

Sveučilište u Zadru

Odjel za psihologiju

Preddiplomski studij psihologije

Ana Pavlinović

Utjecaj načina prezentiranja materijala na slobodno i serijalno
dosjećanje

Završni rad

Mentor: mr.sc. Lozena Ivanov

Zadar, 2014.

SADRŽAJ

Sažetak.....	1
Abstract.....	2
1. UVOD.....	3
1.1. Pamćenje.....	3
1.2. Radno pamćenje.....	4
1.3. Vrsta podražaja.....	6
1.4. Dosjećanje.....	8
2. METODOLOGIJA.....	10
CILJ.....	10
PROBLEMI.....	11
HIPOTEZE.....	11
METODA.....	11
3. REZULTATI.....	13
4. DISKUSIJA.....	16
5. ZAKLJUČAK.....	20
6. LITERATURA.....	21

Utjecaj načina prezentiranja materijala na slobodno i serijalno dosjećanje

Jedan od poznatijih modela i opisa radnog pamćenja jest Baddeleyov model. U ovom modelu Baddeley opisuje ustrojstvo sustava radnog pamćenja te ulogu pojedinih podsustava u jezičnom procesiranju, pri čemu se naglašava uloga središnjeg izvršitelja. Model također pretpostavlja da je fonološka petlja odgovorna za pamćenje informacija koje primamo verbalnim putem, a vizualno spacijalni ekran za pamćenje informacija koje primamo vizualnim putem. Upravo zbog postojanja odvojenih kanala, možemo pretpostaviti kako se informacije primljene različitim senzornim modalitetima drugačije i procesiraju, što u konačnici može utjecati i na količinu zapamćenog materijala. Uz variranje slobodnog i serijalnog dosjećanja, upravo je ovo bio i cilj istraživačkog rada. S ciljem provjere ovih postavki, sudionici su prolazili kroz četiri eksperimentalne situacije u koji su bili rotirani različiti podražaji (auditivni i vizualni) i vrsta dosjećanja (slobodno i serijalno). U skladu s većinom dosadašnjih istraživanja, dobiveno je kako su sudionici bili uspješniji u situacijama slobodnog dosjećanja u usporedbi sa serijalnim te u situacijama sa vizualno prezentiranim podražajima u usporedbi sa auditivnim. Razlog ovako dobivenih podataka vjerojatno leži u superiornijem procesiranju vizualno prezentiranih materijala. Isto tako, zbog ograničenog kapaciteta radnog pamćenja i težeg zahtjeva za memoriju kod serijalnog dosjećanja, ne iznenađuje da su se rezultati pokazali u korist slobodnog dosjećanja.

Ključne riječi: Baddeleyev model, auditivni i vizualni podražaj, dosjećanje

Effects of presentation modality on free and serial recall

One of the most prominent models of working memory is Baddeley's model. In this model, Baddeley describes the organization of the working memory system and the role of individual subsystems in language processing, placing special emphasis on the role of central executive. His model also suggests that phonological loop is responsible for storage of information received verbally and that visuo-spatial sketchpad is crucial for maintaining information received visually. Due to the existence of distinct channels, we can assume that information received through different sensory modalities is processed differently, which can ultimately have an effect on the amount of items recalled. Exactly this is the goal of this research paper, with the use of alternation of free and serial recall. In order to verify these claims, the participants were placed into four experimental situations in which different stimuli (auditory and visual) and type of recall (free and serial) were rotated. In accordance with multiple research that have been conducted, the data showed that participants were more successful in situations when they could recall information freely in comparison to serial recall and in situations when items were presented visually in comparison to those presented verbally. The reason for such findings can be grounded in the more superior processing of visually presented material during which both verbal and visual representations are created. Moreover, due to the limited capacity of working memory and the fact that serial recall puts much more restraint on the memory itself, it is no wonder that the results are in favor of free recall.

Keywords: Baddeley's model, visual and auditory materials, recall

1. UVOD

1.1 Pamćenje

Jedan od najpoznatijih psihologa na području psihologije percepcije, J.J. Gibson, smatrao je da bez pamćenja nema percepcije (Zarevski, 2007). Kako je percepcija ili opažanje svakodnevni i ključni dio našeg života, pitanje važnosti pamćenja uopće se i ne postavlja. Zanimanje za istraživanje pamćenja i određivanje njegova kapaciteta postoji još od kraja 19. stoljeća. Pamćenje definiramo kao mogućnost usvajanja, zadržavanja i korištenja informacija (Zarevski, 2007). Ono je usko povezano sa učenjem te predstavlja preduvjet razvoja i očuvanja vlastite ličnosti. Postoji jako puno podjela i modela pamćenja, a jedan od poznatijih jest onaj Atkinsona i Shiffrina. Oni su (1968) podijelili pamćenje na senzorno, kratkoročno i dugoročno (Zarevski, 2007). Pretpostavljaju da se informacija obrađuje tako da najprije prolazi kroz niz senzornih registara (vizualni, senzorni, haptički), a onda prelazi u kratkoročno skladište, koje zapravo služi kao pretkomora za dugoročno pamćenje (Rončević Zubković, 2010). Ovdje se informacije privremeno zadržavaju, a potom putem kontrolnih procesa prelaze u dugoročno. Sam tok kretanja informacije određuju kontrolni procesi - pažnja, ponavljanje, kodiranje, pronalaženje i dosjećanje (Zarevski, 2007). Varijacije upravo na ovaj model predstavljaju i danas najprihvaćeniji model pamćenja. Model Atkinsona i Shiffrina u jasnoj je vezi s Jamesovim poimanjem po kojem je primarno pamćenje, odnosno kratkoročno skladište, centralna komponenta sustava koji upravlja tokom informacija (Zarevski, 2007). Uz primarno, William James je razlikovao i sekundarno pamćenje koje bi najviše odgovaralo onome što smatramo dugoročnim pamćenjem. Kapacitet različitih vrsta pamćenja bilo je jedno od glavnih pitanja u tim ranim istraživanjima. Psiholog George Miller uočio je da prosječnoj osobi relativno jednostavno zapamtiti sedam odvojenih cjelina (Rathus, 2000). Tako je i došao do magičnog broja „7 plus-minus 2“. To je zanimanje za određivanje kapaciteta kratkoročnog pamćenja potaklo niz istraživanja, od kojih su najznačajnija ona Browna i Petersona koja su se primarno bavila zaboravljanjem informacija koje nastupa vrlo brzo nakon prezentiranja podražaja, ako je uvježbavanje spriječeno (Rončević Zubković, 2010). Dva odvojena, ali dominantna objašnjenja ovakvog gubitka informacija odnosila su se na slabljenje memorijskog traga te interferenciju. S vremenom se ustanovilo da objašnjenje

