

**SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
BÖLCSÉSZETTUDOMÁNYI KAR
NEVELÉSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA
PSZICHOLÓGIA DOKTORI PROGRAM**

**SZABÓ-BALOGH VIRÁG
KOGNITÍV FUNKCIÓK AUTIZMUSBAN**

Ph.D-értekezés tézisei

Témavezető:

Dr. Németh Dezső

habilitált egyetemi docens



**SZEGED
2016**

A disszertáció témája és szerkezete

Napjaink felgyorsult világában talán a korábbinál is komolyabb igény van arra, hogy minél hatékonyabb legyen az oktatás, a tanítás-tanulás folyamata, melyhez azonban elengedhetetlen, hogy igen pontosan ismerjük azokat a kognitív funkciókat, melyek e fenti folyamatok hátterét biztosítják. E mellett szintén döntő, hogy hatékonyan, lehetőleg minél korábban felismerjük azokat a jeleket, melye bejósolhatják a tanulás folyamatában később esetlegesen bekövetkező nehézségeket. Fontos cél továbbá a korai diagnosztika mellett a prevenció is, azoknak a funkcióknak a hatékony fejlesztése, mely az adott személy esetében támogatást igényel. Ezzel csökkenthető az iskolai lemorzsolódás, melynek hosszabb távon a társadalom egészére gyakorolt hatása is lehet. Ahhoz azonban, hogy ezeket a folyamatokat sikerrel menedzselhessük, tudnunk kell, hogy tipikusan fejlődő, és sajátos nevelési igénnyel élő gyermekeknél –disszertációmban autizmussal élőknel-, milyen jellegzetességek tapasztalhatóak az emlékezeti és tanulási funkciók mentén. Ezek a funkciók ugyanis kulcsszereppel bírnak szinte minden képesség elsajátítása, fejlődése, és fejlesztése során.

A disszertáció célja három empirikus kutatás bemutatása, melyek a munkamemória, az implicit és explicit memória folyamatait járják körül. Az első kutatás az autizmussal élő gyerekek munkamemória kapacitásának vizsgálatáról szól. A 2. és a 3. vizsgálatban a tanulási képességeket igyekeztem feltérképezni, implicit tanulási (2. vizsgálat), és implicit-explicit tanulási (3. vizsgálat) helyzetben. A tesztek segítik fókuszáltabban megismerni a kognitív, tanulási és memória funkciókat.

Az első vizsgálat eredményeik azt mutatják, hogy a vizsgált autizmussal élő személyek a verbális munkamemória (Fonológiai hurok terhelését érintő) feladaton a kontrollcsoportokhoz hasonló megtartott/közel ép funkcióval rendelkeznek. Míg a Hallási mondatterjedelem és Számlálási terjedelem feladaton mindkét kontrollcsoportnál szignifikánsan gyengébb eredményt hoztak, mely jelzi, hogy komplex munkamemóriájuk gyengébben működik.

Második vizsgálatunk során az autista kísérleti csoport az ASRT feladaton (*Howard és Howard, 1997*) mutatott eredménye szerint nem teljesít gyengébben az implicit tanulási helyzetben, mint az azonos intelligenciájú kontroll, valamint az életkorban illesztett kontrollcsoport sem az általános motoros tanulás, sem a szekvencai-specifikus tanulás vonatkozásában. A csoportok között nem találtunk különbséget a konszolidáció

vonatkozásában, a 16 órás késleltetést követően nem tapasztaltunk felejtést sem a szekvencia-specifikus tanulás esetében, sem az offline általános motoros tanulásban. Autizmusban elsőként találtunk ép implicit konszolidációs folyamatokat.

Harmadik vizsgálatunk az explicit blokkokra adott válasz összesített eredményeinek vonatkozásában az explicit és implicit elemekre hasonló eredményt kaptunk Song és munkatársai módosított ASRT feladatán, nem hasznosítják az előre megszerzett tudást a résztvevők. Mindkét csoport megtanulja a szekvenciát, továbbá motoros tanulást is megfigyelhetünk, bár a második adatfelvétel során átlagosan csökkent a pontosság csoporttól függetlenül. A kontrollcsoport és autizmussal élők csoportja nem mutat eltérést sem a szekvencia-specifikus, sem a motoros tanulásban, míg a második adatfelvétel után a tanulási mintázat eltérő. A reakcióidő tekintetében mutatnak eltérést, az autista csoport lassabban reagál az ingerekre, ami betudható az explicit és implicit elemek zavaró hatásának. Ugyanakkor jó hatással volt mindkét csoportra a 16 órás késleltetés. A kontrollcsoport esetében 16 óra után az adatfelvétel elején gyorsulást figyelhettünk meg, majd kiegyensúlyozott tanulást. Az autizmussal élők csoportja is mutatott gyorsulást, ám tanulásuk nem olyan kiegyensúlyozott, mint a kontrollcsoporté. Azok a blokkok, ahol csak implicit elemek fordultak elő (összesen 6 blokk), a kísérleti csoport eredményei pontosság vonatkozásában megegyeznek a kontrollcsoport eredményeivel, csupán a reakcióidőnél van eltérés. Az első adatfelvételnél nem mutatnak szekvencia tanulást, de 16 óra után már igen. Általános reakcióidejükben különböznek a csoportok, a kontrollcsoport gyorsabb és kiegyensúlyozottabb tanulást mutat.

