

Pozitív, magas arousal szintű képek hatása a konszolidációra, eltérő tanulási
stratégiáknál

Tartalom

Absztrakt.....	3
1. Elméleti bevezető	4
1.1. A téma indoklása.....	4
1.2. A tesztelési hatás jelentősége a tanulási és emlékezeti folyamatokban	4
1.3. A visszajelzés fontossága a hosszú távú megjegyzés során	7
1.4. A sikeres megjegyzés, idegen nyelvek tanulása és a munkamemória kapcsolata	9
1.5. A munkamemória és a sikeres előhívás.....	10
1.6. Érzelmek hatása a tanulásra és az emlékezetre.....	11
2. Hipotézisek	15
3. Módszer	15
3.1. Vizsgálati személyek.....	15
3.2. Eszközök.....	15
3.3. A kísérlet elrendezése.....	16
3.4. A kísérlet menete.....	17
4. Eredmények	19
4.1. Leíró statisztika	19
4.2. Az eredmények ábrázolása	20
4.3. Eredmények – csoportonként.....	22
5. Diskusszió	25
5.1. Az eredmények összefoglalása	25
5.2. Az eredmények értelmezése	26
5.3. Eredmények összevetése korábbi kutatásokkal	27
6. Konklúzió.....	28
Felhasznált irodalom	29
Mellékletek	32

Absztrakt

Jelen kutatás célja, hogy feltárja a tanulás és előhívás sikerességének néhány jellemző tulajdonságát. Kutatásomban a tesztelés konszolidációra gyakorolt jótékony hatását, valamint a pozitív arousal hosszú távú megjegyzésre kifejtett segítő szerepét vizsgáltam úgy, hogy idegen nyelvű szavak tanulási stratégiáját manipuláltam. A vizsgálat során szuahéli-magyar szópárokat tanult 87 gimnazista. A kísérlet során tanított szavak egy részét három tanulási körön keresztül újratanultattam, a szavak másik felét pedig újrateszteltettem a vizsgálati személyekkel. Az újratanult, illetve újratesztelt szavakat minden alkalommal egy magas- vagy egy alacsony arousal-szintű pozitív kép követett. Az elemzés alapját a két egyénen belüli változó adta: a tanulási stratégia (*újratanulás* és *újratesztelés*), valamint az egyes szavakhoz kapcsolt képek *arousal* szintje (magas és alacsony). A tanulás eredményességét mérő végső tesztet egy hetes késleltetés után végezték el a kísérletben résztvevők. Korábbi kutatási eredményekből kiderült, hogy az arousal egyértelműen elősegíti az újratesztelést követő konszolidációt. Ezek a kutatások mérhető eredményt csak negatív képeket alkalmazva találtak. Kísérletemben *pozitív* képekkel dolgozva kerestem a választ arra a kérdésre, hogy vajon az *arousal* általában segíti elő a konszolidációs folyamatot, vagy csak *negatív* ingerek esetében jelentkezik ez a hatás. Az eredmények szerint az arousal és a tanulási stratégiák között szignifikáns az interakció, ám érdekes módon a tesztelési hatás önmagában nem jelent meg. Az újratesztelési kondícióban a magas arousal-szintű képekhez kapcsolt szavak esetében sikeresebb volt a felidézés, tehát ennél a tanulási stratégiánál az elvárásnak megfelelően egyértelműen kimutatható volt az arousal hatása.

Kulcsszavak: arousal, tesztelési hatás

1. Elméleti bevezető

1.1. A téma indoklása

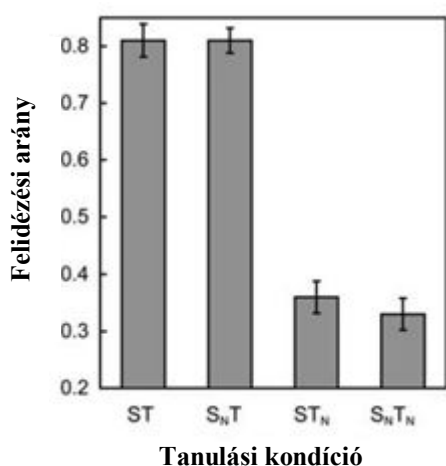
Kutatásom a tanulási folyamatokat, ezen belül pedig a *tesztelési hatást*, valamint az ezt befolyásoló *érzelmi hatásokat* vizsgálta. Általános tapasztalat, hogy azokra az emlékekre, eseményekre jobban emlékezünk, amikhez erős érzelmek társulnak. Az azonban kérdéses, hogy a tanulási helyzetet, a megjegyzés folyamatát, illetve a későbbi felidézést hogyan befolyásolják az érzelmi hatások. A tesztelési hatás oktatási gyakorlatban való alkalmazása fontos és jól használható tudás lehet. Az sem elhanyagolható, hogy az érdekes, izgalmas, arousal keltő ingerekkel társított anyagokra jobban emlékszünk hosszútávon. Kutatásom során arra kerestem a választ, hogy ezek a folyamatok, tanulási stratégiák és érzelmi manipulációk hogyan hatnak a konszolidációs folyamatokra, a késleltetett tesztel mért hossz távú emlékek megtartására, valamint a tesztelés és arousal egymásra irányuló hatásait vizsgáltam.

1.2. A tesztelési hatás jelentősége a tanulási és emlékezeti folyamatokban

A tanulási folyamatok kutatásának egyik legfontosabb alakja *Herman Ebbinghaus* volt, aki a XIX. század közepén elsők között mutatta be emlékezeti vizsgálatát (*Baddeley, Eysenck és Anderson, 2010*). *Ebbinghaus* azt kutatta, hogy a több gyakorlás vajon eredményesebb tanulást és felidézést eredményez-e. Azt már az ebbinghausi kutatások előtt feltételezték, hogy a gyakorlás elősegíti a tanulást és az emlékek beépülését. A német filozófus arra kereste a választ, hogy a gyakorlással töltött idő és a tanulási hatékonyság között lineáris-e a kapcsolat (*Ebbinghaus, 1885 in: Baddeley, 2005*). *Ebbinghaus* eredményei azt mutatták, hogy „a megtanult mennyiség közvetlen függvénye a tanulásra szánt idő mennyiségének” (*Baddeley, 2005*), illetve a tömbösített, egyhuzamban végzett tanulásnál hatékonyabb az elosztott gyakorlás.

Tom Landauer és *Robert Bjork* vizsgálatukkal bebizonyították azt, hogy ha saját magunk emlékszünk vissza egy szóra (a kísérleti személyeknek idegen nyelvű szavak jelentését kellett megtanulniuk), akkor az erősebb emléknymot hoz létre, így a későbbi előhívás során jobban emlékszünk rá, szemben azzal, ha az adott szót újra bemutatják, tehát nincs erőfeszítés a szó felidezésére. Ezt a hatást nevezzük *generálási hatásnak*, mely szerint a bemutatást követően minél hamarabb felidézzük az adott elemet, annál valószínűbb, hogy helyesen fogunk rá emlékezni (*Landauer és Bjork, 1978 in: Baddeley, Eysenck és Anderson 2010*).

A generálási hatás felfedezésének jelentős eredménye, hogy a kutatók felfigyeltek arra a jelenségre, hogy jobban megmaradnak azok a tanult elemek, amelyeket magunktól idézünk fel, mint amiket újra megtanulunk (vagyis újra bemutatnak, vagy újra elolvassuk). A *tesztelési hatást* többen is kutatni kezdték, az egyik legjelentősebb kutatási sorozat *Karpicke és Roediger* nevéhez kapcsolódik (*Karpicke és Roediger, 2008 in: Baddeley, Eysenck és Anderson, 2010*). 2008-as kutatásukban idegen szavak tanulását vizsgálták négy különböző kondícióban. Az eredmények szerint az anyag többszöri, ismételt kikérdezésének (újratesztelés) jelentős hatása mutatható ki. A négy kondíció közül kettőnél a már helyesen felidézett szavakat folyamatosan újratesztelték, kettőnél pedig csak újra tanulták ezeket a szavakat. Az a két csoport, ahol a kísérleti személyeknek újra és újra fel kellett idézniük az előzőekben bemutatott 40 szópárt, tehát folytonosan tesztelték őket, a szavak 80%-át fel tudták idézni, míg a másik feltételben tanulók a szavaknak csak körülbelül a 30%-át tudta felidézni (*Karpicke és Roediger, 2008*).



Tanulási kondíciók (az ábra jelölései):

ST: az elemek folyamatos bemutatása és kikérdezése

S_NT: a már megtanult tételeket nem mutatják be többet, de továbbra is kikérdezik

ST_N: a már megtanult tételeket továbbra is bemutatják, de nem kérdezik ki többet

S_NT_N: a már megtanult tételek kihagyása a további tanulási körökben

1. Ábra

(Forrás: *Karpicke és Roediger, 2008*.)

Carpenter és munkatársai kutatásaikkal szintén a tesztelés jótékony hatását mutatták ki úgy, hogy a végső tesztet 6 különböző időpontban is megismételték. Három különböző kutatást végeztek az újratesztelés újratanulással szembeni hosszú távú felidézésre való hatékonyságára 2008-as kísérletsorozatukban. Mindegyik kísérletben legalább tendencia szinten megmutatkozott a tesztelés előhívásra kifejtett jótékony hatása (*Carpenter és mtsai, 2008*). 2009-ben *Carpenter* és munkatársai osztálytermi helyzetben amerikai történelmi tényekre

vonatkozó tudással kapcsolatban vizsgálták a tesztelés hatását, középiskolákban. Eredményeik szerint még a 16 héttel késleltetett teszten is szignifikánsan jobban emlékeztek a tanulók az újrateszteléssel és a helyes válaszról folyamatos visszajelzést adó kondícióban memorizált információkra (*Carpenter és mtsai, 2009.*). Ezek az eredmények egyértelműen bizonyítják, hogy a tesztelésnek a gyakorlati jelentősége is meghatározó lehet.

A tesztelési hatás kutatásában az is fontos kérdés lehet, hogy hány felidézés, illetve milyen időközönként való tesztelés az, ami a leghatékonyabb lehet hosszútávon. *Roediger és Butler* egyik kutatása éppen erre a kérdésre kereste a választ (*Roediger és Butler, 2011*). A kísérlet gyakorlási fázisában mind a felidézések közötti időt, mind a visszaidézések számát manipulálták. A végső tesztet vagy 25 perccel, vagy 1 héttel később végezték el. Az eredmények azt mutatják, hogy a késleltetett felidézés (6 perces időközökkel végzett előhívás) hatékonyabb, mint az azonnali tesztelés (1 perces időközökkel). A felidézés számára vonatkozó eredmények szerint az 1-7 felidézés még javított a végső teszten nyújtott teljesítményen, ennél több felidézés azonban már nem eredményezett javulást. Az optimális mennyiség a kutatás szerint az 5-7 alkalommal történő felidézés volt (*Roediger és Butler, 2011*).

