

A kettős terhelés hatása az implicit szekvencia tanulásra

Összefoglaló

Az implicit készség tanulással kapcsolatosan fontos kérdés lehet, hogy amikor elsajátítunk egy készséget (pl. autóvezetés) mennyire kell szem előtt tartanunk azt, hogy kizárólag a tanulásra figyeljünk. Jelen kutatás azt vizsgálja, hogy mennyire befolyásolja az implicit szekvencia tanulást, ha a tanulással párhuzamosan egy explicit feladatra is figyelniük kell. Ilyen kettős terheléses helyzetben mértem fel 41 résztvevőt, akik mindamellett, hogy az ASRT feladatban impliciten kellett, hogy megtanuljanak egy adott szekvenciát, kondíciótól függően, párhuzamosan megoldandó feladatként beszélgettek (mindennapi beszélgetés), hármassával számoltak visszafelé (számolás), vagy felsorolt városokat azonosítottak be, hogy azok mely országban találhatóak (ország-város feladat). A kettős terheléses feladatot végző személyeket 20 főből álló kontroll csoporttal hasonlítottam össze. Az eredmények arra utalnak, hogy az implicit tanulás a párhuzamosan végzendő feladattól függetlenül bekövetkezik, azonban a tanulás mértékét vizsgálva úgy tűnik, hogy az ország-város és a mindennapi beszélgetéses feladat negatívan befolyásolhatja az implicit szekvencia tanulást. Arra, hogy a résztvevők milyen gyorsan tanulták meg a szekvenciát, leginkább a számolás volt hatással: a résztvevők reakcióideje lelassult. Jelen kutatás alapján tehát feltételezhető, hogy az implicit készségek elsajátítása közben, (pl. a fent említett autóvezetés tanulásának időtartama alatt) ajánlatos csak a vezetés tanulására figyelni és kerülni a párhuzamos feladatok végzését.

Kulcsszavak: készség tanulás, kettős terhelés, implicit szekvencia tanulás, ASRT feladat

Plágium nyilatkozat: A plágium szabályokat ismerem, és azokat a dolgozatomban betartottam.

.....

2011. november 17.

A kettős terhelés hatása az implicit szekvencia tanulásra

„Nem tudatos” tanulás a hétköznapiakban

Nem tudatos (implicit) tanulás útján sajátíthatunk el olyan készségeket, mint például az autóvezetés, a kerékpározás, vagy a teniszezés is. Fontos kérdés lehet, hogy amíg e készségeket elsajátítjuk, az időtartam alatt szükséges-e a teljes nyugalom és csendes környezet, vagy számos inger között is ugyanolyan jól elsajátíthatjuk őket. Gyakori eset, hogy autóvezetés tanulója közben az oktató folyamatosan instruál bennünket, beszél hozzánk, olykor-olykor még kérdéseket is feltesz nekünk, melyre természetesen választ is vár. Ugyanez a szituáció előfordulhat bármilyen más készség elsajátítása esetén is. Kérdéses, hogy ez a beszélgetéses szituáció nem befolyásolja-e negatívan a későbbi autóvezetési technikánkat, nem leszünk-e rosszabb vezetők amiatt, hogy a tanulás mellett a beszélgetésre is figyelniünk kellett, így esetleg a tanulás nem volt kellően hatékony. Ennek vizsgálatára jelen kutatásban megteremtettem az imént leírt beszélgetéses szituációt, valamint két, más jellegű feladat (számolással kapcsolatos, valamint városok országban történő elhelyezése) mellett is felmértem ezt a tanulási helyzetet.

A hosszú távú emlékezet

A hosszú távú emlékezetet két részre oszthatjuk fel: a deklaratív (explicit) és procedurális (implicit). A deklaratív emlékezeten belül megkülönböztetünk epizodikus (új ismeretek elsajátításának képessége, és azok összefüggésbe hozása önmagunkkal és környezetünkkel) és szemantikus (lehet személyes, pl. múltunkkal kapcsolatos adat, és általános szemantika, pl. a mindennapok eseményeiben való jártasság) rendszert. A procedurális emlékezeti rendszer létezését már sokan megkérdőjelezték, azonban számos kutatásban vizsgáltak amnéziás betegeket, akiknél a készségek elsajátítását, priming hatást, klasszikus kondicionálást és nem asszociatív tanulást vizsgálva bebizonyították az implicit memória létezését (Allport, Styles, Hsie, 1994; Milner, 1962; Weiskrantz, Warrington, 1979; idézi Baddeley, 2001).

Az implicit és explicit emlékezet és tanulás

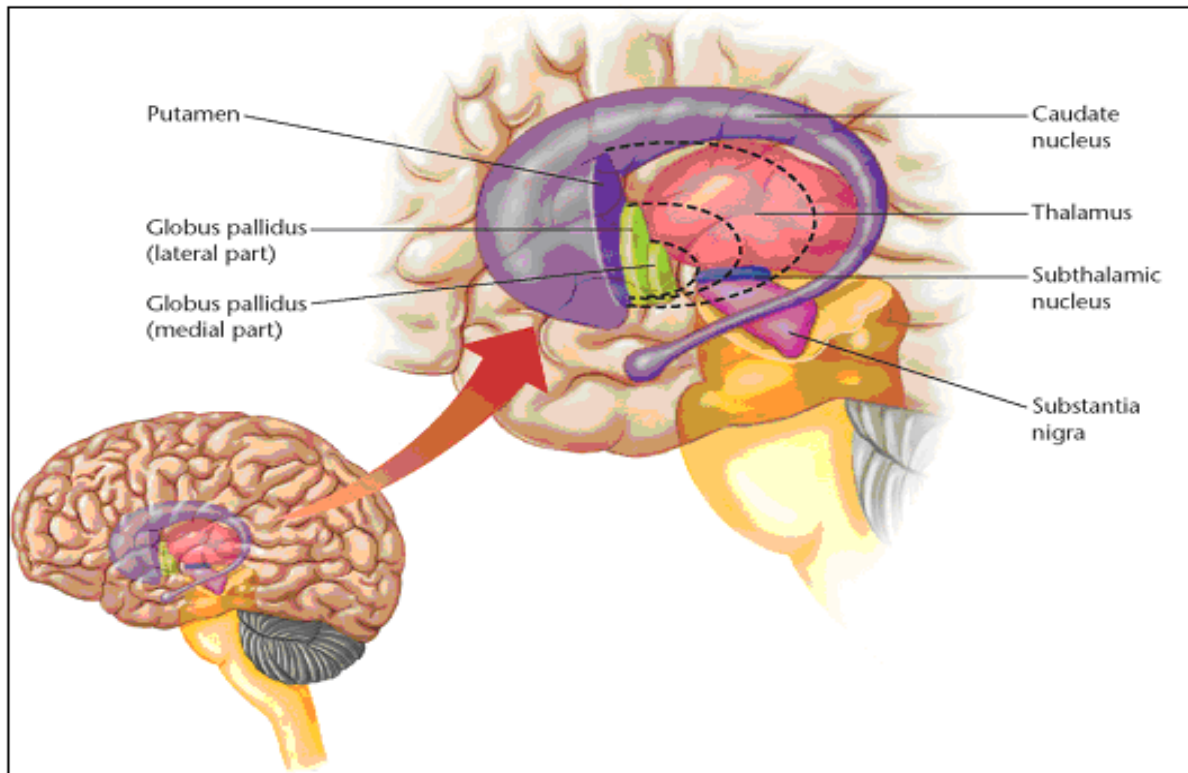
Számos kutató úgy tartja, hogy emlékezeti rendszerünkben léteznie kell olyan folyamatoknak, melyek a tények elsajátításáért, és olyanoknak, melyek az automatikusan végzett tevékenységek, készségek elsajátításáért felelősek. Ezért az emlékezeti működést két

részre bontották: implicit és explicit emlékezetre. E két rendszer szétválasztása Schacter (1987) nevéhez kötődik (Baddeley, 2001). Az alapvető különbség a két rendszer között az, hogy míg az explicit emlékekhez van tudatos hozzáférésünk, az implicit emlékeket nem vagyunk képesek akaratlagosan felidézni. Az implicit/explicit felosztás tanulási folyamatokra is alkalmazható (Baddeley, 2001).

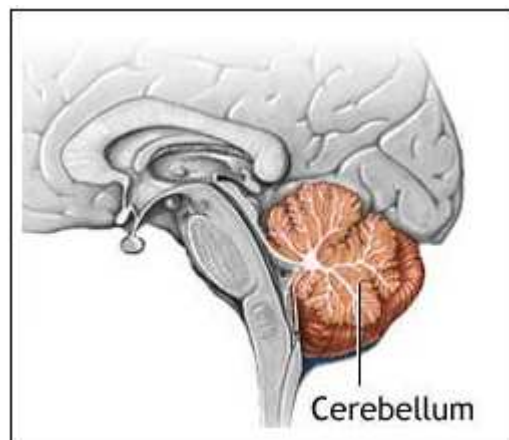
Implicit tanulás és annak mérése SRT feladattal

Kutatásomban a nők és férfiak implicit szekvencia tanulását vizsgálok kettős feladat végzésével párhuzamosan valamint anélkül. Az implicit tanulás a tanulásnak azon formája, amikor az elsajátított dolgokra nem tudatosan teszünk szert. Az implicit tanulásból hiányzik az aktív figyelmi komponens és az egyén a felidézés során is csak készségszinten „érzi” a megtanultakat. Implicit tanulási folyamatokat megfigyelhetünk perceptuális (észlelési) és motoros (mozgásos) készségek elsajátításánál. Például, ha azt kellene elmagyaráznunk valakinek, hogy hogyan kell biciklizni, nehéz dolgunk lenne, mivel verbalizálni a biciklizés „elméleti szabályait” nem lenne egyszerű. Nem is lenne hatékony a tanítási módszerünk, hiszen a gyerekeket is gyakorlással, de „elméleti képzés” nélkül tanítjuk biciklizni. Jó példa a saját anyanyelvünk elsajátítása is. A gyerekek erőfeszítések nélkül elsajátítják és használják a nyelvtani szabályokat és fejlődésük előrehaladtával ez a készség tökéletesre csiszolódik (Baddeley, 2001).