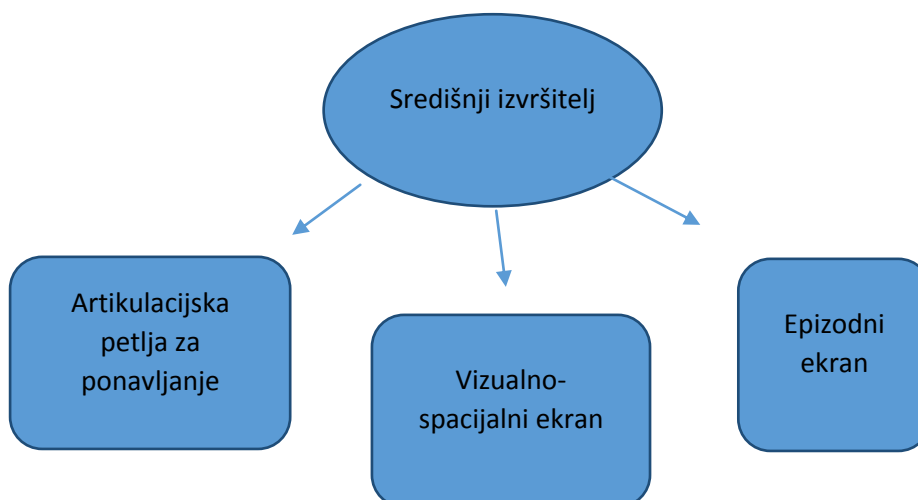
nije jednoznačno, već da do zaboravljanja dolazi zbog oba čimbenika (Baddeley, 1990, prema Rončević Zubković, 2010).

1. 2. Radno pamćenje

Još su Atkinson i Shiffrin naglašavali kako kratkoročno pamćenje, osim što ima funkciju privremenog skladišta, zapravo funkcionira i kao radno pamćenje, u kojem se privremeno zadržavaju i manipuliraju informacije kako bi se mogli izvršiti kognitivni zadaci, kao što su učenje, razumijevanje, rasuđivanje (Rončević Zubković, 2010).

Baddeley i Hitch su također pokušavali ustanoviti koje funkcije obavlja kratkoročno pamćenje, odnosno radno pamćenje. Zanimalo ih je može li se govoriti o tome da je ono odgovorno samo za privremenu pohranu informacija ili i za još neke kompleksnije zadatke. Sudionicima u istraživanju zadali su da pokušaju zapamtiti nizove brojeva, dok su istovremeno izvršavali zadatke za koje se pretpostavljalo da ovisе o radnom pamćenju, npr. zadatak razumijevanja teksta što bi onda možda trebalo dovesti do ometanja prvog zadatka. Uspješnost se u dosjećanju brojeva smanjila, ali efekt nije bio tako dramatičan kako se moglo očekivati, s obzirom da je kapacitet kratkoročnog pamćenja bio opterećen. Zbog toga su autori pretpostavili da pamćenje niza brojeva ne opterećuje isti sustav kao složeniji zadaci učenja i rasuđivanja, te da se pretpostavka o jedinstvenom sustavu kratkoročnog pamćenja treba napustiti (Rončević Zubković, 2010).

Oni predlažu novi trokomponentni model kojeg je sam Baddeley kasnije revidirao i dodao još jednu komponentu. Prema njima, kratkoročno pamćenje je podijeljeno u četverkomponentni model radnog pamćenja što je i vidljivo na donjem prikazu (Slika 1.).



Slika 1. Baddeleyev model radnog pamćenja (preuzeto sa www.psy.ed.ac.uk)

Najvažniji dio predstavlja središnji izvršitelj kojem su podređena preostala dva podsustava, artikulacijska petlja za ponavljanje i vizualno-spacijalni ekran. Fonološka je petlja odgovorna za zadržavanje fonološkog traga, odnosno informacija koje primamo verbalnim putem, ali uključuje i kontrolne procese koji se baziraju na unutrašnjem govoru i koji omogućuju pretvaranje vizualnog materijala u fonološki kod. Isto tako, kontrolni procesi omogućuju dulje zadržavanje fonološkog koda putem subvokalnog ponavljanja, s obzirom da je memorijski zapis bez ponavljanja podložan brzom propadanju u roku jedne do dvije sekunde (Baddeley, 1990, prema Rončević Zubković, 2010). S druge strane, vizualno-spacijalni ekran je odgovoran za integraciju spacijalnih, vizualnih, a vjerojatno i kinestetičkih informacija u ujedinjenu informaciju koja se kraće vrijeme može uskladištiti i manipulirati (Baddeley, 2003). Četvrta komponenta je epizodni ekran koji se odnosi na višesmodalni sustav ograničenog kapaciteta, koji služi za integraciju i kratkotrajnu pohranu informacija iz pomoćnih sustava, ali i dugoročnog pamćenja. Integracija i održavanje informacija u epizodnom ekranu ovise o ograničenom kapacitetu središnjeg izvršitelja (Repovš i Baddeley, 2006, prema Rončević Zubković, 2010). Istraživanja s amnestičnim pacijentima (Baddeley, Kopelman, Wilson, 2002) potkrepljuju pretpostavke o postojanju epizodnog ekrana. Sudionici su usprkos ozbiljnim oštećenjima dugoročnog pamćenja i gotovo nikakvom odgođenom dosjećanju imali izvrsno neposredno pamćenje proznog djela koje se sastojalo od mnogo većeg broja jedinica značenja nego što je moguće zadržati u pomoćnim sustavima. Takvi rezultati upućuju na postojanje sustava koji je sposoban integrirati i privremeno zadržati informacije.

Četvrta komponenta je nadodana jer prvotni model nije mogao odgovoriti na niz pitanja i problema. Samo neka od njih su se odnosila na postojanje dugoročnog pamćenja i njegov odnos s radnim pamćenjem, zatim zašto je pamćenje nepovezanih riječi teže od onih koji su povezani u rečenicu, itd. Dugoročno je pamćenje općenito bilo gotovo u potpunosti zanemareno u Baddeleyvom modelu, iako je uspješnost dosjećanja riječi nesumnjivo pod utjecajem varijabli koje vezujemo za dugoročno pamćenje, kao što su npr. učestalost i poznavanje samih riječi (Hulme, Roodenrys, Brown i Mercer, 1995, prema Rončević Zubković, 2010). U radnom pamćenju postajemo svjesni informacije i možemo svjesno upravljati njenim daljnjim kretanjem. Radno pamćenje je izrazito važno za naše funkcioniranje jer ostvaruje pet ključnih funkcija: selekcija informacija iz senzornog registra, zadržavanje i obrada tih informacija, kodiranje i pohrana informacija, pretraživanje dugoročnog pamćenja te svjesnu organizaciju ponašanja.