Karpicke és Zaromb kétkondíciós vizsgálatukban azt mérték (*Karpicke és Zaromb, 2010*), hogy szavak bemutatása után a visszahívás a hatékonyabb, vagy a generálási kondíció, melyben a kísérleti személyek feladata az volt, hogy szótöredékeket egészítsenek ki. Tehát kísérletükben az instrukció befolyásolta a felidézési módot, hiszen míg a felidézési kondícióban az alanyok szándékosan elevenítették fel az adott szót, addig a generálási kondícióban a kérdéses szó felidézése esetleges volt. A kutatók olyan körülményeket hoztak létre, melyben a kezdeti fázis (szavak bemutatása) teljesen megegyező volt, így az eredmények valóban a kétféle előhívási mód közötti különbséget tükrözik. Eredményeik azt mutatják, hogy a felidézési kondícióban részt vevők teljesítménye sokkal jobb, mint a generálási kondícióban tanulóké, tehát a szavak ismételt felidézése jobban elősegítette azok konszolidációját.

A tanult anyag visszaidézése, vagy tesztelése még nem épült be a köztudatba mint hatékony tanulási eszköz, annak ellenére, hogy több kísérlet is bizonyította, hogy sokkal hatékonyabb módszer, mint az anyag többszöri újratanulása. Erre mutat rá *Karpicke* is tanulmányában, ahol arra kérték a kísérleti személyeket, hogy válasszák ki, szerintük milyen tanulási stratégiával érhetik el a legeredményesebb tanulást: az anyag újraolvasásával (a), a tanultak

visszaidézésével (b), vagy más stratégiával (c). A válaszadók legkevésbé az anyag önálló felidézésében bíztak, a legtöbben pedig az újraolvasást, ismételt tanulást választották. A kísérleti eredmények ezzel szemben bebizonyították, hogy a legeredményesebb stratégia az anyag előhívása, önálló felidézése volt. További kísérletek arra mutattak rá, hogy az anyag felidézése még az olyan elaboratív, szintén gondolkodást igénylő stratégiánál is hatékonyabb, mint a gondolattérkép rajzolása (*Karpicke, 2012*).

A tesztelési hatás magyarázatára többféle elmélet is született. Az egyik elképzelés szerint a felelevenítés gyakorlása új memóriautak kialakulásához vezet (vagy a meglévők megerősödéséhez), és ez a folyamat növeli annak a valószínűségét, hogy az információ könnyen mozgósítható legyen a jövőben. Egy másik teória a felelevenítési erőfeszítés jelenségével magyarázza a tesztelési hatást, mely szerint minél több erőfeszítést igényel egy emlék előhívása, annál kiterjedtebb lesz az újrafeldolgozás, ami pedig tartósabb rögzülést eredményez (*Roediger és Butler, 2011*).

Tehát összességében úgy tűnik a tanult anyag felidézésére tett erőfeszítés egyértelműen pozitívan hat az emlékek hosszú távú megtartására, valamint a tanult tudásanyag beépülésére.

1.3. A visszajelzés fontossága a hosszú távú megjegyzés során

A tanulási folyamatok vizsgálata során felvetődött, hogy mennyiben lehet fontos tényező a tanulási folyamat közben adott *visszajelzés*. A tesztelés jótékony hatását megerősítheti a helyes válaszról adott visszajelzés, hiszen ennek segítségével a tanulást végző személy kijavíthatja saját hibáit, így azok nem rögzülnek hosszútávon (*Roediger és Butler, 2011*). Felvetődik a kérdés, hogy vajon hogyan érdemes a visszajelzést időzíteni, közvetlenül a teszt után, avagy késleltetett formában. *Roediger és Butler* kísérletében az alanyok különböző kondíciókban tanultak (teszt nélküli tanulás – teszt azonnali visszajelzéssel – teszt késleltetett visszajelzéssel). Az egy héttel később mindhárom csoporttal megíratott záróteszt eredményeiből az derül ki, hogy a leghatékonyabb a három kondícióból az, amikor a visszajelzést késleltetve, az összes válasz megadása után adjuk (*Roediger és Butler, 2011*).

Butler, Karpicke és Roediger arra mutat rá kutatásukban, hogy a visszajelzés hatékonyan segíthet tanulási folyamatokat is, leginkább helyes, ám alacsony biztonsággal megadott válaszok esetén (*Butler, Karpicke és Roediger, 2008*). A kísérleti személyeknek feleletválasztós tesztet kellett kitölteniük (általános műveltségi kérdésekről), és minden válasz után skálán értékelniük bizonyosságukat a válaszuk helyességében. Az alanyok egy része a

kérdések egyik feléről kapott visszajelzést, a másiktól nem, a többi résztvevő pedig egyáltalán nem kapott visszajelzést. Az eredmények azt mutatják, hogy a visszajelzés kritikus hatással van a helyesen felidézett, ám alacsony magabiztossági szinttel megjelölt válaszok esetében, a visszajelzés lehetővé teszi a bizonytalansággal kapcsolatos metakognitív hibák kijavítását. Tehát a visszajelzés adása jótékonyan megerősíti a bizonytalan, ám helyes válaszokat, így azokat a végső teszten nagyobb eséllyel fogja a kísérleti személy helyesen felidézni.

A visszajelzés fontosságát bizonyította *Metcalfe* és *Kornell* kutatása is (*Metcalfe és Kornell, 2007*). Kísérleti személyeik szintén szavakat tanultak, több kondícióban. A csoportok között a legfontosabb különbség az volt, hogy a kísérleti személyek egyedül vagy segítséggel (számítógépes program) tanultak, illetve, hogy kaptak-e visszajelzést (amikor hibáztak vagy nem adtak meg választ) vagy nem. Eredményeik szerint azokban a kondíciókban teljesítettek a legjobban, ahol kaptak visszajelzést, tehát a kezdeti hibázások a megjegyzés, vagy hosszú távú rögzülés előtt ki lettek javítva (*Metcalfe és Kornell, 2007*).

Metcalfe, Kornell és Finn egy másik vizsgálata azt a már korábban is kutatott nézetet igazolta, mely szerint a késleltetett visszajelzés hatékonyabb, mint az azonnali, illetve, hogy sokkal hatékonyabb, ha adunk visszajelzést, mint ha nem. Noha azt találták, hogy a késleltetett visszajelzés azért is lehet hatékonyabb, mert az elemek utolsó bemutatása közelebb áll időben a végső teszthez, mint az azonnali visszajelzéses helyzetekben, összességében megállapítható, hogy a késleltetett visszajelzés a leghatékonyabb forma (*Metcalfe, Kornell és Finn, 2009*).

Finn és Metcalfe szintén a visszajelzéssel kapcsolatos kísérlete arra kereste a választ, hogy hogyan, milyen formában érdemes adni a visszajelzést ahhoz, hogy a hibázások száma a lehető legkisebb legyen (*Finn és Metcalfe, 2010*). Kísérletsorozatukban több módon adtak a tanulóknak visszajelzést. Az egyik esetben egyre több betűt adtak meg a keresett szóból, egészen addig, amíg a tanuló magától ki nem találta azt. Másik esetben feleletválasztós visszajelzést alkalmaztak, szintén a helyes válasz megtalálásáig. További lehetőség volt a szavak egyszerű visszajelzése (vagyis újbóli bemutatása), illetve az utolsó változatban minimális volt csak a visszajelzés. Az eredmények szerint az első módszer bizonyult a leghatásosabbnak (melynél a tanuló betűnként közelített a visszajelzés során a megoldáshoz). Az azonnali teszten a hagyományos visszajelzés és az előbb említett módszer között kevés eltérés volt, azonban a késleltetett teszt során már érzékelhető volt a különbség, a betűnként-közelítő módszer javára. Természetesen a legkevésbé eredményes csoport mind az azonnali, mind a késleltetett tesztnél a minimális visszajelzést kapó tanulóké volt.

Butler, Karpicke és Roediger kísérletükben azt vizsgálták, hogy a visszajelzés időzítése és módja hogyan befolyásolja a tanulást és a felidézést (*Butler, Karpicke és Roediger, 2007*). A kísérleti személyek feleletválasztós teszteket oldottak meg előzőleg bemutatott anyagból, majd a résztvevők egyik felének hagyományos visszajelzést adtak (megmutatták a helyes választ), a másik felének pedig kérdezgetve kellett eljutniuk a helyes válaszig (generálási kondíció). A kérdések egy részénél a visszajelzést azonnal adták, a másik részénél pedig késleltetve. A végső teszt eredményei azt mutatják, hogy a késleltetett visszajelzés hatásosabb, mint az azonnali, azonban a kétféle visszajelzés hatása között nem találtak eltérést.

Tehát a visszajelzés fontos, hiszen megerősítheti a bizonytalan információkat, feloldva ezzel a bizonytalanságot, ami csökkentheti a hibázások számát, valamint növeli a helyesen megjegyzett elemek arányát. Úgy tűnik, a késleltetett visszajelzés hatékonyabb az azonnalinál.

1.4. A sikeres megjegyzés, idegen nyelvek tanulása és a munkamemória kapcsolata

Kutatásomban szuahéli szavakat tanítottam a kísérleti személyeknek, ezért úgy gondolom, fontos kitérni az idegen nyelvek tanulását befolyásoló egyik legtöbbet vizsgált rendszerre, a *munkamemóriára*. Az idegen nyelvű szavak megtanulását leíró modellek kiemelik a munkamemória jelentőségét ebben a folyamatban (*Pléh, Kovács és Gulyás, 2003*). *Baddeley és Hitch többkomponensű modellje* jelentős a munkamemóriát vizsgáló elméletek között. A modell egyik részét a *fonológiai hurok* képezi, mely a verbális információk átmeneti tárolásáért felelős rendszer. A *téri-vizuális vázlattömb* képezi a rendszer másik részét, mely a vizuális információk tárolását végzi. A két rendszert a *központi végrehajtó* köti össze, illetve hangolja össze. A korlátozott kapacitás elosztásáért is a központi végrehajtó a felelős a modell szerint (*Baddeley és Hitch, 1974; Baddeley, 1986 in: Csépe, Győri és Ragó, 2007*).

Baddeley, Papagno és Vallar közös kutatásukban megállapították, hogy a fonológiai hurok nem pusztán a nyelvi megértés könnyítésére alakulhatott ki, ahogyan azt korábbi vizsgálataik során kimutatták. Kísérletük hipotézise az volt, hogy a fonológiai hurok másik fő szerepe a *nyelvvelsajátításban* rejlik. Egy P.V. nevű beteg vizsgálatával (aki fonológiai-hurok deficitben szenvedett) hipotézisük beigazolódott, alátámasztást nyert az az elképzelésük, hogy a

fonológiai huroknak a nyelvelsajátításban, illetve az idegen nyelvek tanulásában van jelentősége (*Baddeley, Papagno és Vallar, 1988 in: Baddeley, Eysenck és Anderson, 2010*).