A motoros készségtanulásért (így tehát az implicit tanulásért is) kéreg alatti struktúrák, úgynevezett basalis ganglionok (**1. ábra**), illetve a kisagy (cerebellum) (**2. ábra**) felelős (Hikosaka, Nakamura, Sakai, Nakahara, 2002). A basalis ganglionok funkcionális felosztása: striatum, globus pallidus, substantia nigra, nucleus subthalamicus. A basalis ganglionok összekötöttségben állnak az agykéreggel, és a thalamusszal, így szerepet játszanak a motoros tevékenységek kontrolljában, a kognícióban és az érzelmek kialakulásában (Afifi, 2003). A kisagy biztosítja a mozgások összerendezését és az akaratlagos mozgások sima kivitelezését (Tarsoy, 1997).



1. ábra: A basalis ganglionok elhelyezkedése az agyban.



2. ábra: A kisagy (Cerebellum) elhelyezkedése.

Az implicit tanulást már számos kutatásban vizsgálták szeriálisreakcióidő-feladattal (SRT) (Nissen, Bullemer, 1987; Poldrack, Sabb, Foerde, Tom, Asarnow, Bookheimer, Knowlton, 2005). Nissen és Bullemer (1987) vizsgálata során a kísérleti személyek feladata az volt, hogy négy billentyű lenyomásával kövessék a képernyőn lévő négy vonalka felett megjelenő pontot. A pont látszólag véletlenszerű sorrendben mozgott, valójában azonban meghatározott sorozat ismétlődött, amit a személyek nem vettek észre. Bár nem voltak tudatában, reakcióidejük az ismétlések hatására sorozatról sorozatra javult, ha viszont

megkérdezték őket, hogy találtak-e valami szabályszerűséget a feladatban, általában nem tudtak ilyet megnevezni. Az SRT program módosított verziója az ASRT (Alternating Serial Reaction Time) program. Módosítása abban áll, hogy az ingerek között vannak fix, ismétlődő mintázatok, amik random sorrendű mintázatokkal váltakoznak, létrehozva így „tripleteket”, amik tulajdonképpen elemhármasok, melyek fix és random elemekből tevődnek össze. Ezek között van gyakori és ritkább triplet, vagyis olyan elemhármas, amire a kísérleti személyek gyorsabban válaszolnak és olyan, amire lassabban. Ezt a programot használta Howard és kutatócsoportja idősek és fiatalok implicit készségtanulásának mérésére. Az eredményeik alapján minden személynél megtörtént az implicit tanulás, nem voltak képesek explicit módon beszámolni az elsajátított szekvenciáról, de még a legidősebb korosztályban is megfigyelhető volt egy javuló tendencia. A reakcióidő gyorsult, pontosabban reagáltak az ingerekre és szignifikánsan különbözött a gyakoribb és alacsonyabb gyakoriságú tripletekre adott válaszok sebessége (Howard et al., 1997).

A kettős terheléses helyzet az implicit tanulásban

Egy a közelmúltban publikált cikkben (Németh, Janacsek, Csifcsák, Szvoboda, Howard, Howard, 2011) az interferenciát vizsgálták mondat feldolgozási rendszer és az implicit szekvencia tanulásért felelős rendszerek között. A vizsgálati személyek elsődleges feladatként az ASRT feladatot végezték, mellyel az implicit szekvencia tanulást vizsgálták, míg másodlagos feladatként mondatmegértési (nyelvtani) feladatot kaptak, mely a szintaktikai feldolgozáshoz kapcsolható. Két kontroll kondíciót is alkalmaztak: egy matematikai feladatot (nem nyelvi feladat), ill. szavak megértését (nyelvi feladat). A mondat feldolgozási feladatban a vizsgálati személyeknek a kísérlet vezető folyamatosan helyes, ill. helytelen mondatokat olvasott fel, és a vizsgálati személynek reagálnia kellett, hogy helyes volt-e a mondat, avagy sem. A szófeldolgozási feladatban szavakat és álszavakat vegyesen soroltak fel a vizsgálati személyeknek, és szintén a szavak helyességére kellett figyelniük. A számolós feladatban a vizsgálatvezető rövidebb és hosszabb matematikai műveleteket olvastak fel, helyes, ill. helytelen eredményekkel. Itt szintén az eredmény helyességére kellett figyelni. A kutatás eredményei arra utalnak, hogy leginkább a mondat feldolgozási feladat (nyelvtani) interferált az implicit szekvencia tanulással, míg a másik két feladat esetében nem figyelhető meg hasonló hatás.

A kettős terheléses helyzetben alkalmazott feladatokhoz köthető idegrendszeri struktúrák

A fentebb leírtak alapján tehát elmondható, hogy az implicit szekvencia tanulásért felelős agyi területek a basalis ganglionok, ill. a cerebellum. Ezek alapján tehát az ASRT feladat „megoldása” agyi struktúrát tekintve ezen struktúrához köthető. Ami a másodlagos feladatokat illeti, mivel mindhárom másodlagos feladat beszédprodukción igényel, így alapvetően a primer motoros cortex ill. Broca területek (frontális cortex) bizonyosan aktívak (Fehér, Mészáros, 2004). A számolási feladat leginkább a prefrontális cortexhez (Kállai, Bende, Karádi, Racsmány, 2008), az ország- város feladat az emlékezőképesség előhívása miatt a hippocampushoz (Fehér, Mészáros, 2004) míg a mindennapi beszélgetés komplexitása miatt (beszédprodukción, beszédmegértés, érzelmek, emlékek előhívása) egyszerre köthető a prefrontális- és temporális cortexhez, a thalamushoz, valamint a hippocampushoz (Fehér, Mészáros, 2004).

Vizsgálatom alapját a fentebb ismertetett kutatás (Németh, Janacsek, Csifcsák, Szvoboda, Howard, Howard, 2011) szolgáltatta, hasonlóan ASRT feladatot alkalmaztam, valamint a másodlagos feladatokat három, vélhetően különböző agyi területeket igénybe vevő feladatra cseréltem. A feladatokon elért teljesítmény alapján a vizsgálat célja továbbá megvizsgálni, hogy van-e interferencia az elsődleges és a másodlagos feladat között. Ha igen, az esetben feltételezhető, hogy a feladatok részben azonos agyi területekhez köthetők. Azonban ha nincs interferencia, akkor valószínűleg ezek a feladatok eltérő neuronális rendszerekhez köthetők.

Az ASRT és a másodlagos feladatok tükrében, a kutatásomban három fontos hipotézist kívánok alátámasztani. Az első hipotézisem az, hogy a másodlagos feladatot végző csoportok rosszabb implicit szekvencia tanulást produkálnak, mint a kontroll csoport. Második hipotézisem az, hogy a feltételezhetően eltérő idegrendszeri struktúrák miatt a számolási feladat rontja le legkevésbé az implicit szekvencia tanulást. Harmadik hipotézisem pedig az, hogy a feladat komplexitása és a lehetséges interferencia miatt a mindennapi beszélgetést végző csoport a két feladat közül az egyikben reakcióidőt tekintve le fog lassulni.

Módszerek

Résztvevők

A vizsgálatban 20 kontroll személy vett részt, valamint 41 személy végzett kettős terheléses feladatot, tehát a mintában résztvevők száma összesen 61 fő volt. A résztvevőket főként kényelmi mintavétellel gyűjtöttem leginkább ismeretségi körből. A vizsgálati személyek átlag életkora 26,26 év (szórás: 6,772 év) a legfiatalabb alany 17, míg a legidősebb 52 éves volt. Átlagosan tanulással eltöltött éveik száma 15,14 (szórás: 2,458). A résztvevőket 3 csoportba soroltam, mely alapján 14 személy végezte az ASRT feladattal párhuzamosan a mindennapi beszélgetést, 13-an a számolást és 14 résztvevő pedig az ország-város feladatot. A csoportok nem tértek el egymástól sem életkor ($F(3,57) = 0,25$, $p = 0,86$), sem az iskolázottságukat ($F(3,57) = 0,899$, $p = 0,45$), sem a nemi arányukat ($\chi^2(3) = 1,58$, $p = 0,66$) tekintve, tehát a csoportok minden tekintetben kiegyenlítettek. A minta kiválasztásakor figyeltem arra, hogy minden résztvevő ép kognitív funkciókkal rendelkezzen, és a finommotoros mozgásuk sértetlen legyen. Emellett minden személyt kikérdeztem az általános egészségi állapotáról, hogy kiszűrjem az esetleges neurológiai betegségeket, mint például az epilepszia, mert ezek a betegek érzékenyek lehetnek a monitoron sorozatosan felvillanó ingerekre.

