

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Pedagógiai és Pszichológiai Kar
Emberi erőforrás tanácsadó MA szak



Időskori tanulás támogatása
egyéni tervezésű fejlesztő eszköz alkalmazásával

**37. ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS
DIÁKKÖRI KONFERENCIA**

Készítette:

Köllner Dóra Mária

Témavezető:

dr. Schiller Emese PhD
egyetemi adjunktus

Budapest

2024

Absztrakt	3
Bevezetés.....	4
1. Tanulási nehézségek és kihívások az időskorúak esetében.....	6
1.1 Időskori tanulást befolyásoló kognitív tényezők.....	6
1.2 Kognitív funkciók változása időskorban a kognitív pszichológia szempontjából	6
1.2.1 Kognitív funkciók	6
1.2.2 Memória funkciók változása időskorban	7
1.2.3 Figyelem, koncentráció változása időskorban	9
1.2.4 Képzelet változása időskorban	10
1.2.5 Feladatmegoldás gyorsaságának változása időskorban.....	12
2. Empirikus vizsgálat.....	13
2.1 Kutatás célja és kérdések.....	14
2.2 Kutatás keretei.....	14
2.2.1. Kutatás módszertana	14
2.2.2 A vizsgálati kontextus és minta bemutatása.....	14
2.3 Eredmények elemzése	15
2.3.1 Figyelem, koncentráció	15
2.3.2 Verbális memória	19
2.3.3 Vizuomotoros koordináció.....	28
2.3.4 Képzelet.....	30
2.3.5 Feladatmegoldások gyorsasága	31
2.3.6 Hatásméretek vizsgálata.....	32
2.3.7 Eredmények összegzése	33
Összefoglalás és kitekintés.....	35
Irodalomjegyzék.....	37
Ábrák és táblázatok jegyzéke	40

Absztrakt

A népesség korösszetétele folyamatosan változik, ami Magyarországon és Európában is tapasztalható (EB, 2005). Korábbi kutatások kimutatták, hogy időskorban számos kognitív képesség, mint a figyelem és a memória, hanyatlásnak indul, ami nehezíti az idősök tanulását (Baddeley et al., 2010). Jelen dolgozat alapvető célkitűzése éppen ezért az időskorúak kognitív képességének fejlesztése logikai játékok alkalmazásával. A kutatás fő kérdése arra irányult, hogy az általam készített fejlesztő eszköz hogyan tud hozzájárulni az időskorúak kognitív képességeinek fejlesztéséhez. Az intervenciós kutatást 11. kerületi lakosokkal végeztem 2023.08.14-2023.09.30 között. A feltáró vizsgálat résztvevői 10 időskorú felnőtt volt (9 nő és egy férfi). Életkoruk 65 év és 79 év (átlagéletkor=74) között mozgott. A fejlesztő folyamat 1,5 hónapot ölelt fel. Heti 1-2 alkalommal 1 órás időtartamban zajlottak a foglalkozások. Az elő- és utóvizsgálathoz validált tesztekkel használtam, a vizsgálatok során pedig a különböző kognitív képességekben végbemenő változásokat vizsgáltam.

Az eredmények alapján elmondható, hogy szignifikáns különbség mutatkozott az elő-és utó-tesztelések esetében, kifejezetten a képzeletet, a vizuális memória, a komplex munkamemória és a téri-vizuális munkamemória esetében, ami arra utal, hogy a fejlesztő eszköz hatékonyan fejlesztheti az időskorúak kognitív képességeit. A vizsgálat eredményei kiemelik az általam készített fejlesztő eszköz hatékonyságát és potenciálját az időskorúak kognitív képességeinek fejlesztésében, és lehetőséget adnak további kutatásokra és alkalmazásokra ezen a területen.

Bevezetés

A népesség korösszetétele folyamatosan változik, ami Magyarországon és egész Európában is tapasztalható. Az átlagéletkor és a 60 évesnél idősebbek létszáma növekszik, míg a születések száma alacsony szinten marad. Ez a demográfiai változás az előregedő népesség jelenségét vetíti előre. Európában 2009 körül már több volt az idősödő munkavállaló (55-64 éves), mint a munkaképes korú fiatal (15-24 éves) (Az Európai Közöségek Bizottsága, 2005; Department of Economic and Social Affairs, 2017). A tendencia egyre erősödik, ami azt jelenti, hogy a munkaerőpiacnak egyre inkább az idősebb generációkra kell támaszkodnia. Ez sürgetővé teszi a változtatásokat, hogy javítsuk az idősök foglalkoztathatóságát és lehetőséget teremtsünk számukra a nyugdíjba vonulás utáni aktív részvételre a munkaerőpiacon (Az Európai Közöségek Bizottsága, 2005). Emellett azt is fontos megemlíteni, hogy a munkaerőpiac egyre nagyobb részét az idős munkavállalók fogják alkotni. A fő cél a munkaerőpiaci egyensúly visszaállítása, a foglalkoztatási mutatók javítása és a munkaerőpiaci részvételi arány növelése (Szécsi, 2014; Központi Statisztikai Hivatal, 2016; Szellő, Nemeskéri, & Zlatics, 2017, 499.). Ugyanakkor az eddigi kutatások azt mutatják, hogy az időskorral számos kognitív képesség, mint a figyelem, a memória és a gondolkodási funkciók hanyatlásnak indulnak. Ez nehezíti az idősök számára a munkaerőpiacon való megmaradást és a tanulást, ami szintén kulcsfontosságú a munkába való visszatéréshez (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2010a; Juhász & Németh, 2018). Az időskorúak kognitív képességeinek fejlesztése nem csak a gazdasági terhek csökkentése, de az egyéni jóllét javítása szempontjából is fontos (Sz. Molnár, 2009; Bajusz & Jászberényi, 2013; Lampek & Rétsági, 2015; Bacsa-Bán, 2019; Schiller & Dorner, 2019; Ravary, Stewart E., & Baldwin, 2020). A tudományos bizonyítékok alapján az idősök tanulása és képzése számos előnnyel jár, hozzájárul a mentális képességek fejlődéséhez, a szellemi frissesség megőrzéséhez és a kognitív hanyatlás lassításához. Tanulással az idősök megtarthatják munkahelyüket, elősegíthetik a munkába való visszatérést és aktív tagjai maradhatnak a társadalomnak. (Sz. Molnár, 2009; Bajusz & Jászberényi, 2013; Lampek & Rétsági, 2015; Bacsa-Bán, 2019; Schiller & Dorner, 2019)

Összefoglalva, a kognitív képességek fejlesztése időskorban kiemelkedően fontos az egyéni és a társadalmi szintű előnyök eléréséhez. Lehetővé teszi az idősök számára a munkaerőpiacon való aktív részvételt, javítja a mentális egészségüket és jóllétüket, valamint hozzájárul a társadalom gazdasági fejlődéséhez.

Az említett tényezők alapján látható, hogy a szakdolgozat témája, az időskorúak kognitív fejlesztése, aktuális és releváns.

Az alapszakos diplomám a kognitív képességek fejlesztéséről szólt, melyhez egy saját magam által fejlesztett eszközt készítettem. A kutatás során arra a kérdésre kerestem a választ, hogy az óvoda-iskola átmenet során van-e hatása és ha igen, akkor milyen befolyással bír a gyermekek kognitív fejlődésére, segítséget nyújthat-e ez az eszköz a gyermekeknek, szülőknek, pedagógusoknak az iskolába lépés támogatásába. A kutatásom eredménye szerint az elkészült eszköz nagy hatással van a pszichés, testi és szociális érése (Köllner, 2022). A szakdolgozatom védeke során az egyik oktató felvetette azt a kérdést, hogy szerintem csak a gyerekeknél van-e ilyen jelentős hatása a kognitív fejlődésre. Én úgy vélem, nagyobb hatást gyakorol a gyermekekre, mint a felnőttekre vagy az idősebb korosztályra. Mivel a kutatás eredményei igen kimagaslóak voltak, ezért többen is javasolták, hogy ismétljem meg a kutatást nagyobb mintával és több generáció bevonásával.

A diplomaszerezést követően alkalmam nyílt arra, hogy logikai- és társasjátékoktatás keretében időskorúak kognitív fejlesztésével foglalkozhassak. A mesterszakos tanulmányaim során az LLL (Lifelong Learning) és LLG (Lifelong Guidance), illetve a felnőttkori tanulás jellemzői nevű tantárgyak segítettek abban, hogy jobban megértsem a felnőttkori és időskori tanulást. A tanácsadás szociálpszichológiája tantárgy pedig támogatást nyújtott a szociálpszichológiai alapismeretek megismerésében, szociálpszichológiai jelenségek megértésében és értelmezésében. A munkaerő piaci, közgazdaságtani tantárgyak pedig rávilágítottak az időskori tanulás jelentőségére. A kutatás tehát a mesterszakos diplomamunkámat érintő témakörre összpontosít (Köllner, 2024), kiemelve és részletezve annak főbb aspektusait.

Kutatásom célja tehát egy intervenciós vizsgálaton keresztül bemutatni, hogy az idősebb tanulók esetében milyen módon hatnak a logikai játékokat érintő fejlesztő foglalkozások az idősek kognitív képességeire. A kutatás során elő- és utóteszteléssel vizsgáltam az idősebb tanulók figyelmét, koncentrációját, képzeletét, verbális munkamemóriáját, vizuális memóriáját, komplex munkamemóriáját, téri-vizuális munkamemóriáját, vizuomotoros koordinációját, valamint a feladatmegoldási képességének lehetséges fejlődését.

Kutatásom hosszú távú célja egy olyan eszköz kifejlesztése, amely az időskori kognitív képességek fejlesztését és a munkaerőpiacra való visszatérést támogatja.

1. Tanulási nehézségek és kihívások az időskorúak esetében

1.1 Időskori tanulást befolyásoló kognitív tényezők

Az 50 éves életkor több szempontból is választóvonal, a munkavállalók az 50-es éveikben szembesülnek először az öregedés jeleivel, elkezdik megtapasztalni, hogy romlanak a szellemi, fizikai képességeik (Yazaki, 2002; Barakonyi, 2010; Lampek & Rétsági, 2015).

Az agy öregedésével kapcsolatos változások és az ezeknek a kognitív funkciókra gyakorolt hatása fontos kutatási téma mind az idegtudomány, mind a kognitív pszichológia területén. Az öregedéssel kapcsolatos kognitív változásokhoz három különböző elméletet társítható (Baddeley et al., 2010).

1.2 Kognitív funkciók változása időskorban a kognitív pszichológia szempontjából

1.2.1 Kognitív funkciók

A kognitív kompetencia funkciója az információfeldolgozás, amely magában foglalja az információk észlelését, megértését, tárolását és a visszaemlékezést. Ez a folyamat lehetővé teszi számunkra, hogy tanuljunk a tapasztalatainkból, megoldjuk a problémákat, döntéseket hozzunk és hatékonyan kommunikáljunk. A kognitív kompetencia az egyén kognitív képességeinek összessége, amelyet hatékonyan alkalmaz a tanuláshoz, a problémamegoldáshoz és a döntéshozatalhoz. Ez egy komplex fogalom, amely magában foglalja a tudást, a készségeket és a stratégiákat, amelyeket az egyén különböző helyzetekben alkalmaz (Szabó, 2014, 58.). A kognitív képességek az ember megismerő folyamatainak alapvető építőkövei. Ezek a mentális folyamatok teszik lehetővé számunkra, hogy információkat gyűjtsünk, feldolgozzunk, tároljunk és alkalmazzunk a környezetünkkel való interakció során. A kognitív képességek közé tartozik az észlelés, a figyelem, a memória, a gondolkodás, a tanulás és a problémamegoldás. A kognitív folyamatokat két fő csoportba sorolhatjuk közvetlen és közvetett megismerő folyamatok. Közvetlen megismerő folyamatok: A „jelenlévő, pillanatnyilag ránk ható közvetlen valóság felfogását teszik lehetővé” (Pálffy, 2006, 80.). Ezek közé tartozik az észlelés, a figyelem és az érzékelés. Közvetett megismerő folyamatok: A „pillanatnyilag jelen nem lévő valóság felfogását, mélyebbre ható megismerését teszik lehetővé” (Pálffy, 2006, 80.). Ezek közé tartozik a memória, a képzelet és a gondolkodás. A kognitív képességek fejlődése egy folyamatos folyamat, amely a születéstől az öregkorig tart. A képességek normális fejlődése esetén fiatal felnőttkorig növekednek, majd felnőttkorban eléri az egyéni maximumot, amit időskorban jellemzően csökkenő tendencia követ. A kognitív képességek kihatnak az életünk minden területére. A sikerességünk a munkában, a céljaink elérésében és az általános jóllétünk nagyban függ a

mentális kapacitásunk állapotától. A kognitív képességek, mint minden más erőnlét, formában tarthatók és fejleszthetők, ezáltal hozzájárulva a teljesebb élethez. Számos technika és stratégia áll rendelkezésre a kognitív képességek javítására, mint például a rejtvényfejtés, az olvasás, a tanulás és a mentális edzés. (Nagy, 1998; Pálffy, 2006; M. Hosszu & N. Hegedűs, 2013; Kasztl, 2017)

1.2.2 Memória funkciók változása időskorban

A memória komplex kognitív funkció, amely az információk felfogását, tárolását és előhívását teszi lehetővé. A memóriafunkciók nem egyetlen, homogén egységet alkotnak, hanem különböző memóriarendszerek hálózataként foghatók fel, melyek szorosan együttműködnek a tanulás és az emlékezés folyamataiban. A tanulási képesség alapja a memorikus folyamatok hatékony működése. Ezek a folyamatok különböző aspektusokkal és sajátosságokkal rendelkeznek, melyek alapján csoportosíthatók. (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2010c; Márkus, 2016a). A memóriarendszerek összetett hálózatának megértése kulcsfontosságú a tanulás és az emlékezés hatékonyabbá tételéhez. A memóriafunkciók tudatosítása és a memóriastratégiák alkalmazása segíthet a memóriateljesítmény optimalizálásában és a mentális képességek megőrzésében. (Márkus, 2016a)

Az egyik leghasznosabb megkülönböztetés az időtartam alapján történő kategorizálás, amelynek során három fő típust különböztetünk meg:

Több szempont alapján lehet kategorizálni. Időtartam alapján megkülönböztetjük a hosszútávú memóriát (HTM), rövid távú memóriát (RTM) és az azonnali felidézést (szenzoros tárolás). Az azonnali felidezés rövid ideig (néhány másodpercig) tartó, nagy kapacitású tároló, amely az aktuálisan észlelt információkat őrzi. A rövid távú memória korlátozott kapacitású (kb. 7 ± 2 elem) tároló, amely az információkat néhány tíz másodpercig vagy percig képes megőrizni. A régmúlt memória nagy kapacitású, tartós tároló, amelyben az információk hosszú ideig, akár egy életen át is megőrizhetők.