A fenti eredményekből kiindulva kutatta *Kormos Judit és Sáfár Anna* a munkamemória és a nyelvérték szerepét a nyelvtanulásban (*Kormos és Sáfár, 2006*). Tanulmányukban számos olyan kutatást tekintenek át, amelyek már bizonyították a munkamemória és a fonológiai hurok szerepét az idegen nyelvű szavak elsajátításában. Vizsgálatukban a munkamemória-kapacitás és a nyelvérték között kerestek kapcsolatot, két tannyelvű gimnáziumba járó fiatalokat tanulmányozva. A nyelvérték mérésére *Carroll* dolgozott ki egy tesztet, mely a nyelvérték négy komponensét különítette el (fonetikai kódolás, induktív nyelvtanulási képesség, nyelvtani érzékenység és asszociatív memória). *Kormos és Sáfár*, mivel magyar mintát vizsgált, egy, a magyar nyelvérték mérésére szolgáló tesztet használt (MENYÉT) (*Ottó, 2002 in: Kormos és Sáfár, 2006*). A nyelvérték asszociatív memóriára vonatkozó aspektusát vizsgáló egyik feladatban a kísérleti személyeknek szuahéli-magyar szó párokat kellett megtanulniuk, majd több lehetséges jelentés közül megtalálniuk a helyesen illeszkedő magyar jelentéseket a szuahéli szavakhoz. Eredményeik alapján a kutatók azt a következtetést vonták le, hogy a verbális munkamemória nem csak az idegen nyelvű szavak, illetve a nyelvtani kapcsolatok megértésében segít, hanem a már megtanult elemek hatékony előhívásában is, összefüggést azonban nem találtak a nyelvérték és a verbális munkamemória-kapacitás között (álszóismétlési tesztekkel mérték), tehát ez a két komponens egymástól függetlenül segítheti az idegen nyelvek tanulását.

1.5. A munkamemória és a sikeres előhívás

A munkamemória kapacitása kulcsfontosságú a már megtanult elemek hatékony előhívásában (*Kormos és Sáfár, 2006*), valamint úgy tűnik, hogy a nagyobb kapacitású verbális munkamemória tárral rendelkező egyének hosszabb távon megtartott reprezentációkat képesek kialakítani (*Racsmány, Lukács, Németh és Pléh 2005*). A tanuláshoz és a tartós emlékezéshez úgy tűnik, elengedhetetlen a kódolás utáni visszahívás. Az előhívási folyamatok akkor működnek megfelelően, ha a hívóingerhez a megfelelő információt képes az egyén sikeresen előhívni. Tehát fontos, hogy a keresett információt a megfelelő helyről hívjuk elő, illetve a célemlék és előhívási kulcs kapcsolódási erőssége is kritikus pont lehet a felidézés során. A tanult elemek többszöri tesztelése során az adott emléket újra és újra fel kell idézniük, vissza kell hívniuk a tanulóknak (*Karpicke, 2012*). Ennek eredményességéhez

fontos, hogy a megfelelő emlékezeti stratégia kiválasztásával a megfelelő helyről hívjuk elő a tesztelt elemet, ezekért a folyamatokért pedig a munkamemória rendszere felelős (*Baddeley, Eysenck, Anderson* 2010.). A fentiekből következtetve a munkamemória működése és kapacitása jelentős szerepet játszhat az tesztelés során történő előhívásban, így lehetséges, hogy a munkamemória kapacitás és a tesztelés hatékonysága, sikeressége összefüggnek.

A számterjedelemi teszt az egyik legelterjedtebb munkamemória vizsgálat, melyet eredetileg az 1880-as évek végén *Jacobson* dolgozott ki. A számterjedelemi feladatnak két változata közismert, az *előrefelé* (forward) és a *visszafelé* (backward) feladatok. Az előbbinél a hallottal megegyező sorrendben, az utóbbinál pedig visszafelé kell elismételni az elemeket. A kutatási eredmények szerint a fordított sorrendű felidézés inkább a központi végrehajtó kapacitását tükrözi, míg az eredeti sorrendben memorizált számsor a verbális munkamemória terhelhetőségéről árulkodik (*Racsmány, Lukács, Németh és Pléh* 2005).

1.6. Érzelmek hatása a tanulásra és az emlékezetre

Általános tapasztalat, hogy az érzelmileg érintett eseményekre általában jól emlékszünk. Az érzelmi hatás emocionális aktivitást generál az agy érzelem központjában, az amygdalában, ami fontos szerepet játszik az emlékek érzelmekhez kötött konszolidációjában is (*Csépe, Győri, Ragó* 2007). Kutatások bizonyítják, hogy az amygdalát érő hatások olyan endogén folyamatokat generálnak (pl: stresszhormonok termelése, melyek fokozzák a konszolidációt az emlékezésért felelős agyterületeken), amelyek befolyásolják az emlékezést. Az amygdala aktiválódását elősegítő emocionális arousal-hatások fokozzák a hippocampusfüggő konszolidációt (*Csépe, Győri, Ragó* 2007). A '90-es évek közepén *LeDoux* állapította meg, hogy az amygdalának mint a tanulás fontos érzelmi központjának, kiemelkedő szerepe van az érzelmi emlékek erősítésében (*LeDoux* 1996 in: *Csépe, Győri, Ragó* 2007). *Hamann* modellje szerint az érzelmi állapot hatással van az emlék reprezentációjára, a kódolási szakasz után pedig a konszolidációs folyamatokra gyakorol hatást az emocionális esemény, növelve annak hatékonyságát (*Hamann* 2001 in: *Csépe, Győri, Ragó* 2007).

Cahill és *McGaugh* kutatásukban bebizonyították, hogy a stresszhormonok által kiváltott érzelmi állapot fokozza az emlékek konszolidációját (*Cahill, McGaugh* 1998). Az érzelmi arousalkeltő hatások szintén hatnak az adrenalin termelésre, így hasonló mechanizmussal működnek, mintha exogén módon juttatnánk hormonokat a szervezetbe. Kutatásuk alátámasztotta, hogy a stresszhormonok, valamint az amygdala szerepe kulcsfontosságú a deklaratív memória tárolási mechanizmusában.

Koenig és Mecklinger érzelmi események kódolási és visszahívási elektrofiziológiai összefüggéseit vizsgálták kutatásukban. A kísérleti személyek két 60 képből álló listát kódoltak a tanulási szakaszban. A pozitív, negatív vagy semleges tartalmú képeket az IAPS adatbázisából válogatták. A tesztelési fázisban a kísérleti személyeknek a 120 régi kép közé keverve 120 újat is mutattak, a feladat pedig annak eldöntése volt, hogy a kép régi vagy új, illetve, ha régi, akkor az első vagy a második listában szerepelt. A kísérlet során EEG-vel rögzítették a kísérleti személyek elektrofiziológiai aktivitását. Az eredmények szerint a valencia iránya volt erőteljes hatással a felismerésre, a pozitív képekre jobban emlékeztek, mint a negatívakra vagy a semlegesekre. Érdekes eredmény még, hogy a pozitív és semleges képekre gyorsabb reakcióidőt mértek a régi-új felismerési feladatban, mint a negatív tartalmú képeknél. A kutatók szerint elképzelhető, hogy a pozitív és kevésbé magas arousal szinttel rendelkező képek (amikhez a leghatékonyabb felismerés társult a tesztelési fázisban) a tanulás során egy kontrollált és érzékeny kódolási folyamatba lépnek be, amely jótékony hatással van a memóriára és a későbbi felismerésre (*Koenig és Mecklinger, 2008*).

Steidl, Mohi-uddin és Anderson kísérletükben azt vizsgálták, hogy az érzelmi arousal milyen hatással van a konszolidálódó emléknymokra (*Steidl, Mohi-uddin, Anderson, 2006*). Vizsgálatukban pozitív, negatív vagy semleges képeket mutattak a kísérleti személyeknek, vagy a feladat után, vagy közben (a feladat időjárás előrejelzés tanulásával volt kapcsolatos; a képernyőn formák jelentek meg, melyek meghatározott kombinációi valamilyen időjárást jeleztek, ezeket a kombinációkat tanulták a kísérleti személyek). Egy hét elteltével újra elvégezték az időjárás előrejelzési feladatot (most már képek nélkül), és azt vizsgálták, hogy vajon az érzelmi tartalommal kapcsolt időjóslatokra jobban emlékeznek-e a kísérleti személyek. Eredményeik szerint a tanulást követő epizodikus kontextusban bemutatott magas arousal-értékű képek szignifikánsan növelték a tanulás eredményességét.

Anderson, Wais és Gabrieli kísérletükben azt vizsgálták, hogy neutrális képek (neutrális arcok és házak) bemutatása után magas arousal-szintű elemek bemutatása milyen hatással lesz a semleges képekre való későbbi emlékezésre, illetve a neutrális emlék konszolidációjára (*Anderson, Wais, Gabrieli, 2006*). A neutrális képek közül néhány után magas arousal-értékű hatás következett, melyet a kísérleti személyeknek értékelniük kellett az alapján, hogy mennyire volt rájuk hatással. A kísérlet eredményei szerint ez alapján előre bejósolható, hogy mely neutrális képekre fognak az alanyok jobban emlékezni a végső teszten (amelyiket erősebb hatásúnak ítélték az értékelés során). Az eredmények szerint, ha a neutrális kép után

adott hatás pozitív vagy negatív volt, és magas arousal-szintű, akkor nagyobb hatással volt a későbbi előhívásra, mint a neutrális képek után bemutatott semleges elemek.

Gomes, Brainerd és Stein kísérletükben arra keresték a választ, hogy a valencia és az arousal hogyan befolyásolja a rekolektív és nem-rekolektív visszaidézést (*Gomes, Brainerd és Stein, 2012*). A kísérleti személyeknek pozitív vagy negatív (valencia) szavakat kellett tanulniuk, melyek magas vagy alacsony arousal szintűek voltak. Az eredmények szerint a pozitív, magas arousal-szintű szavaknál volt a legeredményesebb a rekolektív visszaidézés. A negatív valenciájú, magas arousal-szintű szavak a nem-rekolektív visszahívást erősítették meg. Összesítve (rekolektív és nem-rekolektív visszahívás) a pozitív, magas arousal-szintű szavaknál volt a legeredményesebb a teljesítmény.

Knight és Mather vizsgálatuk során képeket vetítettek a kísérleti személyeknek, 24 listában. Minden listában szerepelt 7 semleges elem, ami általában egy használati tárgy rajzolt vagy valódi (fénykép) ábrázolása volt (nem-kakukktójtás elemek), illetve listánként 1 kakukktójtás elem (neutrális vagy magas arousal-szintű kép). A listák bemutatását követően a résztvevőknek szabad felidézési feladatban le kellett írniuk annyi tanult elemet, ahányat csak vissza tudtak idézni. Összesen tehát 24 kakukktójtás kép volt, melyből 12 neutrális, 12 pedig magas arousal-szintű volt. A kísérleti személyek fele végzett egy azonnali tesztet is, a másik fele pedig kizárólag egy késleltetett végső teszten vett részt, egy hét elteltével. Az eredmények szerint a kakukktójtás típusa (semleges vagy emocionális) és a pozíció (kakukktójtás előtt -1, vagy után +1) meghatározó komponensei voltak a visszaidézés hatékonyságának. A felismerés pontossága alacsonyabb volt az emocionális kakukktójtásokat megelőző és követő elemek esetében, mint a neutrálisoknál. Ezek az eredmények megerősítik *Hurlemann* érzelmi hatás által indukálta visszafelé ható felejtésre vonatkozó eredményeit (a magas érzelmi tartalmú képet megelőző elemre vonatkozó felejtés). A késleltetett, egy hét elteltével felvett teszten ugyanakkor ezek az eredmények megfordulnak: a legsikeresebb visszaidézést azoknál a képeknél tapasztalták, melyeket a kódolási szakaszban maguktól visszaidéztek a vizsgálati személyek, illetve amik a magas arousal szintű kakukktójtás előtt szerepeltek a listákon (*Knight és Mather, 2009*).

