

A belső beszéd technikák alkalmazásának hatása a munkamemória teljesítményre

Szerzők: Rápli Katalin, Tápai Anna

Intézmény: Pécsi tudományegyetem

Témavezetők: Dr. Deák Anita, Siegler Anna

Lezárás dátuma: 2025. 01. 08.

Absztrakt

Belső beszédnek nevezzük azt a jelenséget, amikor az egyén tartalmilag önmagának szánt gondolatokat verbálisan fejez ki. Amennyiben ez teljesen néma és internális, inner speech-ről, ha pedig hangos és externális, private speech-ről beszélünk.

Mivel a belső beszéd szoros kapcsolatban van egyes kognitív képességekkel, az alábbi kutatásban arra a kérdésre keressük választ, hogy vajon a munkamemória kapacitás fokozható-e a módszer tudatos használatával. A vonatkozó szakirodalmak arra utalnak, hogy a belső beszéd pozitív hatásainak érvényesülnie kellene több színtéren is, többek között a koncentráció, a feladatfókusz, az információk kódolása esetében, illetve az önszabályozás, önmotiváció és önreflexió terén is. A kísérletben, amelynek módszerét saját ötleteink és terveink mentén dolgoztuk ki, összesen 52 fő vett részt, 37 nő és 17 férfi, átlagéletkoruk 23 év. A kísérleti személyeket véletlenszerűen 3 csoportba osztottuk, ezek a kontroll, inner speech és private speech csoportok. A résztvevőknek felváltva kellett egy memória játékot és egy kognitív feladatot végezniük, amelyek idejét és hibaszámát mértük. Az eredményeink szerint az inner speech-et alkalmazó csoport teljesítménye kis mértékben jobbnak látszik, mint a kontroll csoporté, azonban a különbség nem szignifikáns. A private speech csoport esetén az eredményeket torzító adatok szűrését követően azonban szignifikáns különbség mutatható ki a kontroll csoporthoz képest. Ez alapján a private speech technika hatékony módszer lehet a munkamemória teljesítmény javítására.

Kulcsszavak: *belső beszéd, inner speech, private speech, munkamemória, teljesítmény*

Tartalom

Absztrakt	1
1. Elméleti háttér	3
1.1 Belső beszéd	3
1.2. Inner speech	3
1.2.1. Az inner speech karakterisztikái	4
1.3. Private speech	5
1.3.1. A private speech karakterisztikái	6
1.4. Belső beszéd technikák és teljesítmény	7
1.5. A multitasking	9
1.6. A munkamemória	11
1.7. Inner speech és private speech összehasonlítása a teljesítmény terén	12
1.8. Célkitűzés	13
2. Hipotézis.....	13
3. Módszer	14
3.1. Résztvevők.....	14
3.2. Mérőeszközök.....	14
3.3. Vizsgálati csoportok	15
3.4. Analízis terv.....	16
4. Eredmények.....	17
4.1. Felfordítások száma (N)	17
4.2. Idő (T).....	19
4.3 Egyéni különbségek.....	21
5. Megvitatás	22
5.1. Limitációk.....	25
6. Összegzés	27
Irodalomjegyzék.....	29

1. Elméleti háttér

1.1 Belső beszéd

A belső beszéd egy, a mindennapi életünkben nagyon széleskörű relevanciával rendelkező funkció, talán nem is realizáljuk mennyire. Ezalatt az egyén önmagával folytatott “beszélgetését” értjük, amely legtöbbször némán, a fejünkben zajlik. A kis belső hang a társadalom nagy részének egy teljesen természetes és hétköznapi tapasztalat, általában észre sem vesszük, hogy az életünk milyen sok területébe integrálódik. Kutatások szerint az emberek éber óráik legalább egynegyede során tapasztalják a belső beszéd valamely formáját, ami arra enged következtetni, hogy az egy jelentős részét adja a mentális tevékenységeiknek (Morin, 2012).

Kevés magyar nyelvű szakirodalom foglalkozik a belső beszéd témájával, így az inner speech és private speech magyar fordítása és magyar nyelvű szövegben való felhasználása inkonzisztens. Egyes szakirodalmakban előfordul, hogy belső beszédre az inner speech szinonimájaként utalnak, tanulmányunkban azonban a belső beszédre, mint ernyőfogalom hivatkozunk, amelynek részei az inner speech és a private speech.

1.2. Inner speech

Az inner speech definíciója szerint az a tevékenység, amikor valaki valódi hang kiadása nélkül verbalizál gondolatokat, melyeket tartalmilag önmagának szán (Morin, 2012).

Funkcionalitása megnyilvánul például az önszabályozásban, amely magába foglalja többek között a tervezést, problémamegoldást, önmotivációt, verbális emlékek felidézését, stb. Az általános nyelvi funkciók működését is segíti, mint például az írás, olvasás, számolás, de szerepe van a feladatok közötti váltogatásban (task-switching), és az önismeretben is. Hozzájárul továbbá egy önmagunkra vonatkozó fogalmi osztályozás kialakításához, amely a viselkedésszabályozásban betöltött szerepe által elengedhetetlen a társas szituációkban (Perrone-Bertolotti et al., 2014).

Az inner speech szerepet játszik számos mentális kognitív folyamatban, például a térérzékelésben, a végrehajtó funkciókban, a komplex problémamegoldásban, illetve metakognitív jelentőséget is tulajdonítanak neki abból a funkciójából kifolyólag, hogy lehetővé teszi saját gondolatmeneteink lekövetését és felülvizsgálatát. Ez a fajta külső megfigyelhetőség

fontos szerepet kap a teljesítménynövelő funkcióban is, azon keresztül, hogy képesek vagyunk felismerni és korrigálni a maladaptív mintázatokat (Grandchamp et al., 2019).

A hangtalan, verbalizált gondolatok tehát tudatosan és tudattalanul is a mindennapjaink szerves részét képezik, illetve számos formában és minőségben képesek megjelenni.

1.2.1. Az inner speech karakterisztikái

Az inner speech-et általában a szociális beszéd egy lecsupaszított, fenomenológiai és szintaktikai szempontból leegyszerűsített formájaként kezeljük, amely szemantikailag egyedi. Eszerint az inner speech nem jár együtt olyan akusztikai jellemzőkkel mint a hangmagasság vagy a hangerő, és néha csak mondatrészekre lebontva jelenik meg, amelyek már csak a beszélő számára hordoznak önálló jelentést, külső megfigyelőknek azonban érthetetlenek lennének (Martinez Manrique & Vincente, 2011).

Az inner speech tehát egyéni jellemzőit tekintve eltér a szociális beszéd alapvető karakterisztikáitól (Morin, 2012). Erre példa az agglutináció, amely olyan hibrid szavak létrehozását jelenti, amelyek összetett és egyedi, személyes jelentéstartalommal bíró fogalmakat alkotnak. Ha mondjuk arra gondolunk, hogy holnap be kell mennünk az irodába dolgozni, elképzelhető, hogy ez úgy fut át az agyunkon, mint „irogozni” (iroda + dolgozni).

A belső beszéd egy néma, és tömörített formájára, az angol predicativeness kifejezést használjuk. Ez tulajdonképpen a konkrét mondatokban kifejezett gondolatok rövidített és összesűrített változata, amiben a szerző hajlamos elhagyni a feleslegesnek megítélt mondatrészeket, és csak a lényeget szavakba önteni. Például ahelyett, hogy „Éhes vagyok” csak annyi fut át az agyunkon, hogy „Éhes”. Ez a fajta belső beszéd a tudattalan, átfutó gondolatokra jellemző. A predicativeness oka az, hogy a saját magunkkal lefolytatott beszélgetések során nincs szükség a kontextus tisztázására, vagy a gondolatmenet koherens megfogalmazására és levezetésére. Ilyenkor az értelem szerepe felülírja a jelentését, illetve a szavak konvencionális jelentése is háttérbe szorul az egyéni jelentéstartalomhoz képest. Az inner speech predikatív jellege az oka annak, hogy töredezett egységek sorozataként fogjuk fel, teljes mértékben kialakított verbális képek helyett. Ez magyarázza azt, hogy a sebessége lényegesen gyorsabb, mint a szociális beszédé (Morin, 2012).

Ugyanakkor az emberek szükség esetén képesek kifinomultabb, teljes mondatokban kifejeződő inner speech létrehozására is. Erre példa lehet egy előadásra való felkészülés, egy érvrendszer

mentális felépítése, vagy egy párbeszéd elképzelése. Ezek az esetek általában lingvisztikai cselekvésekhez kapcsolódnak, azaz a belső beszéd funkciója ilyenkor egyfajta próbája azoknak a megnyilatkozásoknak, amelyeket az alany végül nyilvánosan ki fog mondani (Martinez Manrique & Vincente, 2011).

Az inner speech gyakran párbeszédhez hasonló formában nyilvánul meg, mivel a szociális beszédből alakul ki, amelyet legtöbb esetben dialógusok formájában tapasztalunk. Sokan írják le úgy, hogy az inner speech során érzékelnek egy “beszélő ént”, ami a belső hang, illetve egy “hallgató ént”, egyfajta belső hallgatót, vagy “fület”, amihez az intrinzik dialógusaikat intézik. Gyakran vesz át elemeket a szociális verbális interakciókból, mint például kérdések, és rájuk adott válaszok váltakozása, vagy egy téma különböző alternatíváinak megvitatása. A beszédérzékelés olyan akusztikus jellemzőiről, ami például a beszélő nemét, akcentusát, nyelvét, vagy hangerejét tartalmazzák, általában itt sem számolnak be az inner speech kapcsán (Morin, 2012).

1.3. Private speech

Amennyiben a belső beszéd nem néma, de még mindig saját magunknak szól, private speech-ről beszélünk. Ennek a használata is felettébb elterjedt a hétköznapiakban, sokan beszélünk önmagunkhoz mind instrukciós (pl. „Fordulj balra!”), mind érzelmi célzattal (pl. „Menni fog!”).