Modalitás alapján elkülöníthető a vizuális memória, az akusztikus memória és a szomatoszenzoros memória. A vizuális memória a képi információk tárolásáért és felidezéséért felelős. Az akusztikus memória a hang információk tárolásáért és felidezéséért felelős. A szomatoszenzoros memória a tapintási, ízlési, szaglási és proprioceptív információk tárolásáért és felidezéséért felelős. (Márkus, 2016a)

A rövid távú emlékezet egy kis kapacitású memóriarendszer, amely kis mennyiségű információ átmeneti tárolására képes néhány másodpercig vagy néhány percig. Az RTM tárolhat verbális (szavak, mondatok), vizuális (képek, arcok), téri (helyzetek, útvonalak), sőt szaglási és

tapintási információkat is. A rövid távú emlékezet (RTM) az idővel hajlamos romlani. Ez a romlás az öregedés természetes velejárója. Az Alzheimer-kór jelentősen károsítja a rövidtávú memóriát és kapacitásának drasztikus csökkenéséhez vezet. Fontos megjegyezni, hogy az öregedéssel járó memóriaromlás nem feltétlenül jelenti az Alzheimer-kór korai stádiumát. Memória vizsgálatára számos elterjedt teszt áll rendelkezésre, többek között a Számterjedelem teszt (Digit Span Test), Corsi-kockák (Atkinson & Shiffrin, 1968; Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2010a; 2010d; Tomasovszki, 2016;)

A munkamemória egy olyan kognitív rendszer, amely lehetővé teszi az információk átmeneti tárolását és manipulációját a komplex kognitív feladatok elvégzése során (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2010e, 77.). Kulcsfontosságú szerepet játszik a tanulásban, a következtetésben, a megértésben és a gondolkodásban. A munkamemória egyfajta „munkafelületet” biztosít, amely integrálja a rövid távú és a hosszú távú emlékezetből származó információkat és lehetővé teszi a figyelem irányítását, a stratégiák alkalmazását és a feladatok végrehajtását. A munkamemória összetett felépítésű. Baddeley modellje alapján négy fő komponense van: a központi végrehajtó, a téri-vizuális vázlattömb, a fonológiai hurok és az epizodikus puffer (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2010e, 81). A központi végrehajtó rendszer irányítja a kognitív folyamatokat, összehangolja az alrendszerek működését, felelős a figyelem, a stratégiák alkalmazása és a döntéshozatal terén. A téri-vizuális vázlattömb tárolja a vizuális és téri információkat és szerepet játszik a téri tájékozódásban, a téri feladatok tervezésében és kivitelezésében. A fonológiai hurok tárolja a verbális információkat és fontos szerepet játszik az anyanyelv elsajátításában, a nyelvtanulásban és a beszédben. Az epizodikus puffer pedig integrálja a különböző forrásokból származó információkat és feltételezhetően kapcsolatban áll a hosszú távú emlékezettel. A frontális lebeny, amely a kontroll folyamatokért felelős, az idegrendszer azon része, amely a legkésőbb érik (kb. 25 éves korra), de a leghamarabb le is épül. Emiatt a kontrollfunkciók, beleértve a munkamemória végrehajtó funkcióit is, hanyatlanak az öregedéssel. Juhász Dóra és Németh Dezső kutatása is alátámasztja, hogy a komplex munkamemóriát igénylő feladatokban az idősebb korosztály gyengébben teljesít, mint a fiatalabb generáció képviselői. A hanyatlás mértéke az egyszerűbb rövid távú emlékezeti feladatok esetében kisebb, de az életkor növekedésével arányosan minden kognitív képesség gyengül. A munkamemória vizsgálatára számos teszt létezik, de kiemelkedik a Számterjedelem teszt és a Corsi kocka teszt. Mindkettőt széles körben alkalmazzák memória- és demenciavizsgálatok során is. (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2010a; 2010c; 2010d; 2010e; Tomasovszki, 2016; Juhász & Németh, 2018; Juhász, 2022)

A verbális rövid távú emlékezet (röviden VRTE) az a memóriarendszer, amely rövid ideig (néhány másodpercig vagy percig) tárolja a verbális információkat, mint például a szavakat,

mondatokat és hangokat. A VRTE szorosan kapcsolódik a fonológiai hurokhoz, amely Baddeley és Hitch (1974) által meghatározott többkomponensű munkamemória-modell része. A fonológiai hurok egy tárolóhely az agyunkban, ahol a beszédhez kapcsolódó információkat őrizzük, mely kulcsfontosságú szerepet játszik az anyanyelv elsajátításában és később az idegen nyelvek tanulásában is. A számterjedelem tesztet gyakran használják a verbális munkamemória (fonológiai hurok) vizsgálatára. Juhász (2022) a Kognitív képességek változásai időskorban című kutatásában a számterjedelem teszt esetében szignifikáns eltérést talált a fiatal és az idősebb személyek között. (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2010a; 2010d; Tomasovszki, 2016; Juhász & Németh, 2018)

A téri-vizuális munkamemória olyan kognitív rendszer, amelynek fő célja a vizuális és térbeli információk rövid idejű tárolása és manipulációja. Ez a rendszer kulcsfontosságú szerepet játszik a térbeli tájékozódásban, a képzeletben, valamint a térbeli feladatok tervezésében és végrehajtásában. A téri-vizuális munkamemória elemzi, szintetizálja és megőrzi a térbeli és vizuális információkat. Ideiglenesen megőrzi a vizuális információkat és lehetővé teszi ezek manipulációját. A téri-vizuális munkamemória két fő komponensből áll: a térbeli tárból és a vizuális tárból. A térbeli vizuális munkamemória tárolja az észlelt mozgási szekvenciákat és a várható mozgásokat, míg a vizuális tárból az alakok és színek információi kerülnek tárolásra. Ezen felül a téri-vizuális munkamemóriának van egy motoros, ismétlési komponense is, amely segít az információk fenntartásában és manipulációjában. A téri-vizuális feladatok végrehajtása nagyobb kihívást jelent, mint a verbális feladatok és eltérő fejlődési ütemet mutat. A téri-vizuális munkamemória fejlődése az első öt évben gyors, majd felnőttkorban stabil működést mutat. 60 éves kor felett hanyatlás figyelhető meg, de ez nem szükségszerűen nagyobb mértékű, mint a verbális munkamemória esetén. A téri munkamemória vizsgálatára a Corsi kocka teszt az egyik legismertebb neuropszichológiai módszer, de gyakran alkalmazzák a Benton Vizuális Memória tesztet is. (Racsmány, Albu, Lukács, & Pléh, 2007; Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2010d; 2010e; Márkus, 2016a; Tomasovszki, 2016; Juhász, 2017; Juhász, 2022)

1.2.3 Figyelem, koncentráció változása időskorban

A figyelem egy kognitív funkció, amely kiemelkedő szerepet játszik a megismerési folyamatokban és alapvető fontosságú a tanulásban. A figyelmet és a koncentrációt a fókuszálás képességeként is definiálhatjuk, ami egy adott tananyagra vagy témára való összpontosítást jelent. Ez a képesség alapvetően befolyásolja a tanulási teljesítményt, ezért kiemelt fontosságú a fejlesztése. A fejlesztés során nem csupán a koncentrációs képesség javítása a cél, hanem a figyelem irányának, tartósságának, terjedelmének, megosztásának és intenzitásának optimalizálása

is. Czigler (2005a) rávilágít, hogy a figyelem szorosan kapcsolódik az észleléshez, a tanuláshoz, az emlékezethez, a gondolkodáshoz, a motivációhoz és az érzelmekhez is. Mesulam (2000) kutatásai alapján a figyelmi folyamatok két fő területre bonthatók: a területspecifikus és a területfüggetlen figyelemre. A területspecifikus figyelem egy adott szenzoros bemenetre (pl. látás, hallás) összpontosít, míg a területfüggetlen figyelem a figyelem irányítását és kontrollját foglalja magába. A figyelem, mint kognitív képesség, gyermekkortól kezdve folyamatosan fejlődik, felnőttkorban éri el csúcspontját, majd idősebb korban (kb. 60 év felett) hanyatlásnak indul. Számos teszt létezik a figyelem és a koncentráció mérésére, mint a Stroop-teszt, Trail Making teszt, Piéron-teszt, Számterjedelem teszt. Juhász Dóra és Németh Dezső kutatása rávilágít arra, hogy az idősebb személyek számára hasznosak lehetnek a figyelem megosztását és az egyidejűleg több információ fejben tartását fejlesztő tréningek a szellemi frissesség és a hatékonyabb munkavégzés fenntartása érdekében (Juhász & Németh, 2018). (R. F. Perényi, 2008; Márkus, 2016b; Tomasovszki, 2016; Juhász & Németh, 2018; Juhász, 2022)

Emellett Juhász Dóra és Németh Dezső további kutatást végeztek egyes kognitív képességek változásainak feltárása érdekében (Juhász & Németh, 2018). A verbális munkamemóriát a számterjedelem, számlálási terjedelem, hallási mondatterjedelem tesztekkel vizsgálták (Juhász & Németh, 2018). A tesztek alapján a fiatalok és az idősebb személyek eredményei között szignifikáns különbséget találtak (Juhász & Németh, 2018). A végrehajtó funkciók vizsgálatához fluencia tesztek alkalmaztak (betűfluencia, szemantikus fluencia, cselekvési fluencia) (Juhász & Németh, 2018). A fluencia a nyelvi produkció kognitív folyamata, amely magában foglalja a nyelvi reprezentációk gyors és pontos aktiválását, a választervezést, a válaszgenerálást és a válaszmonitorozást. A fluens nyelvi produkció automatizált és erőfeszítésmentes, miközben hatékonyan közvetíti a kommunikátor üzenetét (Ruff, Allen, Farrow, Niemann, & Wylie, 1994). Az említett tesztek alapján a végrehajtó funkcióknál is meghatározó különbséget tapasztaltak az idősök és a fiatalok teljesítménye között, továbbá azt tapasztalták, hogy minél idősebb volt a résztvevő személy annál alacsonyabb volt a teszten elért eredménye (Juhász & Németh, 2018). Összességében arra a következtetésre jutottak, hogy a rövidtávú emlékezet esetében kisebb mértékű hanyatlás tapasztalható, míg a végrehajtó funkciót, figyelmet, igénylő, illetve összetett feladatok esetében nagyobb mértékű hanyatlást tapasztaltak (Juhász & Németh, 2018)

1.2.4 Képzelet változása időskorban

A vizuális képzelet kulcsfontosságú szerepet játszik az emberi gondolkodásban és elengedhetetlen a problémamegoldáshoz, a mentális számításhoz, a vázlatok és térképek értelmezéséhez. Szorosan összefonódik a vizuális észleléssel és az agy különböző területeit aktiválja. A vizuális

képzelet komplex kognitív funkció, melynek háttérében az agy mindkét féltekéje aktívan részt vesz. A kutatások alapján a bal és jobb agyfélteke elkülönülő, de komplementer szerepet tölt be a képalkotás és a mentális képzetekkel való manipuláció folyamataiban. A bal agyfélteke felelős a vizuális képalkotásért, az információ integrálásáért és a vizuális emlékezet tárolásáért. A jobb agyfélteke feladata a mentális képzetekkel való manipuláció, azaz a képek forgatása, méretezése, átalakítása és kombinálása. A bal és jobb agyfélteke funkciói nem mereven elkülönülők, hanem szorosan összefonódnak a vizuális képzelet komplex folyamatában. Amikor elképzelünk valamit, az agyunk egy olyan területet, aktivál, ahol a vizuális emlékeinket tároljuk. Az agyunk a már meglévő tudásunkat és tapasztalatainkat használja fel ahhoz, hogy ezeket az emlékeket képekké alakítsa. A vizuális képzelet során létrehozott képek nem feltétlenül tükrözik a valóságot tökéletesen, ez azt jelenti, hogy a képzeletünkben el tudunk képzelni olyan dolgokat is, amelyek a valóságban nem léteznek vagy nem úgy néznek ki, ahogyan elképzeljük őket. Ennek oka, hogy a vizuális képzelet nem csupán a valóság lemásolása, képzeletünkben szabadon manipulálhatjuk a képeket, torzíthatjuk őket, új elemeket adhatunk hozzájuk vagy eltávolíthatunk belőlük. Ez a fajta rugalmasság teszi lehetővé a kreatív gondolkodást, a problémamegoldást és a művészi alkotást. A képzelet nem csupán arra használható, hogy elképzeljünk dolgokat, de aktívan is „dolgozhatunk” vele. Két fontos képzeleti művelet a mentális forgatás és a képzeleti letapogatás. Amikor egy ismeretlen tárggyal találkozunk, amit nem tudunk beazonosítani, a mentális forgatás segíthet. Elképzeljük a tárgyat különböző nézőpontokból, forgatjuk a fejünkben, hogy jobban megvizsgálhassuk. Ez a képzeletbeli manipuláció segít felismerni a tárgyat, összehasonlítani a vizuális memóriánkban tárolt képekkel. A képzeleti letapogatás egy olyan kognitív művelet, melynek során a vizuális memóriára támaszkodva mentálisan „letapogatunk” egy térbeli környezetet. Ez a képesség lehetővé teszi számunkra, hogy elképzeljünk egy helyiséget, épületet vagy akár egy várost anélkül, hogy fizikailag jelen lennénk ott. Mindezek mellett a figyelemről sem szabad megfeledkeznünk, ugyanis a képzelet és a figyelem szorosan összefonódó kognitív funkciók, melyek kölcsönösen erősítik egymást. A képzelet fejlesztése javíthatja a figyelmet és fordítva. A mindennapi életben és a kognitív fejlődés során is fontos szerepet játszanak ezek a funkciók. A képzeletbeli funkciók változása összetett jelenség, melynek háttérében biológiai, pszichológiai és szociális tényezők is szerepet játszanak. Az agy időskori zsugorodása érinti a hippokampuszt, a parietális lebenyt és a prefrontális kérget, melyek fontos szerepet játszanak a képzeletben. A képzelet változása időskorban egy természetes jelenség, de számos intervenció létezik, amelyek segíthetnek megőrizni a képzeletbeli funkciókat. A mentális aktivitás fenntartása, a szociális kapcsolatok ápolása és a kognitív tréning fontos szerepet játszik a képzelet hanyatlásának megelőzésében. Csökken a neurotranszmitter

aktivitás, amely az agyban lévő ingerület átvivő anyagok (acetilkolin, dopamin) szintjének csökkenéséhez vezet, ami befolyásolhatja a kognitív funkciókat, beleértve a képzeletet is. Számos teszt áll rendelkezésünkre a képzelet vizsgálatára, többek között a Rybakoff próba, melyet én is használtam jelen kutatásomban. (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2010a; Tóth, 2013; Szőke, és mtsai., 2016; Arany, Girasek, & P. Palásthy, 2017)