Bradley, Greenwald, Petry és Lang eredményei szintén alátámasztják azt, hogy a magas arousal-szintű anyagok késleltetett felidézése eredményesebb, mint az alacsony arousal-szintűeké. Kutatásukban az IAPS adatbázisából válogatott képanyagokat használtak, melyek között szerepeltek magas és alacsony arousal-szintű képek, valamint mérték, hogy a képek

kellemessége hogyan befolyásolja a hosszú távú rögzülést. A késleltetés viszonylag hosszú volt (1 év), az eredmények szerint az arousal dimenziója volt hatással a hosszú távú emlékekre, ahol a magas arousal-szintű képek felidézése volt eredményesebb, mint az alacsonyaké (Bradley, Greenwald, Petry és Lang, 1992).

Finn és Roediger kutatásukban azt vizsgálták, hogy a megtanult szavak felidézése után bemutatott magas negatív arousal-értékű képek elősegítik-e a rekonsolidációt (*Finn, Roediger, 2011.*). Vizsgálatukban szuahéli-angol szópárokat tanultattak kísérleti alanyaikkal, majd a megtanult szavak újratesztelése (a szuahéli szót mutatták be és az angol megfelelőjét kellett leírni, összesen 100 szót tanultattak meg és 10-es blokkonként kérdezték vissza) után vagy egy üres képernyő jelent meg, vagy egy semleges kép, vagy pedig egy negatív érzelmi töltetű kép. A kutatók azt vizsgálták, hogy a végső teszteléskor, amikor az összes addigi szót visszakérdezték, a negatív képekhez kapcsolt szavakra jobban emlékeznek-e a tanulók. Azt találták, hogy a negatív arousal-értékű képekhez kapcsolt szavakra szignifikánsan jobban emlékeznek, mint a másik két kondícióhoz kötöttekre. Vizsgálatuknak két másik változatát is elvégezték, ezekből kiderült, hogy a képet késleltetéssel bemutatva is megfigyelhető azok tanulást segítő hatása, illetve, hogy a kép megjelenése előtti szó-újratanulás nem váltja ki a kép emlékezésre gyakorolt megerősítő hatását (tehát itt nem újra tesztelés, hanem újra tanulás előzte meg a kép bemutatását).

Egy hasonló témájú kutatásban *Finn, Roediger és Rosenzweig* arra voltak kíváncsiak, hogy a korábban megtanult szuahéli-angol szópárok sikeres visszaidézése után bemutatott üres képernyő, negatív kép, vagy pozitív kép az, ami megerősíti az emléknyomot és így sikeresebbé teszi a felidézést a végső teszten (*Finn, Roediger, Rosenzweig, 2012.*). Kísérletükben vagy a felidézés előtt vagy után mutattak negatív érzelmi tartalmú képet, vagy a sikeres felidézés után pozitív képet. Eredményeik szerint a végső teszten való felidézésre a sikeres felidézés után bemutatott negatív arousal-értékű kép volt jótékony hatással. A kísérletből az is kiderül, hogy kritikus szerepe van a felidézésre tett erőfeszítésnek a negatív képeknél tapasztalt hatás érvényesülésében (ha újratanulás után mutatták be a negatív képet, eltűnt a hatás).

2. Hipotézisek

Roediger és Butler (Roediger, Butler 2011), valamint Finn és Roediger kutatásaira (Finn és Roediger 2011; Finn, Roediger és Rosenzweig 2012) támaszkodva a következő hipotéziseket fogalmaztam meg.

- 1) Az újratesztelt szavak felidézése eredményesebb lesz a végső teszten, mint az újratanultaké
- 2) A magas arousal-szintű képek bemutatása előtt felidézett szavak végső felidézése jobb lesz, mint az alacsony arousal-szintű képek bemutatása előtt felidézett szavaké
- 3) Az arousal hatása jelentősebb lesz az újratesztelt szavak esetében

3. Módszer

3.1. Vizsgálati személyek

A kísérletben összesen 87 gimnáziumi tanuló vett részt. Az átlag életkoruk 15,9, az életkoruk szórása pedig 0,47 volt. A 87 résztvevőből 40 férfi, 47 fő pedig nő volt. A vizsgálatot négy csoportban végeztem, ahol ugyanazokat a szavakat, illetve képeket alkalmaztam, kizárólag a sorrendiség, valamint az újratanult és újratesztelt szavak kiegyenlítése volt különbség a csoportok között. Mivel a kísérletben részt vevők mindegyike kiskorú volt, így a szülőknek tájékoztatót küldtem a kísérletről, valamint minden esetben beleegyező nyilatkozatot írtam alá velük.

3.2. Eszközök

A kísérletem felvételéhez és bemutatásához Power Point-os (Microsoft Office 2007) diavetítést használtam, melyet projektor segítségével mutattam be a kísérleti személyeknek, akik válaszaikat nyomtatott (erre a célra szerkesztett) válaszlapokra írták le.

Kísérletemben szuahéli-magyar szópárokat használtam (ezeket tanulták meg a kísérleti személyek), melyeket *Nelson és Dunlosky (Nelson és Dunlosky, 1994)* által összegyűjtött szavak magyar nyelvűre fordított listájából válogattam (pl: pombe – sör).

Kísérletemben magas és alacsony arousal-értékű képeket vetítettem a résztvevőknek, melyeket az IAPS adatbázisából (*Lang, Bradley, Cuthbert, International Affective Picture System, 2008*) válogattam. Az IAPS adatbázisában található képek mindegyike standardizált értékkel rendelkezik (arousal, valencia és dominancia skálák pontjai, 1-9 közötti értékkel). Összesen

72 képet válogattam ki, melyből 42 alacsony arousal-szintű volt (2 – 3,98 arousal-szint közöttiek voltak), 30 pedig magas arousal-szintű (5,14 – 7,35 közöttiek). A képek valenciaszintjei átlag 6,6 értékűek voltak (5 – 7,91 közé estek), tehát csak *pozitív* valenciájú képeket használtam a kísérlet során.

A kísérlet során egy rövid munkamemória kapacitást mérő tesztet is felvettem a résztvevőkkel, szintén csoportosan (előrefelé számterjedemi feladat) (*Racsmány, Lukács, Németh és Pléh* 2005).

A kísérlethez válaszlapokat szerkesztettem, valamint a végső teszt után minden résztvevővel egy rövid kérdőívet tölttettem ki, mely a demográfiai adatokon kívül a szavak tanulására és felidézésére, az éberségi szintre, valamint a nyelvtudásra is rákérdezett.

3.3. A kísérlet elrendezése

Minden kísérletben részt vevő személy összesen 24 szuahéli-magyar szópárt tanult meg. A szavak kondíciók közötti eloszlását az *1. táblázat* mutatja.

Tanulási kondíció	Arousal	Szavak száma
Újratanulás	Alacsony	5+2
	Magas	5
Újratesztelés	Alacsony	5+2
	Magas	5

1. Táblázat

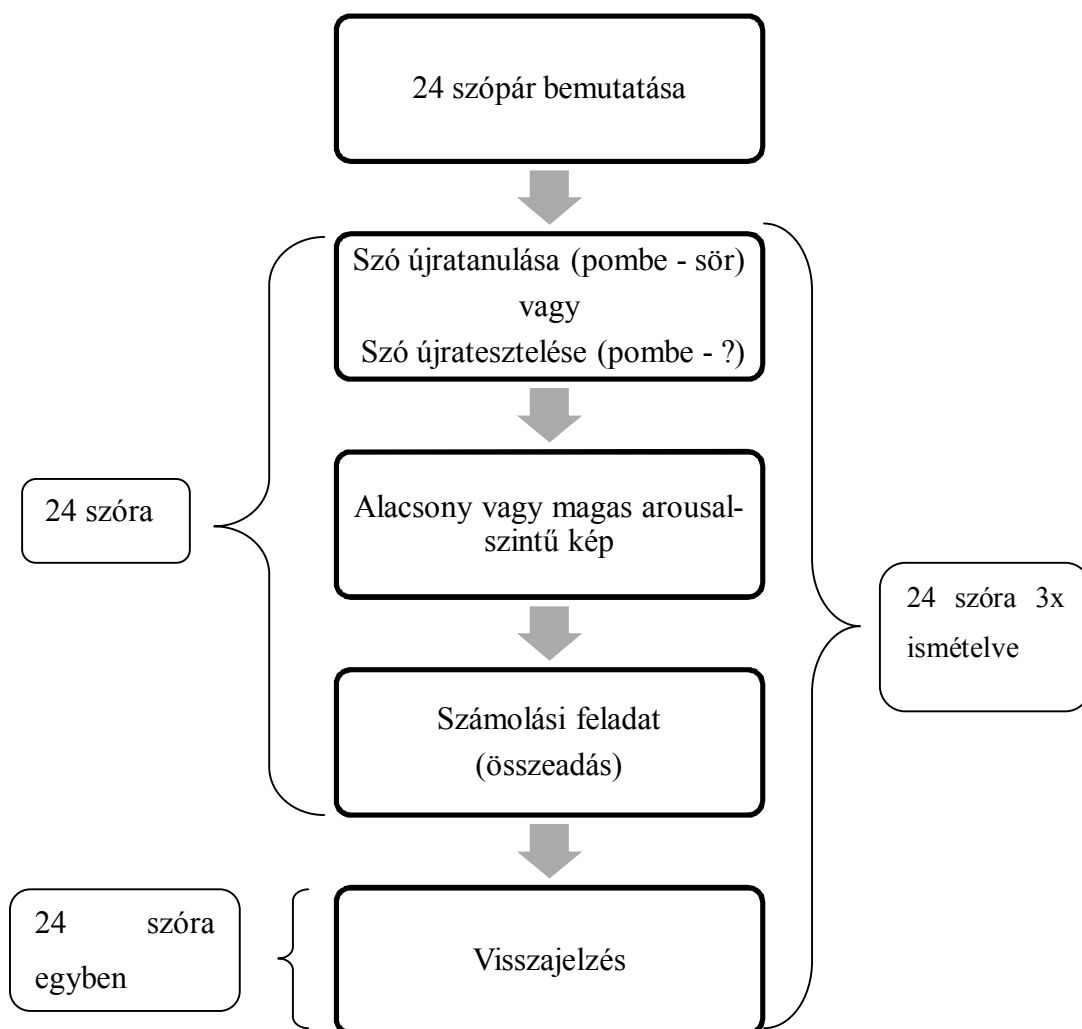
A kísérlet során összesen 24 szuahéli-magyar szópárt kellett megtanulniuk, melyből 20 közepesen nehezen, 4 pedig könnyen megtanulható volt (ezek *filler* elemként szerepeltek, a táblázatban ezeket jelöli a +2). Ez utóbbi 4 közül az első bemutatáskor 2 az elején, 2 pedig a lista végén szerepelt. Az újratanulási/tesztelési fázisban ezek közül szerepelt mindig egy a lista első tagjaként, egy pedig az utolsóként és mindig alacsony arousal-szintű kép követte őket. Ezeknek a szavaknak a feladata a *primácia* (elsőbbségi hatás) és *recencia* (újdomsági hatás) hatások kivédése volt.