1.3. Uloga vrste podražaja na pamćenje

Kratkoročno pamćenje je konceptualni sustav koji ne samo da čuva informacije, nego također služi kao radni prostor za ponavljanje, kodiranje, dosjećanje i odlučivanje. Jedan od načina da zadržimo informaciju jest ponavljanje u nepromijenjenom obliku. Ovako ju zadržavamo dok je potrebna, a potom se gubi. Ukoliko nam informacija treba za kasnije, kodira se na način da se što uspješnije pohrani u dugoročnom pamćenju. Ono što je istraživače zanimalo jest pamte li se neke vrste podražaja bolje ili lošije, i zašto je tome tako. Kako je već spomenuto, Baddeley smatra kako je vizualno-spacijalni sustav uključen u procesiranje cjelokupnog vizualnospacijalnog materijala, pa tako i oblika slova i riječi. Također se pretpostavljalo da je uključen u svakodnevne zadatke čitanja na način da održava nepromijenjenu reprezentaciju stranice kako bi ona ostala stabilna i olakšala zadatke poput pomicanja očiju s jednog retka na drugi. Nadalje moguće je da sposobnost zadržavanja i manipuliranja vizuospacijalnim informacijama ima određenu ulogu u jezičnom razumijevanju barem određene vrste materijala, no takvih je nalaza malo i potrebna su daljnja istraživanja kako bi se mogli donijeti bilo kakvi konkretni zaključci (Baddeley, 2003). Fonološka petlja djeluje kao pomoćni sustav na način da pohranjene govorne informacije može preusmjeravati bez velikih zahtjeva za centralnog izvršitelja. Fonološka petlja, kao unutarnji govor, može zadržati govornu informaciju između sekundu i pol i dvije sekunde. Ovaj se podsustav radnoga pamćenja naziva još i verbalno kratkotrajno pamćenje baš zbog svoje temeljne uloge u kratkotrajnoj pohrani verbalnih informacija. Upravo zbog postojanja odvojenih kanala, odnosno sustava, možemo pretpostaviti kako se informacije primljene različitim senzornim modalitetima drugačije i procesiraju, što u konačnici može utjecati i na količinu zapamćenog materijala. Istraživanja na ovom području su brojna, a neka od njih su i navedena u nastavku teksta.

Cohen, Horowitz i Wolfe (2009) su pokazali kako se vizualno pamćenje pokazalo u svim njihovim ispitivanim situacijama superiornije auditivnom. Sudionici su slušali različite verzije audio klipova te je također bila testirana njihova sposobnost razlikovanja starih od novih klipova. Također je varirana i složenost zvukova. U fazi testiranja morali su napraviti diskriminaciju starih od novih klipova, s tim da su im u nekim situacijama bile ponuđene slike. Dosjećanje je bilo puno točnije kad se kao znak za dosjećanje koristila slika nego kada se koristio zvuk. Istraživači predlažu kako su ovako dobiveni rezultati posljedica dvaju različitih mogućih objašnjenja. Ili postoji fundamentalna razlika između

auditivnih i vizualnih podražaja, ili postoji asimetrija kod auditivnog i vizualnog procesiranja, što je vrlo vjerojatnije.

Hilton (2001) je također dobila rezultate koji idu u korist vizualnog pamćenja. U njezinom istraživanju sudionici su ili slušali ili čitali prezentirane riječi. Uz to, varirala je dužinu riječi. Najduže riječi su se najkraće zadržavale u pamćenju, ali samo ako su bile vizualno prezentirane. Iako nisu korištene slike, ono što je generalni nalaz je da je ona dosjećanje auditivnog materijala inferiornije vizualno napisanim riječima. Hilton navodi kako se dugo smatralo da je kratkoročno pamćenje auditivno organizirano, odnosno prilagođeno za auditivno procesiranje. Ovim rezultatima ona pokazuje suprotno. Smatra kako je jedan od razloga ovome činjenica da su ovi ispitanici bili općenito efikasniji u vizualnom učenju i procesiranju. Kako je poznato, postoje različiti kognitivni stilovi. Kognitivni stil se odnosi na način na koji osoba percipira i organizira informacije iz okoline te kako reagira na podražaje iz okoline (Cohen, Ward i Enns, 1994). Verbalni tipovi su skloniji obrađivanju informacija koje su pročitali ili čuli te ih pohranjuju u obliku verbalnih asocijacija. S druge strane, postoje vizualni tipovi koji obrađuju i pohranjuju informacije na način da stvaraju spontane i česte mentalne slikovne predodžbe. Očito je onda da se samom selekcijom ispitanika može i utjecati na dobivene rezultate.

U jednom kratkom eksperimentu dobiveni su također rezultati u korist vizualno prezentiranih podražaja, ali su ovdje bile korištene stvarne slike, a ne napisane riječi kao u prethodnom istraživanju. Sudjelovalo je svega 10 sudionika, ali su rezultati kod svih upućivali na bolje pamćenje i dosjećanje slika nego auditivno prezentiranih riječi (www.ukesseys.com).

Paivio i njegova dualna teorija kodiranja dobro objašnjavaju i idu u prilog ovako dobivenim rezultatima. Prema ovoj teoriji, ljudi posjeduju odvojene kanale za procesiranje auditivnih i vizualnih informacija (Paivio, 2006). Ovako različite informacije također kreiraju i različite reprezentacije. Slike nam daju percepcijske informacije (na primjer veličina i boja psa) te verbalne informacije (riječ kojom se piše ono što je prikazano na slici, 'pas'). Slike se tako pohranjuju jače i bolje zbog stvaranja odvojenih reprezentacija. Da se slike dobro pamte pokazuje i Standingovo (1973) istraživanje (prema Konkle, Brady, Alvarez, Oliva, 2010). U svom istraživanju sudionicima je pokazivao preko 10 000 slika i dobio kako je dosjećanje istih bilo vrlo dobro (u 83% slučajeva).

1.4. Dosjećanje

Budući da je pamćenje jedan od najintenzivnijih istraživanih kognitivnih fenomena, teško je nabrojati sve poznate autore koji su svojim istraživačkim radom doprinijeli razumijevanju ovog fenomena. Povijesno gledano, trebaju se istaknuti dva imena. Riječ je o Hermannu Ebbinghausu koji se bavio problemom koliko se verbalnog materijala zadrži nakon različito dugog razdoblja neponavljanja naučenog, te Fredericku Bartlettu kojeg je zanimalo kako se naše pamćenje mijenja s protokom vremena (Zarevski, 2007). Je li nešto zapamćeno može se provjeriti na tri načina: dosjećanjem, prepoznavanjem i metodom uštede. Pritom ispitivanje može biti neposredno, ali i odgođeno u vremenu. Pri dosjećanju ili reprodukciji, materijal se više ne nalazi ispred osobe te ga se ona mora sama dosjetiti. Dosjećanje se ovdje može provjeriti na dva glavna načina. Riječ je o slobodnom i serijalnom dosjećanju. Kao što već sami nazivi govore, kod slobodnog dosjećanja redosljed dosjećanja nije bitan, dok kod serijalnog dosjećanje materijala treba biti upravo prema zadanom redosljedu, što dodatno otežava zadatak. Kod slobodnog dosjećanja često su prisutna dva efekta, prvenstvo i novost. Pri neposrednom ispitivanju pamćenja dobro se pamte zadnje čestice. Razlog tome je što se te čestice pri ispitivanju još uvijek nalaze u kratkoročnom pamćenju. Ovu pojavu nazivamo efektom novosti. Isto tako, dobro se pamte i čestice s početka niza. Smatra se da je to zato što su one kodiranjem prve došle u dugoročno pamćenje i tu se zadržale. Ovu pojavu zovemo efektom prvenstva.