1.2.5 Feladatmegoldás gyorsaságának változása időskorban

A feladatmegoldás gyorsasága a feldolgozási sebességtől függ (más néven mentális sebesség, reakcióidő, processing speed), a mentális folyamatok gyorsaságát méri, amellyel az információkat fel tudjuk dolgozni és a feladatokat el tudjuk végezni. Ez egy összetett kognitív funkció, amely számos kognitív képességet foglal magába, mint például percepció, figyelem, memória, döntéshozatal, motoros kontroll. A feldolgozás sebessége számos területet befolyásol, többek között a tanulást, problémamegoldást, döntéshozatalt és a teljesítményt. A feldolgozási sebesség életkoronként változik. Minél gyorsabb a feldolgozási sebesség, annál gyorsabban tudjuk megoldani a feladatokat. A gyermekek és a serdülők feldolgozási sebessége fokozatosan növekszik és a korai felnőttkorban éri el a csúcspontját. A felnőttkorban a feldolgozási sebesség fokozatosan csökken és az időskorban jelentősen lassulhat. Számos elmélet született arra vonatkozóan, hogy mi okozza az időskori kognitív funkciók romlását. Ezek közül az egyik legelterjedtebb elmélet a mentális alapfolyamatok általános lassulása, ami azt jelenti, hogy az öregedés során az agyban zajló mentális folyamatok lelassulnak. Ez a lassulás minden kognitív funkciót érint, de a bonyolultabb funkciókat jobban befolyásolja, mint az egyszerűbbeket. A feldolgozási sebesség csökkenése nem feltétlenül a mentális lexikon károsodásából ered, hanem inkább a műveleti sebesség csökkenéséből és az információ visszakeresésének romlásából. Ez a lassúság nemcsak a motoros készségekben, hanem a gondolkodásban is megmutatkozik. Botwinick (1978) kutatásai alapján a reakcióidő 80%-át a döntéshozatalhoz szükséges idő teszi ki. Ez azt jelenti, hogy az idősebbek lassabban hoznak döntéseket, mint a fiatalabbak. A feldolgozási sebesség változásai számos következménnyel járhatnak a mindennapi életben. Az idősebbeknek hosszabb időre van szükségük a feladatok elvégzéséhez, nehezebben tudnak alkalmazkodni a változásokhoz és kevésbé hatékonyak a különböző feladatok párhuzamos elvégzésében. Fontos megjegyezni, hogy az időskori kognitív funkciók változása egyénenként eltérő lehet (Baltes, 1987). Vannak olyan idősök, akiknek a feldolgozási sebessége alig változik az öregedés során, míg másoknál jelentősen lassul. A feladatmegoldás gyorsaságának, a feldolgozás sebességének vizsgálatára számos teszt áll rendelkezésre. Ezek közül olyan teszteket használtam a kutatásomban, amelyeket más területek mérésére is alkalmaztam, ilyen a Benton

Vizuális Memória teszt, Bender Vizuomotoros teszt, Toulouse-Piéron teszt és a Rybakoff-próba. (Czigler, 2005b; Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2010a; Fülöp, 2013; Juhász, 2022)

1.2.6 Vizuomotoros koordináció változása időskorban

A vizuomotoros koordináció a látás és a mozgás szimbiotikus működése, amely lehetővé teszi a mozgások pontos kivitelezését. A motoros tevékenységek sikeres kivitelezéséhez elengedhetetlen a vizuomotoros koordináció, melynek háttérében az agy specifikus területeinek összehangolt működése áll. A kérgestest, mint az agy legnagyobb kapcsolati struktúrája, összeköti a két agyfélteke ezen területeit, biztosítva a koordinációt és a kétirányú információáramlást. Az idegrendszer öregedéssel járó változásai jelentősen befolyásolják a vizuomotoros koordinációt, az érzékszervi receptorok leépülése, a frontális kéreg atrófiája és a kisagy degenerációja mind hozzájárulnak a mozgáskoordináció romlásához. Az érzékszervi receptorok a látás és a propriocepció gyengülése megnehezíti a mozgás pontos irányítását. A frontális kéreg a mozgástervezés és a kognitív funkciók hanyatlása lassítja a reakcióidőt és a mozgás kivitelezését. A kisagy a koordináció és az egyensúly romlása instabilitáshoz és eleséshez vezethet. A vizuomotoros koordináció mérésére számos teszt létezik, mint a Benton Vizuális Memória teszt, a Bender Vizuomotoros teszt és a Trail Making teszt. Ezek a tesztek a finommotoros mozgások, a vizuális percepció és a vizuomotoros integráció különböző aspektusait vizsgálják. Összességében a vizuomotoros koordináció összetett folyamat, amelynek működése kulcs-fontosságú a mindennapi tevékenységekhez. Az időskori romlás ezen a területen is megmutatkozik, de a vizuomotoros tesztek segíthetnek a korai felismerésben és a rehabilitációs programok tervezésében. (Georgopoulos & Grillner, 1989; Faragó, 2008; Nemanich & Earhart, 2015; Samuel T. Nemanich, 2015; Lábadi & Beke, 2016; Márkus, 2016a; Marton, 2020;)

2. Empirikus vizsgálat

Kutatásom alapjául egy saját készítésű fejlesztő eszközt használtam, mely egy korábbi szakdolgozati kutatásom során került validálásra (Köllner, 2022), illetve már több sportnapon, logikai játék foglalkozáson kipróbálásra került. Alapjául pentomino/pentakocka elemek szolgáltak, melyek a Katamino nevű játékban is megtalálhatóak. Míg alapszakos diplomám során saját tesztsorozatot állítottam össze a bemeneti és kimeneti vizsgálatához, most konzulensem ajánlására már validált és többször használt tesztek alkalmaztam a méréshez.

A vizsgálat során a legnagyobb hangsúlyt az észlelésre, memóriára, figyelemre és a koncentrációra helyeztem, mert előzetes ismereteim alapján úgy vélem, hogy ezek a kognitív képességek okozzák a legnagyobb nehézséget az idősebb korosztály számára.

2.1 Kutatás célja és kérdések

A kutatásom célja az volt, hogy megfigyeljem milyen hatást gyakorol az eszköz a kognitív képességekre időskorban. A kutatás feltáró jellegére és a kisebb elemszámra tekintettel, a hipotézisek alkalmazása helyett kutatási kérdéseket fogalmaztam meg a vizsgálat során, összhangban Schiller, Dorner és Szabó (2023) feltáró kutatásával.

A kutatási kérdések a következők voltak:

1. Milyen módon tudnak a logikai játékok hozzájárulni az időskorúak kognitív képességeinek fejlesztéséhez?
2. Milyen változások tapasztalhatók az észlelés terén?
3. Milyen változások tapasztalhatók a feladatmegoldás gyorsaságával kapcsolatban?
4. Milyen hatással van a verbális-, vizuális- és munkamemóriára a logikai játékok alkalmazása?
5. Milyen hatással van a figyelemre, koncentrációra a logikai játékok használata?
6. Milyen hatással van a vizuomotoros koordinációs képességekre az időskorúaknál a logikai játékok használata?

2.2 Kutatás keretei

2.2.1. Kutatás módszertana

A dolgozatom kutatásához empirikus kvantitatív vizsgálatot végeztem (Babbie, 2008; Kontra, 2011). Módszertanát tekintve kvázi-kísérleti megközelítést alkalmaztam a nem véletlenszerű mintaválasztás és a vizsgálati kontextus miatt (Sági & Széll, 2015). A vizsgálati struktúrát tekintve egycsoportos kutatást folytattam (Gopalman, Rosinger, & Ahn, 2020), így nem hoztam létre kontrollcsoportot elsősorban anyagi források hiányában. A megbízhatóság érdekében azonban elő-és utóvizsgálatot is végeztem (Sági & Széll, 2015).

2.2.2 A vizsgálati kontextus és minta bemutatása

Kutatás helyszíne:

A kutatás egy budapesti nyugdíjas szervezetben, az Újbuda 60+-ban zajlott, ahol változatos programokat szerveznek az idősek számára. A foglalkozások a délutáni órákban valósultak meg a 11. kerületben.

Intervenció ideje és jellege:

A kutatás fő kérdése, hogy az általam készített fejlesztő eszköz, illetve a logikai játékok hogyan tudnak hozzájárulni az időskorúak kognitív képességeinek fejlesztéséhez. A Kutatási engedélyt 2023.06.15-én kaptam meg 2023.08.01-2023.10.01 közötti időtartamra. A kutatást 2023.08.14-2023.09.30. között végeztem el. A fejlesztő folyamat 1,5 hónapot ölelt fel. Heti 1-2 alkalommal 1 órás időtartamban zajlottak a foglalkozások. Az első és az utolsó alkalommal az elő-és az utóvizsgálatot végeztem, így magára a fejlesztő folyamatra 8 alkalom jutott. A foglalkozások és a vizsgálatok során egyéni és kiscsoportos alkalmak is voltak. A kiscsoportos alkalmak során maximum 3 fő vett részt egyszerre. A résztvevők száma attól függött leginkább, hogy ki mikor ért rá, mikor tudott foglalkozásra jönni.

Vizsgált személyek:

A kutatást 11. kerületi lakosokkal végeztem. A résztvevőket kényelmi mintavétellel és hólabda módszerrel toboroztam (Szokolszky, 2004). A feltáró vizsgálat résztvevői 10 időskorú felnőtt volt (9 nő és egy férfi). Életkoruk 65 év és 79 év (átlagéletkor=74) között mozgott. A bejövő adatokat anonimizáltuk; minden résztvevő egy álnevet kapott az azonosíthatóság elkerülése érdekében. (Clark, 2006; Szokolszky, 2004)

2.3 Eredmények elemzése

A bementi és a kimeneti vizsgálatok során szerzett adatok a Microsoft által fejlesztett Excel táblázatkezelő programban rögzítettem. A rögzített adatok elemzéséhez a Jamovi statisztikai szoftvert használtam. A tesztek kiértékeléséhez leíró statisztikai elemzést, illetve egy- és kétmintás T-próbás vizsgálatokat készítettem.

Minden teszt bemeneti és kimeneti eredményeinek elemzése előtt a valószínűségi eloszlást Q-Q plot valószínűségi diagrammal vizsgáltam. A kapott diagramok minden esetben azt mutatták, hogy az adatok normál eloszlásúak, ahogy ez a mellékletben található táblázat is mutatja (1.sz táblázat). Mivel a Q-Q plot normál eloszlást mutat, ezért a minta a T-próba előfeltevéseinek megfelelt.

2.3.1 Figyelem, koncentráció

Toulouse Piéron

A Toulouse Piéron teszt esetében leíró és két mintás T-próba vizsgálatot végeztem. A kiértékeléséhez egy T%-os értéket vesznek alapul, melyet a következő képlet alapján lehet kiszámolni: $T\% = ((n-h) * 100) / n$. Ezzel a számolással az a probléma, hogy nem mindegy, hogy 200 elemszámnál volt 6 hibája vagy 100 elemszámnál volt 3 hibája a résztvevőnek, de

eredményként mindkét esetben 97% az eredmény. Ezt a dilemmát azzal a megoldással orvosoltam, hogy mindhárom változóra (T%, n, h) elkészítettem az elemzést.

Toulouse Piéron T%

Paired Samples T-Test

						95% Confidence Interval					
		statistic	df	p	Mean difference	SE difference	Lower	Upper			Effect Size
Bemenet	Kimenet	Student's t	-2.50	9.00	0.017	-0.773	0.309	-Inf	-0.207	Cohen's d	-0.791

Note. H_a: μ Measure 1 - Measure 2 < 0

1. ábra Toulouse Piéron T% - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)

A kétmintás T-próba eredményei arra utalnak, hogy a két minta átlaga között szignifikáns és jelentős különbség van (1. ábra). A T statisztika értéke (-2,50) a 0-tól szignifikánsan eltérő, a p-érték (0,017) pedig kisebb, mint 0,05, ez arra utal, hogy a két minta átlaga között statisztikailag szignifikáns különbség van. A minták átlagai közötti különbség (-0,773) negatív, ami azt jelenti, hogy az első minta átlaga alacsonyabb, mint a második minta átlaga. A 95%-os konfidencia-intervallum (-végtelen, -0,207) azt jelenti, hogy 95%-os valószínűséggel az igazi átlagos különbség ezen az intervallumon belül esik. A Cohen's d-effektus mértéke (-0,791) nagy, ami arra utal, hogy a két minta átlaga közötti különbség jelentős mértékű.