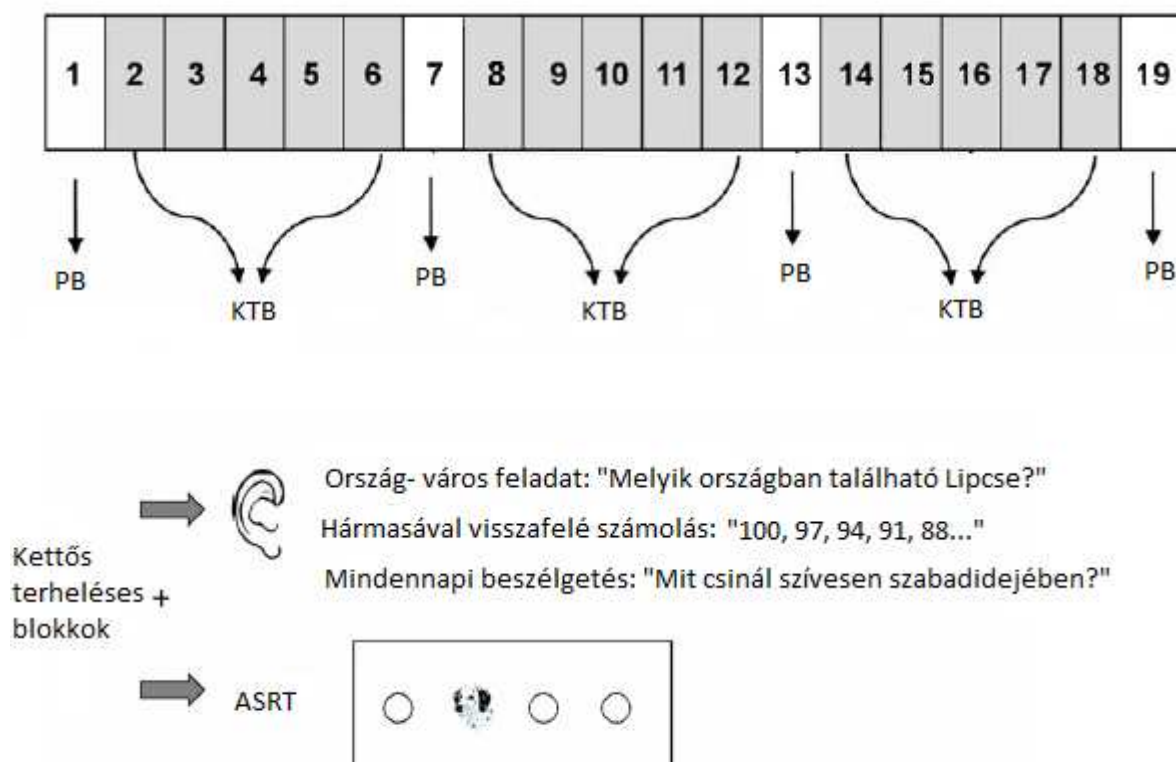
Vizsgálat és eljárás

Az adatfelvételekre főként napközben került sor a Szegedi Tudományegyetem Pszichológia Intézetében illetve Tiszaécskén, csendes, nyugodt környezetben. A vizsgálatokat megelőzően mindenki aláírt egy beleegyező nyilatkozatot, ami egyben írásos tájékoztatóként is funkcionált. A személyek korábban nem szerepeltek hasonló vizsgálatban és a feladatban való részvételért fizetséget, illetve más ellenszolgáltatást nem kaptak. A feladat kezdetekor pontos instrukciót kaptak arra vonatkozóan, hogy maga az ASRT feladat gyorsaságtól függően kb. 40 percet vesz majd igénybe, valamint, hogy az első blokkban még nem kapnak másodlagos feladatot, azonban a második bloktól már igen. Elmondtam továbbá azt is, hogy a másodlagos feladatot mindig 5 blokkon keresztül kell végezni, majd a „probe blokkok”-ban csupán az ASRT feladatra kell koncentrálni, ott nem lesz másodlagos feladat.

Az implicit tanulás vizsgálatát a fentebb részletezett ASRT, illetve a másodlagos feladatokkal végeztem. Egyetlen alkalommal történt adatfelvétel. A résztvevők egy Acer

Extensa 5635 típusú hordozható laptopon végezték a feladatokat. A géphez egy kipreparált billentyűzetet csatlakoztattam, melyekről az Y – C – B – M gombok kivételével minden egyebet eltávolítottam, hogy minimálisra csökkentsem a félreütesekből adódó hibázások számát. Az ASRT feladatban a monitor közepén, fehér háttéren négy kör jelent meg, melyhez a billentyűzet 4 gombja – az Y, C, B és M - volt hozzárendelve. A négy kör egyikében megjelent maga az inger (kutyafej), és a feladat szerint azt a billentyűt kellett lenyomni, ahol a fej megjelent. Hibás leütés esetén is felvillant a következő inger, így a személy pontosan nem tudta, mikor hibázott. Ha a kísérleti személy teljesítménye 92% alá esett, a pihenőidőben a program jelezte az egyéneknek, hogy próbáljanak pontosabbak lenni. A reakcióidőre is folyamatos visszajelzést kaptak, hogy próbáljanak gyorsabbak lenni. Az 1., 7., 13. és a 19. blokkok úgynevezett „probe-block”-ok voltak, amelyekben a kísérleti személyek csupán a kutyafej megjelenésére kellett, hogy reagáljanak. Ezen blokkok segítségével tudtam összehasonlítani, hogy az egyes csoportok tényleges tanulása között van-e eltérés. A köztes blokkokban a vizsgálati személyek egy időben két feladatot végeztek (3. ábra).

Kondíciótól függően, másodlagos feladatként az ASRT feladat mellett hármassával visszafelé *számolást, városok országba történő sorolását*, illetve *mindennapi* témákkal kapcsolatos *beszélgetést* végeztek. A *számolósos* feladat értékelésénél minden helyesen kiszámolt érték 1 pontot ért. Az *ország- város* feladatban a városok kiválasztásánál fontos szempont volt, hogy ne a mindennapok során leggyakrabban előforduló városok neve szerepeljen egymás után, hanem kevésbé ismert, nehezebben beazonosítható városok nevei is. Ezeket térkép segítségével választottam ki. Minden helyesen beazonosított város 1 pontot ért. A *mindennapi beszélgetéshez* a jegyzőkönyvben szerepelt néhány irányító kérdés, melyek alapján fel lehetett építeni a társalgást, azonban ezektől a kérdésektől el lehetett térni. A beszélgetést diktafonra rögzítettem, mely hangfelvétel az utólagos értékelést segítette. Ahol eltértünk a jegyzőkönyv irányító kérdéseitől, ott a plusz kérdéseket pontosan lejegyeztem és az értékelésben azt vettem figyelembe, hogy a feltett kérdésekre hány rövid (egyszavas) és hány hosszabb (egész mondatos, több mondatos) választ adtak a vizsgálati személyek.



3. **ábra** A vizsgálati eljárásban alkalmazott kettős terheléses feladat ábrája. Az ASRT feladat során azok a blokkok, amelyekben nem volt másodlagos feladat („probe blokk”), az ábrán a „PB” jelzést kapták, míg „KTB” jelzést kaptak a kettős terheléses blokkok, ahol a vizsgálati személyek az ASRT feladattal párhuzamosan valamely másodlagos feladatot is végeztek. (Németh, Janacsek, Csifcsák, Szvoboda, Howard, Howard, 2011 alapján)

Eredmények

Az adatok elemzésének módszere

Az adatokat az E-Prime programmal vettem fel, melyből az adatfájlokat kiemelve, összesítve tudtam vizsgálni a személyek teljesítményét blokkokra lebontva.

Az SPSS statisztikai elemzőprogram segítségével az adatokat varianciaanalízisnek vettem alá, hogy megtudjam, van-e szignifikáns hatása a kettős terheléses helyzetnek az implicit tanulásra és a teljesítményre. Ehhez a General Linear Model – Repeated Measures próbáját használtam, mert ez a módszer lehetővé teszi, hogy megvizsgáljam az egyes faktorok interakcióját, és hatásukat a függő változóra, ami jelen esetben a reakcióidő és a teljesítménymutatók. Az adatokat mindkét esetben triplet gyakoriság szerint vizsgáltam,

vagyis elkülönítettem az alacsony és magas gyakoriságú tripletekre adott válaszok pontosságát és gyorsaságát.

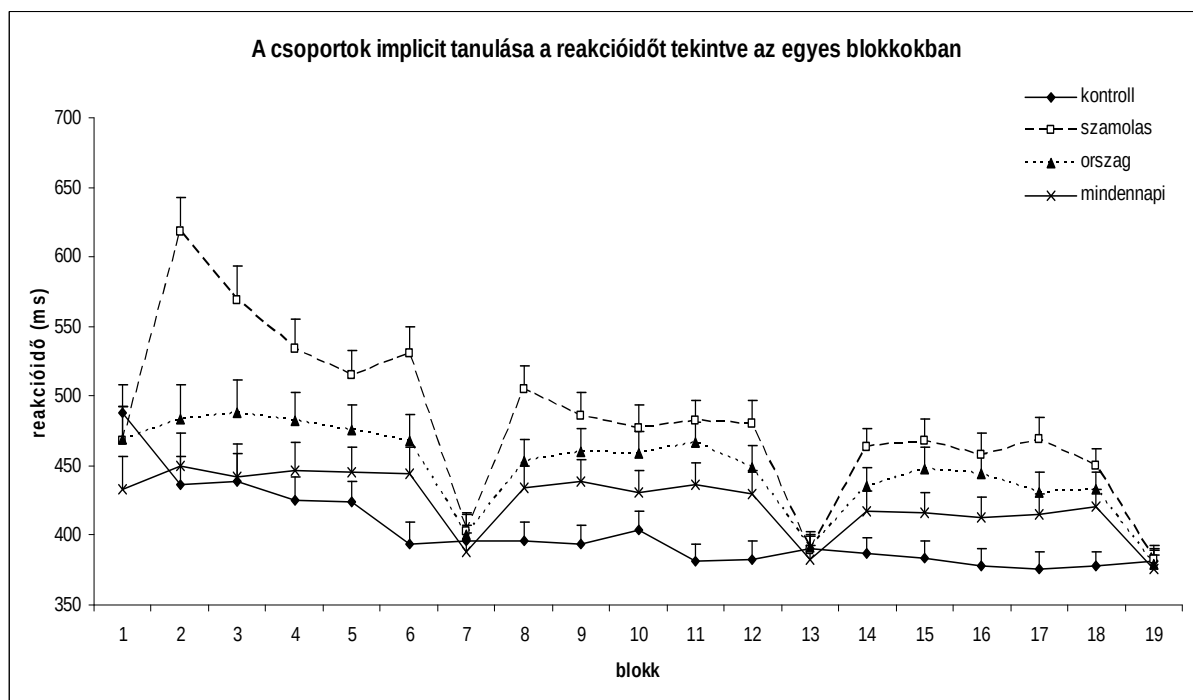
A feladat 19 blokkból állt, minden blokk 85 leütést tartalmazott, melyből 80 éles feladatban történt, az első 5 leütés pedig gyakorlásként szolgált. A feladat 7 szakaszra volt bontva, mely 4 „probe blokk”-ot és háromszor 5 kettős terheléses blokkot tartalmazott. Így jött ki a 19 blokk. A feladat lényege az volt, hogy a vizsgálati személyek reakcióidő feladat végzése közben tudat alatt elsajátítsanak egy rejtett mintázatot, ami a felvillanó ingerekbe volt ágyazva. A program a feladat elején minden egyes személynek kijelölt egy random módon generált szekvenciát, mondjuk az 1-2-3-4 mintát. A fix sorozat elemei egy-egy random elemmel voltak elválasztva. A feladat során így kialakultak nagy és kis gyakoriságú hármasok, úgynevezett „tripletek”, amiktől azt vártuk, hogy a személyek különböző reakcióidővel válaszolnak rájuk.