Serijalno dosjećanje dolazi najviše do izražaja u samom jezičnom izražavanju. Kada njega ne bi bilo, redosljed riječi u rečenici ne bi imao smisla te bi sporazumijevanje bilo veoma teško. Sposobnost serijalnog poretka nije pronađena samo kod ljudi već i drugih vrsta. Serijalni poredak nam također pomaže da životne događaje smisleno poslažemo i zapamtimo. U kratkoročnom pamćenju, serijalno dosjećanje je vjerojatno posljedica dvaju mehanizama. Prvi mehanizam se odnosi na stvaranje asocijacija između dijelova materijala kojeg trebamo zapamtiti i pozicije tih dijelova dok se drugi mehanizam odnosi samo na povezanost između pojedinih dijelova. Ova povezanost se odnosi zapravo na ulančavanje dijelova materijala koje treba zapamtiti. Serijalno dosjećanje je puno bolje kada je lista riječi koju trebamo zapamtiti homogena po svom značenju. Različiti efekti se mogu pojaviti pri serijalnom dosjećanju. Neki od njih su: kraće riječi se lakše pamte od dužih, sposobnost serijalnog dosjećanja raste kako se lista materijala povećava, dolazi do zamjene riječima sličnog značenja ukoliko se osoba ne može prisjetiti originalne riječi, itd.

Postoje razni načini kojima si osoba može olakšati zapamćivanje materijala i gradiva. Jedan od načina jest korištenje mnemotehnika. Budući da se pri ispitivanju pamćenja obično ne smiju koristiti vanjska pomagala, zapisivanja u podsjetnik i druge slične metode, naglasak se stavlja na vlastite kognitivne procese. Upravo ovo predstavlja temelj mnemotehnika koje služe zadržavanju materijala koji bismo inače najvjerojatnije zaboravili (Zarevski, 2007).

Općenito mnemotehnikama nastojimo povezati nepovezano, naći dobre znakove za dosjećanje te učiniti besmisleni materijal smislenim kako bi se lakše zapamtio. Dio mnemotehnika svrstavamo među verbalne, dio među predodžbene ili vizualne, a dio predstavlja kombinaciju ova dva načina obrade informacija. Ova podjela nije apsolutna i provedena je najprije iz edukativnih razloga kako bi se lakše objasnile pojedine mnemotehnike. Dobra organizacija informacija srž je svakog efikasnog sustava za pohranu velikog ili manjeg broja podataka, a ljudsko pamćenje nije izuzetak. Paradoksalno je to što kod korištenja mnemotehnika najčešće u prvi tren povećavamo broj informacija koje trebamo zapamtiti, ali budući da su te dodane informacije prenaučene, one osiguravaju dobru pohranu i pronalaženje i novih informacija (Zarevski, 2007). Mnemotehnike mogu biti vrlo učinkovit način za povećavanje kapaciteta kratkoročnog, odnosno radnog pamćenja. Na takav način se ispitanici mogu dosjetiti puno više prikazanog materijala nego što bi to možda bilo da iste nisu koristili, što u konačnici može utjecati na dobivene rezultate. Ostali faktori koji mogu utjecati na dosjećanje su brojni: pažnja, motivacija, interferencija, kontekst, spol, fizička aktivnost, itd. O svemu ovome treba voditi računa pri testiranju.

Istraživanja uglavnom pokazuju kako zapamćivanje materijala raste linearno s brojem pokušaja kod serijalnog dosjećanja, dok kod slobodnog načina to nije slučaj. Waugh (1961) je o svom eksperimentu, koji se sastojao o šest pokušaja zapamćivanja, pokazala da je krivulja zapamćivanja linearna kod serijalne metode, a negativno akcelerirana kod slobodne metode dosjećanja. Slično istraživanje proveli su Klein, Addis i Kahana (2005). Međutim, ono što je bitno jest da je kod prvog pokušaja količina zapamćenog materijala bila veća upravo kod slobodnog dosjećanja.

S druge strane, Grenfell-Essam i Ward (2012) su pokazali kako nema razlike u količini zapamćenog materijala između serijalnog i slobodnog dosjećanja, ukoliko je riječ o kratkim listama riječi. Isto tako, ispitanicima ovdje nije rečeno koju metodu zapamćivanja treba koristiti što je vjerojatno dovelo do ovakvih rezultata.

Neka istraživanja (Beaman i Jones, 1998) pokazuju kako poredak prezentiranih riječi uglavnom ostaje očuvan i pri slobodnom dosjećanju, ali samo kada je riječ o kratkim listama riječi. Ovo ide u prilog istraživanjima koja pokazuju i tvrde da je poredak informacija bitna karika u procesiranju i dosjećanju materijala (Brown, Hulme, 1995, prema Beaman i Jones, 1998).

Paivio (2006) je u svom istraživanju dobio i pokazao superiornost slobodnog nad serijalnim dosjećanjem. Ovo je u skladu i sa istraživanjem koje su proveli Manenica i Raboteg-Šarić (1983).

Ovim se istraživanjem želi provjeriti kakav utjecaj na pamćenje imaju podražaji različitih senzornih modaliteta te postoje li razlike u serijalnom i slobodnom dosjećanju. S obzirom da se kod slobodnog dosjećanja ne gleda i 'ne boduje' točan poredak, veća je šansa da će ispitanik reproducirati veći broj točnih riječi koje je morao zapamtiti. Iako ta reprodukcija može biti ista i kod serijalnog dosjećanja, ovdje se pazi da poredak riječi bude identičan te je veća šansa da će se ispitanik manje dosjetiti. S obzirom da ispitanici neće imati više pokušaja zapamćivanja pretpostavka je da će slobodno dosjećanje biti jednostavnije, neovisno o vrsti podražaja. Upravo provjera ovih pretpostavki i predstavlja cilj ovog istraživačkog rada.

2. METODOLOGIJA

2.1.CILJ: Ispitati utječu li metode prezentacije (auditivna i vizualna) na zadržavanje materijala u radnom pamćenju pri slobodnom i serijalnom dosjećanju.

2.2.PROBLEMI:

1. Ispitati postoji li statistički značajan efekt vrste materijala i načina dosjećanja na broj točno zapamćenih riječi.
2. Ispitati postoji li statistički značajna razlika u broju zapamćenih riječi između auditivno i vizualno prezentiranog materijala pri slobodnom i serijalnom dosjećanju.

3. Ispitati postoji li statistički značajna razlika u broju zapamćenih riječi između slobodnog i serijalnog dosjećanja pri auditivno i vizualno prezentiranom materijalu.

2.3.HIPOTEZE:

1. U skladu sa Baddeleyevim modelom radnog pamćenja koji pretpostavlja postojanje različitih puteva za procesiranje informacija u različitim modalitetima, očekuje se postojanje razlike u broju točno zapamćenih riječi prilikom auditivnog i vizualnog načina prezentiranja materijala. U skladu s dosadašnjim istraživanjima koje ističu vizualnu superiornost, može se pretpostaviti bolje dosjećanje za vizualno prezentiranih riječi u obje situacije dosjećanja.
2. Također, zbog ograničenog kapaciteta radnog pamćenja i težeg zahtjeva za memoriju kod serijalnog dosjećanja, očekuje se veći broj točno zapamćenih riječi prilikom slobodnog dosjećanja i tu u obje situacije, s vizualno i auditivno prezentiranim materijalima.

2.4.METODA

Ispitanici: U ispitivanju su sudjelovali studenti Sveučilišta u Zadru. Ukupno je sudjelovalo 40 ispitanika, od kojih su bile 32 djevojke i osam mladića. Raspon godina ispitanika bio je 18-25.