A private speech tehát a belső beszéd hangos, verbális megnyilvánulása. Ez tulajdonképpen egy olyan eszköz, amely segítségével kifejezhetjük érzéseinket, kérdéseket tehetünk fel, és utasításokat adhatunk magunknak (Hatzigeorgiadis et al., 2011).

Kialakulása nagyban hozzájárul az olyan, kifejezetten emberekre jellemző összetett pszichológiai folyamatok fejlődéséhez, mint a tervezés, végrehajtó funkciók, illetve a viselkedéses szelfreguláció (Winsler et al., 2003).

Vygotsky beszédfejlődés-elméletében a private speech kialakulása megelőzi az inner speech kifejlődését, sőt a private speech egyfajta előzményeként jelenik meg az inner speech-nek. Ez elsősorban gyerekeknél figyelhető meg, akik a saját viselkedésük szabályozásának céljából beszélnek önmagukhoz hangosan, főként problémamegoldással kapcsolatos helyzetekben. A beszéd fejlődésének folyamata során lesznek képesek a gondolatmeneteik internalizálására, ezáltal az inner speech használatára. A private speech felnőtteknél is megfigyelhető, azonban a

feltételezések szerint ez ilyenkor már az inner speech tudatos externalizálásának eredménye (Vygotsky, 1962 In Martinez Manrique & Vincente, 2011).

Az önmagunkkal való hangos beszélgetés is az életünk számos területén lehet hasznos. Az egyén gondolatainak, interpretációinak, viselkedésének megváltoztatása a kognitív viselkedésterápiák alapvető célja, amelyek működésében hatalmas szerepe van a private speech-nek, azáltal, hogy az inner speech-hez hasonlóan ez is hozzájárul az önszabályozó folyamatokhoz, és az önreflexióhoz. Ez különösen a szelf-instrukciós tréning során hasznos, amikor is a szelf-menedzsment gyakorlásán van a hangsúly, amelynek az új készségek tanulásában, és az adaptív válaszok megnyilvánulási formáinak fokozásában van szerepe (Hatzigeorgiadis et al., 2011).

1.3.1. A private speech karakterisztikái

A private speech jellemzően rövid, tömör kifejezéseket tartalmaz, amelyeket az egyén önmagához intéz, így az inner speech-hez hasonlóan külső szemlélődők számára kontextus hiányában sokszor érthetetlen. A private speech gyakran jelenik meg személyes névmások, és hozzájuk kapcsolódó közvetlen utasítások formájában (Winsler, 2009).

Használata gyermekkorban a legelterjedtebb, gyakorisága 3 és 7 éves kor között éri el a maximumát, amikor a gyerekek gyakran beszélnek hangosan önmagukhoz egyéb tevékenységek integrált részeként. Ezt követően a private speech karakterisztikáit tekintve egyre inkább elkezd az inner speech-hez hasonlítani, lerövidül és sűrűsödik, teljes mondatokból szókapcsolatokká és szavakká válik, majd teljes mértékben internalizálódik (Davis et al., 2013).

Fontos kiemelni, hogy a private speech nem csupán a feladat-specifikus problémamegoldás során zajló gondolati folyamatok pillanatról-pillanatra történő kifejezése, hanem verbális önszabályozó stratégiák koherens összessége, amely szervezett módon képes szabályozni az alany viselkedését (Winsler et al., 2003).

Bár általánosságban elmondható, hogy a private speech hatékony eszköz a tanulás elősegítésére és a teljesítmény fokozására, a módszer eredményessége nagyban függ bizonyos tényezőktől, úgy mint a feladat típusa, a résztvevő személyes tulajdonságai, a private speech módja, és az intervenció jellemzői, tehát magának a private speech-nek a karakterisztikái a körülmények jellemzőitől függenek (Hatzigeorgiadis et al., 2011).

Az első ilyen tényező a feladat jellege, amely lehet például egy koordinációs és precíziós képességeket igénylő, vagy egy erőnléttel és állóképességgel kapcsolatos feladat. A különböző feladat típusok határozzák meg, hogy a private speech mely formája bizonyul a leghasznosabbnak (pl. motivációs vagy instrukciós, lásd: 1.4. Belső beszéd és teljesítmény) (Hatzigeorgiadis et al., 2011).

Egy másik tanulmány (amely gyerekek private speech használatát vizsgálta) például arról számol be, hogy a módszer alkalmazása tanulási folyamatok során nem csak hogy kifejezetten hasznosnak bizonyul, de ilyen helyzetekben gyakran automatikusan erre az eszközre támaszkodunk. (Winsler et al., 2003).

A résztvevő személyek jellemzőiről azt írják a tanulmányok, hogy személyes tulajdonságaik nagyban befolyásolhatják a private speech használatának módját és eredményességét (Hatzigeorgiadis et al., 2011). Az imént említett vizsgálatból kiderül, hogy azok a gyerekek, akik jobb szociális és önszabályozó képességekkel rendelkeztek, sikerebben alkalmazták a private speech azon módjait, amelyek a feladatvégzést segítik elő, míg a viselkedési problémákkal és figyelem zavarral rendelkező gyerekek jellemzően az indulataikat és (főként negatív) affektusaikat fejezték ki általa és ezáltal kisebb fejlődést értek el a kapott tanulási feladatban (Winsler et al., 2003).

Szintén a résztvevő karakterisztikáihoz tartozik, hogy mivel a private speech kognitív folyamatok és belső megélések eredménye, amelynek hatékony használata gyakorlást és a szükséges készségek elsajátítását igényli, a működését magyarázó mechanizmusok megértése segít az általa nyújtott lehetőségek kihasználásában, így azok, akik tudatosan alkalmazzák a private speech-et, hatékonyabb fejlődést érhetnek el vele (Hatzigeorgiadis & Latinjak, 2020). Ezt igazolják azok a kutatások, amelyek szerint az olyan személyek, akik korábban részt vettek egy, a belső beszéd technikáiról szóló tréningen, később sokkal hatékonyabban voltak képesek azokat alkalmazni, illetve jobb eredményeket értek el a segítségükkel (Hatzigeorgiadis et al., 2011).

1.4. Belső beszéd technikák és teljesítmény

A belső beszéd témáját a szakirodalmak leginkább a sport és teljesítmény vonatkozásában tárgyalják. A sportpszichológiában a belső beszédet annak internális vagy externális mivoltán túl még egy fontos funkció mentén megkülönböztetik, tartalmától függően osztják motivációs, vagy instrukciós kategóriákba. A motivációs belső beszéd jellemzője, hogy hatása inkább

érzelmi, az önértékelést hivatott megemlíteni, illetve a saját képességekbe vetett hitet stabilizálni. Motivációs belső beszédre lehet példa a „Meg tudom csinálni!”, vagy bármilyen hasonló kinyilatkoztatás. Az instrukciós belső beszéd ezzel szemben a konkrét feladatvégzésre koncentrál, épp ezért szituációs-specifikus, és az adott illető előtt álló megpróbáltatás megoldásával kapcsolatos instrukciókat tartalmaz. Erre lehet példa, hogy „Tíz lépés és ugrás!”, vagy ehhez hasonló önmagunknak szánt instrukciók. Fontos emellett megjegyezni, hogy habár a legtöbben alkalmazzuk a belső beszédet saját magunktól, organikus formában ezek ritkán különülnek el ennyire tisztán, sőt a legtöbb sportoló is eltérő arányban, de keverten alkalmazza az említett formákat (Hatzigeorgiadis, 2024).

Noha a jelen kísérlet feladatait nemigen lehet sportként kategorizálni, a szakirodalmak arra engednek következtetni, hogy a helyesen használt belső beszéd számos olyan előnyt is magáénak tudhat, ami nem csak a fizikai, de a mentális megerőltetések folyamán is hasznos lehet. A belső beszéd alkalmazása például hozzájárulhat a koncentráció fenntartásához akár nyugodt, akár feszült helyzetben. Egy kutatásban a belső beszéd és a koncentráció három dimenziójának kölcsönhatásait vizsgálták, azaz, hogy a belső beszéd hogyan hat a koncentráció téri, szelektív és intenzitás szegmenseire. A kutatók azt találták, hogy az inner speech csoport reakcióideje mindhárom dimenzió mentén rövidebb volt, mint a kontroll csoporté, ezzel igazolva a belső beszéd koncentrációra vonatkozó pozitív hatását (Hatzigeorgiadis & Galanis, 2017).

Ezen felül a belső beszéd segíthet a külső és belső zavaró tényezők figyelmen kívül hagyásában is a feladatvégzés alatt, ami közvetetten vezethet magasabb teljesítményhez. A „zavaró tényezők” alatt ezesetben olyan kompetitív, irreleváns stimulusokat értünk, amelyek elvonhatják a fókusz a feladat szempontjából hasznos ingerekről. Ezek származhatnak külső és belső forrásból is, úgy, mint zavaró zajok és látványelemek, illetve pozitív vagy negatív belső gondolatok hirtelen megjelenése. Ezek a tényezők lefoglalják a munkamemória amúgy is limitált kapacitásának egy részét, ami valószínűsíthetően teljesítménycsökkenésben nyilvánul majd meg. A kapcsolódó kutatásban arra jutottak, hogy a belső beszédet alkalmazó csoportok minden esetben jobban teljesítettek a kontroll csoportnál, mind belső, mind külső zavaró tényezők kizárásában (Hatzigeorgiadis & Galanis, 2017). Itt érdemes megjegyezni, hogy egyes tanulmányok arról számolnak be, hogy míg a pozitív belső beszéd javítja a teljesítményt, a negatív nem rontja azt, vagyis a negatív gondolataink nincsenek hatással a teljesítményünkre (Hardy et al. 2024). Ez azonban felveti azt a kérdést, hogy a rumináció, mint olyan valóban zavaró tényezőként hat-e, ugyanis Lyubomirsky és munkatársai (2003) kutatása alapján azáltal,

hogy rontja a figyelmet, növeli a szorongást, csökkenti a motivációt és korlátozza a kognitív kapacitást, a rumináció akadályozza a kreatív problémamegoldást, így különösen a koncentrációt és gyors döntéshozási képességet igénylő feladatok esetén káros lehet. Ez az ellentmondás izgalmas kérdéseket vethet fel egy későbbi kutatáshoz.