A kísérleti személyekkel 4 különböző csoportban vettem fel a vizsgálatot, a kondíciók közötti kiegyenlítésért. A csoportokban ugyanazokkal a szavakkal, képekkel és számolási feladatokkal dolgoztam. A különbség annyi volt, hogy 2-2 csoportban mely szavak kerültek az újratanulási, illetve az újratesztelési típusba. Tehát a két-két csoport ugyanazokat a szavakat memorizálta, ám abban éppen fordítva, hogy melyeket tanulták és tesztelték újra,

illetve a tesztelési és tanulási periódusok is fordítottan kerültek sorra a két csoportba egy-egy cikluson belül (torzította volna a tesztelési hatást és az eredményeket, ha a random módon történő tesztelési és tanulási csoportba való osztáskor az egyikbe könnyebb/nehezebb szavak kerültek volna, ezzel kizártam ennek a hibának a lehetőségét). Így összesen 4 féle diasort állítottam össze, az 'A' csoportoknál az első 12 szó került az újtanulási-, és a második 12 az újratesztelési kondícióba, a 'B' csoportoknál pedig éppen fordítva. Mind az 'A', mind a 'B' csoportokon belül létrehoztam még két verziót aszerint (1. és 2.), hogy az egyes ciklusok újratanulással vagy újrateszteléssel kezdődnek, így a sorrendiséget is kiegyenlítettem.

3.4. A kísérlet menete

A kísérlet menetét az alábbi folyamatábra szemlélteti:



2. Ábra

A kísérlet első alkalommal körülbelül 35 percig tartott, majd egy hét múlva az összes szó kikérdezése 5 percig, ezt követte egy körülbelül 3 perces munkamemória kapacitást mérő feladat.

Az összes szópár közül minden csoportban 12 szópár került az újratesztelési, 12 pedig az újratanulási kondícióba. A 12 szópár közül mindkét esetben 2 a könnyen megjegyezhető szavak közül került ki, ezek minden esetben a tanulási vagy tesztelési lista elején és végén szerepeltek (*primácia* és *recencia* hatás kivédése miatt volt rájuk szükség), és mindig alacsony arousal-szintű kép követte őket. A maradék 10-10 szópárból mind a tanulási, mind a tesztelési kondícióban belül 5-öt minden alkalommal magas, a másik 5-öt pedig mindig alacsony arousal-szintű kép követett. A szavakat 3 körön keresztül tanulhatták, illetve tesztelhették újra a résztvevők, és minden ciklus végén visszajelzést kaptak.

Kísérletem kezdetén bemutattam a 24 szuahéli-magyar szópárt, melyek egyenként 4 másodpercig voltak láthatók. Ezt követően 12 szót újrateszteltem olyan módon, hogy a szópár szuahéli megfelelőjét mutattam meg, és a kísérleti személynek a szó magyar jelentését kellett beírnia a válaszlap megfelelő sorába. Az újratesztelt szavak egyenként 8 másodpercig voltak láthatók. A szavakat minden esetben egy magas vagy alacsony arousal-szintű kép követett, 8 másodpercig. A kísérleti személyeknek a megjelenő képet a válaszlapon egy skálán kellett értékelniük aszerint, hogy mennyire érzik magukat izgatottnak vagy unottnak, miközben nézik azt. A képet minden esetben egy számolási feladat követett, ahol kétjegyű számokat kellett fejben összeadniuk a résztvevőknek, majd az eredményt a válaszlapra írniuk. Ezt követően a másik 12 szót újratanultattam olyan módon, hogy a teljes szópárt, egyenként 8 másodpercig újra bemutattam a kísérleti személynek, tehát eközben csak figyelnie kellett, írnia nem. A szó újratanulását a fentiekhez hasonlóan egy kép, majd egy számolási feladat követte. Ezután visszajelzést adtam, melynek során a kísérleti személy újra láthatta mind a 24 szópárt, de egyenként csak 1 másodpercig.

Ebből a körből – újratesztelés-kép-számolás (12 szó) – újratanulás-kép-számolás (12 szópár) – visszajelzés (24 szópár) – összesen három volt egymás után. A szavak sorrendje minden esetben random volt, így nem volt mód a sorrend alapján memorizálni a szópárokat.

Az első alkalomtól számított egy héttel később felvett végső teszt minden csoportnál megegyezett. Először az előző héten tanult 24 szót kérdeztem ki úgy, hogy a kivetítő segítségével a szópár szuahéli felét mutattam 8 másodpercig és a kísérleti személyeknek a magyar megfelelőt kellett a válaszlapra leírniuk. Ezt követően ki kellett tölteniük a

résztevőknek egy rövid kérdőívet (lásd. melléklet), majd egy munkamemória kapacitást vizsgáló feladat következett (számterjedelmi feladat). A feladat során egyjegyű számokat olvastam fel (ez alatt nem jegyzetelhetek a diákok), majd a hallott számokat ugyan abban a sorrendben kellett leírniuk a válaszlapra. Az első számsor 3 számjegyből állt, az utolsó pedig 8 darabból. Minden elemszámú sorozatból 3 szerepelt. Abban az esetben, ha egy sorozatból két esetben hibátlanul írták le a számsort, az adott szintet teljesítették. Ennek alapján minden résztvevőnél megállapítottam, hogy melyik elemszámú sorozatnál tudott még legalább két számsort hibátlanul leírni. A munkamemória feladat kontroll vizsgálatként vettem fel, mivel a szakirodalom alapján (Karpicke, 2012) feltételezhető volt, hogy a munkamemória kapacitás és a tesztelés hatékonysága összefügghet.

Az eredményeknél a 24 szuahéli-magyar szópár közül a 20 közepesen nehezen megjegyezhető szó visszaidézési eredményét fogom figyelembe venni, a 4 könnyen megjegyezhető szóra vonatkozó eredmények a kutatás szempontjából irrelevánsak, hiszen funkciójuk leginkább az volt, a *primácia* és *recencia* hatásokat kiszűrjék. A *primácia* (elsőbbségi hatás) jelensége arra vonatkozik, hogy a lista elején bemutatott szavakat később jobb eredménnyel tudják a kísérleti személyek felidézni. A *recencia* (újdomsági hatás) jelensége pedig a lista végén elhelyezkedő szavak jobb felidézési teljesítményét mutatja (Csépe, Győri és Ragó, 2007. 179. o.).

4. Eredmények

4.1. Leíró statisztika

Az adatok elemzéséhez SPSS Statistic 18 programcsomagot használtam. Az elemzéshez ANOVA vizsgálatot végeztem (General Linear Model – Repeated Measures), ahol két *egyéni* belüli változó volt: a *tanulási stratégia* (újratanulás és újratesztelés) és az *arousal* szintje (alacsony és magas).

Az összes résztvevő (n=87) eredményeit elemezve szignifikáns az interakció a tanulási stratégiák típusa és az arousal szintje között, $F_{(1,82)}=5,22$; $p=0,025$.

Páros t-próbával mértem, hogy az egyes csoportokon belül volt-e mérhető különbség a felidezésben. Az újratanulással memorizált szavak között az alacsony és magas arousal-szintű képekhez kapcsolt szavak között nem volt szignifikáns különbség, $t_{(86)}=1,496$; $p=0,138$. Az átlagos felidezés az újratanult szavaknál az alacsony arousal-szintű képhez kapcsolt szavak

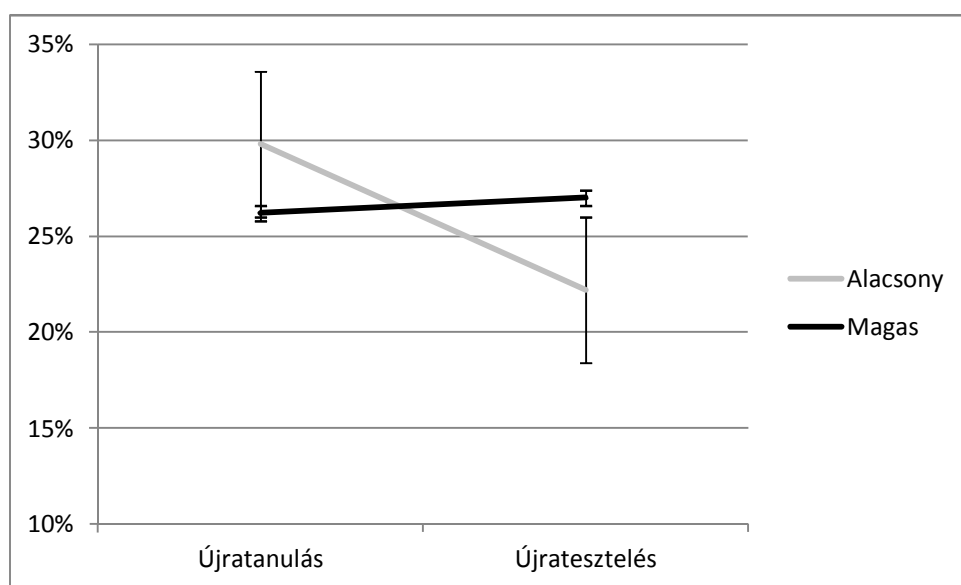
esetében 1,49 elem, magas arousal esetében pedig 1,31 volt. Ugyanez az újratesztelési kondícióban lévő szavak esetében tendenciaszerű különbséget mutat, ahol $t_{(86)} = -1,765$; $p = 0,081$. Az újrateszteléssel tanult szavaknál az alacsony arousal-szintű képpel párosított szavaknál átlagos felidézés 1,11, magas arousalnál pedig 1,35 elem volt, tehát ezek az eredmények az elvárásnak megfelelően alakultak.

Szintén t-próbával vizsgáltam, hogy az újratanult és újratesztelt szavak átlagos felidézése között van-e különbség. Az eredmények szerint a tanulási kondíciókat összesítve vizsgálva nem volt szignifikáns a különbség, $t_{(86)} = 1,589$; $p > 0,05$. A magas és alacsony arousal-szintű képekhez kapcsolt szavak átlagos felidézését összevetve szintén nem találtam szignifikáns különbséget, $t_{(86)} = -0,316$; $p > 0,05$.

Korrelációt számítva összevettem, hogy van-e összefüggés a munkamemória feladat teljesítménye, illetve az összesített végső teszten elért eredmény között. Az eredmények alapján egyik függő változóval sem korrelált a munkamemória kapacitás, ($r = 0,32$, $p = 0,76$).