Instrumenti i pribor za ispitivanje:

- Microsoft Office PowerPoint program
- Windows media player
- Slušalice
- Štoperica
- Četiri liste od 15 riječi (dvosložne imenice)

Postupak:

- Ispitivanje je provedeno individualno. Ispitanik je sjedio za stolom na kojem se nalazilo prijenosno računalo. Svi su prolazili kroz četiri situacije s obzirom na način prezentiranja materijala i uputu (auditivno-slobodno, auditivno-serijalno, vizualno-slobodno, vizualno-serijalno). Situacije su bile rotirane po principu latinskog kvadrata. Uputa ispitaniku kod vizualnog načina prezentiranja materijala glasila je: *'Na ekranu će Vam nakon zvučnog signala biti prikazane slike, jedna za drugom, te je Vaš zadatak da ih pokušate što više zapamtiti jer će kasnije biti proveden test pamćenja.'* Kod serijalnog dosjećanja dodatno je bilo naglašeno da treba paziti na redosljed dosjećanja. Na ekranu je sukcesivno bilo prikazano 15 slika. Svaka slika je bila prikazana 2, 5 sekunde. Nakon što je završila prezentacija slika, ispitanik je dobio drugu uputu: *'Sada slijedi drugi dio ispitivanja te je Vaš zadatak da se pokušate dosjetiti što više slika. Imate 2 minute vremena.'* Kod serijalnog dosjećanja opet je bilo naglašeno da treba paziti na redosljed dosjećanja. Nakon što je eksperimentator rekao da počnu pisati, uključena je štoperica kojom se mjerilo vrijeme te kada je vrijeme isteklo ispitanici su prestali pisati.

Uputa ispitaniku kod auditivnog načina prezentiranja materijala je glasila: *'Nakon zvučnog signala bit će Vam pročitane riječi, jedna za drugom. Vaš je zadatak da ih pokušate što više zapamtiti jer će kasnije biti proveden test pamćenja. Redosljed zapamćivanje pritom nije bitan'* odnosno *'Bitno je da ih zapamtite onim redosljedom kojim su Vam i bile pročitane'* u situaciji sa serijalnim dosjećanjem. Nakon upute slijedio je auditivni snimak u kojem je bilo pročitano 15 riječi. Vremenski razmak između čitanja dviju riječi je bio 2 sekunde. Nakon pročitanih riječi slijedila je druga uputa koja je bila jednaka kao i u situaciji sa vizualnom prezentacijom.

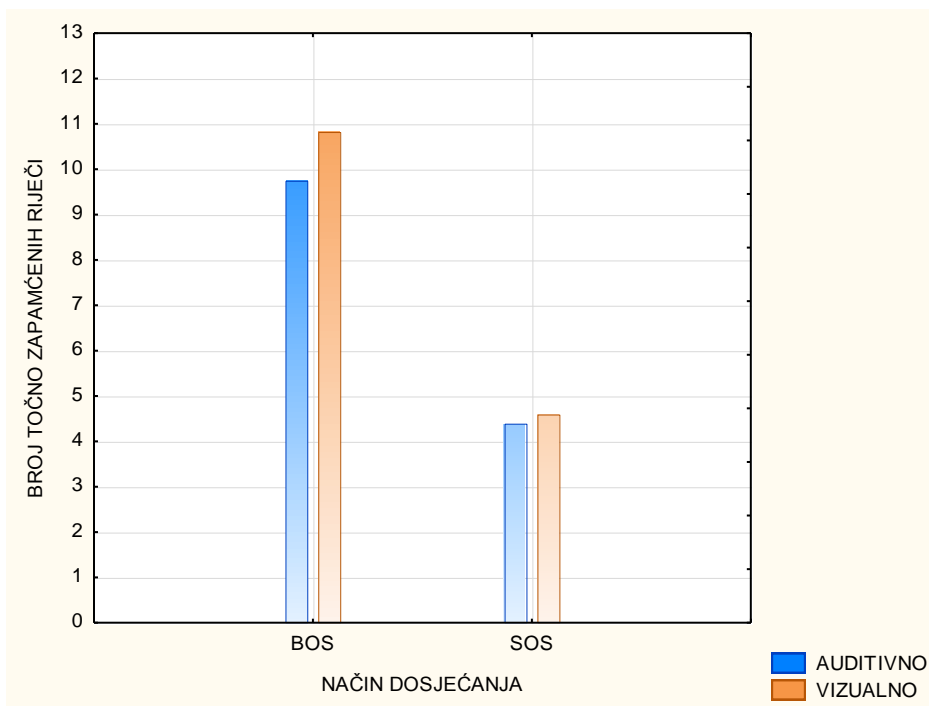
Mjerenje je bilo provedeno u dva dijela. U prvom dijelu ispitanik je prolazio samo kroz dvije situacije, a u drugom dijelu kroz preostale dvije. Vremenski razmak između prvog i drugog dijela testiranja je bio između 2 i 3 tjedna.

2. REZULTATI

Tablica 1. Prikaz deskriptivnih podataka broja točno zapamćenih riječi s obzirom na vrstu podražaja i način dosjećanja.

Varijabla	N	M	SD
Auditivno slobodno	40	9.73	2.48
Auditivno serijalno	40	4.36	2.02
Vizualno slobodno	40	10.8	1.65
Vizualno serijalno	40	4.58	2.32

U Tablici 1., uz ukupan broj ispitanika, prikazani su i podaci o prosječnom broju točno zapamćenih riječi i pripadajućih standardnih devijacija s obzirom na vrstu podražaja i način dosjećanja.



Slika 1. Grafički prikaz točno zapamćenih riječi s obzirom na način prezentiranja podražaja i vrstu dosjećanja (s obzirom na slijed (SOS) i bez obzira na slijed (BOS)).

Na grafičkom prikazu je vidljivo kako je razlika između auditivno i vizualno prezentiranog materijala veća pri slobodnom dosjećanju u usporedbi sa serijalnim. Serijalno dosjećanje je dovelo do boljih rezultata neovisno o vrsti podražaja.

Tablica 2. Rezultati analize varijance utjecaja načina podražaja te načina dosjećanja na broj točno zapamćenih riječi.

Izvor varijabiliteta	df	F	p
PODRAŽAJ	1/39	5.05*	0.03
DOSJEĆANJE	1/39	353.19*	0.00
INTERAKCIJA	1/39	2.43	0.13

*Razina statističke značajnosti je 5% ($p < .05$)

Iz tablice je vidljivo kako su glavni efekti, vrsta podražaja i način dosjećanja, statistički značajni. Interakcija podražaja i načina dosjećanja na broj zapamćenih riječi se nije pokazala statistički značajnom.

Razlika u broju točno zapamćenih riječi kojih su se ispitanici dosjetili u situacijama sa vizualno i auditivno prezentiranim riječima

Kako bi se ustanovilo postoji li statistički značajna razlika u broju zapamćenih riječi s obzirom na vrstu samog podražaja korišten je statistički postupak dvosmjerne analize varijance.

Analiza je pokazala kako postoji statistički značajna razlika u broju točno zapamćenih riječi s obzirom na vrstu podražaja. Rezultati su vidljivi u Tablici 2.

Ispitanici su zapamtili više riječi u situacijama sa vizualno prezentiranim podražajima u odnosu na auditivno prezentirane podražaje što je vidljivo i iz deskriptivne statistike (M i SD) (vidi Tablicu 1.).