Eredményeink nemcsak az autizmus kutatása szempontjából érdekesek, hanem fontos lehet a pedagógia, gyógypedagógia és a pszichológia számára is. Mai tudásunk igen árnyalt az emlékezeti, és tanulási rendszerek összetettségéről, ezért jól fókuszált funkciók mentén kell a felmérést, és a fejlesztést is végezni (Csépe, 2005, 2011; Racsmány, 2007; Kállai, Bende, Karádi és Racsmány, 2008, Tánczos, 2014). Ahhoz, hogy ez sikerrel járjon, több tudományterületnek kell együttműködnie. Ennek mentén disszertációm kognitív pszichológiai, neveléstudományi, kognitív idegtudományi, és neuropszichológiai keretek között mozog. Felhívja a figyelmet a kognitív funkciók fókuszáltabb és interdiszciplináris megközelítésben való vizsgálatára.

A vizsgálatok elméleti koncepciója és keretei

Számos olyan helyzet adódik a hétköznapok, és a tanulás során is, amikor több információt kell egyszerre rövidebb ideig tárolni és feldolgozni (folyamatosan monitorozni, frissíteni, a már nem adekvát információkat gátolni, a különböző modalitású információkat összehangolni, velük folyamatosan manipulálni). E fenti folyamatokért a munkamemória, egy dinamikus feldolgozó rendszer felel, alapvető jelentőségű a gyerekek általános tudás- és az új készségek elsajátításában (*Kane és Engle, 2002; Alloway, Gathercole, Adams, Willis, Eaglen és Lamont, 2005; Gathercole, Alloway, Willis és Adams, 2006; Gathercole, Pickering, Knight és Stegman, 2004*).

A tanulás komplex, több eltérő, egymással összefüggésben lévő, egymást kiegészítő folyamatból áll. Két alapvető tanulási mechanizmust különböztethetünk meg, az implicit (procedurális, készségszintű) tanulást, mely tudatos figyelmet nem igénylő, kvázi tudattalanul működő folyamat (*Shanks, St. John, 1994*). A másik alapvető tanulási mód az explicit tanulás, mely minden esetben feltételezi a tudatos figyelmet, hipotézisek és szabályok megfogalmazása mentén halad a tanulás (*Baddeley, 2001*). Az implicit tanulás kritikus szerepet tölt be kognitív, társas, nyelvi és motoros funkcióban egyaránt, az explicit tanulással kiegészülve pedig a legtöbb tanulási mechanizmus háttérében e két folyamat kooperatívan jelenik meg (*Howard, 2001*).

Az autizmus „nem megkésett, hanem eltérő jellegű fejlődés” (*Jordan, 2007*), viselkedési jegyei szelektív sérülést mutatnak, ezek háttérét biztosító mentális rendszerek működésében is szelektív sérülése feltételezhető, ezért az autizmus kutatása a viselkedést szervező kognitív mechanizmusok megértését is szolgálja (*Baron-Cohen & Bolton, 2000*). Autizmussal élők számára a hétköznapi rutinokhoz szükséges adaptív magatartás limitáltan működik (*Happé, Vital, 2009*). Az autizmus Végrehajtó működési zavar hipotézise, (*Ozonoff, 1997*) mutat rá arra, hogy e fenti adaptivitáshoz szükséges kognitív funkciók (tervezés, impulzuskontroll, a valóság monitorozása, az irreleváns válaszok gátlása, a munkamemória, a fluencia, a kognitív flexibilitás, a gondolkodás és cselekvés rugalmasságának fenntartása, összerendezett, kontrollált, célvezérelt viselkedések lefuttatása) sérültek, korlátozottan működnek autizmusban (*Rommelse és mtsai., 2011; Győri, 2012*). Autizmus spektrumzavar DSM-V. szerinti meghatározása a szociális kommunikáció és interakció nehezítettsége, valamint az érdeklődés-, viselkedéstervezés-szervezés területére jellemző beszűkült, repetitív

magatartást, sztereotipitás (APA, 2013) mentén történik, amit a Végrehajtó működési zavar hipotézis a rigiditás mentén magyaráz.

A disszertáció áttekintés ad az autizmusban tapasztalható kognitív funkciókról, implicit és explicit tanulási jellemzőkről, eredményeinket hazai és nemzetközi szakirodalmi keretbe ágyazottan mutatjuk be. A vizsgálatok célkitűzéseit, hipotéziseit, mintáit, mérőeszközeit és eredményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat. A disszertáció vizsgálatsorozatának célkitűzései, hipotézisei, mérőeszközei, mintái, és eredményei

Vizsgálat	Célkitűzés	Hipotézis, kutatási kérdés	Minta	Mérőeszköz	Eredmény
1.vizsgálat	A munkamemória autizmusban jellemző működésének vizsgálata a végrehajtó működési zavar hipotézis (Ozonoff, 1997) mentén.	1.Az autizmussal élő csoport gyengébb teljesítményt ér el a munkamemóriát mérő teszteken mind az életkorban, mind a mentális korban illesztett kontrollcsoport-hoz mérten.	Autizmussal élő: N=31, Életkori kontroll: N=59, Mentális kontroll: N=34, Összesen: N=124	Számterjedelem teszt Hallási mondat-terjedelem teszt Számlálási terjedelem teszt	- A verbális munkamemória (Fonológiai hurok terhelését érintő) feladaton a kontrollcsoportokhoz hasonló megtartott/közel ép funkcióval rendelkeznek. - A komplex munkamemória feladatokon (Hallási mondat-terjedelem, Számlálási terjedelem feladaton) mindkét kontrollcsoportnál szignifikánsan gyengébb eredményt hoztak.
2.vizsgálat	1.Az implicit tanulási folyamat vizsgálata autizmusban és ép gyermekeknél. 2. Konzolidáció (off-line tanulás) vizsgálata autizmusban és tipikus fejlődés esetén.	1.Az autizmussal élő személyek az egészséges kontroll csoport szintjének megfelelő ép implicit tanulási folyamatokat tudnak produkálni. 2.Ép konzolidáció tapasztalható-e az implicit tanulás során autizmusban, illetve tipikus fejlődés esetén?	Autizmussal élő: N=13, Életkori kontroll: N=14, Mentális kontroll: N=13, Összesen: N=40	Implicit ASRT	- Az autista kísérleti csoport nem teljesít gyengébben az implicit tanulási helyzetben, mint az azonos intelligenciájú kontroll, valamint az életkorban illesztett kontrollcsoport. - Offline motoros, offline szekvencia-specifikus tanulás egyik csoportnál sem volt mérhető. - A 16 órás késleltetést követően egyik csoportnál sem találtunk felejtést. Autizmusban is ép a konzolidáció implicit tanulási helyzetben.