Az 1-2-3-4 szekvencia esetén magas gyakoriságú hármasok lehettek: 1_2, 2_3, 3_4, 4_1. Ezek azért magas gyakoriságú hármasok, mert az alap megtanulandó szekvencia elemei közé bármi ékelődik be, amit a program random módon választ a 4 lehetséges hely közül, az beleillik a tanulandó mintázatba. (1r2r3r4). Ugyanerre a mintára, az alacsony gyakoriságú tripletek: 3_1, 2_4, 1_3, 4_2. Azért alacsony gyakoriságúak, mert az alap megtanulandó szekvenciában, nem fordul olyan elő, hogy a 4-es után 2-es jön.

A tripletek kialakulhatnak 2 fix tag és egy random elem kombinációjából (pl.:1r3), valamint két random és egy fix elem kombinációjából (pl.: r2r). A második esetben az előfordulási esély kisebb (1/16), míg az első esetben $\frac{1}{4}$ esély van rá, hogy a két fix elem közé egy olyan ékelődik, ami a megtanulandó mintázat részét képezi. Ez a módszer lehetővé tette, hogy a szekvencia tanulás képességét vizsgáljam a konkrét szekvenciától függetlenül egy implicit tanulási helyzetben.

A csoportok összehasonlítása az összes blokkban

A csoportok implicit szekvencia tanulásának vizsgálatával megkaptam, hogy a „probe” blokkok és a kettős terheléses blokkok szépen elválnak egymástól a reakcióidőt tekintve. Az ábrán jól látható, hogy a „probe” blokkokban, ahol csupán az ASRT feladatot oldották, másodlagos feladat nem volt (1,7,13,19 blokk), ott a reakcióidő lecsökkent, míg a kettős terheléses blokkokban (2-6; 8-12; 14-18 blokk) a reakcióidő megnőtt (**4. ábra**).



4. ábra A különböző csoportok implicit szekvencia tanulásának sebessége a kettős terhelés és a "probe" blokkokban. Az ábrán jól látható, hogy a kettős terhelés blokkokban a személyek reakcióideje lassabb, mint a "probe" blokkokban, ahol nem volt másodlagos feladat. Látható valamint, hogy a kontroll csoport és a számolást végző csoport ($p < 0,000$), a kontroll és az ország – város feladatot végző csoportok ($p = 0,002$), a számolást és az ország város feladatot végző csoportok ($p = 0,048$), a számolást és a mindennapi beszélgetést végzők ($p = 0,002$) szignifikánsan eltérnek egymástól. A kontroll csoport és a mindennapi beszélgetést végző csoport tendencia szinten különbözik egymástól ($p = 0,082$). A szórást a SEM (Standard Error Mean) érték mutatja.

A továbbiakban külön elemzést végeztem a kettős terhelés blokkokra (2-6, 8-12, 14-18) ill. a „probe” blokkokra (1,7,13,19- ahol nincs másodlagos feladat). Erre azért volt szükség, mert a terhelés blokkokban a tényleges tanulás összefolyhat az aktuális teljesítménnyel, ezért nem feltétlenül lett volna célravezető csak a terhelés blokkok vizsgálata.

A csoportok összehasonlítása a kettős terhelés blokkokban

A kettős terhelés feladatot végző személyek implicit szekvencia tanulásának vizsgálatára 2 (TRIPLÉT: magas és alacsony) x 15 (BLOCK: 2-6, 8-12, 14-18) x 3 (CSOPORT: ország – város, számolás és mindennapi beszélgetés) variancia – analízist végeztem.

A CSOPORT főhatás szignifikáns volt ($F(3,57)=9,92$, $p < 0,001$), amely azt jelenti, hogy általános reakcióidőt tekintve a csoportok eltérnek egymástól. LSD post hoc teszttel tovább vizsgálva megkaptam, hogy a csoportok egymáshoz képest hogyan különböznek

egymástól. A kontroll csoport és a számolást végző csoport ($p < 0,000$), a kontroll és az ország – város feladatot végző csoportok ($p = 0,002$), a számolást és az ország város feladatot végző csoportok ($p = 0,048$), a számolást és a mindennapi beszélgetést végzőek ($p = 0,002$) szignifikánsan eltérnek egymástól. A kontroll csoport és a mindennapi beszélgetést végző csoport tendencia szinten különbözik egymástól ($p = 0,082$). Az ország város feladatot és a mindennapi beszélgetést végző csoport szignifikánsan nem tért el egymástól ($p = 0,203$).

Az általános reakcióidő a csoportokban az alábbiak szerint alakul: a kontroll csoport átlagos reakcióideje 398,67 milliszekundum (ms), a számolós csoporté 500,36 ms, az ország-város feladatot végző csoporté 458,37 ms, míg a mindennapi beszélgetést végző csoporté 432,04 ms volt, vagyis a számolást végző csoportot lassította le leginkább a párhuzamos feladat megoldás (lásd 4. ábra).

A TRIPLET főhatás szignifikáns volt, vagyis a vizsgálati személyek megtanulták a szekvenciát ($F(1,57) = 32,52$, $p < 0,001$). A TRIPLET X CSOPORT interakció nem volt szignifikáns ($F(3,57) = 0,98$, $p = 0,41$), tehát a csoportok nem különböznek egymástól az implicit szekvencia tanulás mértékében.

A BLOCK főhatás szignifikáns volt ($F(14,798) = 25,465$, $p < 0,001$), amely azt jelenti, hogy a csoportok egymástól függetlenül a feladat során egyre gyorsabbak lettek. A BLOCK X CSOPORT interakció szignifikáns volt ($F(41,798) = 3,213$, $p < 0,001$), ami azt jelenti, hogy az általános reakcióidő máshogy változott a különböző blokkok alatt a csoportokban. Ezért compute variable segítségével a 2. blokk reakcióidejéből kivontam a 18. blokk reakcióidejét és LSD post- hoc utóelemzéssel csoportonként összehasonlítottam. A számolást végző csoport időbeli gyorsulást tekintve szignifikánsan különbözött a kontroll, az ország várost és a mindennapi beszélgetést végző csoportoktól egyaránt ($p < 0,001$).

TRIPLET X BLOCK ($F(14,798) = 0,887$, $p = 0,573$) és a TRIPLET X BLOCK X CSOPORT interakció sem volt szignifikáns ($F(42,798) = 1,116$, $p = 0,287$), amely azt jelenti, hogy a csoportok nem különböztek egymástól a tanulási mintázatokban.

A csoportok összehasonlítása a „probe” blokkokban

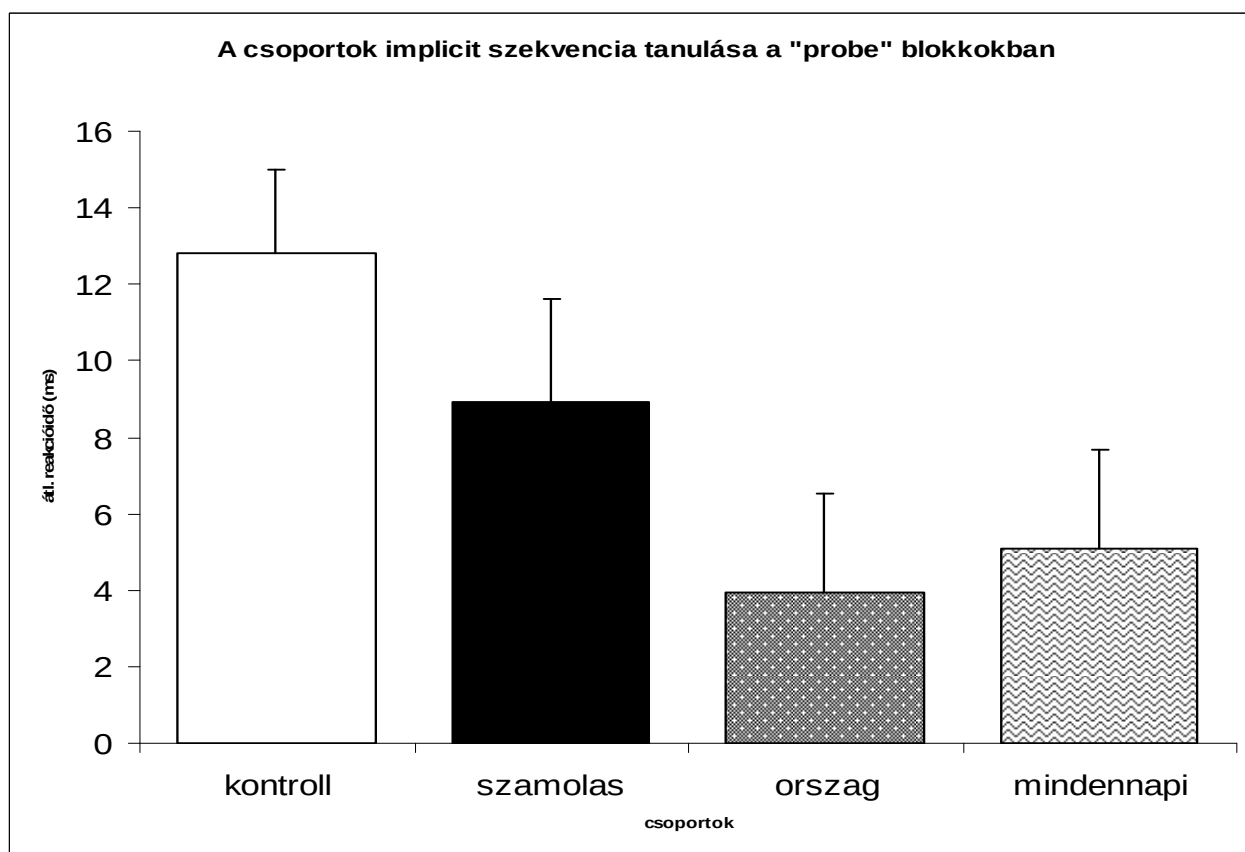
A „probe-blokkokban (amelyekben nem volt másodlagos feladat, csak az ASRT feladat) történő készségtanulás vizsgálatát 2 (TRIPLET: magas és alacsony) x 4 (BLOCK: 1,7,13,19) x 3 (CSOPORT: ország – város, számolás és mindennapi beszélgetés) végeztem el.