Razlika u broju točno reproduciranih riječi kojih su se ispitanici zapamtili s obzirom na vrstu dosjećanja.

Kako bi se ustanovilo postoji li statistički značajna razlika u broju zapamćenih riječi s obzirom na različitu vrstu upute, odnosno slobodni i serijalni način dosjećanja, korišten je postupak dvosmjerne analize varijance.

Analiza pokazuje kako postoji statistički značajna razlika u broju točno zapamćenih riječi između situacija slobodnog i serijalnog dosjećanja. Rezultati su također vidljivi u Tablici 2.

Ispitanici su bili uspješniji u zapamćivanju u situacijama kada redosljed dosjećanja nije bio bitan. Interakcija vrste podražaja i načina dosjećanja na broj točno zapamćenih riječi nije statistički utvrđena.

Tablica 3.. Rezultati Fisherovog post-hoc postupka utjecaja načina prezentiranja materijala na različitu vrstu dosjećanja.

	PODRAŽAJ	DOSJEĆANJE	{1}	{2}	{3}	{4}
1.	AUDITIVNO	SLOBODNO		0.00	0.01	0.00
2.	AUDITIVNO	SERIJALNO			0.00	0.62
3.	VIZUALNO	SLOBODNO				0.00
4.	VIZUALNO	SERIJALNO				

*Razina statističke značajnosti je 5% ($p < .05$)

Iz tablice je vidljivo kako postoji statistički značajna razlika u broju zapamćenih riječi između auditivno i vizualno prikazanih riječi, ali samo pri slobodnom dosjećanju. Slobodno dosjećanje se pokazalo efikasnijim u usporedbi sa serijalnim neovisno o vrsti podražaja.

Razlika u broju točno reproduciranih riječi između vizualno i auditivno prezentiranog materijala pri slobodnom i serijalnom dosjećanju te razlika između slobodnog i serijalnog dosjećanja pri različitim razinama, tj. vrstama podražaja.

Post-hoc testiranjem korištenjem Fisherovog testa utvrđeno je kako postoji statistički značajna razlika u broju točno zapamćenih riječi između auditivnog i vizualnog prezentiranog materijala, ali samo pri slobodnom načinu dosjećanja. Ova razlika se nije pokazala značajnom kada je redosljed zapamćivanja bio bitan. (Tablica 3.).

Utvrđena je statistički značajna razlika u broju točno zapamćenih riječi između slobodnog i serijalnog načina dosjećanja, i to neovisno o vrsti podražaja. Bolje dosjećanje je u situacijama sa slobodnim dosjećanjem.

3. DISKUSIJA

Cilj istraživanja bio je utvrditi postoji li utjecaj načina prezentiranja materijala na serijalno i slobodno dosjećanje. Da bi se odgovorilo na postavljenje hipoteze, postavljena su tri problema. Pod pretpostavkom Baddaleyovog modela, a zbog postojanja različitih puteva za procesiranje informacija različitih senzornih modaliteta, očekivalo se postojanje razlike u količini zapamćenog materijala između auditivno i vizualno prezentiranog materijala. S obzirom da prijašnja istraživanja uglavnom idu u korist pamćenja vizualnih podražaja, očekivala se prednost u korist vizualno prezentiranog materijala. Očekivalo se da će ta razlika biti značajna i pri slobodnom i pri serijalnom dosjećanju. Nadalje, zbog ograničenog kapaciteta radnog pamćenja te težih zahtjeva kod serijalnog načina dosjećanja, gdje se osim prezentiranog materijala pamti i točan redoslijed, očekivala se prednost i veća količina zapamćenih podražaja kod slobodnog načina dosjećanja, kako pri vizualno prezentiranom materijalu, tako i pri auditivnom.

Jedan od problema je bio utvrditi jesu li glavni efekti, vrsta podražaja i način dosjećanja, značajni. Računanjem dvosmjerne analize varijance dobiveni su statistički značajni efekti. Ispitanici su bili točniji i bolji pri dosjećanju vizualno prezentiranog materijala te u situacijama kada redoslijed dosjećanja nije bio bitan. Kako bi se detaljnije vidjele dobivene razlike te provjerilo jesu li na svim razinama značajne, korišten je Fisherov post-hoc postupak kojim je pokazano kako postoji statistički značajna razlika u broju točno zapamćenih riječi između auditivno i vizualno prezentiranog materijala, ali samo kada je riječ o slobodnom načinu dosjećanju. S druge strane, razlika u broju zapamćenih riječi između auditivnog i vizualnog načina prezentiranja materijala pri serijalnom dosjećanju se nije pokazala značajnom (Tablica 3. i 4.).

Razlog ovako dobivenih podataka vjerojatno leži u činjenici da je serijalno pamćenje, a potom i dosjećanje puno teže. Ovdje ispitanici moraju paziti na prezentirani materijal kojeg pamte, ali i na redoslijed njegovog prikazivanja. Upravo zbog ovoga vjerojatno nije došla do izražaja vizualna superiornost. Ispitanicima je očito zadatak bio težak neovisno o tome jesu li morali pamtit i slike ili zvučne podražaje. Vjerojatno je samo kodiranje slika i stvaranje njezinih reprezentacija interferiralo s pamćenjem samog redoslijeda što je onda u konačnici rezultiralo lošijom reprodukcijom. Isto tako, Paivio je u svom istraživanju

(2006) pokazao kako su auditivno pročitane riječi rezultirale boljim pamćenjem u usporedbi s prikazanim slikama, i to upravo u situacijama serijalnog dosjećanja. On iznosi kako je verbalno memorijski sistem specijaliziran za sekvencijalnu reprezentaciju i zbog toga dovodi do boljeg pamćenja i dosjećanja materijala koji su prezentirani verbalnim putem. Naime, kako je poznato, serijalno dosjećanje dolazi najviše do izražaja u samom jezičnom izražavanju. Kada njega ne bi bilo, redoslijed riječi u rečenici ne bi imao smisla te bi sporazumijevanje bilo veoma teško. U našem istraživanju nije dobivena superiornost pamćenja auditivnog materijala pri serijalnom dosjećanju, ali moguće da je upravo zbog spomenutog razloga došlo do smanjivanja razlike.

Dobivanje rezultata koji uglavnom idu u korist vizualno prezentiranog materijala, barem kada je riječ o slobodnom dosjećanju, mogu se objasniti Paiviovom dualnom teorijom kodiranja. Kao što je već spomenuto, ljudi posjeduju odvojene kanale za procesiranje auditivnih i vizualnih informacija. Ovako različite informacije također kreiraju i različite reprezentacije. Osnovna postavka teorije je da kada se pohranjuju slike, postoje dva tipa kodiranja. Riječ je o slikovnom i verbalnom kodiranju. Slike nam daju percepcijske i verbalne informacije (Paivio, 2006). Naime, Paivio, Rogers i Padric (1968) smatraju kako se slike bolje pamte jer se mogu kodirati i pohraniti u memoriji u verbalnom obliku, a uz to stvaraju i konkretnu memoriju same slike koja nešto predstavlja. Slike se tako pohranjuju jače i bolje zbog stvaranja odvojenih reprezentacija. Isto tako, pojedina istraživanja ukazuju kako je bolje pamćenje slika posljedica razlike u jačini sinapsa u područjima mozga koja su važna za memoriju, točnije hipokampusu i amygdali. Naime, što se više misli o nekoj informaciji koja je pohranjena u našem pamćenju, to jače te sinapse postaju. Što se neka sinapsa frekventnije koristi, to ona postaje snažnija što dovodi do toga da pamćenje postaje živopisnije i jasnije (www.ukesseys.com). Prikazane slike stimuliraju mozak tako da zapamti brojne značajke i svojstva same slike (svjetlina, boje i sl.). Tako na primjer neka određena boja koja se nalazi na slici može stimulirati područja u mozgu koja se frekventno koriste što u konačnici dovodi do boljeg pamćenja. Auditivno prezentirane riječi nemaju tako izraženih svojstava zbog čega se onda i teže pamte. Cohen, Horowitz i Wolfe (2009) u svom istraživanju dobivaju slične rezultate koje objašnjavaju različitom asimetrijom procesiranja kada je riječ o auditivno i vizualno prezentiranom materijalu.