Vizsgálat	Célkitűzés	Hipotézis, kutatási kérdés	Minta	Mérőesz köz	Eredmény
3.vizsgálat	<p>1.Explicit tanulás vizsgálata autizmusban és neurotipikusan fejlődő gyermekeknél.</p> <p>2.Konzolidáció (off-line tanulás) vizsgálata explicit tanulás esetén autizmusban és ép gyermekeknél.</p>	<p>1.Az autizmussal élő csoport gyengébben teljesít az explicit tanulást mérő ASRT feladaton, mint a két kontrollcsoport.</p> <p>2. Ép konszolidáció tapasztalható-e az explicit tanulás során autizmusban, illetve tipikus fejlődés esetén?</p>	<p>Autizmussal élő: N=16,</p> <p>Életkorban és mentális korban illesztett kontroll: N=16,</p> <p>Összesen: N=32</p>	Explicit ASRT	<p>- A kontrollcsoport és autizmussal élők nem mutatnak eltérést sem a szekvencia-specifikus, sem a motoros tanulásban.</p> <p>- A második adatfelvétel után a tanulási mintázat eltérő, az autista csoport lassabban reagál az ingerekre.</p> <p>- Konzolidáció: mindkét csoport gyorsabban reagált az ingerekre a második adatfelvételnél.</p> <p>- A csak implicit elemekkel futó blokkoknál a kísérleti csoport eredményei pontosság vonatkozásában megegyeznek a kontrollcsoport eredményeivel, reakcióidőben az autizmussal élők lassabbak.</p> <p>-A kísérleti csoport az első adatfelvételnél nem mutat szekvencia tanulást, de 16 óra után már igen.</p> <p>- Általános reakcióidejükben különböznek a csoportok, a kontrollcsoport gyorsabb és kiegyensúlyozottabb tanulást mutat.</p> <p>- Az explicit elemekre adott válaszok megegyeznek az implicitre adottakkal, a személyek ugyanúgy reagálnak az előre megtanult ingerekre is (implicit módon).</p>

Az első vizsgálat elméleti kerete és koncepciója

Munkamemória autizmusban

A vizsgálatban bemutatjuk az autizmussal élőkkel felvett munkamemória feladatokon elért eredményeinket. Autizmussal élők számára a hétköznapi rutinokhoz szükséges adaptív magatartás limitáltan működik (*Happé, Vital, 2009*), mely a Végrehajtó működési zavar hipotézis, (*Ozonoff, 1997*) kapcsán válhat érthetővé. Az adaptivitáshoz szükséges kognitív funkciók (tervezés, impulzuskontroll, a valóság monitorozása, az irreleváns válaszok gátlása, a munkamemória, a fluencia, a kognitív flexibilitás, a gondolkodás és cselekvés rugalmasságának fenntartása, összerendezett, kontrollált, célvezérelt viselkedések lefuttatása) a fenti elmélet, és több kutatás eredménye szerint sérültek, korlátozottan működnek autizmusban (*Rommelse és mtsai 2011; Győri, 2012*). Kutatásunk a fenti elmélet tükrében kíván képet kapni az autizmusban jellegzetes végrehajtó működésről.

Az első vizsgálat célkitűzései és hipotézisei

Az első vizsgálat hipotézise szerint az autizmussal élő csoport gyengébb teljesítményt ér el a munkamemóriát mérő teszteken mind az életkorban, mind a mentális korban illesztett kontrollcsoporthoz viszonyítva.

Az első vizsgálat mintája és mérőeszközei

Vizsgálatunkban 31 autizmus spektrum zavarral élő gyermek/ fiatal felnőtt vett részt, akikhez életkorban 59 személyt illesztettünk, mentális korban pedig 34 személyt (Raven Progresszív Mátrixok, *Raven, 1991*), a MAWGVI teszt perceptuális képességeket (PQ) mérő feladatai segítségével, *Lányiné és mtsai, 1996*), összesen 124 fővel zajlott a vizsgálat.

Az első vizsgálat során a Hallási mondatterjedelem teszt (*Daneman és Blennerhasset, 1984; Janacsek, Tánczos, Mészáros és Németh, 2009*), a Számlálási terjedelem teszt (*Case, Kurland és Goldberg, 1982*), valamint a Számterjedelem teszt (*Jacobs, 1887; Racsmány és mtsai, 2005*) képezték eszközeinket. A tesztek segítségével az autizmusban jellemző munkamemória folyamatokra kaphatunk rálátást.

2. táblázat. A vizsgálatban használt munkamemória mérőeljárásai

Mérőeljárás	Vizsgált funkció	Feladat	Helyes válasz
Számterjedelem teszt	Fonológiai rövid távú memória	Megjegyezni, visszamondani sorrendben, pl: „7-2-9-1”.	„7-2-9-1”
Hallási mondat-terjedelem teszt	Komplex munkamemória.	Igaz/Hamis, megjegyezni, visszamondani sorrendben, például: „A varrónő által gyakran használt eszköz az olló.” és „A madarak csőrében mindig sok a kávé.”	“igaz” “hamis” „olló kávé”
Számlálási terjedelem teszt	Komplex munkamemória.	Egymás után következő ábrákon megszámolni a sötétkék köröket, majd sorrendben visszamondani a számolások végeredményét.	A számolások végeredménye.