Szintén a negatív gondolatokhoz, és az önértékelés és teljesítmény korrelációjához kapcsolódik az a 2017-es kutatás, amely szerint azok a csoportok, akik belső beszédet alkalmaztak, képesek voltak magasabb teljesítményt elérni a kontroll csoportnál, kettő különféle feladatban, egy mesterséges önértékelés csökkentés után. Ennek a relevanciája jelen helyzetben ismét a ruminatív gondolatok kizárásában, és a feladatfókusz megtartásában rejlik. Ezek alapján a belső beszéd protektív tényezőként szolgálhat az önértékelés olyan váratlan, de nyomáshelyzetben valószínűsíthető csökkenése esetén, amit egy vártnál rosszabb teljesítmény, hibázás, vagy esetleg leblokkolás okozhat. Ezek alapján a belső beszéd az önértékelés fenntartásával közvetetten segítheti a teljesítmény javítását, vagy legalábbis szintjének konzisztens fenntartását (Hatzigeorgiadis & Galanis, 2017).

Hase és munkatársai (2019) hivatásos sportolók teljesítményére nézve vizsgálták a motivációs és instrukciós belső beszéd hatását. Eredményeik arra utalnak, hogy a belső beszéd mindkét formája képes pozitív irányba befolyásolni a teljesítményt, habár az adott kísérletben a motivációs bizonyult eredményesebbnek. Ezt magyarázhatja Hatzigeorgiadis és munkatársai (2012) elmélete, miszerint az olyan fizikai feladatok esetén, amikor már memorizáltuk a motoros komponenseket, eredményesebb a motivációs belső beszéd, míg a tanulási fázisban inkább az instrukciós változat vezet sikerre.

Síelőknél figyelték meg, hogy a versenyek során az edzőktől kapott általános utasítások hangos ismétlése iránymutatást biztosít, amely segít a mozdulatsorok pontosabb kivitelezésében, a motiváló szavak pedig a magabiztosság növelésével járulnak hozzá a teljesítmény javulásához (Hatzigeorgiadis et al., 2011).

1.5. A multitasking

A prefrontális kéreg teszi lehetővé a feladatok közti váltogatás (task-switching) képességét, amely a multitasking alapját adja (Bali, 2016). A multitasking kettő vagy több feladat egyidejű elvégzésének képességét jelenti, amely megkönnyíti számunkra a produktív munkavégzést, és elengedhetetlen olyan hétköznapi cselekvésekhez, mint például az autóvezetés, vagy a főzés, de szerepe van a tervezésben, terv követésben, és az emlékezésben is (Burgess et al., 2000).

Kognitív tanulmányok alátámasztják, hogy számos pozitív hatása mellett a multitasking bizonyos negatív következményeket is vonhat maga után (Lui et al., 2020). A szimultán feladatvégzés egyik hátulütője, hogy habár remek időspórolási módszernek hangzik, sajnálatos módon egy bizonyos terhelési szint felett ennek épp az ellenkezője következik be. A multitasking ideális mértékű stimuláció esetén vezethet teljesítmény emelkedéshez, ugyanis nagyobb fókusz és koncentrációt igényel, maximálisan lefoglalja a figyelmi kapacitást, ezáltal kizárja az irreleváns külső és belső ingereket, így teljesen bevonja az egyént.

Ha azonban túl sok vagy túl bonyolult feladatot kell egyszerre rövid időben kézben tartani, a koncentráció szétesik, és a teljesítmény lecsökken (Adler & Benbunan-Fich, 2012). Ennek a valószínűsége érzelmileg terhelt helyzetekben, például verseny vagy vizsga szituációban, esetleg bármely nyomáshelyzetben (mint egy kutatás, ahol dokumentálják az ember teljesítményét) megnövekszik. Ez persze nem determinisztikus, minden ember egyéni mind nyomástűrés, mind multitasking képességek terén, mindazonáltal érdemes figyelembe venni a tendenciát.

Egy tanulmány során bizonyították, hogy főként a nőket érintő probléma párhuzamosan végzett feladatok teljesítése közben, hogy a megosztott figyelem miatt lassabb lesz az agy információfeldolgozása, így lassul maga a feladatvégzés is. A kutatás során itt főként arra a kérdésre helyezték a hangsúlyt, hogy milyen nemi különbségek merülnek fel multitasking közben. A különbségeken túl azonban mindkét nem esetén megállapították, hogy a szimultán feladatvégzés és a feladatok közti váltás költségekkel jár, aminek következtében a megosztott figyelem hatására romlik az időbeli teljesítmény (Lui et al., 2020). Ezenkívül különböző tanulmányok rámutatnak arra is, hogy a nemi különbségeken túl a multitasking teljesítményben hatalmas egyéni eltérések jelenhetnek meg a személyes karakterisztikák mentén (Mäntylä, 2013).

A szimultán munkavégzés negatív hatását a hétköznapi életben olyan szituációkban tapasztaljuk, mint például a vezetés közben való telefonálás esetén, vagy a feladatok közti váltás során. Multitasking során a második feladat stimulusa általában azelőtt jelentkezik, mielőtt az első feladat stimulusára reagálnánk, így a két információ feldolgozása átfedésbe kerül egymással. Task-switching esetén a második feladat stimulusa csak az elsőre adott választ követően érkezik, így kisebb az átfedés a két inger feldolgozási folyamatai között. Ez okozza a figyelem megoszlását a szimultán munkavégzésnél (Lui & Wong, 2020).

Erre az elképzelésre épül a kognitív terhelés elmélet is, amelynek lényege, hogy az emberek korlátozott kapacitású munkamemóriával rendelkeznek, és ha túl sok információt kell egyszerre feldolgozniuk, az túllépheti a kapacitást, ami a tanulás hatékonyságának csökkenéséhez vezet. A túlterheltséget enyhítheti például a multimodális tanulás, aminek lényege, hogy a megtanulni kívánt tananyagot különböző érzékszervi ingerekké alakítjuk, például vizuális, verbális, auditív vagy kinetikus, amelyeket aztán egyszerre dolgozunk fel. Ez segít a különböző tanulási módszerek alkalmazásában, illetve a tananyag memorizálásában, hiszen ha az információ több csatornán keresztül érkezik, az alany nagyobb eséllyel lesz képes megjegyezni azt. Ezen kívül, mint már említettük, csökkenti a kognitív terhelést (Sweller, 1988).

1.6. A munkamemória

A munkamemória kifejezés egy olyan agyműködést jelent, amely magába foglalja az információk átmeneti tárolását, és manipulációját, ami elengedhetetlen olyan összetett kognitív feladatok végrehajtásához, mint a nyelvi megértés, a tanulás, vagy a gondolkodás (Baddeley, 1992). Ez nem csupán egy passzív “tárhely”, hanem egy aktív, dinamikus rendszer, amelyben feldolgozási folyamatok is zajlanak. “A munkamemória fenntartja, transzformálja és koordinálja a független információkat a következtetést, megértést, tanulást igénylő feladatok kivitelezése alatt, így a komplex tanulásban, a hatékony problémamegoldásban aktív szerepe van” (Mohai & Szabó, 2014, 226. o.). A munkamemória kapcsán fontos megemlíteni, hogy jelentős egyéni különbségek mutatkozhatnak meg mind a tárolási kapacitás, mind a végrehajtó funkciók és a figyelmi kontroll terén, amely kihat a problémamegoldó képességekre, a nyelvi megértésre és a tanulási teljesítményre (Baddeley, 2005).

A munkamemória modelljét Baddeley írta le, aki szerint működésében három fő komponens játszik szerepet. Az első a központi végrehajtó, a második a téri-vizuális vázlattömb, a harmadik pedig az úgynevezett fonológiai hurok. Később a modell részévé vált az epizodikus puffer is (Baddeley, 2005).

A központi végrehajtó modalitásfüggetlen, és korlátozott kapacitású. Ez felel azért, hogy ellenőrizze a modalitásspecifikus alrendszerek koordinációját. Feladata, hogy fenntartsa a figyelmet, és lehetővé tegye a szimultán munkavégzést és a feladatok közti váltást, ezenkívül pedig átjárást biztosít a rövid- és hosszútávú memória között (Baddeley, 1986).

A téri-vizuális vázlattömb felel a vizuális információk rövidtávú tárolásáért és manipulációjáért, így elengedhetetlen szerepe van a tájékozódásban, illetve a képzeletben (Baddeley, 2005).

A fonológiai hurokban tárolódik minden olyan információ, amely a beszédhez kapcsolódik, éppen ezért ez adja a belső beszéd egy részének idegrendszeri alapját, amelynek közvetlen szerepe van az inner speech kialakításában, ezért is azonosítják sokan egymással a két fogalmat (Baddeley, 1992; 2005). A private speech feltehetően szintén használja a fonológiai hurkot a verbális információk feldolgozására és szervezésére, de nem korlátozódik kizárólag erre, hiszen azáltal, hogy itt hangosan verbalizálódnak a gondolatok, eltávolodik a fonológiai huroktól, aminek szerepe korlátozódik a belső mentális folyamatokra (Baddeley, 1986).

Az epizodikus puffer egy multimodális kódot használó tároló rendszer, melynek feladata, hogy összeköti a munkamemória alrendszereit, és összekapcsolja a különböző forrásból származó, például akusztikus és vizuális információkat egymással. Ennek szerepe a multimodális tanulásnál fontos (Baddeley, 2000).