4.2. Az eredmények ábrázolása

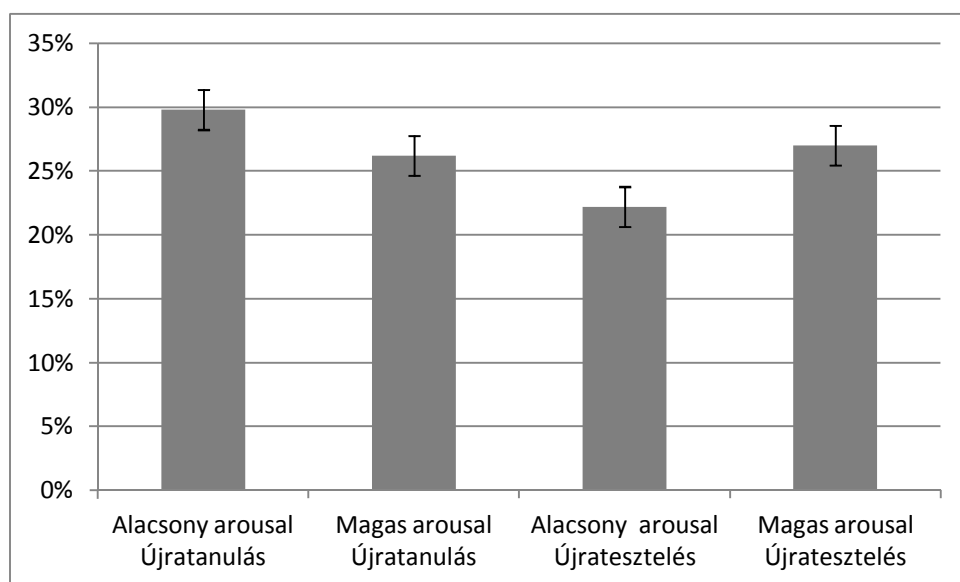
Az eredmények szemléltetése az 3. ábrán látható, ahol külön jelenítem meg a két tanulási stratégiával tanult szavak átlagos felidézési teljesítményét (újratanulási kondíció és újratesztelési kondíció), illetve látható, hogy a két kondícióban milyen teljesítmény volt megfigyelhető az alacsony és a magas arousal-értékű képekhez kapcsolt szavakra a végső teszten. Az ábrán feltüntettem a standard hiba értékeit is.



3. ábra

Az ábrán az egy héttel késleltetett végső teszten nyújtott átlagosan felidézett teszteléssel vagy tanulással megjegyzett szavak százalékos aránya látható. Az ábrából kitűnik, hogy a legjobb felidézés az alacsony arousal-szintű képekhez kapcsolt, újratanulással memorizált szavakra jellemző. Az ábrán a hibasávok a standard hibákat mutatják.

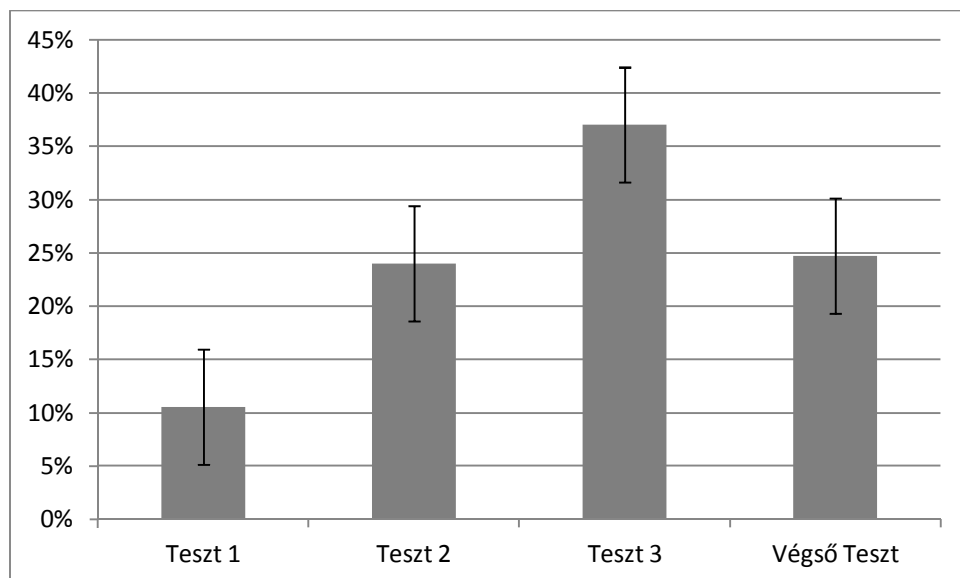
A következő ábrán (4. ábra) az átlagos felidézési arányokat láthatjuk az egyes kondíciókat külön vizsgálva.



4. ábra

Az ábrán a különböző kondíciókban tanult szavak végső teszten nyújtott teljesítményét láthatjuk. A legmagasabb átlagos teljesítményt az alacsony arousal-szintű képekhez kapcsolt, újtanult szavaknál érték el a résztvevők, a legalacsonyabb felidézési arány pedig az alacsony arousalos képekkel, teszteléssel tanult szavaknál látható. Összességében nagyon alacsony volt minden csoportban az átlagos felidézési arány. Jól látszik, hogy az újratesztelési kondícióban szereplő szavak közül a magas arousalhoz kötöttekre emlékeztek jobban a kísérlet résztvevői. Az ábrán a hibasávok a standard hibákat mutatják.

Az 5. ábrán a tanulási fázis során (első alkalom) a három tesztelési körben felidézett szavak százalékos aránya, a negyedik oszlopban pedig az újratesztelt szavak végső teszten felidézett aránya látható. Az ábra adataiból kiderül, hogy a végső teszten mutatott átlagos alacsony teljesítmény valószínűleg a tanulás sikertelenségéből adódott, nem pedig a nagymértékű felejtésből. A tanulók a harmadik tesztelési körben átlagosan 37,01%-os felidézést produkáltak, egy hét múlva a végső teszten ugyanezeknek a szavaknak a 24,71%-ára emlékeztek helyesen.



5. Ábra

Az ábra az egyes tesztelési körök során felidézett szavak arányát mutatja, illetve az utolsó oszlopban ugyanezeknek a szavaknak az egy hét késleltetés után való átlagos sikeres felidézési arányát láthatjuk. Az ábrán a hibásávok a standard hiba értékét mutatják.

4.3. Eredmények – csoportonként

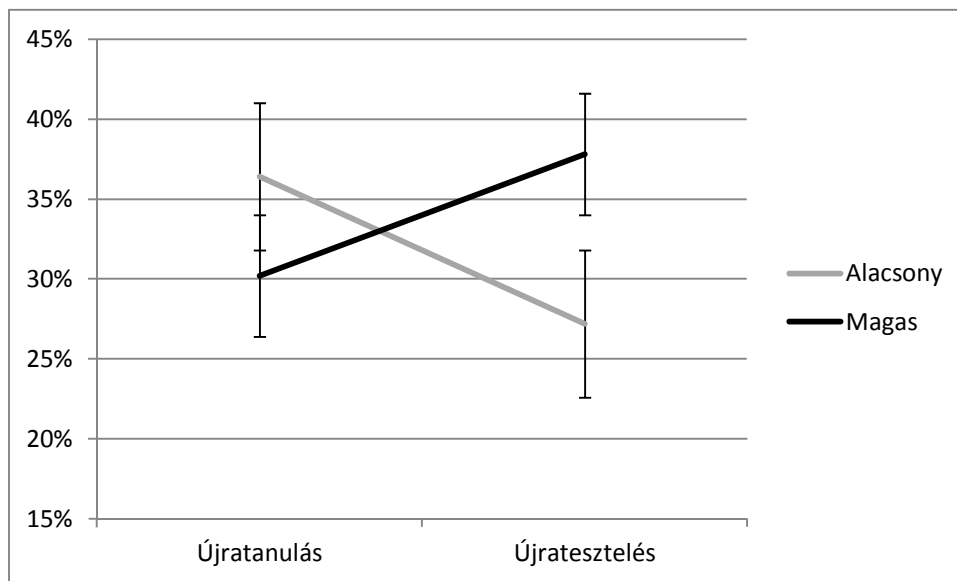
Mivel a négy kísérleti csoport (A1, A2, B1, B2) tartalmában és módszerében nem tért el egymástól, ezért eredményeik csoportonként ugyanúgy összevethetők, mint összesítve. A csoportokat teljesítmény és motiváció alapján bontottam ketté. A következőkben az A1-B2: *magas teljesítményű* csoportok, és az A2-B1: *alacsony teljesítményű* csoportok összesített eredményeit fogom röviden összevetni.

A kísérlet felvételekor az volt a tapasztalatom, hogy a négy csoportból kettő nagyon érdeklődő volt, akik aktívan figyeltek és vettek részt a kutatásban (*magas teljesítményű csoportok*), míg a másik két csoport kevésbé tűnt motiváltnak (*alacsony teljesítményű csoportok*), úgy éreztem, hogy nem figyeltek annyira, illetve nem fektettek annyi energiát a szavak memorizálásába és körönként a visszahívásba (újratesztelésnél). Természetesen ezek teljes mértékig szubjektív benyomáson alapuló felvetések, mégis érdekes, hogy a két-két csoport teljesítménye milyen szembetűnően elüt egymástól. Azt gondolom, hogy noha csak spekulációról van szó, mégis érdemes közelebbről megnézni a két-két csoport adatait, összehasonlítva azokat talán cizelláltabb képet kapunk a tanulási stratégiák, arousal és figyelem összefüggésrendszeréről.

a) Magas teljesítményű csoportok eredményei

Az átlagos felidézés ennél a két csoportnál, ahol erős motivációt és tanulási szándékot érzékelttem, átlagosan 2,33 szóval jobb volt, mint a másik kettőnél. Azt gondolom, aránylag alacsony felidézési átlagnál ez az érték nem elhanyagolható mértékű különbség. A csoportok átlagos összesített felidézése a végső teszten 32,95%, míg az alacsony teljesítményű csoportoknál ($n=43$) csoportoknál ez az arány 21,3% volt.

Az magas teljesítményű csoportoknál a tanulási stratégiák és arousal közötti interakció még erőteljesebb szignifikanciát mutat, mint az összesített (összes résztvevőre számolt) statisztikai próbánál. A magas teljesítményűek esetében ($n=44$) $F_{(1, 46)}=10,729$, $p=0,002$. Páros t-próbát számolva kiderül, hogy ennél a két csoportnál az újratanulási stratégiánál tendenciaszintű a különbség az alacsony és a magas arousal-szintű képekhez kötött szavak felidézésénél, $t_{(46)}=1,723$, $p=0,09$, ahol az alacsony arousal-szintű szavak átlagos felidézése volt a magasabb, mint a magas arousalhoz kötötteké. Ugyanez a különbség az újratesztelt szavaknál szignifikáns volt, a magas arousal-szintű képekhez kapcsolt szavak javára, $t_{(46)}=-2,806$, $p=0,007$.



6. Ábra

Az ábra a magas teljesítményű csoportok átlagos felidézési arányát mutatja a végső teszten. Jól látszik, hogy a legmagasabb átlagos felidézést az újratesztelt, magas arousal-szintű képekhez kapcsolt szavak esetében produkálták a résztvevők. Az ábrán a hibasávok a standard hiba értékeit jelölik.