Az első vizsgálat eredményei

Eredményeink azt mutatják, hogy a vizsgált autizmussal élő személyek a verbális munkamemória (Fonológiai hurok terhelését érintő) feladaton a kontrollcsoportokhoz hasonló megtartott/közel ép funkcióval rendelkeznek. Míg a Hallási mondat-terjedelem és Számlálási terjedelem feladaton mindkét kontrollcsoportnál szignifikánsan gyengébb eredményt hoztak, mely jelzi, hogy komplex munkamemóriájuk gyengébben működik. Eredményünk megerősíti a végrehajtó működési zavar hipotézis relevanciáját (Ozonoff, 1997), mely a végrehajtó működések (tervezés, impulzuskontroll, valóság monitorozása, irreleváns válaszok gátlása, munkamemória, fluencia, kognitív flexibilitás, gondolkodás és cselekvés rugalmasságának fenntartása, kimenő viselkedések, és háttér rendszerük adaptív összerendezése, célvezérelt viselkedések, *Rommelse és mtsai*, 2011; Győri, 2012) csökkent mértékét feltételezi autizmusban. Mivel a komplex munkamemória-teszteken nyújtott teljesítmény jó bejósolója a tanulási nehézségeknek (lásd például *Gathercole és Pickering*, 2000a; 2000b; *Pickering és Gathercole*, 2004; *McNamara és Wong*, 2003), eredményünk érthetőbbé teszi autizmusban a tanítás-tanulás folyamatában tapasztalható nehézségeket is.

A második vizsgálat elméleti kerete és koncepciója

Implicit tanulás autizmusban

Az implicit (procedurális, vagy készségszintű) tanulás tudatos figyelmet nem igénylő, szabályok, összefüggések elsajátítását teszi lehetővé, oly módon, hogy az introspekció számára nem hozzáférhető a folyamat, a személy nem tudja verbalizálni a tanultakat (*Shanks, St. John, 1994*). Autizmusban a napi rutint övező alapvető cselekvések elvégzését lehetővé tevő feladatok elsajátítása sérült (*Howlin, 2005*). Az implicit tanulási készség öntudatlan, statisztikai tulajdonságaival a motoros készségeknek, a kognitív és szociális készségeknek egyaránt alapjául szolgál, ezért feltételezték, hogy autizmusban ezek sérülése összefügg az implicit tanulás sérült jellegével (*Foti és mtsai, 2014*).

A második vizsgálat célkitűzései és hipotézisei

Hipotézisünk szerint az autizmussal élő személyek az egészséges kontroll csoport szintjének megfelelő ép implicit tanulási folyamatokat tudnak produkálni, ahogyan azt Gordon és Stark (2007), valamint Howard és mtsai. (2001) is kapták. Kíváncsiak voltunk továbbá, ép konszolidációt mutatnak-e a tanulási folyamat során.

A második vizsgálat mintája és mérőeszközei

Kísérleti csoportunkba 13 autizmussal élő személy került, eredményeiket két kontrollcsoport eredményével vetettük össze. Mindkét esetben nem alapján, továbbá az egyik csoportot mentális korban (MAWGYI teszt perceptuális képességeket mérő részteszt eredményei alapján –PQ, *Lányiné és mtsai, 1996*) 13 fővel, míg a másik csoportot életkorban illesztettük 14 fővel.

Kutatásunkban a Nissen és Bullemer által 1987-ben kidolgozott SRT (Serial Reaction Time) feladat legújabb változata, melyet Howard és Howard 1997-ben publikált (*Nissen és Bullemer, 1987; Howard és Howard, 1997*). A 4 elemű ASRT teszt felvétele két ülésben történt, minden esetben 16 órás különbséggel (például délután 16 órakor, majd reggel 8 órakor), mely alatt a résztvevők mindegyike aludt, így nyílt lehetőségünk az un. off-line tanulás, a konszolidáció vizsgálatára is. A vizsgálat során a vizsgálati személy előtti képernyőn vízszintesen négy üres kör jelenik meg, melyekhez egy preparált billentyűzetten négy billentyű kapcsolódik. A körök egyikében jelenik meg az a célinger (jelen esetben egy dalmata kutya), melynek észlelését követően a vizsgálati személy feladata az, hogy minél

gyorsabban és minél pontosabban megnyomja az adott körhöz tartozó billentyűt. A célinger mindaddig nem jelenik meg újabb helyen, amíg a személy a megfelelő billentyűt meg nem nyomja. (Gyerekek esetében a feladat instrukciója: „Kapt el a kutyust.”) A vizsgálat 4 epochban, 5-5 blokkot, így összesen 20 sorozatot tartalmaz, mindkét felvétel alkalmával. Egy sorozat alatt összesen 85 alkalommal jelenik meg a célinger. Egy adott szekvencia szerint ismétlődnek mindvégig a megjelenő ingerek, oly módon, hogy a sorozatban minden második inger random (például: 1r4r3r2r1r4r3r stb, ahol „r” a random inger; 1,2,3 és 4 pedig az inger megjelenésének helye vízszintesen balról jobbra haladva a képernyőn). Az ASRT segítségével megkülönböztethetjük a szekvencia specifikus tanulást az általános motoros tanulástól, továbbá a tanulást közvetlenül a vizsgálat elejétől mérhetjük.