1.7. Inner speech és private speech összehasonlítása a teljesítmény terén

Habár a szakirodalmak egyetértenek abban, hogy mind az inner speech, mind a private speech technikáinak alkalmazása hozzájárul a teljesítmény növekedéshez, azzal kapcsolatban nincs egyértelmű konszenzus, hogy a kettő közül melyik hatékonyabb. Azon tényezők mentén azonban, amelyek a belső beszéd technikáinak teljesítménnyel való kapcsolatát meghatározzák, feltételezhető valamilyen szintű hierarchia a kettő között. A private speech ugyanis a belső beszéd teljes mértékben verbalizált, ezáltal nagyobb mértékben kontrollált formája, ennél fogva használata az inner speech-hez képest nagyobb valószínűséggel segít kizárni a belső forrásból származó zavaró tényezőket, mint például az intruzív gondolatokat, vagy az elkalandozás (mind wandering) verbális formáját, emellett pedig nagyobb hangsúly helyeződik a feladathoz tartozó instrukciós, vagy motivációs tartalmakra a mentális tevékenység során. Ennek megfelelően hatékonyabban segíti elő a figyelmi fókusz megtartását, amely, mint említettük, elengedhetetlen részét képezi a teljesítmény növekedésnek (Dobkins & Guo, 2023).

Ezen kívül a private speech externális mivoltából fakadóan auditoros visszacsatolásként is szolgál a résztvevő számára, így az alapvetően nem akusztikus információk több szinten, szimultán kerülnek feldolgozásra. Ez annyit jelent, hogy ha a feladatvégzéshez önmagunk számára auditoros ingert is társítunk, akkor a multimodális tanulás segítségével csökkenteni

tudjuk az információfeldolgozás okozta kognitív terhelést, ezáltal pedig jobb eredményt érhetünk el (Sweller, 1988).

1.8. Célkitűzés

Összefoglalva a belső beszéd számos módon járulhat hozzá a munkamemória hatékony működéséhez. A fonológiai hurok tudatos alkalmazása például segítheti a friss információk kódolását és elérhető állapotban tartását, ezzel segítve a munkafolyamatot (Baddeley, 2005). A belső beszéd fokozhatja a koncentrációt és feladatfókuszot, amivel a vizuális és verbális információk integrációja és felhasználása is ideálisabb (Hatzigeorgiadis et al., 2011). Emellett segíthet közvetett úton is, kizárva a külső és belső zavaró tényezőket, ezzel nagyobb munkamemória kapacitást hagyva szabadon az adott feladatnak. Végül pedig megóvhatja a résztvevőt az önértékelés csökkenésből fakadó teljesítményromlástól (Hatzigeorgiadis & Galanis, 2017).

Mindemellett fennáll annak a valószínűsége, hogy a gondolatok tudatos verbalizálásának következményeképp fellépő kognitív leterheltség a kísérleti feladattal, illetve a kísérleti szituáció okozta nyomással együtt túlstimulációhoz vezet, ami a multitasking feladatvégzésre gyakorolt negatív következményeinek megmutatkozásában testesül meg (Lui et al., 2020). Az említett kognitív leterheltséget azonban a multimodális tanulás ellensúlyozhatja (Sweller, 1988).

Mindezek fényében kutatásunk során arra keressük a választ, hogy milyen hatása van a belső beszéd technikák alkalmazásának a munkamemória teljesítményre. Úgy véljük, az esetleges szignifikáns eredmények új perspektívába helyezhetnék a belső beszéd mint eszköz alkalmazását a multimodális tanulásban, ezenkívül segítenének feltárni a módszerben rejlő lehetőségeket a sport -és teljesítmény pszichológia területén túl is.

2. Hipotézis

H1) Hipotézisünk szerint a belső beszéd pozitív irányba befolyásolja a munkamemória-teljesítményt. Ennek megfelelően azok a kísérleti személyek, akik a munkamemóriát vizsgáló feladat során utasítást kapnak arra vonatkozóan, hogy milyen módon alkalmazzák tudatosan az inner speech, vagy private speech technikákat, várhatóan hatékonyabban, kevesebb lépésben oldják meg az adott feladatot, mint azok, akik nem kaptak ilyen jellegű instrukciót.

H2) Emellett viszont feltételezhető, hogy a multitasking feladatvégzésre gyakorolt nehezítő hatása miatt (kognitív terhelés elmélet) azok, akiknek az alap feladat elvégzése mellett a kapott utasítás végrehajtására is koncentrálniuk kell, hosszabb idő alatt fogják teljesíteni azt, hiszen ezeknek a személyeknek megoszlik a figyelme a különböző instrukciók között.

H3) Mivel az inner speech-hez képest a private speech teljes mértékben verbalizált, és így kontrolláltabb formában nyilvánul meg, amely elősegíti a figyelem fókuszálását, feltételezzük, hogy a private speech csoport összességében eredményesebben fog teljesíteni a munkamemória feladatban, mint az inner speech csoport.

3. Módszer

A módszer kidolgozása kutatócsoporttól függetlenül, saját ötletek és tervek mentén történt. A vizsgálatot személyes adatfelvétellel végeztük.

3.1. Résztvevők

A kutatást összesen 52 vizsgálati személy részvételével végeztük, akik nagyrészt a Pécsi Tudományegyetem hallgatói közül kerültek ki. Köztük 35 nő (67,3%), és 17 férfi (32,7%) volt, akiknek átlagéletkora 23 év. A résztvevők 57,7%-a tanul jelenleg felsőoktatásban, 28%-uknak a legmagasabb iskolai végzettsége a befejezett 8. osztály, 7,7%-nak pedig a gimnáziumi érettségi. 3,8%-uk rendelkezik BA/BSc végzettséggel, 1,9%-uk pedig MSc diplomával. Minden résztvevőt egy egyedi, random módon generált kóddal láttunk el, amely biztosította a kísérleti személyek anonimitását.

3.2. Mérőeszközök

A kísérlet két különböző feladatból állt, amelyeket a résztvevők felváltva végeztek el, összesen négy körben. Az első feladat egy teszt volt, amelyet a Pebl (Mueller és Piper, 2014) nevű, kognitív képességeket vizsgáló feladatokat tartalmazó adatbázis Attentional Network Test (ANT) (Fan et al., 2002) tesztjének segítségével végeztünk el. A feladat során a résztvevők nyilakat láttak a számítógép kijelzőjén; egy, három, vagy öt darabot egymás mellett, és a nyilak irányának megfelelően kellett megnyomniuk a billentyűzet jobb, vagy bal oldalán elhelyezkedő Shift gombot. Az eredeti tesztet úgy módosítottuk, hogy csökkentettük a feladványok számát, illetve a köztük eltelt időt, annak érdekében, hogy a két memóriajáték kör között minél

kevesebb idő teljen el. Így a nyilak 3000 ms gyakorisággal villantak fel, egy fixációs pontot meghatározó keresztet követően a kijelző közepén, és mutathattak azonos, vagy különböző irányba. A résztvevőnek mindig a középső nyíl alapján kellett megnyomniuk a megfelelő billentyűt. Noha a teszt mérte a reakció időt, illetve hibaszámot is, jelen esetben csak a memóriajátékok közötti megszakítás és figyelemelterelés céljából alkalmaztuk, így az ezzel felvett adatok nem képezik részét a kutatásnak, azonban érdekes kiegészítést jelenthetnek egy későbbi verzió integrált részeként. A memóriajáték 12 párból, azaz összesen 24 lapból állt, amelyeket 6x4-es téglalap formájában lehelyeztük a kísérleti személy elé, és arra kértük, hogy egyszerre két lap felfordításával keresse meg az összes párt a lehető legrövidebb idő alatt, a lehető legkevesebb hibával. Hibának az olyan felfordításokat számítottuk, amelyekben a résztvevő nem talált párt. Mivel a játék 12 párt tartalmazott, így az 12x2 lap felfordításával oldható meg hibátlanul. A feladatvégzés során dokumentáltuk a résztvevő idejét és összes fordítását, (2 lap felfordítását számoltuk 1 fordításnak) majd a játék végeztével az összes fordításból kivontuk a 12 minimum fordítást, amivel megkaptuk a hibák számát. A memória játék menetét a pontos adatfelvétel érdekében minden alkalommal videó formájában rögzítettük, amelyről a résztvevőket tájékoztattuk, illetve a hozzájárulásukat kértük. A felfordított lapok minden esetben a helyükön maradtak, hiszen a résztvevőnek mind a 4 alkalommal ugyanazt az egyedi "feladványt" kellett megoldania, így törekednie kellett az adott kártyák helyzetének memorizálására. Ezt egy újabb kör követte a kognitív tesztből, és összesen négyszer ismételtük meg a folyamatot.

3.3. Vizsgálati csoportok

A vizsgálat során a résztvevőket három csoportra osztottuk, és a különböző csoportok különböző instrukciókat kaptak a memória játék elvégzésére vonatkozóan. Az első csoport tagjai a kontroll csoportot alkották (17 fő), ők nem kaptak utasítást. A második csoportot arra kértük, hogy próbálják magukban ismételtetni a már felfordított kártyák helyzetét, tehát használják tudatosan a memorizálás során a belső beszédüket (Inner speech csoport, 18 fő), a harmadik csoport pedig azt az utasítást kapta, hogy mindezt hangosan tegyék meg, tehát a private speech használatára kértük őket (Private speech csoport, 17 fő). Amennyiben a résztvevő a kísérlet folyamán elfelejtette alkalmazni a módszert, vagy nem az instrukcióknak megfelelően tette azt, igyekeztünk röviden emlékeztetni, illetve korrigálni az illetőt. Végezetül az összes résztvevő kitöltött egy rövid Google Forms kérdőívet, amelyben rákérdeztünk a nemére, életkorára, legmagasabb iskolai végzettségére, hogy hány órát aludt a kísérletet megelőző este, illetve a manipulált csoportok esetén, hogy mennyire tudta sikeresen alkalmazni

és mennyire érezte hasznosnak az adott módszert, a kontroll csoport esetén pedig hogy volt-e valamilyen konkrét technikája a teljesítésre. Ezzel azt szándékoztuk kiszűrni, hogy ha valaki a belső beszédet alkalmazza önmagától, az ne kerüljön a kontroll adatok közé, illetve visszajelzést szerettünk volna kapni a módszerek kivitelezésének sikerességéről. Ezenkívül azt is megkérdeztük, hogy volt-e valamilyen külső tényező, amely befolyásolta a feladatvégzés eredményességét.