A CSOPORT főhatás szignifikáns volt ($F(3,57)=2,96$, $p<0,001$), mely arra utal, hogy az általános reakcióidőben a csoportok eltérnek egymástól.

A TRIPLET főhatás szignifikáns volt ($F(1,57)=37,63$, $p<0,001$), ami azt jelenti, hogy a vizsgált csoportok összességében megtanulták a szekvenciát. TRIPLET X CSOPORT interakció szignifikáns volt ($F(3,57)=2,96$, $p<0,001$), mely szerint a csoportok eltérnek egymástól a szekvencia tanulás mértékében. Hogy kiderítsem, mely csoportok hogyan térnek el egymástól, LSD post-hoc elemzést végeztem. Ez alapján a számolást végző csoport nem különbözik a kontroll csoporttól a tanulás mértéként illetően ($p=0,26$), azonban az ország-város ($p=0,011$), és a mindennapi beszélgetéses csoport ($p=0,025$), igen. A legkevésbé az a csoport tanult, amely az ország város feladatot végezte, valamint közepesen jól tanultak a mindennapi beszélgetést végző személyek. Ez arra utalhat, hogy a kettős terheléses helyzet az ország-várost és a mindennapi beszélgetést végző csoportok esetében ronthatja az implicit szekvencia tanulást, a számolós feladat esetében azonban nem (lásd 5. ábra).

BLOCK főhatás szignifikáns volt ($F(3,171)=63,81$, $p<0,001$), ami arra utal, hogy csoporttól függetlenül a személyek a feladat során egyre gyorsabbak lettek. A CSOPORT X BLOCK interakció nem mutatott szignifikáns eltérést ($F(9,171)=1,19$, $p=0,302$), ami azt jelenti, hogy a csoportok között nem volt eltérés a blokkok alatti reakcióidő változásban.

A TRIPLET X BLOCK interakció ($F(3,171)=0,109$, $p=0,96$) és a TRIPLET X BLOCK X CSOPORT interakció ($F(9,171)=0,692$, $p=0,716$) sem volt szignifikáns, ami arra utal, hogy a csoportok nem különböztek egymástól a tanulási mintázatokban.



5. **ábra** A különböző csoportok implicit szekvencia tanulása a "probe" blokkokban. Az ábrán jól látható, hogy az ország-város másodlagos feladatot végző csoport tanult legkevésbé a "probe" blokkokban. Közepesen jól tanultak a mindennapi beszélgetést és a számolást végző csoportok és leginkább a kontroll csoport tanulta meg a szekvenciát, akinek másodlagos feladata egyáltalán nem volt. Az ábrán szignifikáns különbség látható a kontroll és az ország-város feladatot végző csoportok, valamint a kontroll és a mindennapi beszélgetést végző csoportok között. A szórást a SEM (Standard Error Mean) érték mutatja.

Megvitatás

A kapott eredmények alapján elmondható, hogy a „probe” blokkokban, ahol nem volt másodlagos feladat, a csoportok gyorsabban teljesítettek, mint a kettős terheléses blokkokban. Ez arra utal, hogy a csoportok által kapott másodlagos feladatok valóban elérték a céljukat, és hatással voltak a csoportok reakcióidejére. Ha nem ezt az eredmény kaptam volna, az azt jelentené, hogy rosszul választottam meg a másodlagos feladatokat. Az elemzés során az alábbi eredményeket kaptam a kettős terheléses blokkokban: a különböző másodlagos feladatokat végző csoportok ugyanolyan mértékben, valóban megtanulták a szekvenciát, azonban eltérő gyorsasággal végezték a másodlagos feladat mellett az ASRT feladatot. Ez utalhat arra, hogy a feladatok nem egyformán, vagy legalábbis eltérő agyi területeket

terhelnek, melyek jobban, vagy kevésbé eshetnek egybe az implicit tanulásért felelős agyi területekkel (Fehér, Mészáros, 2004, Kállai, Bende, Karádi, Racsmány, 2008). A „probe” blokkok eredményeit tekintve, a csoportok szintén eltérő reakcióidőkkel végezték az ASRT feladatot, valamint szintén elsajátították a szekvenciát, azonban a szekvencia tanulásban eltérő eredményeket produkáltak. Emiatt feltételezhető, hogy bizonyos feladatok leronthatják az implicit szekvencia tanulást, míg más feladatok nincsenek hatással rá.

Összességében tehát az eredmények arra utalnak, hogy az implicit szekvencia tanulás az általam vizsgált mindkét esetben bekövetkezik: akkor is, ha csupán az ASRT feladatot végezték a személyek és akkor is, ha párhuzamos feladatvégzés volt. Azonban a kontroll csoporthoz képest az ország-város feladatot, valamint a mindennapi beszélgetést végző csoport gyengébb teljesítményt mutat az implicit tanulás mértékét illetően. Ez alapján az első hipotézisem - mely szerint a másodlagos feladatot végző csoportok rosszabb implicit szekvencia tanulást produkálnak, mint a kontroll csoport - beigazolódni látszik. Mivel a mondatmegértés valamilyen szinten hasonló a mindennapi beszélgetéses feladathoz, ezért ez az eredmény konzisztens lehet az eddigi szakirodalommal (Németh, Janacsek, Csifcsák, Szvoboda, Howard, Howard, 2011). Ami a második hipotézisemet illeti, szintén konzisztens eredményt kaptam az alap szakirodalommal (Németh, Janacsek, Csifcsák, Szvoboda, Howard, Howard, 2011), hiszen az eredmények alapján úgy tűnik, hogy valóban a számolás rontja le legkevésbé az implicit szekvencia tanulást, míg leginkább az ország város feladat volt az, ami negatív hatással volt a tanulásra. Ez utalhat arra, hogy az ezért a feladatért felelős idegrendszeri struktúrák esethetnek leginkább egybe az implicit szekvencia tanulásért felelős struktúrákkal (Hikosaka, Nakamura, Sakai, Nakahara, 2002, Afifi, 2003, Tarsoy, 1997, Fehér, Mészáros, 2004, Kállai, Bende, Karádi, Racsmány, 2008). Végül a harmadik hipotézisem, miszerint a feladat komplexitása és a lehetséges interferencia miatt a mindennapi beszélgetést végző csoport a két feladat közül az egyikben reakcióidőt tekintve le fog lassulni – szintén megdőlni látszik, hiszen a kapott eredmények alapján a számolást végző csoport lassult le a kontroll, az ország város valamint a mindennapi beszélgetést végző csoportokhoz képest. Ez utalhat arra, hogy a frontális lebeny le van terhelve, hiszen a matematikai feladat mellett a figyelem is ehhez az agyterülethez köthető ().

Végül, ami az esetleges interferenciákat illeti, a szakirodalommal tehát konzisztens eredmény, hogy a számolós (matematikai) feladat nem rontotta le az implicit tanulást (Németh, Janacsek, Csifcsák, Szvoboda, Howard, Howard, 2011), hiszen neurológiai hátterét tekintve a frontális lebenyhez-végrehajtó funkciókhoz köthető (Kállai, Bende, Karádi, Racsmány, 2008). Tehát annyira nem függ össze az implicit szekvencia tanulóssal (Hikosaka,

Nakamura, Sakai, Nakahara, 2002, Afifi, 2003, Tarsoy, 1997). Az az eredmény, miszerint a számolós feladat alatt reakcióidő- csökkenés figyelhető meg, utalhat arra, hogy a szintén prefrontális cortexhez köthető figyelemi rendszer (Fehér, Mészáros, 2004, Tarsoy, 1997) esetleg a párhuzamos feladatvégzés miatt kissé túlterhelt, amely reakcióidő csökkenést eredményezhet. Az ország- város feladatnak és a mindennapi beszélgetésnek azonban úgy tűnik, inkább lehet köze az implicit szekvencia tanulás idegrendszeri struktúráihoz. Az eredmények szerint ugyanis az ország-város és a mindennapi beszélgetés másodlagos explicit feladatok lerontják az implicit tanulást. Ez utalhat arra, hogy mind a két explicit feladatért felelős agyi struktúrák interferálnak az implicit tanulásért felelős struktúrákkal: vagyis lehetnek közös idegrendszeri struktúráik, pszichológiai rendszereik.

A kapott eredményeknek fontos szerepe lehet akár az autóvezetés oktatásában, de a pedagógiában is, hiszen bizonyos készségek megtanítása/megtanulása során érdemes szem előtt tartani azt, hogy elsősorban az elsődleges feladatra kell koncentrálni, hiszen egy másodlagos feladat végeztetése esetleg negatív hatással lehet a készség elsajátítására valamint annak a későbbiekben történő alkalmazására is.

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm dr. Németh Dezsőnek és Janacsek Karolinának az elméleti háttér tisztázásában és a statisztikai elemzésben nyújtott segítségüket.