A második vizsgálat eredményei

Kutatásunk során az autista kísérleti csoport az ASRT feladaton mutatott eredménye szerint nem teljesít gyengébben az implicit tanulási helyzetben, mint az azonos intelligenciájú kontroll, valamint az életkorban illesztett kontrollcsoport sem az általános motoros tanulás, sem a szekvencia-specifikus tanulás vonatkozásában. A csoportok között nem találtunk különbséget a konszolidáció vonatkozásában, a 16 órás késleltetést követően nem tapasztaltunk felejtést sem a szekvencia-specifikus tanulás esetében, sem az offline általános motoros tanulásban. Autizmusban elsőként találtunk ép implicit konszolidációs folyamatokat. Az első adatfelvétel során kapott eredményünk egybecseng Barnes és mtsai által 2008-ban publikált, Brown és munkatársai 2010-ben bemutatott, valamint Gordon és Stark 2007-ben közzétett eredményeivel. Vizsgálatunkban ugyanakkor az autizmussal élők komolyabb kihívásnak feleltek meg, hiszen kutatásunkban 4 elemű ASRT feladatot használtunk (míg Gordon és Stark klasszikus SRT-t, Barnes és mtsai. pedig 3 elemű ASRT-t használt). Ebből arra következtethetünk, hogy az autizmussal élők nehéz implicit tanulási feladaton is képesek megfelelni, ami pedig igazolja hipotézisünket.

A harmadik vizsgálat elméleti kerete és koncepciói

Explicit tanulás autizmusban

Harmadik vizsgálatunk az előző kutatást egészíti ki, az explicit tanulás vizsgálatát célozta meg, mely minden esetben feltételezi a tudatos figyelmet, hipotézisek és szabályok megfogalmazása révén zajlik (Baddeley, 2001). Autizmusban az egyes kognitív funkciók

deficitese működése, egyfajta csökkent intellektus gyakori, ami az explicit módon történő tanulást megnehezítheti (*Johnson és mtsai, 2007; Williams, Goldstein és Minshew, 2002*).

A harmadik vizsgálat célkitűzései és hipotézisei

A témában eddig publikált adatok vegyes eredményeket mutattak, saját vizsgálatunkban arra kerestük a választ, valóban deficitese-e az explicit tanulás autizmusban? Továbbá a kétféle tanulási mechanizmus (implicit, explicit tanulás) jellemzőit, összefüggéseit kívántuk megfigyelni.

A harmadik vizsgálat mintája és mérőeszközei

A mintába 16 autizmussal élő személy került, akikhez 16 személyt illesztettünk kontrollként nemben, korban és intelligenciában (a MAWGYI Teszt PQ eredményei alapján, *Lányiné és munkatársai, 1996*).

Az explicit tanulás mérésére a Song és munkatársai (2007) által elkészített módosított ASRT feladatot vettem fel a kísérleti személyekkel. A vizsgálat összesen 20 blokkot tartalmaz, ezek közül az 1., a 2., a 10. és a 11., valamint a 19. és 20. blokk tartalmazza az implicit feltételt, ahol a vizsgálati személyek azt az instrukciót kapták, hogy a random módon megjelenő ingerekre (egy dalmata kutya feje négy különböző pozíció valamelyikén) minél pontosabban és gyorsabban reagáljanak a kutya pozíciójához tartozó billentyű megnyomásával. Valójában a sorozatokban egy rejtett szekvencia volt, ahol minden második elem random helyen jelent meg (pl. 2R4R3R1R2R4R3R4R, ahol a számok a különböző helyeket jelölik, az R pedig a random helyen megjelenő ingert). A többi blokk esetében (3.,4.,5.,6.,7.,8.,9.,12.,13.,14.,15.,16.,17. és 18.) a vizsgálati személynek elmondtam, hogy van egy ismétlődő szekvencia, és azt az instrukciót kapták, hogy ezt a szekvenciát tanulják meg, és próbáljanak minél pontosabbak és gyorsabbak lenni, amikor reagálniuk kell az ingerekre. Ebben az esetben pingvint ábrázoló formák jelölték a random elemeket, és a dalmata kutyák azt a szekvenciát, amit a kísérleti és- kontrollcsoportnak meg kellett tanulnia. Mindegyik személy előzetesen egy sorszámot kap, amelyhez egy előre meghatározott sorozat tartozik, pl.: 1R3R4R2R sorozat azt jelenti, hogy a szekvencia részeként az első elem először az 1. helyen, majd a 3., utána a 4. és végül a 2. helyen fog megjelenni, majd ez ismétlődik többször egymás után, míg véget nem ér az adott blokk. Tehát a kísérleti személynek előre megtanítjuk az egyik célinger (dalmata kutya) megjelenésének helyét, de közben a véletlenszerűen megjelenő másik célingerre (pingvin) is reagálnia kell. A kísérlet során négy üres kör jelenik

meg a képernyőn, amelyekhez egy preparált billentyűzeten négy billentyű kapcsolódik. A körök egyikében jelenik meg valamelyik célinger, amelynek észlelését követően minél gyorsabban és pontosabban kell megnyomni az adott körhöz tartozó billentyűt. A célinger mindaddig nem jelenik meg újabb helyen, amíg a személy meg nem nyomja a megfelelő billentyűt. Az ASRT tesztfelvétel mindegyik személlyel két ülésben történt, minden esetben 16 órás késleltetéssel, mely a konszolidáció, vagyis a megszerzett tudás megszilárdulására adott lehetőséget.