3.4. Analízis terv

A Google Forms válaszaiból kinyert adatokat, illetve a memória játék során mért időt és hibaszámot egy Excel táblázatban összesítettük, majd az így kapott adattáblát a Jamovi 2.0. rendszerében elemeztük ki.

Elsőként különböző csoportok egyes körökben nyújtott teljesítményét a felfordítások száma illetve az idő terén átlagoltuk, és kiszámoltuk a szórásokat, majd ezeket táblázatokban összesítettük (1. és 2. táblázat).

Annak megállapításához, hogy az ismételt mérések értékei között fennáll-e statisztikailag szignifikáns különbség, 3x4-es Ismételt Mérés Variancia Analízist (Repeated Measures ANOVA) használtunk. Az elemzéshez tartozó Post-Hoc teszt segítségével páronként összehasonlítva is megvizsgálhattuk az értékek közötti különbségeket. Ehhez a Tukey tesztet alkalmaztuk.

Az átlag idő és felfordítás-szám változását a három csoport esetében grafikonok segítségével ábrázoltuk (1. és 3. grafikon).

A Google Forms kérdőívből kinyert adatok alapján filter segítségével kiszűrtük azokat a kísérleti személyeket az inner és private speech csoportokból, akik önbevallás alapján sikertelenül alkalmazták a megadott módszert (a 7 fokú Likert-skálán, ahol az 1-es érték az “egyáltalán nem sikerült”, 5-nél alacsonyabb értéket jelöltek), így az inner speech csoport 6, a private speech csoport 3 fővel lett kevesebb. Ezután a szűrt adatokkal újra lefuttattuk a méréseket, amelyek eredményeit az 1. és 2. táblázatban és a 2. és 4. grafikonon ábrázoltuk. Annak érdekében, hogy a csoportokat egyenként is összehasonlítsuk egymással, a módosított adattáblánál a felfordítások száma esetén az ANOVA elemzésen belül Post Hoc tesztet alkalmaztunk.

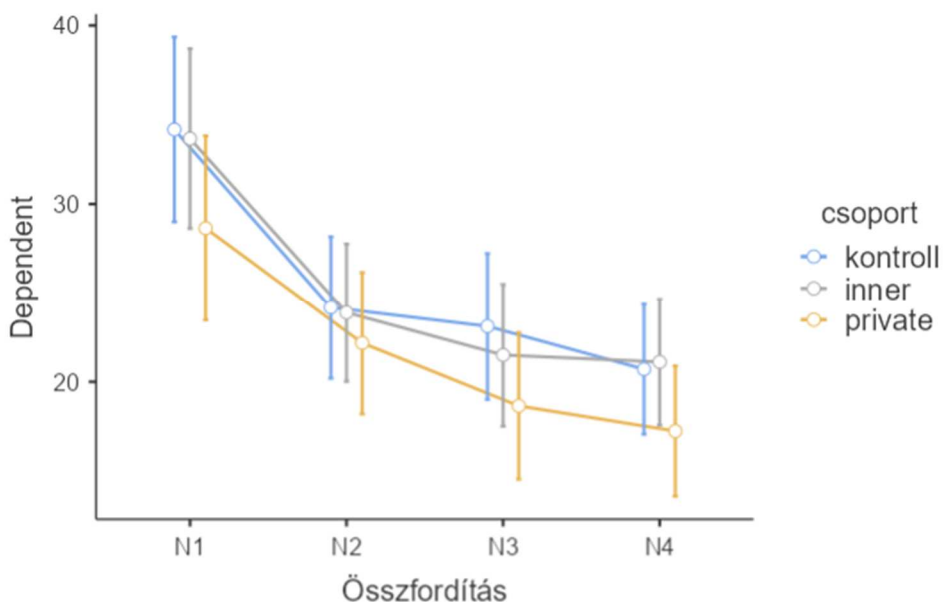
Végül azért, hogy felmérjük a kognitív képességek terén mért egyéni különbségek lehetséges befolyásoló hatását, egy korreláció analízis segítségével összevetettük az ANT teszt eredményeit a memóriajáték során nyújtott teljesítménnyel.

4. Eredmények

4.1. Felfordítások száma (N)

Az első változónk a felfordítások számát (N) adja meg az összes mérés esetén csoportonként. Az eredeti adattábla erre a változóra számított Repeated Measures ANOVA elemzése során azt az eredményt kaptuk, hogy az egyes csoportokon belül szignifikáns változás mutatható ki a mérések között, $F(3)=67.094$, $p<0.001$, $\eta^2 =0.578$. A méréshez tartozó Post Hoc teszt eredményeit az 1. grafikon mutatja be, amin megfigyelhető, hogy a helyzetek között több erős szignifikancia is kimutatható, az első és második, első és harmadik, az első és negyedik, illetve a második és harmadik mérés között, ahol a p érték minden esetben kisebb, mint 0.001.

Nem találtunk azonban szignifikáns eredményt a csoportok közti különbség ($F(2)=1.29$, $p=0.284$, $\eta^2 =0.050$) és az interakció esetén ($F(6)=14.2$, $p=0.741$, $\eta^2 =0.023$).

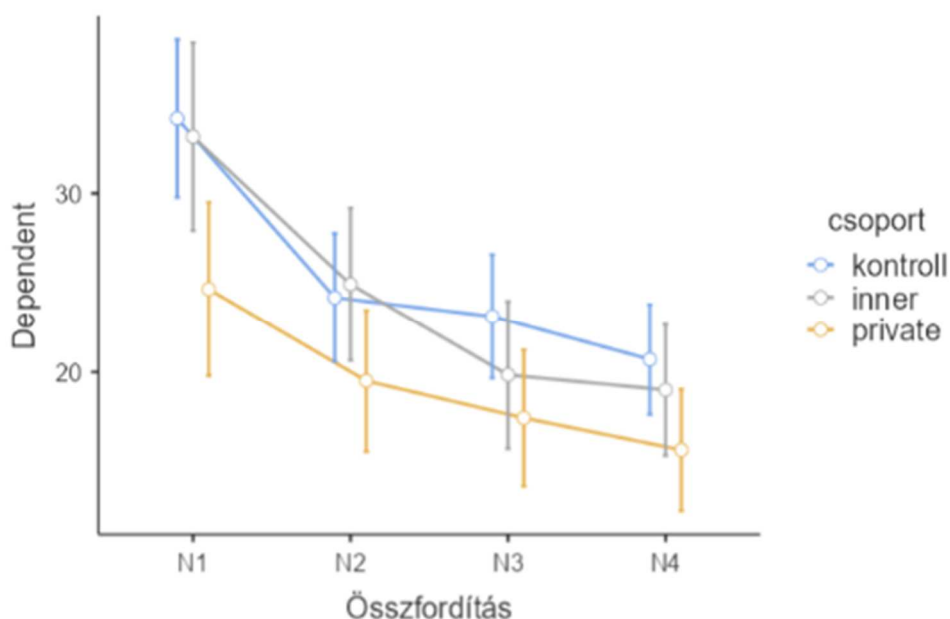


1. grafikon. A csoportok összes felfordításainak átlagának és szórásának alakulása az egyes körökben a szűrés előtt

Ez az elemzés azt az eredményt hozta, hogy a második körtől kezdve az egyes fordulók során összesen felfordított lapok száma között már nem volt szignifikáns különbség. Ez azt jelenti, hogy a kísérleti személyek már a második körben elérték a maximális teljesítményt, és innentől a feladat megoldásához szükséges felfordítások száma már nem csökkent szignifikánsan.

A Google Forms segítségével felvett adatokat figyelembe véve indokoltnak véltük a mérés megismétlését a kért módszert sikertelenül alkalmazó résztvevők kiszűrésével. A módosított adattáblán végzett mérés eredményei alapján statisztikailag szignifikáns különbséget sikerült kimutatnunk az egyes csoportokon belül mért eredményeken kívül ($F(3)=94.72$, $p<0.001$, $\eta^2=0.703$) a csoportok közötti különbségek ($F(2)=3.45$, $p=0.041$, $\eta^2=0.147$) és az interakció esetén is ($F(6)=2.67$, $p=0.018$, $\eta^2=0.118$).

A módosult eredményeket a 2. grafikon mutatja be, amelyen megfigyelhető a csoportok átlageredményeinek és szórásainak alakulása egymáshoz képest.



2. grafikon. A csoportok összes felfordításainak átlagának és szórásának alakulása az egyes körökben a szűrés után

Az egyes csoportok felfordítás-számának körönként mért átlagait és szórásait az 1. táblázat ábrázolja, amelyen összehasonlíthatók az eredeti számítás során generált és a filter segítségével mért adatok.

