárgyfelismerés	5,01 – 3,95	1,67 – 1,90	3,685	p <0,001
	Férfi arc felismerés Tárgyfelismerés	4,39 – 3,95	1,70 – 1,90	1,517	0,131

21.2. táblázat. Átlagos hibázások száma a fiúk esetében, a beavatkozást megelőzően.

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok, akiknél a beavatkozás a női arc felismerésre irányult	Női arc felismerés	5,71 – 3,63	1,01 – 0,94	7,200	p <0,001
	Férfi arc felismerés	5,01 – 3,82	1,59 – 1,32	3,712	0,002
	Tárgyfelismerés	4,17 – 3,39	1,12 – 1,15	3,277	0,004

22. táblázat. Átlagos reakcióidők azon lányok esetében, akiknél a beavatkozás a női arc felismerésre irányult

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok, akiknél a beavatkozás a férfi arc felismerésre irányult	Női arc felismerés	5,07 – 3,62	2,20 – 1,28	3,984	0,002
	Férfi arc felismerés	4,63 – 4,06	1,81 – 1,86	2,647	0,020
	Tárgyfelismerés	4,08 – 3,61	1,46 – 1,65	2,405	0,032

23. táblázat. Átlagos reakcióidők azon lányok esetében, akiknél a beavatkozás a férfi arc felismerésre irányult

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok, akiknél a beavatkozás a tárgy felismerésre irányult	Női arc felismerés	4,81 – 3,12	1,50 – 0,68	4,323	0,001
	Férfi arc felismerés	4,35 – 3,13	0,88 – 0,61	4,081	0,001
	Tárgyfelismerés	4,11 – 2,91	0,82 – 0,51	4,900	p < 0,001

24. táblázat. Átlagos reakcióidők azon lányok esetében, akiknél a beavatkozás a tárgy felismerésre irányult

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok, akiknél nem volt beavatkozás	Női arc felismerés	5,44 – 4,72	1,77 – 1,98	1,577	0,130
	Férfi arc felismerés	5,10 – 4,46	1,70 – 2,06	1,252	0,224
	Tárgyfelismerés	4,69 – 4,23	1,75 – 1,72	1,057	0,303

25. táblázat. Átlagos reakcióidők azon lányok esetében, akiknél nem volt beavatkozás

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Fiúk, akiknél a beavatkozás a női arc felismerésre irányult	Női arc felismerés	5,15 – 2,90	2,33 – 0,82	4,377	p < 0,001
	Férfi arc felismerés	4,61 – 3,03	1,32 – 0,80	4,737	p < 0,001
	Tárgyfelismerés	4,44 – 2,97	1,57 – 1,01	3,443	0,003

26. táblázat. Átlagos reakcióidők azon fiúk esetében, akiknél a beavatkozás a női arc felismerésre irányult

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Fiúk, akiknél a beavatkozás a férfi arc felismerésre irányult	Női arc felismerés	5,04 – 3,45	1,36 – 0,81	3,960	0,001
	Férfi arc felismerés	5,27 – 4,18	1,78 – 1,62	2,208	0,044
	Tárgyfelismerés	4,64 – 3,30	1,89 – 0,86	2,565	0,022

27. táblázat. Átlagos reakcióidők azon fiúk esetében, akiknél a beavatkozás a férfi arc felismerésre irányult

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Fiúk, akiknél a beavatkozás a tárgy felismerésre irányult	Női arc felismerés	4,38 – 3,88	1,83 – 1,89	1,052	0,307
	Férfi arc felismerés	4,36 – 3,94	1,20 – 1,73	1,192	0,249
	Tárgyfelismerés	3,83 – 4,01	1,28 – 2,02	-0,507	0,619

28. táblázat. Átlagos reakcióidők azon fiúk esetében, akiknél a beavatkozás a tárgy felismerésre irányult

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Fiúk, akiknél nem volt beavatkozás	Női arc felismerés	4,87 – 3,22	1,97 – 1,15	5,520	p <0,001
	Férfi arc felismerés	5,07 – 2,94	2,45 – 1,09	5,053	p <0,001
	Tárgyfelismerés	4,35 – 2,81	1,99 – 0,75	4,350	p <0,001

29. táblázat. Átlagos reakcióidők azon fiúk esetében, akiknél nem volt beavatkozás

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok, akiknél a beavatkozás a női arc felismerésre irányult	Női arc felismerés	4,17 – 4,50	2,26 – 1,95	-0,825	0,421
	Férfi arc felismerés	3,56 – 3,78	2,06 – 2,24	-0,638	0,532
	Tárgyfelismerés	3,61 – 3,89	2,35 – 2,35	-0,513	0,614