Nalazi da se slike bolje pamte nego riječi dolaze još iz 19. stoljeća. Kirkpatrick (1894., prema Oates i Reder, 2010) je među prvima pokazao kako se stvarni objekti bolje pamte

nego napisane ili zvučno prezentirane riječi, i to neposredno, ali i u odgođenom testiranju. Bolje pamćenje slikovnih podražaja je i nazvano efektom superiornosti slike. Ovaj se efekt odnosi na to da sudionici u laboratorijski uvjetima brže i točnije reagiraju na slike nego na riječi (Rebernjak, 2011). Temeljna razlika između slika i riječi je u načinu kodiranja značenja. Riječi su simboli apstraktnih ili konkretnih pojmova, dok su slike analogne reprezentacije. Analogno u ovom smislu znači da slikovna mentalna reprezentacija nekog predmeta prema realnom predmetu stoji u analognom odnosu. Kosslyn (1996, prema Rebernjak, 2011) je pokazao da su mentalne reprezentacije životinja različitih veličina zadržale odnose kakvi postoje između tih životinja u stvarnosti, pa je tako mentalna reprezentacija mačke manja od mentalne reprezentacije konja, dok u riječima mačka i konj nema te razlike. Upravo ovo identična mentalna reprezentacija vjerojatno dovodi i do boljeg pamćenja.

Paivio i sur. (1968) navode nekoliko mogućih razloga koji dovode do boljeg pamćenja slika općenito. Jedan od njih se odnosi na sama fizička svojstva slika koje nam daju jednu jasnoću, živost i slikovitost materijala kojeg treba zapamtiti. Kao dokaz ovome navode kako se na primjer slike u boji pamte puno bolje nego one koje nisu u boji. Nadalje, navode kako je možda stvar u procesnom kodiranju koje je pobuđeno samim podražajem. Unutar ovoga su moguće dvije alternative; ili takvo kodiranje utječe na dosjećanje materijala kao nezavisnih jedinica ili osigurava bazu za njihovo organiziranje u nadređene, više jedinice (Tulving, 1968, prema Paivio i sur, 1968).

Da se slike bolje pamte pokazuju i brojna druga istraživanja (Freed, 2008; Butcher i Kintsch, 2004; Paivio, Philipchalk i Rowe, 1975.; Cohen, Evans, Horowitz i Wolfe, 2011).

Što se tiče provjeravanja drugog efekta, točnije načina dosjećanja, rezultati jasno pokazuju uspješnije zapamćivanje pri slobodnom dosjećanju, neovisno o vrsti materijala (Tablica 3).

Kao što je već spomenuto, serijalno dosjećanje zahtijeva reproduciranje materijala točno po redosljedu prikazivanja, dok slobodno dosjećanje ne, što ga čini jednostavnijim. Ovakvi rezultati bi se mogli objasniti u skladu s Mc Nicolovom hipotezom o dvodimenzionalnom kodiranju (sadržaj i slijed) materijala. Naime, McNicol pretpostavlja da se kodiranje materijala u kratkoročnom pamćenju odvija u najmanje dva aspekta: jednom koji se odnosi na sadržaj i drugom koji se odnosi na poredak (slijed) čestica u nizu pri tome je mehanizam kodiranja pozicijske dimenzije inferiorniji od sadržajnog (McNicol, 1971, prema Manenica, Raboteg- Šarić, 1983). Drugim riječima, pri kodiranju

sekvencijalnog aspekta zapravo je potrebno dvostruko kodiranje informacija, a ako uzmemo u obzir da je kapacitet kratkoročnog pamćenja u prosjeku 7 čestica jasno je zašto je sekvencijalni aspekt inferiorniji od sadržajnog.

Još je Miller 1956. (Rončević Zubković, 2010) zaključio kako je radno, odnosno kratkoročno pamćenje ograničenog kapaciteta. Kapacitet kratkoročnog pamćenja određen je brojem tzv. "chunkova", odnosno kognitivnih cjelina koje se obrađuju kao jedna jedina čestica jer predstavljaju poznatu cjelinu. Prosječan broj "chunkova" koje osoba može zapamtiti iznosi oko sedam, a obično varira od pet do devet. Uz ograničenje kapaciteta samog pamćenja, ovako dobiveni rezultati bi se mogli djelomično objasniti i modelom dijeljenja resursa kojeg su predložili Daneman i Carpenter (1980, prema Rončević Zubković, 2010). Prema tom se shvaćanju središnji izvršitelj smatra fleksibilnim radnim prostorom ograničenog kapaciteta, koji se koristi za obradu dolazećih informacija i uskladištavanje produkata tog procesiranja. S obzirom da je njegov kapacitet ograničen, funkcije se procesiranja i uskladištavanja informacija međusobno nadmeću, pa u situacijama kada je potrebno više napora za procesiranje informacija, odnosno za čitanje rečenice, preostaje manje resursa za uskladištavanje produkata. Isto tako, pamćenje samog redoslijeda zahtijeva dodatni napor koji onda može dovesti do smanjivanja resursa, tj. kapaciteta za prezentirani materijal koji se također treba zapamtiti. Pamćenje slijeda zahtijeva drugačiji tip kodiranja u kojemu je potrebno pamtiti ne samo konkretne čestice već povezane informacije o položaju konkretne čestice i samu konkretnu česticu čime se na pamćenje stavlja veće opterećenje nego u situaciji kada slijed nije bitan.

Također, u ovom istraživanju vremenski razmak između prezentiranih podražaja je bio prekratak da bi ispitanik uspio dovoljan broj puta ponoviti prethodno prikazane podražaje i tako ih lakše zapamtiti. Ovo je mogao biti jedan od razloga zašto se serijalno dosjećanje pokazalo inferiornije slobodnom. Nadalje, riječi nisu bile homogene po svom značenju, a poznato je kako je serijalno pamćenje efikasnije upravo u takvim situacijama. Paivio je u svom istraživanju (2006) također dobio rezultate u korist slobodnog dosjećanja u usporedbi sa serijalnim.

Kao generalni osvrt na istraživanje može se istaknuti kako su postavljene hipoteze uglavnom potvrđene. Ispitanici su bili uspješniji pri slobodnom dosjećanju, neovisno o vrsti podražaja. Također, vizualna superiornost pokazala se značajnom pri slobodnom, ali ne i serijalnom dosjećanju. Kao što je već navedeno, razlog ovome je vjerojatno činjenica

da je serijalno dosjećanje samo po sebi kompliciranije, zauzima više memorije i tako pojedincu otežava obavljanje samog zadatka.