Szakirodalom

- Afifi, A.K. (2003) The basal ganglia: A neural network with more than motor function. *Seminars in Pediatric Neurology*, 10, 3-10.
- Baddeley, A. (2001) *Az emberi emlékezet*. Budapest, Osiris Kiadó.
- Fehér O., Mészáros I. (2004) *A pszichés működés élettana és kórélettana*. Szeged, JATEPress.
- Hikosaka, O., Nakamura, K., Sakai, K., Nakahara, H. (2002) Central mechanisms of motor skill learning. *Current Opinion in Neurobiology*, 12, 217-222.
- Howard, H.J., Howard, D.V. (1997) Age differences in implicit learning of higher order dependencies in serial patterns. *Psychology and Aging*, 12, 634-656.
- Kállai J., Bende, I., Karádi, K., Racsmány, M. (2008) *Bevezetés a neuropszichológiába*. Budapest, Medicina Könyvkiadó.
- Németh, D., Janacsek, K., Csifcsák, G., Szvoboda, G., Howard, J..H., Howard D.W. (2011) Interference between sentence processing and probabilistic implicit sequence learning. *PloS One*, 6, (3), e17557.
- Nissen, M.J., Bullemer, P. (1987) Attentional requirements of learning: Evidence from performance measures. *Cognitive Psychology*, 19, 1-32.
- Poldrack, R.A., Sabb, F.W., Foerde, k., Tom, S.M., Asarnow, R. F., Bookheimer, S. Y., Knowlton B.J. (2005) The neural correlates of motor skill automaticity. *The Journal of Neuroscience*, 25 (22), 5356-5364.
- Tarsoy, E. (1997) *Funkcionális anatómia*. Budapest, Medicina Könyvkiadó.

Mellékletek

1.

Vizsgálati jegyzőkönyv – Dual Task ASRT

Ne a vizsgálat elején tedd fel az összes kérdést, hanem mindig csak néhányat, amikor látod, hogy kezd fáradni a vizsgálati személy!!! A jegyzőkönyvet próbáld meg úgy tartani, hogy a vizsgálati személy ne lássa, mit írsz!

Érdemes kb. 90 fokos szögben ülni a vizsgálati személyhez viszonyítva, így könnyebben elkerülhető, hogy lássa a jegyzőkönyvet, valamint rugalmasabban lehet helyet változtatni, pl. ha Corsi kockánál szembe kell fordulni.

Név:

Vizsgálatvezető:

Nem: N / F

Vizsgálat időpontja:

Születési dátum:

Vizsgálat helye:

Iskolázottság (év):

Kísérleti személy száma:

Foglalkozás (vagy kar és szak):

Megjegyzés:

Zene (milyen hangszer, hány évig):

Nyelv (milyen nyelv, milyen szint, hány évig tanulta)

Edinburgh féltekei dominancia teszt

Eljárás: Kérd meg a vizsgálati személyt, hogy mutassa meg az adott cselekvést! pl. **Mutasd meg, HOGYAN írsz!** Ha mindkét kezét szokta használni ugyanarra a tevékenységre, mindkét helyre lehet + jelet tenni. Ha csak egyik kezét szokta használni, és csak akkor használná a másikat, ha arra kényszerítik, akkor ++ jelet írj abba az oszlopba, amelyik kezét preferálja

	JOBB	BAL
1. írás		
2. rajzolás		
3. dobás		
4. olló		
5. fogkefe		
6. kés (villa nélkül)		
7. kanál		

8. seprű		
9. gyufaszál		
10. doboznyitás (tető)		
11. labdába rúgás		
12. szemhunyorítás		

Egészségügyi problémák (időseknél; mikor, meddig tartott, kezelése, gyógyszereket szed?..):

Elsősorban olyan betegségekre kérdezz rá, ami az agyműködésre, és ennek nyomán a kognitív funkciókra is kihat, pl. különböző **pszichiátriai problémák, szív- és érrendszeri betegségek, cukorbetegség** stb.

Hány órát aludt az elmúlt 24 órában?.....

Serkentő vagy kábító hatású szert szedett-e az elmúlt 48 órában (kávé, drog, tea, gyógyszer)?

Dohányzik-e? (ha igen, naponta hány szálát szív el?)

Az utolsó menstruációs ciklus adatai (DÁTUM, hogy mikor kezdődött és fejeződött be; hány napos ciklusok, rendszeres-e):

Fogamzásgátló tablettát szed-e? **I / N**

Ha igen, milyen típusút?

Szülők iskolai végzettsége (években is!):

ANYA –

APA –

Hány autója van a családnak?

Voltak-e nyaralni az elmúlt évben? Ha igen, hol?.....

Hány olyan barátod van, akivel rendszeresen (hetente legalább 1szer) találkozol?

SZÁMÍTÓGÉPEZÉSI SZOKÁSOK

Van-e otthon?

Mióta?

Mennyit használja?

Mire szokta használni?

Milyen játékokkal szoktál játszani (pl. lövöldözős, stratégiai, szerepjáték, memória, stb.)

ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK A TESZTEKKEL KAPCSOLATBAN

Tesztek sorrendje: A tesztek sorrendjét a vizsgálati személyek között változtatni kell. Amire érdemes odafigyelni, hogy a nehezebb, komplex munkamemória tesztek (Hallási mondatértelmezés, Operation és Counting span) ne közvetlenül egymás után legyen, hanem közbe lehet ékelni a könnyebb feladatokat (pl. álszó, számterjedelem, Corsi, Stroop teszt).

ASRT teszt

Tanácsok ASRT feladathoz:

- 1) Mindig az „ebs” file-t töltsd be!
- 2) Figyelj oda a számozásra! Ha bizonytalan vagy, akkor inkább nagyobb számot adj a k.sz.-nek, mint kisebbet, nehogy felülírd az előző kísérletet!
- 3) A kísérleti személy mindig két kézzel és 4 ujjal végezze el az ASRT feladatot.
- 4) Blokkok között állhat meg csak a kísérleti személy, a blokkok alatt nem! Blokkok között viszont, ha igénye van rá, kimehet mosdóba, pihenhet.

1. Mennyire figyelt a vizsgálati személy az instrukciókra? (1-10-ig pontozd)

2. A vizsgálati személy mennyire unta a feladatot? (1-10-ig pontozd)

3. Mennyire volt éber a vizsgálati személy a feladat során? (1-10-ig pontozd)

Számterjedelem teszt

Eljárás: A vizsgálatvezető egyenként olvassa fel a számokat 1 másodperces szünetet tartva minden szám után. Csak a pontosan megismételt számsorozat fogadható el, kihagyott és felcserélt számok egyaránt hibásnak számítanak. Akkor megyünk tovább, ha 4-ből 3-at helyesen visszamondott.

Számterjedelmi teszt		
3	5 - 8 - 2	
	6 - 9 - 4	
	1 - 4 - 8	
	2 - 7 - 6	
4	6 - 4 - 3 - 9	
	7 - 2 - 8 - 6	
	9 - 6 - 2 - 5	
	7 - 2 - 9 - 1	
5	4 - 2 - 8 - 3 - 1	
	7 - 5 - 2 - 3 - 6	
	6 - 3 - 7 - 8 - 1	
	9 - 6 - 2 - 7 - 5	
6	6 - 1 - 9 - 5 - 8 - 3	
	3 - 9 - 2 - 4 - 8 - 7	
	7 - 1 - 8 - 2 - 9 - 5	
	1 - 5 - 3 - 7 - 2 - 9	
7	5 - 9 - 1 - 7 - 3 - 8 - 2	
	4 - 1 - 5 - 9 - 3 - 8 - 6	
	6 - 5 - 1 - 4 - 3 - 9 - 2	
	1 - 4 - 2 - 5 - 3 - 8 - 6	
8	5 - 8 - 1 - 9 - 2 - 6 - 4 - 3	
	3 - 7 - 2 - 9 - 5 - 1 - 8 - 6	
	5 - 9 - 1 - 6 - 8 - 3 - 4 - 2	
	3 - 2 - 5 - 7 - 6 - 9 - 1 - 8	
9	2 - 7 - 5 - 8 - 6 - 3 - 9 - 1 - 4	
	7 - 1 - 3 - 9 - 4 - 2 - 5 - 6 - 8	
	8 - 1 - 4 - 9 - 6 - 2 - 5 - 7 - 3	
	2 - 9 - 5 - 1 - 7 - 3 - 4 - 6 - 8	

Számterjedelem:

Stroop teszt

Eljárás: A gyakorlást annyiszor ismételjük meg, ameddig meg nem győződünk róla, hogy a vizsgálati személy VALÓBAN érti a feladatot! A külső billentyűzetet a képernyő/laptop elé tesszük le, ne oldalt! A vizsgálati személy ne csak az egyik ujjával nyomkodja a gombokat, hanem érdemes hárommal begyakoroltatni + a színek helyét is megtanulni!!!

Megjegyzés:

VIZSGÁLATVEZETŐRE VONATKOZÓ KÉRDÉSEK:

1. Mennyire „találtatok meg a közös hangot” a vizsgálati személlyel? (1-10-ig pontozd)
2. Mennyire figyelt a vizsgálati személy az instrukciókra általában véve? (1-10-ig pontozd)
3. Mennyire volt együttműködő a személy (1-10-ig pontozd)?
4. A vizsgálati személy mennyire unta a feladatokat általában véve? (1-10-ig pontozd)
5. Mennyire volt éber a vizsgálati személy a feladatok során? (1-10-ig pontozd)

6. Írj 3-5 mondatos leírást a vizsgálati helyzetről! (pl. Mennyire sikerült csendes körülményeket biztosítani az adatfelvételhez? A számítógépes programok során lépett-e fel probléma? stb.)

7. Írj 3-5 mondatos leírást a vizsgálati személyről!

(Külön kiemelheted azokat a feladatokat, ahol problémák adódtak az adatfelvétel során!)

Tájékoztató és nyilatkozat az emlékezeti és tanulási vizsgálathoz

Az emlékezeti vizsgálatok célja az emlékezeti és tanulási folyamatok vizsgálata. Az emlékezeti vizsgálatokban a vizsgálati személynek szavakat, számokat vagy mondatokat kell megjegyeznie és visszamondania. Ezekkel a módszerekkel az emlékezet kapacitását lehet felmérni. Emellett reakcióidős feladattal vizsgáljuk a figyelem fenntartásának képességét. A fenti vizsgálatoknak káros következménye nincs.

Alulírott.....hozzájárok, hogy a Szegedi Tudományegyetem vizsgálataiban
2011..... hó napján részt veszek.

Kijelentem, hogy a vizsgálat céljáról és jellegéről kielégítő tájékoztatást kaptam. A vizsgálatokhoz való hozzájárulásomért anyagi ellenszolgáltatást sem én, sem hozzátartozóm nem kapott.