30. táblázat. Átlagos hibázások száma azon lányok esetében, akiknél a beavatkozás a női arc felismerésre irányult

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok, akiknél a beavatkozás a férfi arc felismerésre irányult	Női arc felismerés	5,14 – 3,79	1,66 – 1,85	2,723	0,017
	Férfi arc felismerés	5,93 – 4,57	1,86 – 2,14	1,752	0,103
	Tárgyfelismerés	4,86 – 4,00	1,03 – 2,39	1,449	0,171

31. táblázat. Átlagos hibázások száma azon lányok esetében, akiknél a beavatkozás a férfi arc felismerésre irányult

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok, akiknél a beavatkozás a tárgy felismerésre irányult	Női arc felismerés	5,00 – 4,18	1,80 – 1,67	1,840	0,084
	Férfi arc felismerés	4,00 – 3,29	1,80 – 1,65	1,274	0,221
	Tárgyfelismerés	4,35 – 3,00	1,97 – 2,65	2,632	0,018

32. táblázat. Átlagos hibázások száma azon lányok esetében, akiknél a beavatkozás a tárgy felismerésre irányult

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Lányok, akiknél nem volt beavatkozás	Női arc felismerés	3,68 – 5,27	1,67 – 2,03	-3,079	0,006
	Férfi arc felismerés	3,73 – 5,18	2,00 – 2,44	-2,046	0,053
	Tárgyfelismerés	3,41 – 3,77	1,53 – 1,95	-0,636	0,532

33. táblázat. Átlagos hibázások száma azon lányok esetében, akiknél nem volt beavatkozás

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Fiúk, akiknél a beavatkozás a női arc felismerésre irányult	Női arc felismerés	4,57 – 4,95	1,50 – 2,16	-0,644	0,527
	Férfi arc felismerés	4,00 – 5,19	1,45 – 2,18	-2,527	0,020
	Tárgyfelismerés	3,14 – 4,71	1,80 – 2,57	-2,305	0,032

34. táblázat. Átlagos hibázások száma azon fiúk esetében, akiknél a beavatkozás a női arc felismerésre irányult

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Fiúk, akiknél a beavatkozás a férfi arc felismerésre irányult	Női arc felismerés	5,07 – 6,87	1,75 – 1,77	-3,201	0,006
	Férfi arc felismerés	4,33 – 6,87	1,54 – 2,80	-3,151	0,007
	Tárgyfelismerés	3,60 – 6,47	1,92 – 2,50	-3,395	0,004

35. táblázat. Átlagos hibázások száma azon fiúk esetében, akiknél a beavatkozás a férfi arc felismerésre irányult

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Fiúk, akiknél a beavatkozás a tárgy felismerésre irányult	Női arc felismerés	5,32 – 4,32	1,57 – 2,00	1,994	0,062
	Férfi arc felismerés	4,37 – 4,42	1,64 – 2,12	-0,111	0,913
	Tárgyfelismerés	4,47 – 4,74	1,71 – 2,33	-0,449	0,659

36. táblázat. Átlagos hibázások száma azon fiúk esetében, akiknél a beavatkozás a tárgy felismerésre irányult

A csoport megnevezése	Tesztbeli feladat	Preteszt-posztteszt		Páros mintás t-próba	
		átlag	szórás	t	p
Fiúk, akiknél nem volt beavatkozás	Női arc felismerés	5,14 – 5,23	1,88 – 2,09	-0,179	0,860
	Férfi arc felismerés	4,82 – 4,91	2,06 – 2,29	-0,170	0,866
	Tárgyfelismerés	4,50 – 5,27	1,95 – 2,27	-1,570	0,131

37. táblázat. Átlagos hibázások száma azon fiúk esetében, akiknél nem volt beavatkozás

2.9. A vizsgálat korlátai, továbbfejlesztési lehetőségei

A kutatás korlátjának tekinthető, hogy benne kisszámú személy vett részt.

Egy másik gyenge pontja, a motivációval kapcsolatos, mivel a résztvevőket nem tudtuk megfelelő módon ösztönözni, ezért a reakcióidők, akár a belső hajtóerejük mentén jelentkező különbségeket is tükrözhetik. Előfordulhatott, hogy az utómérés során, amikor a feladat már nem volt a gyerekek számára újszerű, kevésbé törekedtek a gyors és pontos kiválasztásra.

További gátja maga a módszer és a felhasznált eszközök, valószínű ugyanis, hogy az egér használata lelassította sebességüket, aminek kiküszöbölése érdekében a későbbiek folyamán, érintős képernyőket (touch screen) alkalmazhatnánk.