A leíró statisztikai elemzés azt mutatja, hogy a résztvevők javultak a Toulouse Piéron teszten (lásd 1. ábra, melléklet), melyet a mellékletben található 2. ábra diagramja is alátámaszt. A javulás mértéke változó volt a résztvevők között, de az átlagos javulás 0,776% volt.

A bemeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 97,5%-ot értek el a Toulouse Piéron teszten. A medián 97,7%, a módusz pedig 94,0%, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 97,7% körüli eredményt ért el. A szórás 1,76, ami azt jelzi, hogy az eredmények viszonylag koncentráltak az átlag köré.

A kimeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 98,2%-ot értek el a Toulouse Piéron teszten. A medián 98,5%, a módusz pedig 98,5%, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 98,5% körüli eredményt ért el. A szórás 1,43, ami azt jelzi, hogy az eredmények még jobban koncentrálnak az átlag köré, mint a bemeneti adatoknál.

A különbség adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 0,776%-kal javultak a Toulouse Piéron teszten. A medián 0,845%, a módusz pedig 1,00%, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 0,845% körüli javulást ért el, de volt néhány kisebb és nagyobb javulás is. A szórás 0,976, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. A 2-es résztvevő kiemelkedő teljesítményt nyújtott a kimeneti vizsgálaton, míg a 6-os résztvevő

rosszabb eredményt ért el, mint a bemeneti vizsgálat során. A legnagyobb fejlődés az 1-es résztvevőnél figyelhető meg, de így is elmarad társaitól.

Toulouse Piéron N – elemszám

Paired Samples T-Test

							95% Confidence Interval				
			statistic	df	p	Mean difference	SE difference	Lower	Upper		Effect Size
Bemenet	Kimenet	Student's t	-1.24	9.00	0.122	-21.3	17.1	-Inf	10.1	Cohen's d	-0.393

Note. H₀: μ Measure 1 - Measure 2 $\leq$ 0

2. ábra Toulouse Piéron N (elemszám) - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)

A kétmintás T-próba eredményei alapján nincs statisztikailag szignifikáns különbség a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között (2. ábra). A T-próba eredményei alapján nem lehet következtetni arra, hogy a fejlesztő foglalkozás hatással van-e a Toulouson Piéron N-elemszámra. A T-próba statisztika értéke -1,24, ami nem éri el a 2-es abszolút értéket, a p-érték 0,122, ami nagyobb, mint a 0,05-ös szignifikancia szint, ez azt jelenti, hogy nincs statisztikailag szignifikáns különbség a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között. Az átlagkülönbség -21,3, a standard hiba a különbségben pedig 17,1, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti különbség -21,3 egység, de ez a különbség statisztikailag nem szignifikáns. A hatásméret -0,393, ez egy kis hatásméretet jelez, ami azt jelenti, hogy a fejlesztő foglalkozásnak kicsi a gyakorlati hatása a Toulouson Piéron N-elemszámra.

A leíró statisztikai elemzés azt mutatja, hogy a résztvevők javultak a Toulouse Piéron teszten elemszámok tekintetében (lásd 3. ábra, melléklet). A javulás mértéke változó volt a résztvevők között, de az átlagos javulás 21,3.

A bemeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 243 elemet dolgoztak fel. A medián 232, a módusz pedig 165, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 232 körüli eredményt ért el. A szórás 54,7, ami azt jelzi, hogy az eredmények viszonylag szétszóródtak az átlag körül.

A kimeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 264-et elemet dolgoztak fel a Toulouse Piéron teszten. A medián 262, a módusz pedig 191, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 262 körüli eredményt ért el. A szórás 72,5, ami azt jelzi, hogy az eredmények még jobban szétszóródtak az átlag körül, mint a bemeneti adatoknál.

A különbség adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 21,3-mal elemmel dolgoztak fel többet a Toulouse Piéron teszten. A medián 27, a módusz pedig -89, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 27-es javulást ért el, de volt néhány kisebb és nagyobb javulás is, sőt, volt olyan résztvevő is, akinek romlott az eredménye (-89). A szórás 54,1, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. A mellékletben található 4. ábra

diagramján jól látszik a 4-es résztvevő kiemelkedő teljesítménye, aki nemcsak a legjobb eredményt érte el a kimeneti vizsgálaton, de a legnagyobb javulást is nála lehetett megfigyelni a bemeneti vizsgálatához képest, míg a 6-os és a 2-es résztvevő teljesítménye visszaesett.

Toulouse Piéron H – hibák száma

Paired Samples T-Test

paired samples T-Test											
			statistic	df	p	Mean difference	SE difference	95% Confidence Interval			Effect Size
								Lower	Upper		
Bemenet	Kimenet	Student's t	2.14	9.00	0.031	1.60	0.748	0.228	Inf	Cohen's d	0.676

Note. H₀: μ Measure 1 - Measure 2 > 0

3. ábra Toulouse Piéron H (hibák száma) - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)

A kétmintás T-próba eredményei alapján meg lehet állapítani, hogy a fejlesztő foglalkozás hatással van a Toulouson Piéron H-hibák számára (3. ábra). A bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti különbség statisztikailag szignifikáns és a hatásméret nagy. A hatásméret nagysága arra utal, hogy a fejlesztő foglalkozás jelentős hatással volt a H-hibák számára. A T-próba statisztikája 2,14, a p-érték pedig 0,031, ez azt jelenti, hogy statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között. Az átlagkülönbség 1,6, a standard hiba a különbségben pedig 0,748, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti különbség 1,6 egység és ez a különbség statisztikailag szignifikáns. A 95%-os konfidencia-intervallum 0,228 és végtelen között van, ez azt jelenti, hogy 95%-os valószínűséggel a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti valós különbség ezen a tartományon belül van. A hatásméret 0,676, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések közötti különbség nagy.

A leíró statisztikai elemzés azt mutatja, hogy a résztvevők kevesebb hibát vétettek a Toulouse Piéron teszten (lásd 5. ábra, melléklet). A javulás mértéke változó volt a résztvevők között, de az átlagos javulás 1,60 hiba volt.

A bemeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 6,2 hibát követtek el a Toulouse Piéron teszten. A medián 4,50, a módusz pedig 3,00, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 4,50 körüli hibaszámot ért el. A szórás 5,22, ami azt jelzi, hogy a hibaszámok viszonylag szétszórtak az átlag körül.

A kimeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 4,60 hibát követtek el a Toulouse Piéron teszten. A medián 3,50, a módusz pedig 3,00, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 3,50 körüli hibaszámot ért el. A szórás 3,92, ami azt jelzi, hogy a hibaszámok még jobban összpontosultak az átlag köré, mint a bemeneti adatoknál.

A különbség adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 1,60 csökkentették a hibaszámukat Toulouse Piéron teszten. A medián 1,50, a módusz pedig 1,00, ez arra utal, hogy a

legtöbb résztvevő 1,50 hibával javult, de volt néhány kisebb és nagyobb javulás is. A szórás 2,37, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. A diagramon látható (lásd 6. ábra, melléklet), hogy a 6-os és a 10-es résztvevő nem tudta fenntartani a korábbi teljesítményét és több hibapontjuk lett, míg az 1-es és a 4-es résztvevő kiemelkedően jobban teljesített ebből a szempontból.

2.3.2 Verbális memória

Számterjedelem teszt előre

Paired Samples T-Test											
			95% Confidence Interval								
			statistic	df	p	Mean difference	SE difference	Lower	Upper		Effect Size
Bemenet	Kimenet	Student's t	-7.65	9.00	<.001	-2.60	0.340	-Inf	-1.98	Cohen's d	-2.42
Note. H ₀ : μ Measure 1 - Measure 2 ≤ 0											

4. ábra Számterjedelem teszt előre - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)

A kétmintás T-próba eredményei alapján statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között a Számterjedelem előre teszten elért pontszám tekintetében (4. ábra). A fejlesztő foglalkozás statisztikailag szignifikánsan javította a Számterjedelem előre teszten elért pontszámot. A T-próba statisztikája -7,65, a p-érték pedig kevesebb, mint 0,001, ez azt jelenti, hogy statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között. Az átlagkülönbség -2,60, a standard hiba a különbségben pedig 0,340, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti különbség -2,60 egység és ez a különbség statisztikailag szignifikáns. A 95%-os konfidencia-intervallum -végtelen és -1,98 között van, ez azt jelenti, hogy 95%-os valószínűséggel a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti valós különbség ezen a tartományon belül van. A hatásméret -2,42, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések közötti különbség jelentős mértékű.

A leíró statisztikai elemzés azt mutatja, hogy a résztvevők javultak a Számterjedelem előre teszten (lásd 7. ábra, melléklet). A résztvevők átlagos javulása 2,60 pont, de a javulás mértéke változó.

A bemeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 4,40 pontot értek el a Számterjedelem előre teszten. A medián 4,00, a módusz pedig 4,00, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 4,00 körüli pontszámot ért el. A szórás 1,07, ami azt jelzi, hogy a pontszámok viszonylag koncentráálódtak az átlag köré.

A kimeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 7,00 pontot értek el a Számterjedelem előre teszten. A medián 7,00, a módusz pedig 8,00, ez arra utal, hogy a legtöbb

résztevő 7,00 körüli pontszámot ért el. A szórás 1,05, ami azt jelzi, hogy a pontszámok még jobban koncentráltak az átlag köré, mint a bemeneti adatoknál.

A különbség adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 2,60 ponttal javultak a Számterjedelem előre teszten. A medián 3,00, a módusz pedig 3,00, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 3,00 ponttal javult, de volt néhány kisebb és nagyobb javulás is. A szórás 1,07, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. A mellékletben található 8. ábrán látható eredmények alapján elmondható, hogy a vizsgált személyek valamennyien javulást mutattak a bemeneti vizsgálathoz képest a kimeneti vizsgálat során a bemutatott számok felidézésében. A 2. résztvevő kiemelkedő teljesítményt nyújtott, a bemeneti vizsgálathoz képest kétszeres mennyiségű számjegyet tudott megjegyezni és visszaadni a kimeneti vizsgálat során.

Számterjedelem teszt hátra

Paired Samples T-Test											
			statistic	df	p	Mean difference	SE difference	95% Confidence Interval		Effect Size	
								Lower	Upper		
Bemenet	Kimenet	Student's t	-8.14	9.00	< .001	-1.90	0.233	-Inf	-1.47	Cohen's d	-2.57
Note. H ₀ : $\mu_{\text{Measure 1}} - \mu_{\text{Measure 2}} < 0$											

Note. H₀: $\mu_{\text{Measure 1}} - \mu_{\text{Measure 2}} < 0$

5. ábra Számterjedelem teszt hátra - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)

A kétmintás T-próba eredményei alapján statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között a Számterjedelem hátra teszten elért pontszám tekintetében (5. ábra). A fejlesztő foglalkozás statisztikailag szignifikánsan javította a teszten elért pontszámot. A T-próba statisztikája -8,14, a p-érték pedig kevesebb, mint 0,001, ez azt jelenti, hogy statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között. Az átlagkülönbség -1,9, a standard hiba a különbségben pedig 0,233, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti különbség -1,9 egység és ez a különbség statisztikailag szignifikáns. A 95%-os konfidencia-intervallum -végtelen és -1,47 között van, ez azt jelenti, hogy 95%-os valószínűséggel a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti valószínű különbség ezen a tartományon belül van. A hatásméret -2,57, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések közötti különbség szignifikáns.

A leíró statisztikai elemzés azt mutatja, hogy a résztvevők javultak a Számterjedelem Hátra teszten (lásd 9. ábra, melléklet). A javulás mértéke változó volt a résztvevők között, de az átlagos javulás 1,90 pont volt.

A bemeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 3,40 pontot értek el a Számterjedelem hátra teszten. A medián 3,00, a módusz pedig 3,00, ez arra utal, hogy a legtöbb

résztevő 3,00 körüli pontszámot ért el, de volt néhány kevesebb és több pontszám is. A szórás 1,26, ami azt jelzi, hogy a pontszámok viszonylag koncentráltak az átlag köré.

A kimeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 5,30 pontot értek el a Számterjedelem hátra teszten. A medián 5,00, a módusz pedig 5,00, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 5,00 körüli pontszámot ért el. A szórás 1,25, ami azt jelzi, hogy a pontszámok még jobban koncentráltak az átlag köré, mint a bemeneti adatoknál.

A különbség adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 1,90 ponttal javultak a Számterjedelem hátra teszten. A medián 2,00, a módusz pedig 2,00, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 2,00 ponttal javult, de volt néhány kisebb és nagyobb javulás is. A szórás 0,738, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. A mellékletben található 10. ábra alapján elmondható, hogy az 5. és a 7. résztvevő esetében volt megfigyelhető a legjelentősebb fejlődés a bemutatott számok felidézésében. A bemeneti vizsgálathoz képest kétszeres mennyiségű számot (4 számmal többet) tudtak megjegyezni és visszaadni a kimeneti vizsgálat során.