Tudomásul veszem, hogy azonosításomra alkalmas személyi adatokat a vizsgálat vezetője bizalmasan kezeli, azokba a kísérlet lebonyolításában részt vevő személyeken kívül másoknak nem enged betekintést. Hozzájárulok, hogy a vizsgálat során felvett, azonosítására nem alkalmas adatok, továbbá hang vagy videófelvevételek más kutatók számára is hozzáférhetőek legyenek.

Tudomásul veszem, hogy a vizsgálati adatok kutatási és nem diagnosztikai célokat szolgálnak, ilyen jellegű szakvéleményre a vizsgálatok elvégzését követően igényt nem támasztok.

Szeged, 2011.hó.....nap

.....
aláírás

Város – Ország feladat

Eljárás: az ASRT dual task blokkjaiban a vizsgálatvezető sorrendben haladva felolvassa a városneveket, és a vizsgálati személynek azt kell válaszolnia, hogy melyik országban található az az adott város. Pipával jelöld a helyes választ, és x-szel a rossz választ. Amikor egy adott blokk végére ért a vizsgálati személy, húzz egy vonalat az a város-ország után, ami az utolsó volt. A következő blokkban innen lehet folytatni a feladatot. A blokkok közötti szünetben nem kell folytatni a feladatot!

Trujillo	Peru	Szolnok	Magyarország	Nis	Szerbia
Riga	Lettország	Uppsala	Svédország	Gerlitz	Ausztria
Brazília	Brazília	Lima	Peru	Buenos Aires	Argentina
Belfast	Írország	Köln	Németország	Santos	Brazília
Roma	Olaszország	Saltillo	Mexico	Varsó	Lengyelország
Skopje	Macedónia	Bielefeld	Németország	Libanon	Szíria
Birmingham	Anglia	Nagasaki	Japán	Vanta	Finnország
Gdansk	Lengyelország	Auckland	Új-Zéland	Lovecs	Bulgária
Brugges	Belgium	Mükhéné	Görögország	Cambridge	Anglia
Cumaná	Venezuela	Bursa	Törökország	Fonyód	Magyarország
Donovaly	Szlovákia	Leipzig	Németország	Salzburg	Ausztria
Kuala Lumpur	Malaysia	Palermo	Olaszország	Cape Town	Dél Afrikai közt.
Farkaslaka	Románia	Hiroshima	Japán	Izmir	Törökország
Zaton	Horvátország	Moszkva	Oroszország	Valparaisó	Chile
Stockholm	Svédország	Temesvár	Románia	Machala	Equador
Szevasztopol	Ukrajna	Zalaegerszeg	Magyarország	Kréta (sziget)	Görögország
Bristol	Anglia	Funchal	Portugália	Bologna	Olaszország
Budapest	Magyarország	Mendoza	Argentina	Cardiff	Anglia
Glasgow	Anglia	Blagoevgrad	Bulgária	Oslo	Norvégia
Amsterdam	Hollandia	Lyon	Franciaország	Barcelona	Spanyolország
Tampere	Finnország	Eisenstadt	Ausztria	Mina	Oman
Isztambul	Törökország	Székeljudvarhely	Románia	Akranes	Izland
Southampton	Anglia	Jakarta	Indonézia	Salvador	Brazília
Maardu	Észtország	Monza	Olaszország	Guadalajara	Mexico
Berlin	Németország	Vellington	Új-Zéland	Varadero	Kuba
Ravenna	Olaszország	Luzern	Svájc	Liverpool	Anglia
Lausanne	Svájc	Toledo	Spanyolország	Cannes	Franciaország
Lagos	Nigéria	Hamburg	Németország	Reykjavik	Izland
Torda	Románia	Turku	Finnország	Honolulu	Hawaii
Délosz	Görögország	Kopavogur	Izland	Lille	Franciaország
Velenje	Szlovénia	Debrecen	Magyarország	Guadalupe	Mexico
Arhus	Dánia	Zenta	Szerbia	Newark	USA
Haleb	Szíria	Zürich	Svájc	Yokohama	Japán
Dunaszerdahely	Szlovákia	Sana	Jemen	Szeged	Magyarország
Sevilla	Spanyolország	Reims	Franciaország	Madrid	Spanyolország
Stavanger	Norvégia	Espoo	Finnország	Hamilton	Új-Zéland
Boston	USA	Rusze	Bulgária	Maracay	Venezuela
Zagreb	Horvátország	Vence	Olaszország	Fukui	Japán
Elbasan	Albánia	Eindhoven	Hollandia	Potsdam	Németország
Rotterdam	Hollandia	Spárta	Görögország	Bordeaux	Franciaország
Körmend	Magyarország	Portsmouth	Anglia	Pupukea	Hawaii
Malmö	Svédország	Portland	USA	Sapporo	Japán
Koper	Szlovénia	Genk	Belgium	Sozopol	Bulgária
Kyoto	Japán	Tallin	Észtország	Pécs	Magyarország
Székesfehérvár	Magyarország	Dubrovnik	Horvátország	Uttar Pradesh	India
Cali	Kolumbia	Várna	Bulgária	Houston	USA
Dublin	Írország	Santiago de Cuba	Kuba	Tel Aviv	Izrael
Los Angeles	USA	Tolo	Görögország	Miami	USA
Grashoppers	Svájc	Insbruck	Ausztria	Sopron	Magyarország
Nyíregyháza	Magyarország	Canterbury	Anglia	Auschwitz	Lengyelország
Liege	Belgium	Shanghai	Kína	Dijon	Franciaország
Dortmund	Németország	Arad	Románia	Avignon	Franciaország
Sidney	Ausztália	Zagoria	Görögország	Mexikóváros	Mexico
Bagdad	Irak	Adelaide	Ausztália	Párizs	Franciaország
Tetovo	Macedónia	Brighton	Anglia	Habarovsk	Oroszország

New York	USA	Antwerpen	Belgium	Koppenhága	Dánia
Makaha	Hawaii	Quito	Equador	Ostrava	Lengyelország
Mérida	Mexico	Malaga	Spanyolország	Port Elizabeth	Dél Afrikai közt.
Le Mans	Franciaország	Split	Horvátország	Lisszabon	Portugália
Damaszkusz	Szíria	Rimini	Olaszország	Madras	India
Szöul	Dél-Korea	Salto	Uruguay	Leningrád	Oroszország
Verona	Olaszország	Bibione	Olaszország	Szabadka	Szerbia
Szófia	Bulgária	Tilburg	Hollandia	Santiago	Chile
New Jerzey	USA	Pisa	Olaszország	Riyam	Oman
Ilorin	Nigéria	Rodosz (sziget)	Görögország	Gostivar	Macedónia
Kolozsvár	Románia	Algír	Algéria	Perth	Ausztália
Bangkok	Thaiföld	Szarvas	Magyarország	Voronyezs	Oroszország
Würtzburg	Németország	Ljubljana	Szlovénia	Milano	Olaszország
Bukarest	Románia	Passau	Németország	Stuttgart	Németország
Maribor	Szlovénia	Thessaloniki	Görögország	Vina de Mar	Chile
Athén	Görögország	Selmecbánya	Szlovákia	Brno	Csehország
Bogota	Kolumbia	Padova	Olaszország	Tunisz	Tunézia
Zaragoza	Spanyolország	Havanna	Kuba	Tirana	Albánia
Annecy	Franciaország	Lipce	Németország	Kingston	Anglia
Porec	Horvátország	Sendai	Japán	Újvidék	Szerbia
Szentpétervár	Oroszország	Helsinki	Finnország	Odense	Dánia
Medellin	Kolumbia	Nice	Franciaország	Cork	Írország
Krakkó	Lengyelország	London	Anglia	Csernobil	Ukrajna
Frankfurt am Main	Németország	Guantanamo	Kuba	Torndheim	Norvégia
Marseille	Franciaország	Konya	Törökország	Aalborg	Dánia
Genf	Svájc	Hannover	Németország	Ceski Krumlov	Csehország
Durres	Albánia	Peking	Kína	Poznan	Lengyelország
Burgas	Bulgária	Békés	Magyarország	Kecskemét	Magyarország
Magdeburg	Németország	Sao Paulo	Brazília	Manchester	Anglia
Gubbino	Olaszország	Marburg	Németország	Pretoria	Dél Afrikai közt.
Brüsszel	Belgium	Tartu	Észtország	Boise	USA
Brest	Franciaország	Bécs	Ausztria	Ajaccio	Olaszország
Luxor	Egyiptom	Nottingham	Anglia	Zadar	Horvátország
Haifa	Izrael	Kijev	Ukrajna	Leeds	Anglia
Lvov	Ukrajna	Kumanovo	Macedónia	Nagoya	Japán
Miskolc	Magyarország	Montevideo	Uruguay	Brisbane	Ausztália
Valencia	Spanyolország	Belgrád	Szerbia	Marosvásárhely	Románia
Ankara	Törökország	Matanzas	Kuba	Minszk	Fehéroroszország
Zakopane	Lengyelország	Chicago	USA	Memphis	USA
San Cristobal	Kuba	Düsseldorf	Németország	Triest	Horvátország
Győr	Magyarország	Caracas	Venezuela	Kekava	Lettország
Pozsony	Szlovákia	Szamara	Oroszország	Galway	Finnország
Hermosillo	Mexico	Kairo	Egyiptom	Melbourne	Ausztália
Bréma	Németország	Versailles	Franciaország	Porto	Portugália
Graz	Ausztria	Siófok	Magyarország	Tokió	Japán
Bonn	Németország	Visonta	Magyarország	Linz	Ausztria
Charleroi	Belgium	Presov	Csehország	Mannheim	Németország
Szarajevó	Bosznia-Hercegovina	Nizza	Franciaország	Homsz	Szíria
Osaka	Japán	Jesolo	Olaszország	Bitola	Macedónia
Ambato	Equador	Setubal	Portugália	Dallas	USA
Braga	Portugália	Cordoba	Spanyolország	Dunedin	Új-Zéland
Tvente	Hollandia	Odessa	Ukrajna	Korfu (sziget)	Görögország
Salamanca	Spanyolország	Fiji (sziget)	Japán	Masqat	Oman
Baldone	Lettország	Santa Clara	Kuba	Hága	Hollandia
Monterrey	Mexico	Kassa	Csehország	Prága	Csehország
Tours	Franciaország	Amberg	Németország	Limerick	Írország
Abony	Magyarország	Köszeg	Magyarország	Roueen	Franciaország
München	Németország	Bern	Svájc	Pasadena	USA
Nyizsnyij Novgorod	Oroszország	Minas	Uruguay	Ploesti	Románia
San Francisco	USA	Nápoly	Olaszország	Bergen	Norvégia
Oxford	Anglia	Monteria	Kolumbia	Veles	Macedónia
Austin	USA	Torino	Olaszország	Alexandria	Egyiptom
Dessau	Németország	Washington	USA	Nagyvárad	Románia
Genova	Olaszország	Frankfurt	Németország	Utrecht	Hollandia
Teherán	Irán	Plzen	Csehország	Jalta	Ukrajna
Jeruzsálem	Izrael	Porto Alegre	Brazília	Orleans	Franciaország

Esztergom	Magyarország
Kranj	Szlovénia
Toulouse	Franciaország
Újdelhi	India
Plovdiv	Bulgária

Dual-Task: irányított spontán beszélgetés kevés érzellemmel.