		Kontroll csoport		Inner speech csoport		Private speech csoport	
		Filter nélkül	Filterrel	Filter nélkül	Filterrel	Filter nélkül	Filterrel
Átlag	N1	34.2	34.2	33.7	33.2	28.6	24.6
	N2	24.2	24.2	23.9	24.9	22.2	19.5
	N3	23.1	23.1	21.5	19.8	18.6	17.4
	N4	20.7	20.7	21.1	19.0	17.2	15.6
Szórás	N1	12.1	12.1	8.23	7.83	11.3	4.22
	N2	7.85	7.85	8.53	9.72	8.12	3.01
	N3	9.49	9.49	9.97	5.77	4.70	3.78
	N4	7.77	7.77	9.20	6.85	4.62	2.71

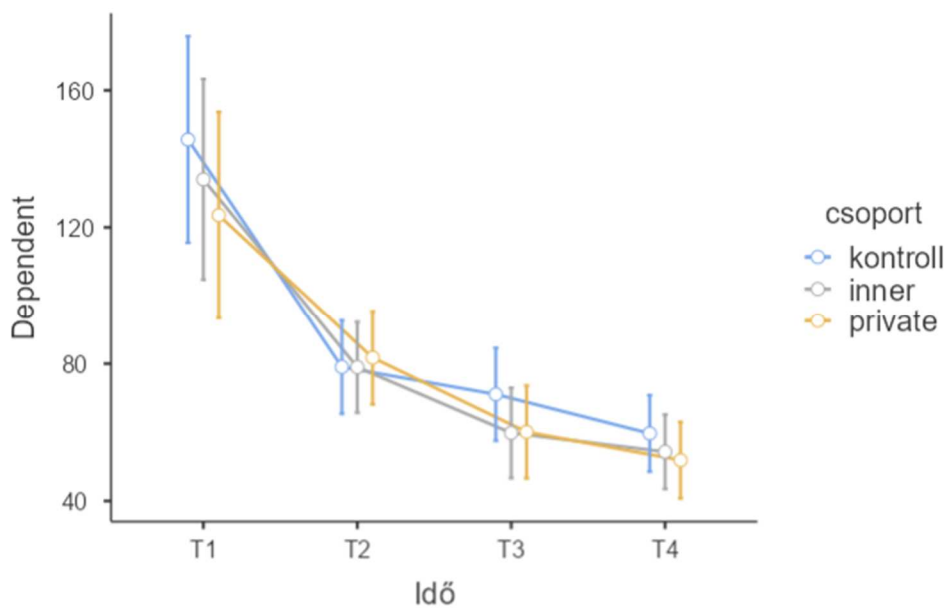
1. táblázat. A csoportok körönként mért összes felfordításainak átlaga és szórása a szűrés előtt és után

A Post Hoc táblázat eredményei alapján nincs szignifikáns különbség a kontroll és inner speech ($P_{\text{Tukey}}=0.865$, $t=0.513$), illetve az inner speech és private speech ($P_{\text{Tukey}}=0.169$, $t=1.843$) eredményei között, statisztikailag jelentősen eltér viszont egymástól a kontroll csoport és a private speech csoport ($P_{\text{Tukey}}=0.039$, $t=2.545$).

4.2. Idő (T)

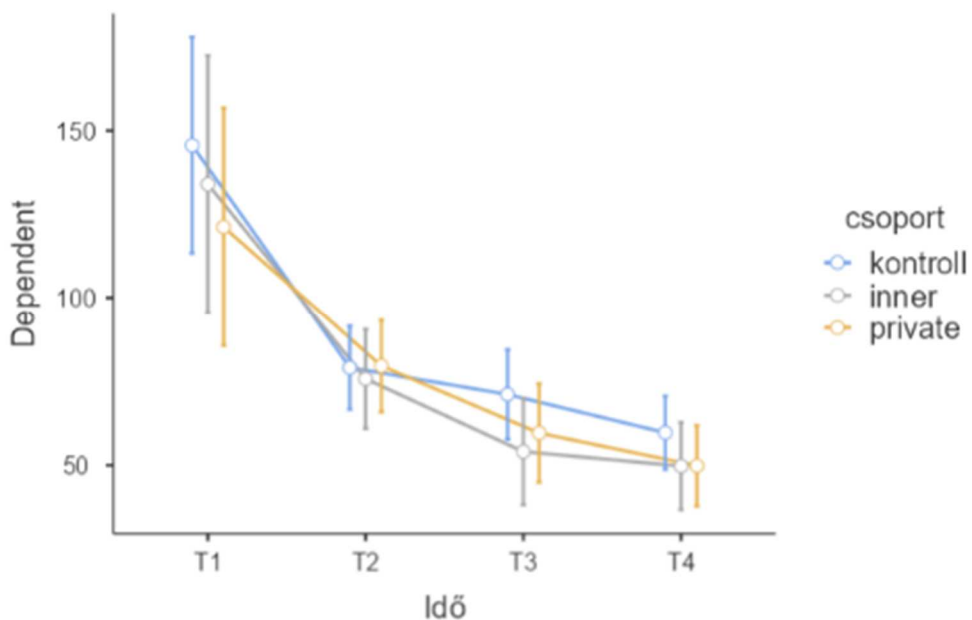
Az ismételt mérések ANOVA elemzése során az idői változó (T) esetén azt az eredményt kaptuk, hogy a mérések között minden csoport esetén szignifikáns változás mutatható ki az egymást követő összes forduló idejében, a csoportokon belül, $F(3)=90.115$, $p<0.001$, $\eta^2=0.648$. A csoportok egyes fordulókban mért ideje között egymáshoz viszonyítva azonban itt sem volt szignifikáns különbség, $F(2)=0.451$, $p=0.639$, $\eta^2=0.018$. Emellett a két fő hatás között szignifikáns interakció nem mutatható ki, $F(6)=0.653$, $p=0.688$, $\eta^2=0.026$.

A méréshez tartozó Post Hoc teszt eredményeit a 3. grafikon mutatja be.



3. grafikon. A csoportok átlag idejének és szórásának alakulása az egyes körökben a szűrés előtt

Az idői változó esetén is lefuttattuk az ismételt mérést a filter használatával, az így módosult eredmények alakulását pedig a 4. grafikon mutatja be.



4. grafikon. A csoportok átlag idejének és szórásának alakulása az egyes körökben a szűrés után

A grafikonon látszik, hogy az idői változó esetén szintén minden forduló minden mérése szignifikáns eltérést mutat egymáshoz képest ($F(3)=73.220$, $p<0.001$, $\eta^2=0.647$). Az egyes csoportok mérései között azonban a módosított adattáblán végzett számítások esetén sem látható szignifikáns különbség ($F(2)=0.623$, $p=0.541$, $\eta^2=0.030$). A két fő hatás között itt sem mutatható ki szignifikáns interakció ($F(6)=0.663$, $p=0.679$, $\eta^2=0.032$).

Az egyes csoportoknál mért idők átlaga és szórása a különböző mérések során a 2. táblázatban olvasható. A táblázat tartalmazza a szűrés előtt és után kapott eredményeket.

		Kontroll csoport		Inner speech csoport		Private speech csoport	
		Filter nélkül	Filterrel	Filter nélkül	Filterrel	Filter nélkül	Filterrel
Átlag	T1	146	146	134	134	124	121
	T2	79.0	79.0	79.0	75.7	81.7	79.5
	T3	71.1	71.1	59.7	54.1	60.1	59.6
	T4	59.7	59.7	54.3	49.7	51.9	49.8
Szórás	T1	84.9	84.9	57.3	64.3	31.8	31.2
	T2	28.3	28.3	29.1	23.7	26.2	22.6
	T3	38.8	38.8	24.3	14.1	14.8	15.6
	T4	31.1	31.1	19.1	10.6	15.5	15.3

2. táblázat. A csoportok körönként mért idejének átlaga és szórása a szűrés előtt és után

4.3 Egyéni különbségek

Egy korrelációs mátrix segítségével megvizsgáltuk az esetleges együttjárásokat az egyes személyek átlag ideje, felfordítás-számának átlaga, illetve az ANT teszt során mért átlag

reakcióidő és átlagos pontosság változók között. Lévén, hogy a változók nem normál eloszlásúak ($p < 0.001$), Spearman korrelációt használtunk, amelyből kiderült, hogy az ANT teszt során mért reakcióidő és a memóriajáték elvégzéséhez szükséges átlag idők között statisztikailag szignifikáns kapcsolat nem található ($\rho = 0.179$, $p = 0.202$). A pontosság és a felfordítások száma között azonban kimutatható egy negatív irányú szignifikáns kapcsolat ($\rho = -0.289$, $p = 0.038$), tehát azok, akik magasabb százalékot értek el az ANT tesztben a pontosság terén, kevesebb felfordítással oldották meg a memóriajátékot. Ez azt jelenti, hogy a kognitív képességek egyéni különbségei befolyásolhatják a teszt eredményeket.

5. Megvitatás

Kutatásunk során arra kerestük a választ, hogy milyen hatással van a belső beszéd technikák alkalmazása a munkamemória teljesítményre. Első hipotézisünket (H1), miszerint a private és inner speech tudatos használatával fokozható a munkamemória teljesítmény, a belső beszéd fókusznövelő hatására alapoztuk, miszerint feladatvégzés közben segít kizárni a külső és belső forrásból származó zavaró ingereket (Hatzigeorgiadis & Galanis, 2017).

Emellett feltételeztük (H2), hogy a plusz utasítással járó fokozott kognitív terhelés negatív hatással lesz a két manipulált csoport időbeli teljesítményére (Sweller, 1988).

Végül feltételeztük (H3), hogy a private speech csoport a technika teljes mértékben externalizált, ezáltal nagyobb mértékben kontrollált jellege (Dobkins & Guo, 2023), illetve a multimodális tanulásban betöltött szerepe miatt (Sweller, 1988) nagyobb mértékű teljesítmény javulást fog elérni az inner speech csoporthoz (és persze a kontroll csoporthoz) képest.

A statisztikai mérések azt az eredményt hozták, hogy a felfordítások száma esetén az ismételt vizsgálatok eredményeiben minden csoport esetén szignifikáns és exponenciális fejlődés figyelhető meg. Ezt magyarázhatja a tanulási hatás elmélet, miszerint ugyanazon feladat ismételt elvégzése a gyakorlás révén teljesítmény emelkedéshez vezet. Optimalizálódik a feladatvégzés: ugyanazt a feladatot rövidebb idő alatt, és kevesebb hibával oldjuk meg (Wright, 1936).

A csoportok egymáshoz viszonyított eredményeiben, illetve az interakció esetén azonban nem kaptunk szignifikáns eredményt, így az eredeti adattáblán végzett statisztika eredménye nem bizonyította az első hipotézisünket.