A harmadik vizsgálat eredményei

Eredményeink az explicit blokkokra adott válasz összesített eredményeinek vonatkozásában az explicit és implicit elemekre hasonló eredményt kaptunk, nem hasznosítják az előre megszerzett tudást a résztvevők. Mindkét csoport megtanulja a szekvenciát, továbbá motoros tanulást is megfigyelhetünk, bár a második adatfelvétel során átlagosan csökkent a pontosság csoporttól függetlenül. A kontrollcsoport és autizmussal élők csoportja nem mutat eltérést sem a szekvencia-specifikus, sem a motoros tanulásban, míg a második adatfelvétel után a tanulási mintázat eltérő. A reakcióidő tekintetében mutatnak eltérést, az autista csoport lassabban reagál az ingerekre, ami betudható az explicit és implicit elemek zavaró hatásának. Ugyanakkor jó hatással volt mindkét csoportra a 16 órás késleltetés. A kontrollcsoport esetében 16 óra után az adatfelvétel elején gyorsulást figyelhettünk meg, majd kiegyensúlyozott tanulást. Az autizmussal élők csoportja is mutatott gyorsulást, ám tanulásuk nem olyan kiegyensúlyozott, mint a kontrollcsoporté. Azok a blokkok, ahol csak implicit elemek fordultak elő (összesen 6 blokk), a kísérleti csoport eredményei pontosság vonatkozásában megegyeznek a kontrollcsoport eredményeivel, csupán a reakcióidőnél van eltérés. Az első adatfelvételnél nem mutatnak szekvencia tanulást, de 16 óra után már igen. Általános reakcióidejükben különböznek a csoportok, a kontrollcsoport gyorsabb és kiegyensúlyozottabb tanulást mutat.

A fenti eredményeket több kutatás eredményével (*Németh és mtsai, 2010; Gordon és Stark, 2007; Barnes és mtsai, 2008*) egybecseng, míg másokkal ellentétes (*Mostofsky és mtsai, 2000*). Okkal merülhet fel a kérdés, mit jelenthet az eredményekben lévő ellenmondást, Brown és munkatársai (2010) feltételezik, hogy a jelenség hátterében az explicit és implicit tudás differenciálódása állhat. Véleményük szerint az explicit tanulási stratégiák hatással lehetnek az eredményekre; a stratégiák segítségével könnyebben tanulunk determinisztikus

szekvenciákat, mint probabilisztikusokat, hiszen utóbbit sokkal nehezebb expliciten felfedezni. Ez lehet az oka annak, hogy az autizmussal élő személyek a kontrollcsoport szintjének megfelelő, ép implicit tanulást mutatnak. Eredményeink alátámasztják, hogy az autizmussal élő személyek az explicit tanulást is implicit módon hajtják végre, annak ellenére, hogy tudják az ingerek megjelenésének helyét.

Fejlesztési, terápiás lehetőség autizmusban

A terápiás lehetőségek terén a nemzetközi konszenzus minél korábbi kezdetet, továbbá erősen strukturált, intenzív, kognitív viselkedéses megközelítést javasol, megjegyezve azt, hogy az eredményesség fokát számos tényező befolyásolja (NAPC, 2003; Csepregi, Horvát és Simó, 2011). Hangsúlyozzuk saját, és nemzetközi eredmények alapján, azon eljárások használatának relevanciáját, melyek minél több implicit elemet tartalmaznak. Az 5. táblázatban kíséreltük meg feltüntetni, mely módszerek erőssége a strukturált helyzet, melyeké az implicit vonatkozás.

2. táblázat: Fejlesztési lehetőségek autizmusban fókusz szerint (strukturált vs. implicit)

Strukturált helyzet fókuszú fejlesztési módszerek	Implicit vonatkozás fókuszú fejlesztési módszerek
ABA-módszer (Applied Behavior Analysis, Callahan és mtsai, 2010)	Implicit munkamemória tréning program (Klinberg és mtsai, 2010)
Lovaas-program (Maglione, és mtsai, 2012)	Video-modellezés, VSM (Video self-modeling, Love, 2014), Tréningek (pl. Training in living skills and autonomy, Maglione és mtsai, 2012)
TEACCH-program (Treatment Education of Autistic and Related Communication-Handicapped Children, Schopler, 1994)	Szülő-mediált korai intervenció (Lai, Lombardo és Baron-Cohen, 2014)
Kognitív viselkedésterápiák (Panerai és mtsai, 2009)	Képkártyacsere-módszer (Picture Exchange Communication System, PECS, Maglione és mtsai, 2012)
Helping Autism-diagnosed teenagers Navigating and Developing Socially (HANDS, Mintz, Győri és Aagaard, 2012)	Training in joint attention, pretend play, socially synchronous behaviour, imitation, emotion recognition, theory of mind, and functional communication (Lai, Lombardo és Baron-Cohen, 2014)
STAR (Young, 2006)	Szociális készségfejlesztő DVD-k (pl. Mindreading, The Transporters, Maglione és mtsai, 2012)
Walden Toddler Program (McGee, Morrier és Daly, 1999)	Szenzoros integrációs terápiák (Sensory Integration Therapy, SIT, Ayres terápia; Ayres, 1979) és Alapozó terápiák, Multiszenzoros integrációs terápiák (Howlin, 2004)
	Babzsák program (Őszi és mtsai, 2007)
	Alternatív terápiák (állatasszisztált-, művészet-, hidroterápia, Howlin, 2004)

Összegzés

Vizsgálataink átfogó képet kívántak adni az autizmusban jellemző kognitív funkciókról, a munkamemória kapacitás, a tanulási mechanizmusok vonatkozásában, implicit, és explicit tanulási helyzet mentén vizsgálva, rátekintve az offline tanulás jellemzőire is. Mindezen képességek neurotipikus fejlődésű gyermekek esetében is feltérképezésre kerültek. Magyar vonatkozású kutatások nem születtek még ilyen komplexen a témában, noha a tárgyalt témák relevanciáját indokolja, hogy a vizsgált funkciók kulcsszereppel bírnak szinte minden képesség elsajátítása, fejlődése, fejlesztése során.