Također, potrebno je navesti i neke nedostatke. Rezultati bi se vjerojatno pokazali drugačijima da su ispitanici bili selekcionirani po svojim kognitivnim stilovima, a o čemu se u ovom istraživanju nije vodilo računa. Stoga je moguće da je bilo puno vizualnih tipova što je onda moglo dovesti do ovakvih rezultata.

Iako je postojao vremenski odmak između drugog i trećeg testiranja, moguće je da je ispitanicima bilo previše prolaziti kroz prve dvije, odnosno zadnje dvije eksperimentalne situacije odjednom te im je dolazilo do interferencije između različitih nizova riječi.

Nadalje, uvjeti izvan prostorije u kojoj je testiranje obavljano se nisu mogli kontrolirati, a mogli su možda utjecati na uspješnost ispitanika koji je obavljao zadatak u prostoriji. Naime, prilikom ispitivanja nekih sudionika izvan prostorije je bila buka koja se čula i unutar prostorije, pa je možda ta buka utjecala na rezultate.

Isto tako, ispitanici nisu bili testirani u isto vrijeme tokom dana. Neki su na testiranje dolazili nakon cjelodnevnog predavanja te je umor kao bitni faktor mogao utjecati na dobivene rezultate. Na ovakve rezultate mogli su utjecati i neki drugi faktori poput ispitanikove pažnje, motivacije, razumijevanja zadatka, itd. Kratkoročno pamćenje je izvanredno podložno distraktorima te trenutna promjena smjera pažnje može prekinuti kratkoročnu retenciju (Pečjak, 1981). U budućim istraživanjima bilo bi poželjno kada bi se pripazilo na kontrolu što većeg broja nesistematskih faktora.

4. ZAKLJUČAK

1. Utvrđeno je kako su glavni efekti, vrsta podražaja i način dosjećanja, statistički značajni za broj zapamćenih riječi.
2. Postoji statistički značajna razlika u broju riječi koji su se ispitanici dosjetili između auditivnog i vizualnog načina prezentiranja pri slobodnom, ali ne i serijalnog načina dosjećanja. Veći broj reproduciranih riječi bio je u situacijama sa vizualno prezentiranim materijalima.
3. Postoji statistički značajna razlika u broju zapamćenih riječi između slobodnog i serijalnog načina dosjećanja, i to neovisno o vrsti podražaja. U obje situacije veći je broj zapamćenih riječi pri slobodnom dosjećanju.

5. LITERATURA

- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Neuroscience* 4, 829-839.
- Baddeley, A., Kopelman, M. i Wilson, B. (2002). *Handbook of Memory Disorders, 2nd Edition*. Chichester, W. Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Beaman, P. C. i Jones, D. M. (1998). Irrelevant sound disrupts order information in free recall bas in serial recall. *The quarterly Juornal of Experimental Psychology* 51(3), 615- 636.
- Brady, T., Konkle, T. i Alvarez, G. A. (2011). A review of visual memory capacity: Beyond individual items and toward structured representations. *Journal of Vision*, 11(5), 1-34
- Burić, M. (2003). *Eksperimentalno ispitivanje učenja trokutaste i okrugle glagoljice*. Neobjavljeni diplomski rad. Zagreb: Odsjek za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu.
- Butcher, K. i Kintsch, K. (2004). Learning with diagramns: Effects on inferences and the integration of information. *Springer*. 337-340, preuzeto 08.07.2014. s www.link.springer.com
- Cohen, M. A. , Evans, K.K., Horowitz, T.S. i Wolfe, J.M. (2011). Auditory and visual memoryin musicians and nonmusicians. *Psychon Bull Review*. 18 (3), 586-591.
- Cohen M. A, Horowitz T. S i Wolfe J. M. (2009). *Auditory recognition memory is inferior to visual recognition memory*, preuzeto 18.09.2014. s <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Coren, S., Ward, L.M. i Enns, J.T. (1994). *Sensation and percpetion, 4th edition*. California: Harcourt Brace College Publishers
- Essays, UK. (November 2013). *Audio And Visual Memory In Boys*, preuzeto 18.09.2014. s <http://www.ukessays.com/>
- Freed, M. *Scientific study of visual memorization versus auditory memorization*, preuzeto 08.07.2014. s www.ukesseys.com
- Grenfell-Essam, R. i Ward, G. (2012). Examining the relationship between free and immediate serial recall; The role of list length, strategy use and test expectancy. *Journal of Memory and Language*, 67(1), 106-148.
- Hilton, E. (2001). Differences in visual and auditory short-term memory. *Undergraduate research journal* 4

- Husarić, M. (2011). Važnost uvažavanja kognitivnih stilova i stilova učenja kod učenika u procesu poučavanja. *Metodički obzori*, 6 (12), 143-151.
- Klein, K. A., Addis, K. M. i Kahana, M. J. (2005). A comparative analysis of serial and free recall. *Memory and cognition* 33(5), 833-839.
- Konkle, T., Brady, T. F., Alvarez, G. A., Oliva, A. (2010). Conceptual distinctiveness supports detailed visual long-term memory for real-world objects. *Journal of Experimental Psychology: General*, 39(3), 558-578.
- Manenica, I. i Raboteg-Šarić, Z. (1983). Efekti načina prezentacije materijala i interpolirane aktivnosti na kratkotrajno pamćenje. Lacković-Grgin, K. (ur.), *Zbornik radova – Dani psihologije '83* (str. 217-223). Zadar:Filozofski fakultet, Odsjek za psihologiju.
- Oates, J. M. i Reder L. M. (2010). *Memory for pictures: Sometimes a picture is not worth a single word*. Carnegie Mellon University, preuzeto 05.07. 2014. s www.memory.psy.cmu.edu.
- Paivio, A. (2006). Dual coding theory and education. The University of Western Ontario, preuzeto 09. 07. 2014. s www.umich.edu.
- Paivio, A. (1975). Free and serial recall of pictures, sounds and words. *Memory and cognition*, 3(6), 586-590.
- Paivio, A., Philipchalk, R. i Rowe, E. J. (1975). Free and serial recall of pictures, sounds and words. *Memory cognition* 3(6), 586-590.
- Paivio, A., Rogers, T. B. i Padric, C. S. (1968). Why are pictures easier to recall than words? *Psychon. Science* 11(4), 137-138.
- Pečjak, V. (1981). *Psihologija saznavanja*. Sarajevo: Svjetlost.
- Rathus, S. (2000). *Temelji psihologije*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Rebernjak, B. (2011). Mogu li slike pripremiti reakciju na semantički povezane riječi i semantički povezane slike. *Suvremena psihologija* 14 (1), 75-89.
- Rončević Zubković, B. (2010). Ustrojstvo radnog pamćenja i njegova uloga u jezičnom procesiranju. *Psihologijske teme* 19 (1), 1-29.
- Waugh, N. C. (1961). Free versus serial recall. *Journal of experimental psychology*, 62(5), 496-502.
- Zarevski, P. (2007). *Psihologija pamćenja i učenja*. Jastrebarsko: Naklada Slap.