Eljárás: Az ASRT dual-task blokkjaiban a vizsgálatvezető egy irányított (kérdések alapján) spontán beszélgetést folytat a vizsgálati személlyel. Az alábbi kérdések támpontok a vizsgálatvezető számára, a vsz. válaszána függvényében olyan kérdéssel is folytathatja a beszélgetést, ami nem szerepel a listában (reagálva a vsz. válaszára!), ill. kihagyhat itt felsorolt kérdéseket indokolt esetben! **A cél: minél természetesebbnek tűnjön a beszélgetés.** A vizsgálati személyt arra kell kérni, hogy lehetőség szerint hosszan, **több mondatban fejtse ki válaszait!**

- ✧ Hány éves vagy?
- ✧ Mikor születted?
- ✧ Hol születted?
- ✧ Mi a horoszkópod?
 - El szoktad olvasni a napi horoszkópod?
 - Mi a véleményed a horoszkópról?
- ✧ Hány osztályt végeztél?
 - Hova jártál iskolába?
 - Most milyen szakra jársz?
- ✧ Tanultál / tanulsz-e nyelvet?
 - Milyen nyelveket tanultál?
 - Hány évig tanultál?
 - Milyen szintű szerinted a tudásod az adott nyelvből?
- ✧ Játszol-e valamilyen hangszere?
 - Tanultál-e valamilyen hangszere? játszani?
 - Mikor kezdted? Mennyi ideig tanultad?
- ✧ Szoktál zenét hallgatni?
 - Milyen típusú zenét hallgatsz?
 - Mikor hallgatod leginkább?
 - Leköt a zenehallgatás vagy csak háttérzenének használsz?
 - Figyelsz-e a zenében külön hangszerekre?
- ✧ Mik azok a tevékenységek, amiket minden nap elvégzel?
 - Mennyit dolgozol/tanulsz egy nap?
 - Milyen a munkabeosztásod/órarended?
 - Mit csinálsz általában munka/iskola után?
- ✧ Mivel töltötted a tegnap délutánt?
- ✧ Mennyit aludtál az elmúlt este?
 - Milyenek az alvási szokásaid?
 - Korán vagy későn fekszel le?
 - Mennyire alszol jól?
 - Általában hány óra alvásra van szükséged, hogy kipihend magad?
- ✧ Mit ettél ma? (reggeli, ebéd – napszaktól függően)
 - Van-e kedvenc ételed?
 - Hogyan kell ezt az ételt elkészíteni?
 - Emlékszel rá, hogy mit ebédeltél/vacsoráztál tegnap?
 - Szoktál főzni? Mi a véleményed róla?
- ✧ Mennyi folyadékot iszol naponta?
 - Általában milyen folyadékot iszol?
 - Kávézol? Ha igen, mennyit iszol belőle?
 - Mi a véleményed a zöldteaóról?
- ✧ Általában hogyan telik a hétvégéd?

- o Szabadidőd mivel töltöd a legszívesebben?
- o Meg szoktad nézni az időjárás-jelentést?
- o Ha jó idő van, akkor szoktál a szabadban időzni?
- ✧ Sportolsz valamit?
 - o Ha igen, mesélj róla! (pl. mit, milyen rendszerességgel?)
 - o Kedveled a téli sportokat?
 - o Szoktál síelni/snowboardozni járni?
 - Ha igen, hová? / Ha nem, miért?
 - o Van-e kedvenc sportolód? Mesélj róla! (mit sportol, hogyan néz ki..)
 - o Szoktál focimeccset nézni? Mi a véleményed a fociról? Kinek szurkolsz?
 - o És mi a helyzet a kézilabdával /kosárlabdával?
 - o A Forma1-et szoktad-e nézni?
 - Ha igen, ki a kedvenc pilótád? Miért pont ő?
 - Ha nem: mi a véleményed róla?
- ✧ Van-e jogosítványod?
 - o Ha nincs, miért nincs?
 - o Ha van, mióta?
 - Mennyit szoktál vezetni?
 - Szeretsz vezetni? Miért?
- ✧ Mennyit szoktál a tévé előtt ülni?
 - o Van olyan műsor a tévében, amit minden nap megnézel? Mikor kezdődik?
 - o Ha nem tévézik: mi a véleményed a tévézésről?
 - o Milyen filmeket szeretsz nézni?
 - o Hol szoktad nézni a filmeket? (pl. mozi, tévé)
 - o Szoktál keresztrejtvényt fejteni?
 - o Szoktál újságot olvasni?
 - Mi a véleményed a nyomtatott újságokról?
 - o És könyveket szoktál olvasni szabadidődben?
 - Ha igen, milyen jellegűeket, mesélj róla!
- ✧ El tudnád mondani, hogy van berendezve a lakásod?
 - o Milyen színek dominálnak a lakásban?
 - o Van számítógéped?
 - Mennyi időt töltesz a számítógép előtt naponta?
 - Mire szoktad használni a számítógépet?
 - o Milyen környezetben szeretnél majd lakni?
- ✧ Van-e háziállatod?
 - o Ha nincs, szeretnél-e valaha valamilyet? Milyet? (Ha nem, miért nem?)
 - o Ha igen, milyen háziállat? Mesélj róla?
- ✧ Szívesen jársz szórakozni?
 - o A disco-t vagy a beszélgetős-beülős helyeket részesíted előnyben? Miért?
 - o Milyen gyakran jársz el szórakozni?
 - o Elmesélnéd, hogy néz ki egy ilyen este?
- ✧ Milyen gyakran mész el vásárolni?
 - o Fontos-e ön számára a divat? Miért?
- ✧ Jártál már külföldön? Ha igen, hol?
 - o Hová szeretnél mindenképpen elutazni még életedben?

Dual- Task feladat: Visszafelé számolás 3-mal

Eljárás: A dual task ASRT blokk elején a vizsgálatvezető megadja a vizsgálati személynek a kezdőszámot, ahonnan a vsz.-nek hármásával visszafelé kell számolnia. Ha helyes volt a válasz, tegyél mellé egy pipát a „Válasz” oszlopba. Ha nem volt helyes a válasz, akkor pedig írd be, hogy mit mondott a vizsgálati személy! **Jelöld, hogy melyik blokkban meddig jutott el a számolással** (húzz egy vonalat a megfelelő helyre a számoknál)! A következő blokkban onnan kell folytatni a számolást, ahol abbahagyta.

Számok	Válasz	Számok	Válasz	Számok	Válasz	Számok	Válasz	Számok	Válasz	Számok	Válasz
107		102		109		101		108		103	
104		99		106		98		105		100	
101		96		103		95		102		97	
98		93		100		92		99		94	
95		90		97		89		96		91	
92		87		94		86		93		88	
89		84		91		83		90		85	
86		81		88		80		87		82	
83		78		85		77		84		79	
80		75		82		74		81		76	
77		72		79		71		78		73	
74		69		76		68		75		70	
71		66		73		65		72		67	
68		63		70		62		69		64	
65		60		67		59		66		61	
62		57		64		56		63		58	
59		54		61		53		60		55	
56		51		58		50		57		52	
53		48		55		47		54		49	
50		45		52		44		51		46	
47		42		49		41		48		43	
44		39		46		38		45		40	
41		36		43		35		42		37	
38		33		40		32		39		34	
35		30		37		29		36		31	
32		27		34		26		33		28	
29		24		31		23		30		25	
26		21		28		20		27		22	
23		18		25		17		24		19	
20		15		22		14		21		16	
17		12		19		11		18		13	
14		9		16		8		15		10	
11		6		13		5		12		7	
8		3		10		2		9		4	
5		0		7				6		1	
2				4				3			
				1				0			

Számok	Válasz	Számok	Válasz	Számok	Válasz	Számok	Válasz	Számok	Válasz	Számok	Válasz
191		199		197		195		193		198	
188		196		194		192		190		195	
185		193		191		189		187		192	
182		190		188		186		184		189	
179		187		185		183		181		186	
176		184		182		180		178		183	
173		181		179		177		175		180	
170		178		176		174		172		177	
167		175		173		171		169		174	
164		172		170		168		166		171	
161		169		167		165		163		168	
158		166		164		162		160		165	
155		163		161		159		157		162	
152		160		158		156		154		159	
149		157		155		153		151		156	
146		154		152		150		148		153	
143		151		149		147		145		150	
140		148		146		144		142		147	
137		145		143		141		139		144	
134		142		140		138		136		141	
131		139		137		135		133		138	
128		136		134		132		130		135	
125		133		131		129		127		132	
122		130		128		126		124		129	
119		127		125		123		121		126	
116		124		122		120		118		123	
113		121		119		117		115		120	
110		118		116		114		112		117	
107		115		113		111		109		114	
104		112		110		108		106		111	
101		109		107		105		103		108	
		106		104		102		100		105	
		103		101						102	
		100									