A disszertáció célja három empirikus kutatás kapcsán feltérképezni az autizmussal élők munkamemória kapacitásának jellegzetességeit (1. vizsgálat), a tanulási képességeik mutatóit implicit tanulási (2. vizsgálat), és implicit-explicit tanulási (3. vizsgálat) helyzetben.

Legfőbb eredményeink:

Első vizsgálatunk során az autizmussal élő személyek a verbális munkamemória feladaton a kontrollcsoportokhoz hasonló megtartott/közel ép funkcióval rendelkeznek, míg komplex munkamemóriájuk gyengébben működik.

Második vizsgálatunkban ép implicit tanulási folyamatokat kaptunk autizmusban, továbbá elsőként találtunk ép implicit konszolidációs folyamatokat autizmussal élőknel.

Harmadik vizsgálatunk eredménye szerint az explicit blokkokra adott válasz összesített eredményeinek vonatkozásában az explicit és implicit elemekre hasonló eredményt kaptunk, nem hasznosítják az előre megszerzett tudást sem az autizmussal élők, sem a kontroll személyek. Az autizmussal élők csoportja lassabban reagál az ingerekre, ami betudható az explicit és implicit elemek számukra zavaró hatásának. Jó hatással volt mindkét csoportra a 16 órás késleltetés, gyorsulást figyelhettünk meg reakcióikban, ám autizmusban a tanulás nem olyan kiegyensúlyozott, mint a kontrollcsoport esetében.

Irodalom

- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Adams, A. M., Willis, C., Eaglen, R. és Lamont, E. (2005): Working memory and other cognitive skills as predictors of progress towards early learning goals at school entry. *British Journal of Developmental Psychology*, **23**. 3. sz. 417-426.
- APA (2013) = American Psychiatric Association (2013): *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5th ed. Author, Arlington, VA.
- Baddeley, A. (2001). *Az emberi emlékezet*. Budapest: Osiris Kiadó Bailey, S. (2010): Drama Therapy. In: Siri, K. és Lyons, T. (szerk.): *Cutting-Edge Therapies for Autism 2010-2011*. Skyhorse Publishing, New York, NY. 124–127.
- Barnes, K. A., Howard, J. H., Jr., Howard, D. V., Gilotty, L., Kenworthy, L., Gaillard, W. D., és Vajdya, C. J. (2008). Intact Implicit Learning of Spatial Context and Temporal Sequences in Childhood Autism Spectrum Disorder, *Neuropsychology*, *22* (5), 563-570.
- Baron-Cohen, S. és Bolton, P. (2000): *Autizmus*. Osiris Zsebkönyvtár, Budapest.
- Callahan, K., Shukla-Mehta, S., Magee, S. és Wie, M. (2010): ABA versus TEACCH: the case for defining and validating comprehensive treatment models in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, **40**. 74–88.
- Case, R. D., Kurland, M. és Goldberg, J. (1982): Operational efficiency and the growth of short-term memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, **33**. 3. sz. 386-404.
- Csepregi, A., Horvát, K. és Simó, J. (2011): *Az autizmus spektrumzavarok szűrési diagnosztikai modellje*. Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány.
- Csépe, V. (2005): *Kognitív fejlődés-neuropszichológia*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Csépe, V. (2011): Valóság vagy álom? A pszichológia és az idegtudomány hatása a 21. századi oktatásra. *Magyar Tudomány*, **172**. 9. sz. 1031-1037.
- Daneman, M., és Blennerhasset, A. (1984): How to assess the listening comprehension skills of prereaders. *Journal of Educational Psychology*, **76**. 6. sz. 1372-1381.
- Foti, F., Crescenzo, F. De, Vivanti, G., Menghini, D., és Vicari, S. (2014): Implicit learnign in individuals with autism spectrum disorders: a meta-analysis, *Psychological Medicine*, *45*,(05). 1-14.
- Gathercole, S. E., és Pickering, S. J. (2000a): Assessment of working memory in six and seven-year old children. *Journal of Educational Psychology*, **92**. 2. sz. 377-390.
- Gathercole, S. E., és Pickering, S. J. (2000b): Working memory deficits in children with low achievement in national curriculum at 7 years of age. *British Journal of Educational Psychology*, **70**. 2. sz. 177-194.

- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Knight, C. és Stegmann, Z. (2004): Working memory skills and educational attainment: evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology*, **18**. 1. sz. 1-16.
- Gordon, B., és Stark, S. (2007). Procedural Learning of a Visual Sequence in Individuals With Autism, *Focus on autism and other developmental disabilities*, 22, 1, 14-22. Spring
- Győri, M. (2012): Pervazív fejlődési zavarok: az autizmus spektrum. In Bereczkei, T., Hoffman, Gy. (szerk.) *Gének, gondolkodás, személyiség*. Budapest: Akadémiai Könyvkiadó
- Happé, F. és Vital, P. (2009): What aspects of autism predispose to talent? *Philosophical Transactions of The Royal Society, Biological Sciences*, **364**. 1369–1375.
- Howard, D.V. (2001). Implicit memory and learning. In G. Maddox (Ed.), *The encyclopedia of aging*, (3. edition, pp. 530-532). New York: Springer
- Howlin, P. (2004): *Autism and Asperger syndrome – Preparing for Adulthood*. Routledge, London.
- Howlin, P. (2005): Health care and the autism spectrume, *Journal of the Royal Society of Medicine*, 98, 382.
- Jacobs, J. (1887): Experiments on “prehension”. *Mind*, **12**. 45. sz. 75-79
- Janacsek, K., Tánczos, T., Mészáros, T., és Németh, D. (2009): A munkamemória új magyar nyelvű neuropszichológiai mérőeljárása: a Hallási Mondatterjedelem Teszt (HMT), *Magyar Pszichológiai Szemle*, **64**. 2. sz. 385-406.
- Jordan, R. (2007): *Autizmus társult értelmi sérüléssel*. Kapocs Könyvkiadó, Budapest. 118–141.
- Kane, M. J. és Engle, R. W. (2002): The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: An individual-differences perspective. *Psychonomic Bulletin and Review*, **9**. 4. sz. 637-671.
- Kállai, J., Bende, I., Karádi, K. és Racsmány, M. (2008): *Bevezetés a neuropszichológiába*. Medicina Kiadó, Budapest.
- Klinberg, T. (2010): Training and plasticity of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, **14**. 7. sz. 317-324.
- Lai, M-C., Lombardo, M. V. és Baron-Cohen, S. (2014): Autism. *The Lancet*, **383**. 9920. sz. 896–910.
- Lányiné, E. Á., dr., Nagy, É., Nagyné R., I., Ringhofer, J., és Szegedi, M. (1996). Az intelligencia mérése gyermekeknél. A HAWIK-R magyarországi változata, a MAWGYI-R bemutatása, használati utasítása és alkalmazása. In Kun M., Szegedi, M. (szerk.) *Az intelligencia mérése*. (6. átdolgozott, 3. részében új kiadás). Budapest: Akadémia Kiadó, 227-369.