A fentiekből láthatjuk, hogy annál a két csoportnál, ahol erősebb motivációt lehetett érezni, markánsabban megjelent a magas arousal tesztelésre gyakorolt jótékony hatása. Valószínű, hogy a koncentráció és figyelem nélkülözhetetlen kellékek a hatás előidézésekor, tehát nem kizárt, hogy ennek köszönhető az itt érzékelhető csoportközi különbség.

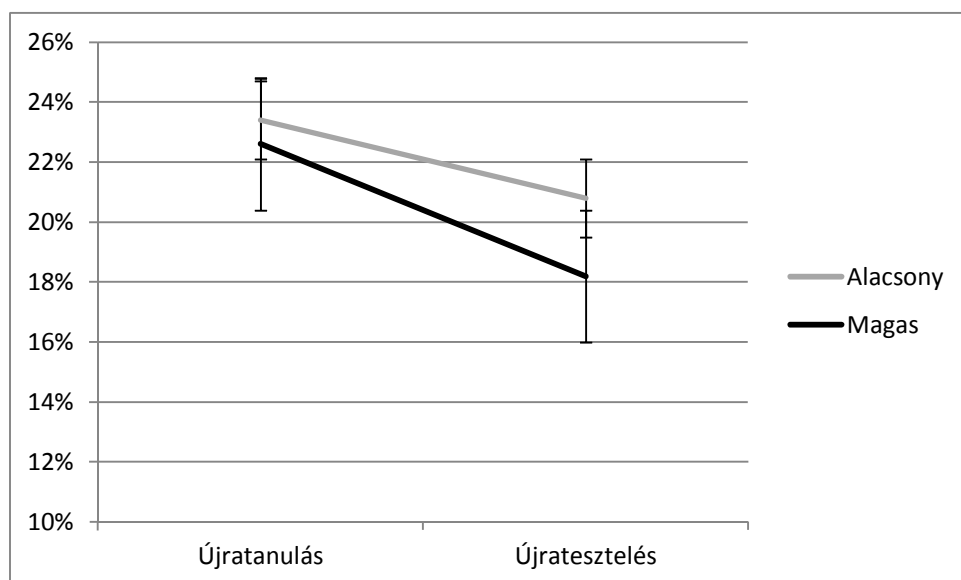
b) Alacsony teljesítményű csoportok eredményei

A következőkben a másik két csoport eredményeit foglalom össze röviden, a fentiekhez hasonlóan.

Az alacsony teljesítményű csoportoknál, ahol úgy éreztem, hogy a résztvevők alulmotiváltak, vagy inkább unják a feladatot, a következő eredményeket kaptam.

Ennek a két csoportnak a vizsgálatokor eltűnt az interakciós hatás a tanulási stratégiák és az arousal szintje között, feltehetően azért, mert ezek a csoportok homogén módon idéztek fel mindegyik kategóriában aránylag kevés szót, $F_{(44,1)}=0,145$, $p>0,05$.

A másik csoportokhoz hasonlóan, itt is elvégeztem a páros t-próbákat, a tanulási stratégiákon belül a különböző arousal-szintű képekhez társított szavak felidézési arányának összevetésre, ám egyik esetben sem találtam szignifikáns különbséget, tehát az alacsony felidézés nagyjából azonos szintet mutatott az egyes kondícióknál. A felidézési arányokat a 7. ábra mutatja.



7. Ábra

Az ábra az alacsony teljesítményű csoportok átlagos felidézési arányát mutatja a végső teszten. Az ábrából látszik, hogy a csoportok nagyon alacsony átlagos felidézést mutatnak, illetve az is kitűnik, hogy nincs interakció a tanulási stratégia és az arousal között. Az ábrán a hibasávok a standard hiba értékeit jelölik.

5. Diskusszió

5.1. Az eredmények összefoglalása

Markáns interakció volt mérhető a tanulási stratégiák és az arousal szintje között. Ha a hipotézisek mentén vizsgáljuk meg a kapott eredményeket, akkor az adatok alapján nem mindegyik nyert egyértelmű alátámasztást. A tesztelési hatás nem volt kimutatható a kísérlet eredményei szerint, vagyis összesítve vizsgálva az újratesztelt szavak felidézése nem volt eredményesebb a végső teszten, mint az újratanultaké (1), hanem a két stratégiával tanult szavak felidézési aránya közel azonos volt. A második hipotézisre vonatkozó eredmények tűnnek a leginkább érdekesnek, ugyanis a magas arousal-szintű újratesztelt, és az alacsony arousal-szintű újratanult szavak felidézése a késleltetett végső teszten szinte megegyezett (2). Az arousal hatása valóban erőteljesebb volt az újratesztelt szavaknál, mint az újratanultaknál, tehát a harmadik hipotézis úgy tűnik, alátámasztást nyert (3), tehát ez az eredmény megerősíti azt a feltételezést, hogy a pozitív valenciájú, magas arousal-szintű ingerek is jótékonyan hatnak a konszolidációs folyamatokra.

Az eredmények összefoglalásakor fontos megjegyezni, hogy a végső teszten nyújtott átlagos felidézési szint nagyon alacsony volt. Az újratanult szavaknál az átlagos felidézés 28%, az újratesztelt szavak estében 24,7%, az összes szóra nézve pedig 26,35%, tehát lényegében *padlóhatás* volt érzékelhető mindkét kondíciónál. Ennek többféle magyarázata lehetséges, ezek tárgyalása a következő fejezet témája.

Összefoglalva úgy tűnik, ha helyesek a feltételezéseim és a megfigyeléseim, akkor a motiváció és a figyelem erőteljesen befolyásolja nem csak a felidézési teljesítményt, hanem az arousal és a tanulási stratégia jótékony hatását is. Ezekből az adatokból kiindulva úgy tűnik, fontos lenne, hogy még érdekesebbé tegyük a jövőben a hasonló kísérleteket. Ezt a feltevésemet támasztják alá a csoportos bontásban bemutatott eredmények (4.3. fejezet), ahol a résztvevő csoportokat motiváció és teljesítmény alapján választottam ketté.

5.2. Az eredmények értelmezése

A hipotéziseim alapján azt vártam, hogy az újratesztelt, magas arousal-szintű szavaknál lesz a legmagasabb a teljesítmény a végső teszten. Ezzel szemben az alacsony arousal-szintű, újratanult szavaknál közel azonos teljesítményt produkáltak a tanulók. Ennek az eredménynek többféle magyarázata lehetséges, melyek hitelességét nem áll módomban ellenőrizni, így ezek megmaradnak pusztá spekulációnak.

Elképzelhető, hogy az újratanulási kondíciónál a magas arousalos képek inkább elterelték a figyelmet a szavak ismételt tanulásáról. Lehetséges, hogy ebben az esetben a szó újratanulás nem volt eléggé érdekes, vagy motiváló feladat, ezt az instabil figyelmi állapotot pedig az izgalmas, figyelemfelkeltő képek könnyen kimozdíthatták. Ez a feltételezés magyarázhatja, miért volt a magas arousal-értékű képekhez kapcsolt ismételt újratanult szavak átlagos felidézése alacsony.

Ezen a gondolatmeneten haladva tovább lehetséges, hogy ugyanebben a tanulási helyzetben (újratanulás) az egyhangú, vagy monotonnak tűnő alacsony arousal-szintű képek nem kötötték le a tanulók figyelmét, esetleg ezekre kevésbé koncentráltak, így alkalmuk nyílt az előtte újra látott szópár aktív memorizálására, vagy valamilyen elaboratív stratégia alkalmazására (szó ismételtetése, rím vagy asszociáció kialakítása stb.). Lehetséges, hogy valamilyen stratégiai kódolás alkalmazása tette lehetővé ezeknek a szavaknak a sikeres felidézését. Ez sajnos nem ellenőrizhető jelen kutatás keretei között, ám könnyen tesztelhető lehetne egy későbbi kutatásban, hogy mennyire figyelnek az alacsony arousalos képekre a tanulók, ha a végső teszten egy képfelismerési feladatnak is alávetnénk őket.

A csoportokra bontott elemzésből (4.3. fejezet) kiindulva úgy tűnik, a figyelem, az érdeklődés, valamint a motiváció kulcs fontosságú lehet a tanulási folyamatokat vizsgáló feladatoknál.

Az 5. ábrából egyértelműen kiderül, hogy a végső teszten elért alacsony teljesítmény nem csak az egy hét alatt bekövetkezett *felejtésnek* volt köszönhető, hanem más a tanulási szakaszban is alacsony szintű volt a megjegyzés sikeressége. Ezekből az adatokból egyértelműen kiderül, hogy a *padlóhatás* kiküszöbölésére egy következő vizsgálatnál a még több körben végzett tanulás és tesztelési nyújthat megoldást.

5.3. Eredmények összevetése korábbi kutatásokkal

Az kapott eredményeket összevetve *Finn*, *Roediger* és *Rosenzweig* kutatásával (*Finn, Roediger és Rosenzweig, 2012*), úgy tűnik, az eredmények ellentmondanak egymásnak. *Finn* és munkatársai ugyanis kizárólag magas arousal-szintű, negatív szavakat alkalmazva találtak hatást, pozitívaknál nem. Ugyanakkor a két kutatás módszere számos ponton jelentősen eltér egymástól. *Finn* kutatásában összesen 100 szuahéli-angol szópárt tanultak meg a résztvevők, 10 listára bontva azokat. Mindegyik listában legfeljebb egy magas arousal-értékű kép jelent meg a tanult szavak után, és mindig csak a sikeres felidézést követően (a többit semleges kép, vagy üres képernyő követette). Az általam végzett kísérletben a szavak feléhez magas arousal-szintű kép társult, amiket minden tanulási és tesztelési ciklusban megmutattam, a felidézés hatékonyságától függetlenül. A két kutatás eredményeinek eltérésére számos magyarázat lehet. Elképzelhető, hogy pusztán a kísérletek eltérő eljárása okozta a különbséget. Lehetséges, hogy az eltérő valenciájú magas arousallal rendelkező képek eltérő módon viselkednek ugyan abban a kódolási vagy előhívási helyzetben. Az negatív képek talán inkább a félelem és az undor dominálhat a stressz mellett, míg pozitív ingereknél inkább az izgatottság lehet a fő hatóerő. Az arousal keltő képek eltérő valenciája talán alapvető befolyást gyakorol a stressz minőségére is: negatív inger esetében inkább *distressz* jelentkezik, míg pozitív képeknél a *stressz* inkább adrenalin növekedést von maga után, ami nem feltétlenül jár együtt kellemetlen érzettel. *Cahill* és *McGaugh* eredményeiből tudjuk, hogy a stresszhormonok által kiváltott érzelmi állapot fokozza az emlékek konszolidációját (*Cahill, McGaugh, 1998*), ám a különböző típusú stressz folyamatok eltérő mechanizmusairól még keveset tudunk. Természetesen ahhoz, hogy ebben biztosak legyünk, újabb vizsgálatokra lenne szükség, minden esetre nem kizárt, hogy az érzelmi töltöttség és annak színezete több aspektusból eltérően hathat a tanulási folyamatokra.