Számterjedelem teszt előre és hátra összehasonlítása

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference		Effect Size
Változás mértéke	Student's t	1.70	18.0	0.107	0.700	0.412	Cohen's d	0.759
	Mann-Whitney U	30.0		0.123	1.000		Rank biserial correlation	0.400

Note. $H_a: \mu_{\text{Digit Span Test 1}} \neq \mu_{\text{Digit Span Test 2}}$

6. ábra Számterjedelem tesztek összehasonlítása - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)

A vizsgálat célja a Számterjedelem előre és hátra teszteken elért javulás összehasonlítása volt (6. ábra). A T-próba és a Mann-Whitney U teszt eredményeit használtam a két minta közötti különbség statisztikai szignifikanciájának értékelésére. A T-próba statisztikája 1,70, a p-érték pedig 0,107. Mivel a p-érték (0,107) nagyobb, mint a szignifikanciaszint (általában 0,05), ez azt jelenti, hogy nincs elegendő bizonyíték arra a következtetésre, hogy a két teszten elért javulás nem egyenlő. A Mann-Whitney U statisztika 30, a p-érték pedig 0,123. A Mann-Whitney U teszt eredményei összhangban vannak a T-próba eredményeivel és azt jelentik, hogy nincs elegendő bizonyíték arra a következtetésre, hogy a két teszten elért javulás nem egyenlő.

A vizsgálat célja a Számterjedelem előre és Számterjedelem hátra tesztek eredményeinek összehasonlítása volt. A leíró statisztikai elemzés azt mutatja, hogy a résztvevők mindkét teszten javultak, de a Számterjedelem előre teszt esetében jelentősebb mértékben (lásd 11. ábra, melléklet). A javulások mértéke változó volt a résztvevők között.

A Számterjedelem előre teszten elért különbségek adatai azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 2,60 ponttal javultak a teszten. A medián 3,00, a módusz pedig 3,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 3,00 körüli javulást ért el. A szórás 1,07, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között.

A Számterjedelem hátra teszten elért különbségek adatai azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 1,90 ponttal javultak a teszten. A medián 2,00, a módusz pedig 2,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 2,00 körüli javulást ért el, de volt néhány kisebb és nagyobb javulás is. A szórás 0,738, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke kevésbé volt változó a résztvevők között, mint a Számterjedelem előre teszten.

A két teszt közötti különbség adatai azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 0,70 ponttal jobban javultak a Számterjedelem előre teszten, mint a Számterjedelem hátra teszten. A medián 1,00, a módusz pedig 1,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 1,00 ponttal jobban javult a Számterjedelem előre teszten. A szórás 1,25, ami azt jelzi, hogy a két teszt közötti eltérések mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. A legnagyobb javulás a 7. résztvevő esetében volt megfigyelhető, aki előre felé 4 számmal, hátrafelé pedig 1 számmal tudott többet visszaadni a kimeneti vizsgálat során (lásd 12. ábra, melléklet). A résztvevők közül kettőnél a kimeneti vizsgálat során a hátrafelé történő felidézésben jobb teljesítmény volt megfigyelhető, mint a bemeneti vizsgálat során.

Corsi-kocka teszt

Paired Samples T-Test

							95% Confidence Interval			
			statistic	df	p	Mean difference	SE difference	Lower	Upper	Effect Size
Bemeneti	Kimeneti	Student's t	-8.09	9.00	<.001	-4.00	0.494	-Inf	-3.09	Cohen's d -2.56

Note. H₀: μ Measure 1 - Measure 2 $\leq$ 0

7. ábra Corsi-kocka teszt - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)

A vizsgálat célja a Corsi Kocka Teszten és a Fordított Corsi Kocka Teszten elért javulás összehasonlítása volt (7. ábra). A T-próba és a Mann-Whitney U teszt eredményeit használtam a két minta közötti különbség statisztikai szignifikanciájának értékelésére. A T-próba statisztikája 1,70, a p-érték pedig 0,269. Mivel a p-érték (0,269) nagyobb, mint a szignifikanciaszint (általában 0,05), ez azt jelenti, hogy nincs elegendő bizonyíték arra a következtetésre, hogy a két teszten elért javulás nem egyenlő. A Mann-Whitney U statisztika 45,0, a p-érték pedig 0,729. A Mann-Whitney U teszt eredményei összhangban vannak a T-próba eredményeivel és azt jelentik, hogy nincs elegendő bizonyíték arra a következtetésre, hogy a két teszten elért javulás nem egyenlő.

A leíró statisztikai elemzés azt mutatja, hogy a résztvevők javultak a Corsi Kocka Teszten (lásd 13. ábra, melléklet). A javulás mértéke változó volt a résztvevők között, de az átlagos javulás 4,00 pont volt, ami 55%-os javulást jelent.

A bemeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 7,30 pontot értek el a Corsi Kocka Teszten. A medián 7,00, a módusz pedig 7,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 7,00 körüli pontszámot ért el. A szórás 1,83, ami azt jelzi, hogy a pontszámok viszonylag koncentráltak az átlag köré.

A kimeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 11,3 pontot értek el a Corsi Kocka Teszten. A medián 11,5, a módusz pedig 9,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 11,5 körüli pontszámot ért el. A szórás 2,54, ami azt jelzi, hogy a pontszámok jobban szétszórtak az átlag köré, mint a bemeneti adatoknál.

A különbség adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 4,00 ponttal javultak a Corsi Kocka Teszten. A medián 4,00, a módusz pedig 3,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 4,00 ponttal javult, de volt néhány kisebb és nagyobb javulás is. A szórás 1,56, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. A mellékletben található 14. ábra alapján elmondható, hogy a kimeneti vizsgálat során valamennyi résztvevő teljesítménye javult a bemeneti vizsgálatához képest. A javulás mértéke 2 és 6 elem között mozog. A legnagyobb fejlődés 6 elemszámmal a 6-os és a 7-es résztvevőnél volt tapasztalható, de csupán egyetlen elemszámmal lemaradva, 5 elemet tudott visszamutatni az 1-es, 3-as és az 5-ös résztvevő is. A legkisebb fejlődés a 8-as résztvevőnél volt tapasztalható, aki 2 elemszámmal javította az eredményét.

Fordított Corsi-kocka teszt

Paired Samples T-Test

										95% Confidence Interval		
			statistic	df	p	Mean difference	SE difference	Lower	Upper		Effect Size	
Bemeneti	Kimeneti	Student's t	-6.86	9.00	<.001	-3.80	0.554	-4.82	Inf	Cohen's d	-2.17	

Note. H_a: μ Measure 1 - Measure 2 < 0

8. ábra Fordított Corsi-kocka teszt - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)

A kétmintás T-próba eredményei alapján statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között a Fordított Corsi Kocka Teszten elért pontszám tekintetében (8. ábra). A fejlesztő foglalkozás statisztikailag szignifikánsan javította a teszten elért pontszámot. A T-próba statisztikája -6,86, a p-érték pedig kevesebb mint 0,001, ez azt jelenti, hogy van statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között. Az átlagkülönbség -3,8, a standard hiba a különbségben pedig 0,554, ez azt jelenti, hogy a bemeneti

és a kimeneti mérések átlaga közötti különbség -3,8 egység és ez a különbség statisztikailag szignifikáns. A 95%-os konfidencia-intervallum -4,82 és végtelen között van, ez azt jelenti, hogy 95%-os valószínűséggel a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti valós különbség ezen a tartományon belül van. A hatásméret -2,17, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések közötti különbség jelentős mértékű.

A leíró statisztikai elemzés azt mutatja, hogy a résztvevők javultak a Fordított Corsi Kocka Teszten (lásd 15. ábra, melléklet). A javulás mértéke változó volt a résztvevők között, de az átlagos javulás 3,80 pont volt.

A bemeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 5,90 pontot értek el a Fordított Corsi Kocka Teszten. A medián 5,50, a módusz pedig 5,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 5,00 körüli pontszámot ért el. A szórás 2,08, ami azt jelzi, hogy a pontszámok viszonylag koncentráálódtak az átlag köré.

A kimeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 9,70 pontot értek el a Fordított Corsi Kocka Teszten. A medián 9,00, a módusz pedig 7,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 9,00 körüli pontszámot ért el. A szórás 3,20, ami azt jelzi, hogy a pontszámok jobban szétszóródtak az átlag köré, mint a bemeneti adatoknál.

A különbség adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 3,80 ponttal javultak a Fordított Corsi Kocka Teszten. A medián 4,00, a módusz pedig 4,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 4,00 ponttal javult, de volt néhány kisebb és nagyobb javulás is. A szórás 1,75, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. A Fordított Corsi Kocka Teszt során valamennyi résztvevő jobb eredményt ért el a kimeneti vizsgálat során, mint a bemeneti vizsgálat alkalmával (lásd 16. ábra, melléklet), ez a megfigyelés összhangban áll a Corsi Kocka Teszt eredményeivel. A javulás mértéke résztvevőnként eltérő volt, de a legnagyobb fejlődés a 7. résztvevőnél volt megfigyelhető, ez a résztvevő a bemeneti vizsgálat során 8 elemet tudott helyes sorrendben felidézni és megmutatni, míg a kimeneti vizsgálat során ez a szám 15 elemre emelkedett, ami közel kétszeres javulást jelent.

Corsi-kocka tesztek összehasonlítása

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference		Effect Size
Változás mértéke	Student's t	0.269	18.0	0.791	0.200	0.742	Cohen's d	0.120
	Mann-Whitney U	45.0		0.729	0.466		Rank biserial correlation	0.100

Note. $H_a: \mu_{\text{Corsi 1}} \neq \mu_{\text{Corsi 2}}$

9. ábra Corsi-kocka tesztek összehasonlítása - kétmintás T-próba

A vizsgálat célja a Corsi Kocka Teszten és a Fordított Corsi Kocka Teszten elért javulás összehasonlítása volt (9. ábra). A T-próba és a Mann-Whitney U teszt eredményeit használták a két minta közötti különbség statisztikai szignifikanciájának értékelésére. A T-próba statisztikája 1,70, a p-érték pedig 0,269. Mivel a p-érték (0,269) nagyobb, mint a szignifikanciaszint (általában 0,05), ez azt jelenti, hogy nincs elegendő bizonyíték arra a következtetésre, hogy a két teszten elért javulás nem egyenlő. A Mann-Whitney U statisztika 45,0, a p-érték pedig 0,729. A Mann-Whitney U teszt eredményei összhangban vannak a T-próba eredményeivel és azt jelentik, hogy nincs elegendő bizonyíték arra a következtetésre, hogy a két teszten elért javulás nem egyenlő.

A leíró statisztikai elemzés azt mutatja, hogy a résztvevők mindkét teszten javultak, de a Corsi Kocka Teszten jobban (lásd 17. ábra, melléklet).

A Corsi-kocka teszten elért különbség adatai azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 4,00 ponttal javultak a teszten. A medián 4,00, a módusz pedig 3,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 4,00 körüli javulást ért el, de volt néhány kisebb és nagyobb javulás is. A szórás 1,56, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között.

A Fordított Corsi-kocka teszten elért különbség adatai azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 3,80 ponttal javultak a teszten. A medián 4,00, a módusz pedig 4,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 4,00 körüli javulást ért el, de volt néhány kisebb és nagyobb javulás is. A szórás 1,75, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között.

A két teszten elért javulás különbségének adatai azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 0,20 ponttal jobban javultak a Corsi Kocka Teszten, mint a Fordított Corsi Kocka Teszten. A medián 1,00, a módusz pedig 1,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 1,00 ponttal jobban javult a Corsi Kocka Teszten, de volt néhány kisebb és nagyobb eltérés is. A szórás 1,14, ami azt jelzi, hogy a két teszt közötti eltérések mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. A mellékletben található 18. ábra diagramja szerint annak ellenére, hogy a Corsi kocka teszten érték el a résztvevők átlagosan nagyobb javulást, három résztvevő esetében (4-es, 7-es és 9-es) a Fordított Corsi Kocka teszt eredményei nagyobb mértékű javulást mutatnak. A legnagyobb különbség a két teszt között a 9-es résztvevőnél volt, aki két elemmel tudott többet visszamutatni a Fordított Corsi-kocka teszten, mint a Corsi kocka teszten. A legkisebb különbség a 3-as résztvevőnél volt, aki mindkét teszten ugyanakkor javulást mutatott.

Benton Vizuális Memória teszt hibapontszám eredmény

Paired Samples T-Test

paired samples t-test										
		statistic	df	p	Mean difference	SE difference	95% Confidence Interval		Cohen's d	Effect Size
							Lower	Upper		
Bemenet	Kimenet	Student's t	13.5	9.00	<.001	9.80	0.727	8.47	Inf	4.26

Note. H₀: $\mu_1 - \mu_2 \geq 0$

10. ábra Benton Vizuális Memória teszt (pontszám) kétmintás T-próba (saját szerkesztés)

A kétmintás T-próba eredményei alapján statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között a Benton Vizuális Memória teszten elért pontszám tekintetében (10. ábra). A fejlesztő foglalkozás statisztikailag szignifikánsan javította a teszten elért pontszámot. A T-próba statisztikája 13,5, a p-érték pedig kevesebb, mint 0,001, ez azt jelenti, hogy statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között. Az átlagkülönbség 9,8, a standard hiba a különbségben pedig 0,727, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti különbség 9,8 egység és ez a különbség statisztikailag szignifikáns. A 95%-os konfidencia-intervallum 8,42 és végtelen között van, ez azt jelenti, hogy 95%-os valószínűséggel a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti valószínű különbség ezen a tartományon belül van. A hatásméret 4,26, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések közötti különbség nagyon jelentős mértékű.

A leíró statisztikai elemzés azt mutatja, hogy a résztvevők javultak a Benton teszten hibák számának tekintetében (lásd 19. ábra, melléklet **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**). A javulás mértéke változó volt a résztvevők között, de átlagosan 9,80 hibával kevesebbet vétettek.

A bemeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 21,9 hibát követtek el a Benton teszten. A medián 22,0, a módusz pedig 22,0 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 22 hibát követett el. A szórás 2,85, ami azt jelzi, hogy a hibák száma viszonylag koncentrált az átlag köré.

A kimeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 12,1 hibát követtek el a Benton teszten. A medián 12,00, a módusz pedig 12,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 12 hibát követett el. A szórás 3,90, ami azt jelzi, hogy a hibák száma jobban szétszóródott az átlag köré, mint a bemeneti adatoknál.

A különbség adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 9,80 hibával kevesebbet követtek el a Benton teszten a kimeneti mérés alkalmával. A medián és a módusz is 10,00, volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 10 hibával kevesebbet követett el. A szórás 2,30, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**án látható eredmények alapján valamennyi résztvevő

teljesítménye javult a kimeneti vizsgálat során a bemeneti vizsgálatához képest. A javulás mértéke résztvevőnként eltérő volt, de a legnagyobb mértékű javulás a 2. résztvevő esetében volt megfigyelhető. Ez a résztvevő a kimeneti vizsgálat során 15 hibával kevesebbet követett el, mint a bemeneti vizsgálat során.

Benton Vizuális Memória teszt időeredmény

Paired Samples T-Test

paired samples t test											
			statistic	df	p	Mean difference	SE difference	95% Confidence Interval		Cohen's d	Effect Size
								Lower	Upper		
Bemenet	Kimenet	Student's t	1.82	9.00	0.051	46.7	25.7	-0.375	Inf		0.575

Note. H_a: μ Measure 1 - Measure 2 > 0

11. ábra Benton Vizuális Memória teszt (idő) kétmintás T-próba (saját szerkesztés)

A kétmintás T-próba eredményei alapján statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között a Benton Vizuális Memória teszten elért idő tekintetében (11. ábra). A fejlesztő foglalkozás statisztikailag szignifikánsan javította a teszten elért időt, de a hatásméret közepes nagyságú. A T-próba statisztikája 1,82, a p-érték pedig 0,051, ez azt jelenti, hogy van statisztikailag szignifikáns különbség a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között, de a hatásméret 0,575, ami közepes nagyságú. Az átlagkülönbség 46,7, a standard hiba a különbségben pedig 25,7, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti különbség 46,7 másodperc, de a standard hiba nagy, ami arra utal, hogy a különbség nem feltétlenül megbízható. A 95%-os konfidencia-intervallum -0,375 és végtelen között van, ez azt jelenti, hogy 95%-os valószínűséggel a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti valós különbség ezen a tartományon belül van.

A leíró statisztikai elemzés azt mutatja, hogy a résztvevők javultak a Benton teszten az időfelhasználás tekintetében (lásd 21. ábra, melléklet). A javulás mértéke változó volt a résztvevők között, de az átlagos javulás 46,5 másodperc volt.

A bemeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 407 másodpercet töltöttek a Benton teszttel. A medián 432 másodperc, a módusz pedig 237 másodperc volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 432 másodpercet töltött a teszttel, de volt néhány résztvevő, aki ennél kevesebb vagy több időt igényelt. A szórás 119 másodperc, ami azt jelzi, hogy az időtartam viszonylag koncentrált az átlag köré.

A kimeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 360 másodpercet töltöttek a Benton teszttel. A medián 378 másodperc, a módusz pedig 109 másodperc volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 378 másodpercet töltött a teszttel, de voltak néhányan, akik kevesebb

vagy több idő használtak fel. A szórás 162 másodperc, ami azt jelzi, hogy az időtartam jobban szétszóródott az átlag köré, mint a bemeneti adatoknál.

A különbség adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 46,5 másodperccel kevesebb időt töltöttek a Benton teszt megoldásával, mint a második alkalommal. A medián 59,0 másodperc, a módusz pedig -106 másodperc volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 59 másodperccel kevesebb időt töltött a tesztel, de volt olyan is, aki több időt használt fel. A szórás 81,2 másodperc, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. A mellékletben található 22. ábrán látható diagram tanúsága szerint a 2., 4. és 8. résztvevő több időt töltött el a feladattal, mint a bemeneti vizsgálat során. Ezzel szemben a többi résztvevő kevesebb időt vett igénybe, mint a bemeneti vizsgálat során.

2.3.3 Vizuomotoros koordináció

Bender Vizuo-Motoros teszt pontszám eredmény-hibák száma

Paired Samples T-Test										
			statistic	df	p	Mean difference	SE difference	95% Confidence Interval		Effect Size
								Lower	Upper	
Bemenet	Kimenet	Student's t	4.10	9.00	0.001	4.70	1.15	2.60	Inf	Cohen's d
										1.30

Note. H₀: $\mu_1 - \mu_2 \geq 0$

12. ábra Bender Vizuo-Motoros teszt (pontszám) - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)

A kétmintás T-próba eredményei alapján statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között a Bender Vizuo-Motoros teszten elért hibák számában (12. ábra). A fejlesztő foglalkozás statisztikailag szignifikánsan csökkentette a teszten elkövetett hibák számát. A T-próba statisztikája 4,10, a p-érték pedig 0,001, ez azt jelenti, hogy statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között. Az átlagkülönbség 4,7, a standard hiba a különbségben pedig 1,15, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti különbség 4,7 hiba és ez a különbség statisztikailag szignifikáns. A 95%-os konfidencia-intervallum 2,60 és végtelen között van, ez azt jelenti, hogy 95%-os valószínűséggel a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti valós különbség ezen a tartományon belül van. A hatásméret 1,3, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések közötti különbség jelentős.

A leíró statisztikai elemzés azt mutatja, hogy a résztvevők javultak a Bender teszten a hibák számának tekintetében (lásd 23. ábra, melléklet).

A bemeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 11,1 hibát követtek el a Bender teszten a hibák számának tekintetében. A medián 10,5, a módusz pedig 8,00 volt, ez arra utal,

hogy a legtöbb résztvevő 10,5 hibát követett el. A szórás 3,31, ami azt jelzi, hogy a hibák száma viszonylag koncentrált az átlag köré.

A kimeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 6,40 hibát követtek el a Bender teszten a hibák tekintetében. A medián 6,50, a módusz pedig 4,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 6,50 hibát követett el. A szórás 3,17, ami azt jelzi, hogy a hibák száma viszonylag koncentrált az átlag köré.

A különbség adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 4,70 hibával kevesebbet vétettek a Bender teszten a kimeneti vizsgálat során. A medián és a módusz 4,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 4 hibával kevesebbet követett el. A szórás 3,62, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. A mellékletben található 24. ábrán látható eredmények alapján minden résztvevő teljesítménye javult a bemeneti vizsgálat-hoz képest. A javulás mértéke résztvevőnként eltérő volt, de a legnagyobb mértékű javulás a 3. résztvevő esetében volt megfigyelhető, aki 10 hibaponttal kevesebbet vétett a kimeneti vizsgálat során. Ezzel szemben a 7-es résztvevő a bemeneti és a kimeneti mérés alkalmával is ugyanannyi hibapontot ért el.

Bender Vizuo-Motoros teszt időeredmény

Paired Samples T-Test

							95% Confidence Interval				
			statistic	df	p	Mean difference	SE difference	Lower	Upper		Effect Size
Bemenet	Kimenet	Student's t	1.18	9.00	0.134	30.8	26.0	-16.9	Inf	Cohen's d	0.374

Note. H_a: μ Measure 1 - Measure 2 > 0

13. ábra Bender Vizuo-Motoros teszt (idő) - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)

A kétmintás T-próba eredményei alapján nincs statisztikailag szignifikáns különbség a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között a Bender Vizuo-Motoros teszten elért idő tekintetében (13. ábra). A fejlesztő foglalkozás nem befolyásolta statisztikailag szignifikánsan a teszten elért eredményeket. A T-próba statisztikája 1,18, a p-érték pedig 0,134, ez azt jelenti, hogy nincs statisztikailag szignifikáns különbség a bemeneti és a kimeneti mérések. A p-érték 0,134, ami nagyobb, mint a szignifikanciaszint (általában 0,05), ami azt jelenti, hogy nem valószínű, hogy a megfigyelt különbség a minták valódi különbségét tükrözi. Az átlagkülönbség 30,8, a standard hiba a különbségben pedig 26,0, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti különbség 30,8 másodperc, de a standard hiba nagy, ami arra utal, hogy a különbség nem feltétlenül megbízható. A 95%-os konfidencia-intervallum -16,9 és végtelen között van, ez azt jelenti, hogy 95%-os valószínűséggel a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga

közötti valós különbség ezen a tartományon belül van. A hatásméret 0,374, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések közötti különbség közepes nagyságú.

A leíró statisztikai elemzés azt mutatja, hogy a résztvevők javultak a Bender teszten (lásd 25. ábra, melléklet) és átlagosan 30,8 másodpercet javítottak az idejükön.

A bemeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 493 másodpercet töltöttek a Bender teszten. A medián 503 másodperc, a módusz pedig 139 másodperc volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 503 másodpercet töltött a teszttel. A szórás 197 másodperc, ami azt jelzi, hogy az időtartam viszonylag koncentrált az átlag köré.

A kimeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 462 másodpercet töltöttek a Bender teszten. A medián 455 másodperc, a módusz pedig 204 másodperc volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 455 másodpercet töltött a teszttel. A szórás 168 másodperc, ami azt jelzi, hogy az időtartam viszonylag koncentrált az átlag köré.

A különbség adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 30,8 másodperccel kevesebb időt töltöttek a Bender teszten a kimeneti vizsgálat alkalmával. A medián 37,5 másodperc, a módusz pedig -123 másodperc volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 37,5 másodperccel kevesebb időt töltött a teszten. A szórás 82,4 másodperc, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. Az 1-es és a 8-as résztvevő több időt használt fel a kimeneti mérés során, mint a bemeneti mérés alkalmával, ezzel szemben az összes többi résztvevő javított az idején (lásd 26. ábra, melléklet). A legnagyobb javulás a 3-as résztvevő esetében látható.

2.3.4 Képzelet

Rybakoff-próba

Paired Samples T-Test

Three samples T-Test											
			statistic	df	p	Mean difference	SE difference	95% Confidence Interval		Cohen's d	Effect Size
								Lower	Upper		
Bemenet	Kimenet	Student's t	-10.5	9.00	< .001	-13.7	1.31	-Inf	-11.3		-3.32

Note. H_a: μ Measure 1 - Measure 2 < 0

14. ábra Rybakoff-próba - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)

A kétmintás T-próba eredményei alapján statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között a Rybakoff-próbán elért pontszám tekintetében (14. ábra). A fejlesztő foglalkozás statisztikailag szignifikánsan javította a teszten elért pontszámot. A T-próba statisztikája -10,5, a p-érték pedig kevesebb, mint 0,001, ez azt jelenti, hogy statisztikailag szignifikáns különbség van a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga között. Az átlagkülönbség -13,7, a standard hiba a különbségben pedig 1,31, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és

a kimeneti mérések átlaga 13,7 ponttal alacsonyabb a bemeneti mintában, mint a kimeneti mintában és ez a különbség statisztikailag szignifikáns. A 95%-os konfidencia-intervallum -végtelen és -11,3 között van, ez azt jelenti, hogy 95%-os valószínűséggel a bemeneti és a kimeneti mérések átlaga közötti valós különbség ezen a tartományon belül van. A hatásméret -3,32, ez azt jelenti, hogy a bemeneti és a kimeneti mérések között jelentős nagyságú különbség van.

A mellékletben található 27. ábrán látható leíró statisztika alapján megállapítható, hogy a kimeneti eredmények átlaga majdnem négyszerese a bemeneti eredmények átlagának, ez jelentős javulást mutat a résztvevők teljesítményében.

A bemeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 4,60 pontot értek el a Rybakoff-próbán. A medián 5,00, a módusz pedig 3,00 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 5,00 pontot ért el. A szórás 1,26, ami azt jelzi, hogy a pontszám viszonylag koncentrált az átlag köré.

A kimeneti adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 18,3 pontot értek el a Rybakoff-próbán. A medián 18, a módusz pedig 11,5 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 18 pontot ért el. A szórás 4,02, ami azt jelzi, hogy a pontszám jobban szétszóródott az átlag köré, mint a bemeneti adatoknál.

A különbség adatok azt mutatják, hogy a résztvevők átlagosan 13,7 ponttal javultak a Rybakoff Próbán a második alkalommal. A medián 14,5, a módusz pedig 14,5 volt, ez arra utal, hogy a legtöbb résztvevő 14,5 ponttal javult. A szórás 4,13, ami azt jelzi, hogy a javulások mértéke viszonylag változó volt a résztvevők között. A mellékletben található 28. ábra diagramján megfigyelhető, hogy minden résztvevő teljesítménye javulást mutat. A 6. résztvevő esetében volt a legkisebb javulás 8 pont, míg az 1. résztvevő esetében volt a legnagyobb javulás megfigyelhető, 19 pont.

2.3.5 Feladatmegoldások gyorsasága

Az említett tesztek közül két olyan volt, amelynél korlátlan idő állt a résztvevők részére, míg a többi tesztnél a kimenet és a bemenet során is ugyanannyi ideig dolgozhattak a kutatásban résztvevő alanyok. Benton Vizuális Memória teszt és a Bender Vizuo-Motoros teszt esetében állt korlátlan idő a résztvevők részére. A 11. ábra és a 13. ábra kétmintás T-próba vizsgálata azt mutatta, hogy a résztvevők szignifikánsan kevesebb időt használtak fel mindkét teszt esetében úgy, hogy mindemellett a teszteken elért eredményük jelentősen javult, ahogy az 10. ábra és a 12. ábra is látható.