- Love, D. (2014): The Effectiveness of Video Self-Modeling to TEACH play and adaptive skills to a young preschooler with developmental disabilities. In: *Masters Theses and Doctoral Dissertations*. The University of Tennessee at Chattanooga, Chattanooga, TN.
- Maglione, M. A., Gans, D., Das, L., Timbie, J. és Kasari, C. (2012): Nonmedical interventions for children with ASD: recommended guidelines and further research needs. *Pediatrics*, **130**. 2. sz. 169–178.
- McGee, G. G., Morrier, M. J., és Daly, T. (1999): An incidental teaching approach to early intervention for toddlers with autism. *Journal of the Association for Persons with Several Handicaps*, **24**. 133–146.
- McNamara, J. K. és Wong, B. (2003): Memory for Everyday Information in Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, **36**. 5. sz. 394-406.
- Mintz, J., Györi, M. és Aagaard, M. (2012): Touching the Future Technology for Autism: Recommendations. In: Mintz, J., Györi, M. és Aagaard, M. (szerk.): *Touching the Future Technology for Autism? Lessons from the HANDS Project*. IOS Press, Amsterdam. 117–131.
- NAPC (2003): *Plan for the Identification, Assessment, Diagnosis and Access to early interventions for pre-school and primary-school aged children with Autism Spectrum Disorder (ASD)*. The National Autistic Society for NIASA in collaboration with The Royal College of Psychiatrists (RCPsych), The Royal College of Pediatrics and Child Health (RCPCH), All Party Parliamentary Group on Autism (APPGA)
- Németh, D., Janacsek, K., Balogh, V., Londe, Zs., Mingesz, R., Fazekas, M., Jámbori, Sz., Dányi, I. és Vetró, Á. (2010): Learning in Autism: implicitly superb. *Public Library of Science*, **5**. 7. sz. 1–7.
- Nissen, M. J., és Bullemer, P. T. (1987). Attentional requirements for learning: Evidence from performance measures. *Cognitive Psychology*, **18**, 1-32.
- Ozonoff, S. (1997): Components of executive function in autism and other disorders. In: Russell, J. (szerk.): *Autism as an executive disorder*. Oxford University Press, Oxford. 179–211.
- Öszi, P., Balázs, A., Szaffner, É., Gosztonyi, N. és Korpás, D. (2007): *Autism specific social-communication small group activity: the beanbag*. Poster presentation: 8th International Congress Autism Europe, Oslo, Norway.
- Panerai, S., Zingale, M., Trubia, G., Finocchiaro, M., Zuccarello, R., Ferri, R. és Elia, M. (2009): Special Education Versus Inclusive Education: The Role of the TEACCH Program. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, **39**. 6. 874–882.
- Pickering, S. J., és Gathercole, S. E. (2004): Distinctive Working Memory Profiles in Children with Special Educational Needs. *Educational Psychology*, **24**. 3. sz. 393-408.
- Racsmány, M. (2007): *A fejlődés zavarai és vizsgálómódszerei. Neuropszichológiai diagnosztikai módszerek*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 11-39.
- Racsmány, M., Lukács, Á., Németh, D. és Pléh, Cs. (2005): A verbális munkamemória magyar nyelvű vizsgálóeljárásai. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **60**. 4. sz. 479-505.

- Raven, J., Raven, J. C., és Court, J. H. (1991). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales*. Oxford, England: Oxford Psychologists Press.
- Rommelse, N. N. J., Geurts, H. M., Franke, B., Buitelaar, J. K. és Hartman, C. A. (2011): A review on cognitive and brain endophenotypes that may be common in autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder and facilitate the search for pleiotropic genes. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, **10**. 1016.
- Shanks, D.R., és St. John, M.F. (1994). Characteristics of dissociable human learning systems. *Behavioral and Brain Sciences*, *17*, 367-447.
- Schopler, E. (1994): A statewide program for the treatment and education of autistic and related communication handicapped children (TEACCH). *Psychoses and Pervasive Developmental Disorders*, **3**. 91–103.
- Tánczos, T. (2014): A verbális fluencia és a munkamemória életkori változásai és szerepük az iskolai teljesítményben, PhD értekezés, Szeged
- Williams, D. L., Goldstein, G. és Minshew, N. J. (2002): Impaired memory for faces and social scenes in autism: clinical implications of memory dysfunction. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *20*. 1–15.
- Young, H. (2006): *An Examination of the Variables That Affect the Outcomes of Children With Autism Spectrum Disorders*. Portland State University, Portland, OR.