Több kutatás is bizonyította, hogy a magas arousal-értékkel rendelkező, pozitív ingerek is jótékony hatásúak lehetnek a kódolási szakaszban, valamint elősegítik az anyag konszolidációját, növelve ezzel a későbbi felidézést. *Koenig* és *Mecklinger* (*Koenig és Mecklinger, 2008*), valamint *Gomes* és munkatársai eredményei (*Gomes, Brainerd és Stein, 2012*) egybevágnak az általam végzett kísérlet eredményeivel, mely szerint a magas arousal-szintű, pozitív képek is jótékonyan hatnak az emlékek beépülésére és a későbbi visszaidézésre. *Koenig*ék eredményeiből úgy tűnik, a pozitív és kevésbé magas arousal-szinttel rendelkező képek a tanulás során egy kontrollált és érzékeny kódolási folyamatba

lépnek be, amely jótékony hatással van az emlék megőrzésére és a későbbi felismerésre (Koenig és Mecklinger, 2008).

6. Konklúzió

A kísérlet eredményei alátámasztották azt a feltevést, hogy a pozitív, magas arousal-értékű szavak is jelentős hatást gyakorolhatnak a megjegyzés és előhívás folyamataira. Azt hiszem, egy magasabb teljesítményszintet produkáló újabb kísérletsorozattal talán erőteljesebben érzékelhetőek lennének az arousal és a tesztelés konszolidációra és előhívásra gyakorolt pozitív hatásai. Lehetséges, hogy negatív és semleges képek bevonásával, valamint az érzelmi reakciók mérésével kideríthető lenne, hogy a különböző érzelmi hatások és az ezekre mutatott reakciók (stressz, adrenalin termelés stb.) hogyan hatnak a megjegyzésre és a tanulási stratégiákra. Érdekes lenne tovább vizsgálni azt, hogy a pozitív képek alkalmazásánál miért nem érvényesült tesztelési hatás, valamint érdekes lenne további kísérletek keretén belül keresni választ az újratanult, alacsony arousalos elemek kiemelkedő megjegyzési teljesítményére. Összességében úgy vélem, a kísérlet eredményei további kutatásoknak nyújthatnak kiindulópontot.

Felhasznált irodalom:

Anderson, A. K., Wais, P. E., Gabrieli, J. D. E. (2006): Emotion enhances remembrance of neutral events past. *PNAS*, **103**. 5. 1599–1604.

Baddeley, A. (2005): Az emberi emlékezet. Osiris Kiadó, Budapest

Baddeley, A., Eysenck, M. W., Anderson, M. C. (2010): Emlékezet. Akadémiai Kiadó, Budapest

Bradley, M. M., Greenwald, M. K., Petry, M. C., Lang, P. J. (1992): Remembering Pictures: Pleasure and Arousal in Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **18**. 2. 379-390.

Butler, A. C., Karpicke, J. D., Roediger, H. L. (2007): The Effect of Type and Timing of Feedback on Learning From Multiple-Choice Tests. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, **13**. 4. 273–281.

Butler, A. C., Karpicke, J. D., Roediger, H. L. (2008): Correcting a Metacognitive Error: Feedback Increases Retention of Low- Confidence Correct Responses. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **34**. 4. 918–928.

Cahill, L., McGaugh, J. L. (1998): Mechanisms of emotional arousal and lasting declarative memory. *TINS* **21**. 7.

Carpenter, S. K., Pashler, H., Cepeda, N. J. (2009): Using Tests to Enhance 8th Grade Students' Retention of U.S. History Facts. *Applied Cognitive Psychology*, **23**. 760–771.

Carpenter, S. K., Pashler, H., Wixted, J. T., Vul, E. (2008): The effects of tests on learning and forgetting. *Memory & Cognition*, **36**. 2. 438-448.

Csépe Valéria, Győri Miklós, Ragó Anett (2007): Általános pszichológia 2. Osiris Kiadó, Budapest

Finn, B., Metcalfe, J. (2010): Scaffolding Feedback To Maximize Long Term Error Correction. *Memory & Cognition*, **38**. 7. sz. 951-961.

Finn, B., Roediger, H.L. (2011): Enhancing Retention Through Reconsolidation: Negative Emotional Arousal Following Retrieval Enhances Later Recall. *Psychological Science* DOI: 10.1177/0956797611407932

Finn, B., Roediger, H.L., Rosenzweig, E. (2012): Reconsolidation from negative emotional pictures: Is successful retrieval required? *Memory&Cognition*, DOI 10.3758/s13421-012-0203-7 (<http://psych.wustl.edu/memory/publications/>)

Gomes, C. F. A., Brainerd, C. J., Stein, L. M. (2012): Effects of Emotional Valence and Arousal on Recollective and Nonrecollective Recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, doi: 10.1037/a0028578

Karpicke, J. D. (2012): Retrieval-Based Learning: Active Retrieval Promotes Meaningful Learning. *Psychological Science*, **21**. 3. 157–163.

Karpicke, J.D., Roediger, H.L. (2008): The Critical Importance of Retrieval for Learning. *Science*, 966-968. DOI:10.1126/science.1152408

Karpicke, J.D., Zaromb, F.M. (2010): Retrieval mode distinguishes the testing effect from the generation effect. *Journal of Memory and Language* **62**. 227–239.

Knight, M., Mather, M. (2009): Reconciling Findings of Emotion-Induced Memory Enhancement and Impairment of Preceding Items. *Emotion*, **9**. 6. 763–781.

Koenig, S., Mecklinger, A. (2008): Electrophysiological Correlates of Encoding and Retrieving Emotional Events. *Emotion*, **8**. 2. 162-173.

Kormos Judit, Sáfár Anna (2006): A munkamemória és a nyelvérzék szerepe az intenzív nyelvtanulásban. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 61. 4. 557-580.

Lang, P.J., Bradley, M.M., Cuthbert, B.N. (2008): NIMH Center for the Study of Emotion and Attention: International Affective Picture System (IAPS)

Metcalfe, J., Kornell, N. (2007): Principles of cognitive science in education: The effects of generation, errors, and feedback. *Psychonomic Bulletin & Review*, **14**. 2. 225-229.

Metcalfe, J., Kornell, N., Finn, B. (2009): Delayed versus immediate feedback in children's and adults' vocabulary learning. *Memory & Cognition*, **37**. 8. 1077-1087.

Nelson, T.O., Dunlosky, J. (1994): Memory, 2, 325 (<http://ebookbrowse.com/nelson-dunlosky-1994-swahili-english-xls-d73934996>)

Pléh Csaba, Kovács Gyula, Gulyás Balázs (2003): Kognitív idegtudomány. Osiris Kiadó, Budapest.

Racsmány Mihály, Lukács Ágnes, Németh Dezső, Pléh Csaba (2005): A verbális munkamemória magyar nyelvű vizsgálóeljárásai. *Magyar Pszichológiai Szemle*, **60**. 4. 479-505.

Roediger, H.L., Butler, A.C. (2011): The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, **15**. 1.

Steidl, S., Mohi-uddin, S., Anderson, A.K. (2006): Effects of emotional arousal on multiple memory systems: Evidence from declarative and procedural learning. *Learning and Memory*, **13**. 650-658.

Mellékletek

1. Melléklet: a kísérlet során használt szuahéli-magyar szópárok jegyzéke

szuahéli magyar

pafu	tüdő
punda	szamár
embe	mangó
chura	béka
nira	járom
pazia	függöny
lozi	mandula
ziwa	tó
baharia	matróz
nabii	próféta
sala	ima
roho	lélek
zulia	szőnyeg
leso	kendő
tumbili	majom
fumbo	rejtély
vumbi	por
pombe	sör
tabibu	doktor
dalasini	fahéj
lulu	gyöngy
yai	tojás
buu	bogár
vuke	gőz

2. Melléklet: az IAPS adatbázisából felhasznált képek jegyzéke

Alacsony arousal-szintű képek:

név	arousal	valencia
Spoon	2	5,04
RollingPin	2,42	5
Leaves	2,51	6,36
Plant	2,59	5,21
Book	2,61	5,19
Flower	2,63	6,32
Flower	2,67	7,08

Flower	2,74	6,51
Flowers	2,74	5,39
Gannet	2,83	6,37
Mushroom	2,87	5,38
Boat	2,88	5,59
Scarves	2,93	5,56
Shadow	2,96	5,18
Tourist	3	5,22
Flower	3	7,14
Mushroom	3	5,42
Teenager	3,01	5,31
Cow	3,05	6,81
Rabbit	3,08	7,82
Couple	3,09	6,89
Clouds	3,1	6,78
Mushrooms	3,12	5,31
Nature	3,14	6,6
LightBulb	3,21	5,14
Butterfly	3,3	7,11
Quilting	3,31	5,67
Butterfly	3,37	6,9
Fish	3,46	6,65
Picnic	3,49	6,34
Antelope	3,54	7,37
Watermelon	3,55	7,06
Courtyard	3,57	7,33
Elephants	3,6	6,83
Nature	3,64	6,08
Family	3,66	7,7
Sunflower	3,79	7,16
Balloons	3,83	6,64
Nature	3,83	7,06
Nature	3,91	7,01
Giraffes	3,92	6,86
Sky	3,98	6,47

Magas arousal-szintű képek:

név	arousal	valencia
Ice Cream	5,14	7,69
Bride	5,68	7,35
Waterfall	5,71	7,34
Plane	5,8	6,85

Children	5,83	7,57
Liftoff	5,84	7,01
Motorcyclist	5,85	6,18
Astronaut	5,87	7,33
Castle	5,91	7,75
Astronaut	6,02	7,35
Skyscraper	6,03	5
HangGlider	6,1	6,71
Sailboat	6,12	7,63
Pilot	6,14	7,02
Gymnast	6,14	7,74
Jaguar	6,23	6,65
Volcano	6,23	5,16
Skier	6,3	7,06
Money	6,44	7,91
Hiker	6,55	7,03
CliffDivers	6,59	7,12
Rafters	6,61	7,09
Sailing	6,65	7,73
RollerCoaster	6,68	7,2
Lightning	6,79	5,99
WaterSlide	6,79	7,58
RockClimber	6,97	5,07
SkyDivers	6,99	7,57
Skydivers	7,27	7,57
Skier	7,35	7,33

3. Melléklet: a végső teszt után felvett kérdőív

1. Életkor:
2. Nem: Férfi / Nő
3. Foglalkoztál az elmúlt héten a szavakkal (pl: felírtál szavakat, vagy rákerestél a tanult szuahéli szavakra az interneten)?
4. Idéztél fel magadban szuahéli szót az elmúlt héten, vagy tettél erre kísérletet?

5. Volt rá példa, hogy az elmúlt héten az osztálytársaidal a tanult szavakról beszélgettetek?
6. Volt olyan szó, aminek a felidezéséhez segítséget használtál (pl: melletted ülő megoldása)?
7. Hány órát aludtál tegnaptól mára?
8. Kérlek, jelöld az alábbi skálán, hogy mennyire érzed magad kipihentnek!

FÁRADT	1	2	3	4	5	6	7	ÉBER
--------	---	---	---	---	---	---	---	------

9. Beszélsz valamilyen idegen nyelven? Ha igen, melyek ezek és milyen szintű a nyelvtudásod (alap, közép, felső)?