A program nem mérte sem a század, sem az ezredmásodperceket, így minimális átalakításával, a számítógépes alkalmazást sokkal pontosabbá tehetnénk. Ez azoknál a résztvevőknél válhatna kulcsfontosságúvá, akik nagyon gyorsak az eredeti képek megjelölésében, mert esetükben akár a századmásodpercek szintjén is szignifikáns eltérések lehetnek.

A kutatás továbbfejlesztéseként megvizsgálhatnánk, hogy az arc vonzósága mennyire befolyásolja a rekogníció gyorsaságát, pontosságát, valamint a felhasznált információt. Feltételezésünk szerint a nőknél a vonzóbb arcokat jobban processzáljuk, ezért náluk a hibázások száma alacsonyabb összehasonlítva a kevésbé attraktívakkal.

Megnézhetnénk továbbá, hogy a jelenlegi változtatásokon túl, még milyen információk befolyásolják (pl. megghiúsítják) az arcfelismerést.

Utolsó sorban kiterjeszhetnénk a kísérletet más korosztályokra is, és meghosszabbíthatnánk a beavatkozás időtartamát.

A kutatással kapcsolatban nagyon fontos megjegyeznünk, hogy nem minden adat került feldolgozásra, kizárólag azok, amelyek a hipotézisek szempontjából relevánsak voltak. Ennek következtében továbbfejlesztésként akár a meglévő adatokat is processzálhatnánk. Pl. vizsgálhatnánk a férfi arc vagy a tárgy rekogníciót a különböző csoportok között, vagy tanulmányozhatnánk, hogy a női és férfi arc felismerés közül melyik gyorsabb és pontosabb a kialakított csoportoknál.



7.kép eredeti



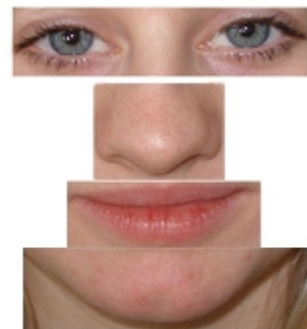
7.kép eredeti



7.kép módosított



10.kép eredeti



10.kép eredeti



10.kép módosított

15.kép eredeti



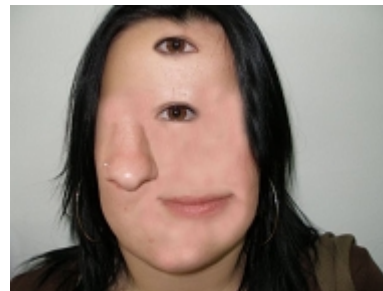
15.kép eredeti

15.kép módosított

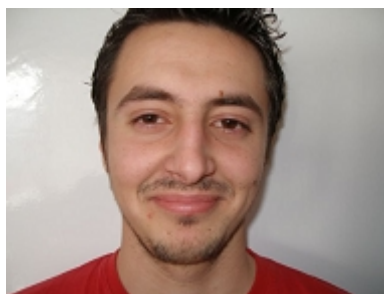
17.kép eredeti



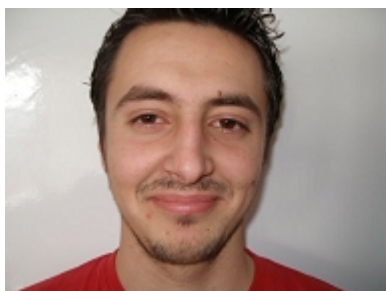
17.kép eredeti



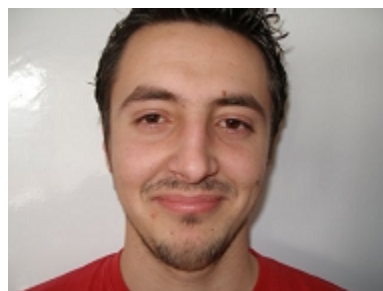
17.kép módosított



21.kép eredeti



21.kép eredeti



21.kép módosított



24.kép eredeti



24.kép eredeti



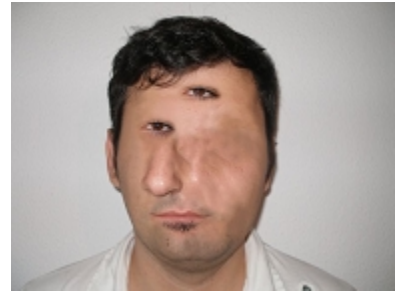
24.kép módosított



20.kép eredeti



20.kép eredeti



20.kép módosított



27.kép eredeti



27.kép eredeti



27.kép módosított



39.kép eredeti



39.kép eredeti



39.kép módosított



56.kép eredeti



56.kép eredeti



56.kép módosított



46.kép eredeti



46.kép eredeti



46.kép módosított



45.kép eredeti



45.kép eredeti



45.kép módosított