A statisztikai elemzés megismétlését követően, amikor az adattáblából kiszűrtük azokat az elemeket, amelyeknél a résztvevőknek saját bevallásuk szerint nem sikerült hatékonyan alkalmazniuk a belső beszéd technikákat, azt az eredményt kaptuk, hogy mind a csoportok között, mind az interakcióban szignifikancia mutatható ki. Ezzel tehát sikerült alátámasztani az első hipotézisünket, miszerint a belső beszéd technikák alkalmazása hatással van a munkamemória teljesítményre. Ez az eredmény, feltételezhetően főként a belső beszéd technikák fókuszjavító hatására vezethető vissza, azaz azáltal, hogy segít kizárni a külső és belső forrásból származó ingereket, illetve a munkára irányítja a koncentrációt, hatékonyabb tanuást eredményez (Hatzigeorgiadis & Galanis, 2017).

Az 1. és 2. grafikon összehasonlítása jól mutatja a különbséget a filter használata előtt és után, amely eredmények az 1. táblázat segítségével részletesebben is megfigyelhetők az átlagok és szórások mentén.

Az idői változó esetén mind a filter használata előtt, mind utána azt az eredményt kaptuk, hogy szignifikáns javulás figyelhető meg a csoportokon belül az ismételt mérések eredményeiben, a csoportok között és az interakcióban azonban nincs statisztikailag jelentős mértékű különbség. Ez megfigyelhető a 3. és 4. grafikonok görbéinek összehasonlítása, és a 2. táblázatban olvasható eredmények segítségével is.

Mivel a manipulált csoportok és a kontroll csoport eredményei közt nincs szignifikáns eltérés, elmondható, hogy a belső beszéd technikák alkalmazása nem volt sem pozitív, sem negatív hatással az időbeli teljesítményre, a második hipotézisünk tehát nem igazolódott be: a fokozott kognitív terhelés nem vezetett teljesítmény romláshoz ebben az esetben. Ez jelentheti azt, hogy a multitasking költségek vagy nem befolyásolták érdemben a feladatvégzést, vagy kioltották egymást a belső beszéd technikák nyújtotta előnyökkel.

Az idői változó grafikonjainak elemzése során (3. és 4. grafikon) a felfordítások számához hasonlóan szintén megfigyelhető a Wright-féle tanulási görbe (Wright, 1936).

Érdekes lehet megfigyelni azonban, hogy az 1. és 2. grafikon a 3.-kal és 4.-kel összehasonlítva látszik, hogy míg az idői változó esetén minden csoportnál minden körben konzisztensen javul a teljesítmény, a felfordításoknál a private speech csoport fejlődése nagyjából konzisztens, az inner speech csoport viszont a harmadik körben alighanem elért egy csúcsteljesítményt, ami után a teljesítménye már nem javult jelentősen, a kontroll csoport pedig a második és harmadik

kör között mutatott stagnálást, az utolsó körben azonban ismét fejlődött bizonyos mértékben az előzőekhez képest.

A manipulált adattáblán végzett elemzések által kapott grafikonon (2. grafikon), illetve a 1. táblázatban olvasható átlageredmények összehasonlításával láthatjuk, hogy a private speech csoport konzisztensen jobb eredményt ért el a kontroll csoporthoz képest, mint az inner speech csoport, tehát a belső beszéd technikák közül ez bizonyult hatékonyabbnak. Ez azonban önmagában még nem bizonyítja a harmadik hipotézisünket, hiszen a két csoport eredményei között a felfordítások száma esetén nem volt szignifikáns különbség a helyzet és interakció tekintetében.

Szignifikáns volt azonban a különbség a kontroll és a private speech csoportok között a Post Hoc teszt eredménye alapján, és a t értékekből (és az 1. táblázatból) az is kiderül, hogy bár az inner speech csoport jobb (de nem szignifikáns) eredményt ért el a kontroll csoportnál, ez a különbség kisebb, mint az inner és private speech csoport közti különbség.

Annak magyarázatára, hogy a belső beszéd technikák közül miért épp a private speech emelkedett ki, több lehetőség is elképzelhető. Egyrészt a visszajelzések alapján a private speech csoport sikeresebben alkalmazta a kért technikát, lévén, hogy annak explicit megnyilvánulásánál fogva az adatfelvétel során tudtuk korrigálni a hibás interpretációkat, ezáltal pedig kiküszöböltük a módszer téves alkalmazásából eredő torzítást. Ez azt jelenti, hogy a private speech csoport esetén meg tudtunk győződni arról, hogy a kísérleti személyek folyamatosan és megfelelő módon követték a kapott utasítást, ami az inner speech csoportnál nem garantálható. Másrészt a private speech technika elképzelhető, hogy már önmagában is hatékonyabbnak bizonyult az adott helyzetben, mivel teljesen verbalizált, ennél fogva jobban kontrollált formája a belső beszédnek, ami alkalmasabbá teszi a külső-belső forrásból származó zavaró tényezők kizárására, ezáltal nagyobb kapacitást szabadon hagyva a konkrét feladatmegoldásra vonatkozó, ezesetben instrukciós tartalmaknak (Hatzigeorgiadis & Galanis, 2017), illetve azonnali verbális visszacsatolást biztosít a résztvevőnek, ami a multimodális tanulás módszere szerint optimalizálja az információ feldolgozást, és csökkenti a kognitív terhelést (Sweller, 1988). A private speech tehát a résztvevő nagyobb mértékű bevonásán és a zavaró ingerek kizárásán keresztül effektívebben segítheti a feladatfókuszot, mint az inner speech.

Arra vonatkozóan, hogy miért nem jött ki szignifikáns különbség a csoportok között az idői tényező esetén, mint már említettük, a magyarázat feltételezésünk szerint a felfordítások számának különbségében és a multitasking költségekben illetve a kognitív terhelésben keresendő. A manipulált csoportok ugyanis szignifikánsan kevesebb felfordítással oldották meg a memória feladatot, ami esetükben egy effektívebb tanulási folyamatot feltételez, azonban az egyes lapok vizuális téri elhelyezkedésének verbális kifejezése lényeges idővesztéssel járt, amellet, hogy az utasítások számának többsége növelte a kognitív terhelést, ezáltal nehezítve az információfeldolgozást. Ez tulajdonképpen annyit jelent, hogy míg a kontroll csoport esetén a kevésbé effektív tanulás okozta hibás felfordítások eredménye az idői veszteség, addig a manipulált csoportok pont a tanulási folyamat optimalizálásával vesztek időt. Mindezek alapján úgy gondoljuk, hogy a multitasking költségek illetve a kognitív terhelés negatív hatásai a belső beszéd technikák pozitív hatásaival szemben kioltották egymást.

Kutatások során kiderült, hogy a kognitív képességek terén jelentős egyéni különbségek lehetnek a multitaskingban (Mäntylä, 2013) és a munkamemóriában (Baddeley, 2005). Ennek tudatában azért emeltük be az ANT teszt eredményei közül az itt mért reakcióidőket és a pontosságot, hogy felmérjük, hogy ezeket a változókat összevetve a memóriajáték során elért idővel és felfordítások számával, kimondható-e, hogy a kognitív képességek egyéni különbségei összességében befolyásolták a vizsgálat eredményét. A pontosság és a felfordítások száma között negatív irányú szignifikáns kapcsolatot találtunk, ami tehát azt jelenti, hogy azok a kísérleti személyek, akik alacsonyabb százalékot értek el a pontosságban, várhatóan több próbálkozás árán lesznek képesek megoldani a memória játék feladatot. Ez az eredmény azért fontos, hogy amennyiben a jövőben folytatjuk a kutatásunkat, olyan irányba fejleszthessük a kísérletet, amellyel kizárhatjuk ezt az egyéni képességek okozta torzítást, így a jövőben mégpontosabb eredményeket kaphatunk.

5.1. Limitációk

Az adatfelvétel során érdemes kiemelni azokat a tényezőket, amelyek nem kontrollált módon befolyásolták, vagy esetleg hátráltatták a pontos és reprezentatív mintavételt.

Mivel a vizsgálatban történő adatfelvételt személyesen, viszonylag korlátozott elemszámon bonyolítottuk le, a kísérleti személyek csaknem maradéktalanul a személyes ismeretségi körünkből kerültek ki, ami, az egyéni vonások és preferenciák ismeretében befolyásolhatta az résztvevők csoportokba történő beosztását. Ez annyit jelent, hogy akiről úgy ítéltük meg, hogy

kevésbé érezné magát kellemetlenül az önmaga felé irányuló hangos beszéd és a munkavégzés kombinációja közben, nagyobb eséllyel került például a private speech csoportba. Épp ezért amennyiben a jövőben megismétlésre kerül a kísérlet, érdemes lehet a kísérletvezető és a résztvevők közötti személyes ismeretséget kerülni, vagy a csoportbeosztást nagyobb mértékben randomizálni.

Emellett a korlátozott elemszám azt is jelenti, hogy az eredményeink kevésbé reprezentatívak a tágabb populációra kivetítve, a jövőben érdekesebb lenne mind életkorban, végzettségben és egyéb tényezők szerint is diverzifikáltabb, illetve nemileg egyenlőbb eloszlású mintát vizsgálni, és természetesen lehetőség szerint sokkal több résztvevővel felvenni az adatokat.

Szükség lenne arra is, hogy az adatfelvétel lezajlása homogénebb és kontrolláltabb körülmények között és eszközökkel valósuljon meg, ahol nem játszanak befolyásoló szerepet a külső környezeti ingerek.

A módszertan terén is érdemes lenne bizonyos módosításokat eszközölni. Mindenekelőtt a munkamemória terén mutatkozó egyéni különbségek okozta eltérések kiküszöbölése érdekében a kísérlet megkezdésekor javasolt lenne minden résztvevővel felvenni egy „kontroll” kört, amely nem tartalmaz semmilyen külön instrukciót. Ezzel a módszerrel bizonyítható lenne, hogy a különböző körökben tapasztalt változások a csoportok között kizárólag az adott manipuláció, és nem pedig a kognitív képességek közötti különbségek következménye. Az ANT teszt adataival végzett statisztika alapján arra vonatkozóan is be lehetne emelni egy tesztet, hogy kiszűrjük az átlaghoz képest kiemelkedően jó vagy rossz kognitív képességekkel rendelkező alanyok adatait a mintából, hogy ezek ne befolyásolják a vizsgálat eredményét, illetve hogy egyértelműen látszódjon az egyénileg elért teljesítmény javulás mértéke.