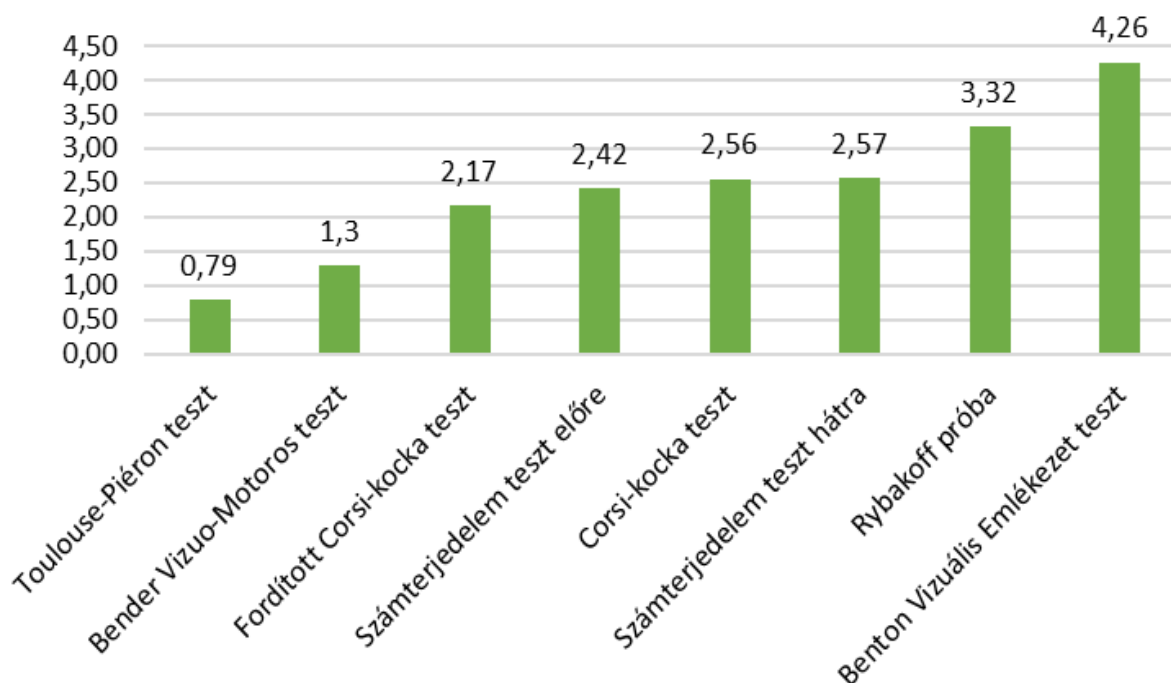
A Toulouse-Piéron teszt és a Rybakoff-próba esetében korlátozott idő állt rendelkezésre a résztvevők számára, így a felhasznált idő alapján nem lehet a feladatmegoldás gyorsaságát

vizsgálni. Viszont abból a szempontból igen, hogy milyen eredményt értek el a résztvevők a teszten. A 14. ábra kétmintás T-próba teszt alapján látható, hogy a Rybakoff-próbán a résztvevők több pontot értek el. A 2. ábra az látható, hogy a Toulouse-Piéron teszten egységnyi idő alatt a résztvevők több elemszámig jutottak el ráadásul kevesebb hibával (3. ábra).

A Corsi-kocka, Fordított Corsi-kocka, Számterjedelem előre és hátra tesztek esetében a felhasznált időnek nem volt jelentősége így ezeknél a teszteknel nem lehet megvizsgálni a feladat megoldás gyorsaságát. Ugyanakkor a Benton Vizuális Memória teszt, Bender Vizuo-Motoros teszt, Toulouse-Piéron teszt, Rybakoff-próba esetében bemutatott eredmények alapján arra lehet következtetni, hogy a fejlesztő eszköz hatással lehet a feladatmegoldás gyorsaságára.

2.3.6 Hatásméret vizsgálat

Hatásméret teszt típusok szerint

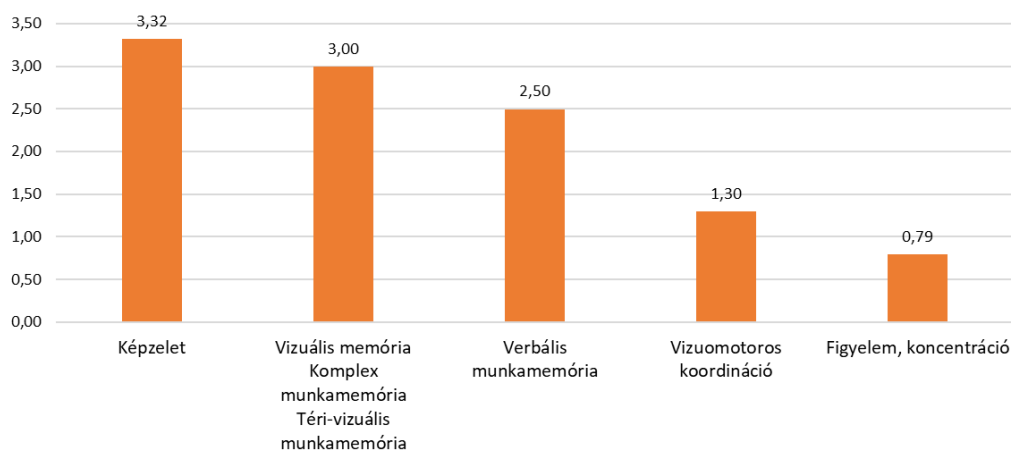


15. ábra Hatásméret teszt típusok szerint (saját szerkesztés)

A hatásméret-vizsgálatok (15.) alapján a Benton Vizuális Memória teszt a legnagyobb mértékű javulást mutatta a vizsgált kognitív funkciók terén a kutatásban résztvevő egyéneknél. A Rybakoff-próba esetében is kiemelkedő eredményeket mértünk, míg a Toulouse-Piéron teszt a legkisebb mértékű javulást mutatta.

Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a fejlesztési program hatékonyan javította a résztvevők vizuális memóriáját, téri tájékozódását és képzeletét, míg a figyelem és a koncentráció kevésbé érintett területek voltak.

Hatásméretetek kognitív képességek szerint



16. ábra Hatásméret kognitív képességek szerint (saját szerkesztés)

A hatásméret-vizsgálat során a tesztek típusait is kategorizáltuk és ezen kategóriák alapján is elemeztük az eredményeket (16. ábra). A hatásméret-vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a fejlesztő eszköz legkisebb mértékű hatást gyakorolta a figyelemre és a koncentrációra (hatásméret: 0,79). Ezzel szemben a képzelet területén a legmagasabb hatásméretet mértük (3,32). A vizuális memória, a komplex munkamemória és a téri-vizuális munkamemória közepes mértékű javulást mutatott (hatásméret: 3,00). A verbális munkamemória esetében közepes-alacsony hatásméretet (2,25) mértünk, míg a vizuomotoros koordináció terén alacsony volt a hatásméret (1,3).

Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a fejlesztő eszköz hatékonyan fejlesztheti a képzeletet, a vizuális memóriát, a komplex munkamemóriát és a téri-vizuális munkamemóriát. A verbális munkamemória és a vizuomotoros koordináció fejlesztése terén további kutatásokra van szükség a fejlesztő eszköz hatékonyságának megállapításához.

2.3.7 Eredmények összegzése

A Toulouse Piéron teszt eredményei arra utalnak, hogy a vizsgált fejlesztő eszköz pozitív hatással lehet a koncentráció és a figyelem fejlesztésére. A T%, az elemszámok és a hibák számának elemzése alapján megállapíthatjuk, hogy a T%-os eredmények szignifikáns növekedést mutatnak, egyidejűleg az elemszámok növekedésével és a hibák számának csökkenésével. Az elemszámok átlagosan 9%-kal nőttek, míg a hibák több mint 25%-kal csökkentek.

Számterjedelem előre és hátra tesztek szignifikáns javulásából arra a következtetésre jutottam, hogy ez az eszköz fejlesztheti a verbális munkamemóriát a vizsgált időskorúak körében. A beemeneti mérés során a Számterjedelem előre teszten átlagosan 4,4 számot, míg a számterjedelem hátra teszten átlagosan 3,4 számot tudtak helyesen, megfelelő sorrendben felidézni a

résztevők. A kimenet során előre átlagosan már 7, hátra pedig átlagosan 5,3 számot tudtak helyesen reprodukálni.

A vizsgálat során a Corsi-kocka teszt és a Fordított Corsi-kocka teszt eredményei szignifikáns javulást mutattak az intervenció előtti és utáni mérések összehasonlításakor. A javulás mértéke 2-2,5 hatásméret volt, ami statisztikailag jelentős javulást jelez a kognitív teljesítményben.

A Benton teszt eredményei szintén szignifikáns javulást mutattak, 4,26-os hatásmérettel. A vizsgálat eredményei arra utalnak, hogy a fejlesztő eszköz hatékony lehet a vizuális memória, a munkamémória és a téri-vizuális munkamémória javítására.

A Bender Vizuo-Motoros teszt pontszám (hatásméret: 1,3) és idő (hatásméret: 0,374) eredményeinek elemzése alapján biztatónak tűnik a kipróbált eszköz potenciálja a résztvevők vizuomotoros koordinációs képességének javítása tekintetében.

A Rybakoff-próba eredményei szignifikáns növekedést mutattak jelentős mértékű hatásméret mellett (hatásméret: 3,32). A teszt eredményei alapján azt feltételezhetjük, hogy a kifejlesztett eszköz hatással lehet a képzelet fejlődésére.

A Benton Vizuális Memória teszt és a Bender Vizuo-Motoros teszt esetében szignifikánsan javuló pontszám eredmények mellett a résztvevők átlagosan kevesebb időt használtak fel a feladat megoldására. A Toulouse-Piéron teszt (5 perc) és a Rybakoff-próba (5 perc) esetében egységnyi idő alatt szignifikánsan jobb eredményt értek el. Az eredmények arra utalnak, hogy a fejlesztő eszköz befolyásolhatja a feladatmegoldás gyorsaságát.

Összességében a vizsgálatok során minden teszten szignifikáns javulást tapasztaltunk magas hatásméret mellett, ami arra utal, hogy a fejlesztő eszköz hatékonyan fejlesztheti az időskorúak kognitív képességeit.

A Bemeneti vizsgálat során a legjobb eredményt a 6-os résztvevő (63 éves) érte el, őt követte a 4-es (77 éves) majd az 1-es résztvevő (79 éves). A legrosszabb eredményt a 10-es résztvevő (65 éves), utána a 8-as (72 éves) résztvevő érte el.

A Kimeneti vizsgálat során a legjobb eredményt az 1-es (79 éves), 4-es (77 éves), 7-es (73 éves) résztvevő érte el, Míg a legalacsonyabb eredményt a 10-es (65 éves) és a 9-es (69 éves) résztvevő érte el.

A legnagyobb fejlődés az 1-es résztvevő esetében volt megfigyelhető (79 éves) őt követte kis különbséggel a 3-as (78 éves) résztvevő. A legkisebb fejlődés a 10-es (65 éves) őt követi kis különbséggel a 8-as (72 éves) és a 6-os (73 éves) résztvevő.

Az adatok alapján elmondható, hogy a legidősebb résztvevőnél volt megfigyelhető a legmagasabb míg a legfiatalabb esetében a legalacsonyabb a fejlődés, de összességében elmondható, hogy a fejlesztés hatása kevésbé korfüggő.

Összefoglalás és kitekintés

Az elvégzett tesztek vizsgálata alapján a fejlesztő eszköz az összes vizsgált kognitív képességre szignifikáns javulást mutatott magas hatásméret mellett.

A résztvevők fejlődést mutattak a memória területén, ez összefüggést mutat korábbi vizsgálatokkal, ahol hasonló eredményeket értek el. Ezek a fejlesztési módszerek tehát pozitív hatással vannak az időskorúak kognitív teljesítményére. (Ball, et al., 2002; Cadavid, Villada, & Klimenko, 2011; Finn & McDonald, 2011)

Fontos megjegyezni, hogy a fejlesztés csupán 8 alkalmat ölelt fel így hosszabb fejlesztés során a hatásméretetek is magasabbak lehettek volna. Fontos megjegyezni, hogy az alacsony elemszám következtében az eredmények kevésbé általánosíthatók és más kontextusokból is származhatott fejlesztő hatás. A minta mérete, a kontrollcsoport hiánya és a mintagyűjtési módszer miatt az eredmények nem reprezentatívak.

Az eredmények tekintetében ugyanakkor úgy vélem, hogy érdemes lenne későbbi kutatást végezni nagyobb mintával, illetve kontrollcsoporttal. Továbbá hasznos lenne, ha az ország több pontjáról tudnánk résztvevőket toborozni.

A fejlesztő eszköz hatékonyságának értékelése érdekében érdemes lenne egy nagyobb mintával rendelkező demográfiai háttérrel rendelkező résztvevőkkel végzett vizsgálatot.

A jövőben szeretném kiterjeszteni a kutatást az affektív tényezők vizsgálatára is, elismerve azok fontosságát az idősök hatékony tanulásának fejlesztésében. Ezt alátámasztja Schiller, Dörner és Szabó (2023) előzetes kutatása is. Érdemes lenne továbbá nemcsak nyugdíjba vonulás után, hanem az azt megelőző időszakban is, az idősebb munkavállalók kognitív képességeinek fejlesztését célzó intervenciós vizsgálatokat végezni, ahogy Kaczor (2011), Kim & Merriam (2004), Schiller (2022) már az 50 évesnél idősebb tanulókra is koncentrált.

Emellett az objektivitás fenntartása érdekében megfontolandó a megfigyelők jelenlétének pontosabb vizsgálata. A hosszú távú hatások elemzése kapcsán pedig fontos lenne a továbbiakban utánkövetéses vizsgálatot is elvégezni, hogy feltérképezésre kerüljön az, hogy az eszköz hogyan segíti az idősök mindennapi életét és milyen változásokat indukál a napi rutinjukban. Továbbá, egy három csoportos vizsgálatot is érdemes lenne elvégezni, amelyben az egyik csoport a játékszabályok által fejleszti önmagát, a másik csoport foglalkozásokra jár (ahogyan korábban is), míg a harmadik csoport kontrollcsoportként szolgál.

Fontosnak tartom az eszköz további hatásterületeinek felderítését, beleértve a szociális készségekre gyakorolt pozitív hatást, amelyet jövőbeni vizsgálataim során is figyelembe kívánok venni. Emellett, több intergenerációs foglalkozás indítását tervezem, ahol különböző

életszakaszban lévő egyének támogatják egymást, amely a generációk közötti tanulás egyik fő stratégiája is, melyhez hasonló példaértékű gyakorlatokat mutatott be Kovács és Gulyás (2023) a tanulmányukban. Ezeknek az alkalmaknak a hatását is érdemes lenne megvizsgálni, beleértve annak felmérését, hogy az eszköz fejlesztő hatását növeli-e vagy csökkenti, ha különböző korú résztvevők vesznek részt együtt a tevékenységekben.

Irodalomjegyzék

- Arany, E., Girasek, J., & P. Palásthy, I. (2017). *Pszichológiai Vizsgálati Módszerek Gyűjteménye*. Debrecen: Debreceni Református Hittudományi Egyetem.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human Memory: A Proposed System and its Control Processes. In K. W. Spence, & J. T. Spence, *Psychology of Learning and Motivation* (old.: 89-195). Stanford: Academic Press.
- Az Európai Községek Bizottsága. (2005). Zöld könyv: „A demográfiai változások kihívása, a nemzedékek közötti szolidaritás új formái”. Brüsszel. Letöltés dátuma: 2023.12.05, forrás: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0094:FIN:HU:PDF>
- Babbie, E. (2008). *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*. (G. Kende, & M. Szaitz, ford.) Budapest: Balassi Kiadó.
- Bacsa-Bán, A. (2019). „A tudás kortalan!” – Mindenki egyeteme Dunaújvárosban. *Képzés és Gyakorlat*, 17(2), 55-66.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. A. Bower, *Recent Advances in Learning and Motivation* (8. kiad., old.: 47-89). New York: Academic Press.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2010a). Emlékezet és öregedés. In A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson, *Emlékezet* (M. Racsmány, Ford., old.: 437-470). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2010c). Mi is az a memória? In A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson, *Emlékezet* (M. Racsmány, Ford., old.: 17-42). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2010d). Rövid távú emlékezet. In A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson, *Emlékezet* (M. Racsmány, Ford., old.: 43-76). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2010e). Munkamemória. In A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson, *Emlékezet* (M. Racsmány, Ford., old.: 77-118). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Bajusz, K., & Jászberényi, J. (2013). Az időskori tanulásról. *Kultúra és közösség*, 4(3), 61-62.
- Ball, K., Berch, D. B., Helmers, K. F., Jobe, J. B., Leveck, M. D., & Marsiske, M. (2002). Effects of cognitive training interventions with older adults: A randomized controlled trial. *JAMA*, 288(18), 2271-2281.
- Baltes, P. B. (1987). Theoretical propositions of life-span developmental psychology: on the dynamics between growth and decline. *Developmental Psychology*, 23(5), 611-626.
- Barakonyi, E. (2010). *A munkavállalói aktív életkor meghosszabbításának lehetséges eszközei*. Pécs: Pécsi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kar Doktori Iskola.
- Botwinick, J. (1978). *Aging and behavior: A comprehensive integration of research findings*. New York: Springer.
- Cadavid, R., Villada, G., & Klimenko, O. (2011). Design, application and evaluation of a cognitive stimulation program for older adults institutionalized in the Santa Isabel home. *Psicoespacios*, 5(7), 43-64.
- Clark, A. (2006). *Anonymising Research Data*. Manchester: University of Manchester.

- Czigler, I. (2005a). Előszó. In I. Czigler, *A figyelem pszichológiája* (old.: 9-10). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Czigler, I. (2005b). Hogyan küzdünk meg az életkorral a megismerés terén? *Magyar Tudomány*, 166(11), 1328-1335.
- Department of Economic and Social Affairs. (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision*. New York: United Nations.
- Faragó, F. (2008). *Auti kishoztár*. Budapest: Autisták Országos Szövetsége.
- Finn, M., & McDonald, S. (2011). Computerised Cognitive Training for Older Persons With Mild Cognitive Impairment: A Pilot Study Using a Randomised Controlled Trial Design. *Brain Impairment*, 12(3), 187-199.
- Fülöp, E. M. (2013). *Az időskorúak nyelvhasználatát és idegennyelv-tanulását befolyásoló tényezők*. Pécs: Pécsi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar.
- Georgopoulos, A. P., & Grillner, S. (1989). Visuomotor coordination in reaching and locomotion. *Science*, 245(4923), 1209-1210.
- Gopalman, M., Rosinger, K., & Ahn, J. B. (2020). Use of quasi-experimental research designs in education research: Growth, promise, and challenges. *Review of Research in*
- Józsa, K., & Fejes, J. B. (2012). A tanulás affektív tényezői. In B. Csapó, *Mérlegen a magyar iskola* (old.: 367-406). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Juhász, D. (2017). A verbális fluencia fejlődése az automatikus és a kontrollált folyamatok tükrében. *Magyar Pedagógia*, 117(2), 153-170.
- Juhász, D. (2022). *A tanulási és emlékezeti folyamatok életkori változásai*. Szeged: Szegedi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar.
- Juhász, D., & Németh, D. (2018). A kognitív képességek változásai időskorban. *Ideggyógyászati Szemle*, 71(3-4), 105-112.
- Kaczor, A. (2011). Az ötven év felettiak lehetőségei a magyar munkaerőpiacon. *Gerontoeducáció. A Zsigmond Király Főiskola Gerontoeducációs Kutatóközpontjának negyedéves folyóirata*, 2011(1), 44-66.
- Kasztl, R. (2017). *Kognitív kompetencia*. Letöltés dátuma: 2024.03.15, forrás: Elektronikus fogalomtár a képességek fejlődése és fejlesztése témakörhöz: https://polc.ttk.pte.hu/tamop-4.1.2.b.2-13/1-2013-0014/23/kognitiv_kompetencia_kasztl_rozlia.html
- Kim, A., & Merriam, S. B. (2004). Motivations for learning among older adults in a learning in retirement institute. *Educational Gerontology*, 30(6), 441-455.
- Kontra, J. (2011). *A pedagógiai kutatások módszertana*. Letöltés dátuma: 2023.11.15, forrás: https://janus.ttk.pte.hu/tamop/kaposvari_anyag/kontra_jozsef/
- Köllner, D. M. (2022). *Kognitív képességek fejlesztése óvoda-iskola átmenet időszakában*. Budapest: Eötvös Loránd Tudományegyetem Tanító- és Óvóképző Kar.
- Köllner, D. M. (2024). *Időskori tanulás támogatása egyéni tervezésű fejlesztő eszköz alkalmazásával*. Budapest: ELTE PPK.
- Központi Statisztikai Hivatal. (2016). *A népesség korösszetételének alakulása*. Letöltés dátuma: 2023.12.01, forrás: <https://www.ksh.hu/interaktiv/storytelling/kormegoszlas/index.html>
- Lábadi, B., & Beke, A. M. (2016). A corpus callosum agenesis viselkedéses és kognitív profilja – összefoglaló. *Ideggyógyászati Szemle*, 69(11-12), 373-380.

- Lampek, K., & Rétsági, E. (2015). *EGÉSZSÉGES IDŐSÖDÉS - Az egészségfejlesztés lehetőségei idős korban*. Pécs: Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar.
- M. Hosszu, T., & N. Hegedűs, A. (2013). *A kognitív képességek rendszere*. Letöltés dátuma: 2024.03.20, forrás: A tanulásban akadályozottak pedagógiájának komplex megközelítése: http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/A_tanulasban_akadalyozottak/51_a_kognitiv_kpessgek_rendszere.html
- Márkus, A. (2016a). A nagyagy lebenyei. In A. Márkus, *Neurológia* (old.: 86-145). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Márkus, A. (2016b). Tudat és figyelem, tudatzavarok. In A. Márkus, *Neurológia* (old.: 170-178). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Marton, I. (2020). Korai fejlesztés gyógypedagógus szemmel. In I. Marton, Á. Barta, & N. R. Kisnémet, *Segítő kezek* (old.: 7-18). Szolnok: Szolnoki Tankerületi Központ.
- Mesulam, M. M. (2000). Attentional networks, confusional states and neglect syndromes. In M. M. Mesulam, *Principles of behavioral and cognitive neurology* (old.: 174–256). Oxford: Oxford University Press.
- Nagy, J. (1998). A kognitív képességek rendszere és fejlődése. *Iskolakultúra*, 8(10), 3-21.
- Pálffy, K. (2006). Az értelmi (kognitív) működés. In K. Pálffy, *Alapozó pszichológia* (old.: 79-103). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- R. F. Perényi, S. (2008). Tanulási stratégiák. In S. R. F. Perényi, *Tanulni tanulok* (old.: 43-59). Budapest: Csanádi Árpád Általános Iskola és Gimnázium.
- Racsmány, M., Albu, M., Lukács, Á., & Pléh, C. (2007). A téri emlékezet vizsgálati módszerei: fejlődési és neuropszichológiai adatok. In M. Racsmány, *A fejlődés zavarai és vizsgálómódszerei* (old.: 11-40). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Ravary, A., Stewart E., K., & Baldwin, M. B. (2020). Insecurity about getting old: age-contingent self-worth, attentional bias, and well-being. *Aging & Mental Health*, 24(10), 1636-1644.
- Ruff, R. M., Allen, C. C., Farrow, C. E., Niemann, H., & Wylie, T. (1994). Figural fluency: Differential impairment in patients with left versus right frontal lobe lesions. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 9(1), 41-55.
- Sági, M., & Széll, K. (2015). *Hatásvizsgálatok alapszintű kézikönyve*. Budapest: Oktatókutató és Fejlesztő Intézet.
- Samuel T. Nemanich, G. M. (2015). How do age and nature of the motor task influence visuomotor adaptation? *Gait & Posture*, 42(4), 564-568.
- Schiller, E. (2022). *Developing senior language learners' autonomy with one-to-one counselling for autonomous learning*. Budapest: Eötvös Loránd Tudományegyetem.
- Schiller, E., & Dorner, H. (2019). Időskorúak nyelvtanulói autonómiájának fejlesztése tanulásmódszertani tanácsadással. *Neveléstudomány | Oktatás – Kutatás – Innováció*, 7(1), 47-59.
- Schiller, E., Dorner, H., & Szabó, Z. A. (2023). Developing older adults' learner autonomy through one-to-one counselling: Results of an exploratory investigation. *System*, 115.
- Sz. Molnár, A. (2009). Tanulás idős korban. In L. Zrinszky, *A megújuló felnőttképzés : a Magyar Tudományos Akadémia Pedagógiai Bizottságának gyűjteménye* (old.: 174-183). Budapest: Gondolat Kiadó.

- Szabó, C. (2014). Sikertörténet lett? Idegen nyelvi kompetenciák fejlesztése a TÁMOP 2.1.2 programban. *Szakképzési Szemle*, 30(3), 56-88.
- Szécsi, J. (2014). Az idősödő munkavállalók helyzete a munkaerőpiacon. *ESÉLY: Társadalom és Szociálpolitikai Folyóirat*, 25(2), 113-128.
- Szellő, J., Nemeskéri, Z., & Zlatics, J. (2017). Az idősödő korcsoport munkavállalását meghatározó stratégiai tényezők Európában és Magyarországon. *Opus et Educatio*, 4(4), 496-508.
- Szokolszky, Á. (2004). Minta és mintavétel. In Á. Szokolszky, *Kutatómunka a pszichológiában. Metodológia, módszerek, gyakorlat* (old.: 118-146). Budapest: Osiris Kiadó.
- Szőke, H., Hegyi, G., Császár, N., Vas, J. P., Kapócs, G., & Bókkon, I. (2016). Agyi képalkotás mint vizuális alapú kognitív modell. *Ideggyógyászati Szemle*, 69(1-2), E005-E013.
- Tomasovszki, L. (2016). Neuropszichológiai tesztek és vizsgálóeljárások. In A. Márkus, *Neurológia*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Tóth, P. (2013). Térei képességek fejlettségének vizsgálata szakközépiskolás tanulók körében. In P. Tóth, R. Ósz, & A. Hajnal, *Új kihívások a felsőoktatásban és a pedagógusképzésben* (old.: 72-97). Budapest: Óbudai Egyetem.
- Yazaki, Y. (2002). Assessing the Suitability of the Elderly for Employment. *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, 27(4), 534-539.

Ábrák és táblázatok jegyzéke

1. ábra Toulouse Piéron T% - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)	16
2. ábra Toulouse Piéron N (elemszám) - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)	17
3. ábra Toulouse Piéron H (hibák száma) - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)	18
4. ábra Számterjedelem teszt előre - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)	19
5. ábra Számterjedelem teszt hátra - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)	20
6. ábra Számterjedelem tesztek összehasonlítása - kétmintás T-próba (saját szerkesztés).....	21
7. ábra Corsi-kocka teszt - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)	22
8. ábra Fordított Corsi-kocka teszt - kétmintás T-próba (saját szerkesztés)	23
9. ábra Corsi-kocka tesztek összehasonlítása - kétmintás T-próba	24
10. ábra Benton Vizuális Memória teszt (pontszám) kétmintás T-próba (saját szerkesztés)...	26
11. ábra Benton Vizuális Memória teszt (idő) kétmintás T-próba (saját szerkesztés).....	27
12. ábra Bender Vizuo-Motoros teszt (pontszám) - kétmintás T-próba (saját szerkesztés).....	28
13. ábra Bender Vizuo-Motoros teszt (idő) - kétmintás T-próba (saját szerkesztés).....	29
14. ábra Rybakoff-próba - kétmintás T-próba (saját szerkesztés).....	30
15. ábra Hatásméret tesztípusok szerint (saját szerkesztés)	32
16. ábra Hatásméret kognitív képességek szerint (saját szerkesztés).....	33