A kísérlet olyan egyéb elemei is finomítást igényelnek, mint maga a memóriajáték. Az inner speech csoport visszajelzéseiből kiindulva arra következtetünk, hogy a belső beszéd megragadhatóságán és gyakorlati kivitelezésén sokat segítené egy olyan memóriajáték, amelynek elemei disztinktíven verbalizálhatóak, illetve ha a kísérletben megjelenne valami, az elhelyezkedést indikáló elem, mint például egy betűzött rácsháló, amivel a memória verbális része is jobban aktiválható. Emellett jelen esetben a játék feladványai, azaz az egyes kirakások randomizáltak voltak, és kutatási személyenként változtak. Amennyiben azonban feltételezzük, hogy a memóriajáték esetén előfordulhatnak könnyebb és nehezebb elrendezések, például arra alapozva, hogy hány pár kerül egymás mellé a táblán, az arra utal, hogy a feladat nehézségének

váltakozása az egyes résztvevők között kihathatott a tanulási sebességre, ezáltal akaratlanul befolyásolva az adatokat. Ennélfogva indokolt lehet egyféle elrendezést állandósítani a teljes kísérlet során.

Végül pedig a jövőben érdemes lenne beemelni a kísérleti alanyok személyes tényezői közül egy, az extroverzió mérésére szolgáló kérdést is, mivel úgy tapasztaltuk, hogy ez egy lehetséges befolyásoló elemként merülhet fel a private speech folyamatoknál.

6. Összegzés

Kutatásunk célja annak vizsgálata volt, hogy a különböző belső beszéd technikák alkalmazása milyen hatással van a munkamemória teljesítményre. A vizsgálatban, amelynek módszerét saját ötleteink és terveink mentén dolgoztuk ki, 52 fő vett részt, akiket véletlenszerűen három csoportra osztottunk: ezek a kontroll csoport, inner speech csoport és a private speech csoport. A résztvevők egy memóriajátékot és egy kognitív feladatot váltakozva végeztek, miközben teljesítményüket két változó, az idő és a felfordítások száma szerint rögzítettük.

A statisztikai elemzések során azt kaptuk, hogy az eredményeket torzító adatok kiszűrésével kimutatható statisztikailag szignifikáns kapcsolatot találtunk a belső beszéd technikák alkalmazása és a munkamemória teljesítmény között. Mind a felfordítások száma, mind az idői változó esetén elmondható, hogy a csoportokon belül az egyes körök között szignifikáns fejlődés figyelhető meg, illetve a felfordítások számánál a csoportok között és az interakcióban is kimutatható szignifikancia. Ezzel szemben az idő terén a manipulált adattábla elemzésével sem jöttek ki szignifikáns különbségek, tehát a kognitív terhelés és a multitasking költségek vagy nem befolyásolták jelentősen a feladat időigényét, kioltották egymást a belső beszéd technikák alkalmazása nyújtotta előnyökkel.

A private speech csoport esetén sikerült bebizonyítanunk, hogy a technika alkalmazásának hatására szignifikánsan javult a teljesítményük a kontroll csoporthoz képest, tehát a kapott munkamemória feladatot kevesebb hibával oldották meg.

Összegzésképpen úgy gondoljuk, hogy a kutatásban taglalt téma rengeteg izgalmas kérdést vet fel, amelyeket mindenképp érdemes tovább vizsgálni. Mivel a problémakör rendkívül alulkutatott, relevánsnak érezzük megkezdett munkánk folytatását a megszerzett tapasztalataink mentén, hiszen úgy véljük, a vizsgálatunk hozzájárulhat ahhoz, hogy a belső

beszéd kutatása a sport –és teljesítménypsichológia területén túl is terjedjen, illetve nagyobb hangsúly kerüljön a módszer alkalmazásának tanulásban betöltött szerepére.

A dolgozat szerzőiként nyilatkozunk, hogy nem használtunk mesterséges intelligenciát a dolgozat készítése során.

Irodalomjegyzék

Adler, R. F., & Benbunan-Fich, R. (2012). Juggling on a high wire: Multitasking effects on performance. *International Journal of Human-Computer Studies*, 70(2), 156-168.

Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford University Press.

Baddeley, A. D. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559.
<https://doi.org/10.1126/science.1736359>

Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)

Baddeley, A. D. (2005). *Az emberi emlékezet*. Osiris Kiadó.

Bali Zs. K. (2016). *A kolinerg és glutamáterg neurotranszmisszió interakciójának vizsgálata a kognitív zavarok állatkísérletes modelljeiben*. PhD értekezés, Pécsi Tudományegyetem, Pécs.

Burgess, P. W., de Lacy Costello, A. Shallice, T., & Veitch, E. (2000). The cognitive and neuroanatomical correlates of multitasking. *Neuropsychologia*, 38(6), 848-863. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(99\)00134-7](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(99)00134-7)

Davis, P. E., Meins, E., & Fernyhough, C. (2013). Individual differences in children's private speech: The role of imaginary companions. *Journal of Experimental Child Psychology*, 116(3), 561–571. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.06.010>

Dobkins, K., & Guo, X. (2023). Private speech amount positively predicts memory performance in young adults. *Consciousness and Cognition*, 113, 103534.
<https://doi.org/10.1016/j.concog.2023.103534>

Grandchamp, R., Rapin, L., Perrone-Bertolotti, M., Pichat, C., Haldin, C., Cousin, E., ... & Lœvenbruck, H. (2019). The ConDialInt model: Condensation, dialogality, and intentionality dimensions of inner speech within a hierarchical predictive control framework. *Frontiers in Psychology*, 10, 454766.

Hardy, J., Oliver, E., & Tod, D. (2024). Effects of Self-Talk: A Systematic Review. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33(5), 666-687. <https://doi.org/10.1123/jsep.33.5.666>

- Hase, A., Hood, J., Moore, L. J., & Freeman, P. (2019). The influence of self-talk on challenge and threat states and performance. *Psychology of Sport and Exercise*, 45, 101550. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.101550>
- Hatzigeorgiadis, A. (2024). Advances in self-talk research and informed practice (előadás) ENYSSP. Tallin, 2024.05.23-25, <https://www.enyssp.com/conferences>
- Hatzigeorgiadis, A., & Galanis, E. (2017). Self-talk effectiveness and attention. *Current opinion in psychology*, 16, 138-142. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.05.014>
- Hatzigeorgiadis, A., & Latinjak, A.T. (2020). *Self-talk in Sport*. Routledge, 1st Edition. <https://doi.org/10.4324/9780429460623>
- Hatzigeorgiadis, A., Galanis, E., Theodorakis, Y. & Zourbanos, N. (2011). Self-talk and sports performance: A meta-analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 6(4), 348-356. <https://doi.org/10.1177/1745691611413136>
- Hatzigeorgiadis, A., Theodorakis, Y., & Zourbanos, N. (2012). Cognitions: Self-Talk and Performance. In Shane M. Murphy (Ed.) *The Oxford handbook of sport and performance psychology*, 191-212. Oxford University Press.
- Lui, K. F. & Wong, A. C. (2020). Multiple processing limitations underlie multitasking costs. *Psychological Research* 84, 1946–1964. <https://doi.org/10.1007/s00426-019-01196-0>
- Lui, K. F., Yip, K. H., & Wong, A. C. (2020). Gender differences in multitasking experience and performance. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 74(2), 344-362. <https://doi.org/10.1177/1747021820960707>
- Lyubomirsky, S., & Tkach, C. (2003). The consequences of dysphoric rumination. In C. Papageorgiou & A. Wells (Eds.), *Rumination: Nature, theory, and treatment of negative thinking in depression* (pp. 21–41). Chichester, England: John Wiley & Sons.
- Mäntylä, T. (2013). Gender differences in multitasking reflect spatial ability. *Psychological science*, 24(4), 514-520. <https://doi.org/10.1177/0956797612459660>
- Mohai K., & Szabó Cs. (2014): A munkamemória vizsgálata. *Gyógypedagógiai Szemle*, 42(3), 226-232. ISSN 0133-1108

Morin, A. (2012). Inner Speech. Mount Royal University, Calgary. In VS Ramachandran Encyclopedia of human behavior. Second edition. 436-443. Academic Press, <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-375000-6.00206-8>

Mueller, S. T., & Piper, B. J. (2014). The psychology experiment building language (PEBL) and PEBL test battery. *Journal of neuroscience methods*, 222, 250-259. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2013.10.024>

Perrone-Bertolotti, M., Rapin, L., Lachaux, J. P., Baciú, M., & Loevenbruck, H. (2014). What is that little voice inside my head? Inner speech phenomenology, its role in cognitive performance, and its relation to self-monitoring. *Behavioural brain research*, 261, 220-239. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2013.12.034>

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

Vicente, A., & Martínez-Manrique, F. (2011). Inner speech: Nature and functions. *Philosophy Compass*, 6(3), 209–219. <https://doi.org/10.1111/j.1747-9991.2010.00369.x>

Winsler, A. (2009). Development of self-regulation through private speech. In A. Winsler, C. Fernyhough, & I. Montero (Eds.), *Private speech, executive functioning, and the development of verbal self-regulation* (pp. 3–41). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511581533.003>

Winsler, A., De León, J. R., Wallace, B. A., Carlton, M. P., & Willson-Quayle, A. (2003). Private speech in preschool children: Developmental stability and change, across-task consistency, and relations with classroom behavior. *Journal of Child Language*, 30(3), 583–608. <https://doi.org/10.1017/S0305000903005671>