

# Ispitivanje fonološkog pamćenja riječi u djece nižih razreda osnovne škole s obzirom na učestalost riječi i semantičku kategoriju

---

Gorupić, Dorotea

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:158:575173>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom](#).

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-07**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**Ispitivanje fonološkog pamćenja riječi u djece nižih razreda osnovne škole  
s obzirom na učestalost riječi i semantičku kategoriju**

Dorotea Gorupić

Zagreb, rujan 2022.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**Ispitivanje fonološkog pamćenja riječi u djece nižih razreda osnovne škole  
s obzirom na učestalost riječi i semantičku kategoriju**

Dorotea Gorupić

Mentorica: Prof.dr.sc. Draženka Blaži

Zagreb, rujan 2022.

## Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad „Ispitivanje fonološkog pamćenja riječi u djece nižih razreda osnovne škole s obzirom na učestalost riječi i semantičku kategoriju“ i da sam njegova autorica.

Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima jedno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Ime i prezime: Dorotea Gorupić

Mjesto i datum: Zagreb, rujan 2022.

## Zahvale

Hvala prof.dr.sc. Draženki Blaži na mentorstvu, ukazanom povjerenju i pruženim prilikama, kao i asistentici Dori Knežević na pomoći u kritičnom trenutku izrade ovog rada.

Hvala djelatnicima OŠ Sesevetska Sela i OŠ Žitnjak na pomoći u prikupljanju podataka.

Hvala mom najvećem osloncu, mojoj obitelji – roditeljima, braći, baki, ujaku i Marijani - zato što uvijek vjerujete u mene i sve što mogu postići. Bez vas ne bih bila tu gdje sam danas.

Hvala Leonu, za strpljenje i ljubav.

Ovaj rad posvećujem baki i djedu – voljela bih da ste sa mnom.

# **Ispitivanje fonološkog pamćenja riječi u djece nižih razreda osnovne škole s obzirom na učestalost riječi i semantičku kategoriju**

Dorotea Gorupić

Prof.dr.sc. Draženka Blaži

Logopedija

## **Sažetak**

Fonološko pamćenje sastavnica je radnog pamćenja ključna za provedbu fonološkog rekodiranja i grafem-fonem pretvorbe. Dio je fonološke obrade, i kao takvo ima važnu ulogu u obradi pisanog i govornog jezika, čitanju, učenju novih riječi i razumijevanju. Poznato je kako djeca s bolje razvijenim fonološkim pamćenjem imaju bolje razvijene jezične vještine u odnosu na svoje vršnjake (Waring i sur., 2017). S obzirom na veliku ulogu fonološkog pamćenja u svakodnevnom funkcioniranju, važno je proučiti kako se ono mijenja s dobi. Postoji mnogo istraživanja koja ispituju opseg fonološkog pamćenja u djece na stranim jezicima, međutim, u hrvatskom jeziku podatci nisu normirani.

S obzirom na to, cilj istraživanja provedenog u sklopu ovog diplomskog rada bio je ispitati opseg fonološkog pamćenja djece urednog razvoja, pritom vodeći računa o učestalosti riječi i semantičke kategorije kojoj riječi pripadaju. U istraživanju je sudjelovalo 74 djece, polaznici prvog, drugog i trećeg razreda osnovne škole, te su prema tom kriteriju podijeljeni u tri dobne skupine. U ispitivanju je korišten zadatak ponavljanja brojeva unatrag kojim se ispituje opseg radnog pamćenja, te 4 liste od po 10 riječi koje su varirane s obzirom na učestalost i semantičke kategorije (voće, odjeća). Postavljena su tri problemska pitanja koja se tiču toga kako učestalost riječi utječe na pamćenje, postoji li povezanost mjere radnog pamćenja i pamćenja visokoučestalih riječi, te postoje li razlike između tri dobne skupine uključene u istraživanje. Utvrđeno je kako djeca bolje pamte visokoučestale riječi u odnosu na niskoučestale. Korelacija provedena između opsega radnog pamćenja i pamćenja visokoučestalih riječi upućuje na djelomičnu visoku povezanost. Uočena je razlika između dobnih skupina, a najznačajniji je skok u opsegu fonološkog pamćenja djece koji su polaznici trećeg razreda.

**Ključne riječi:** radno pamćenje, fonološko pamćenje, učestalost riječi, semantika, tipični razvoj

# **Phonological memory examination of children in primary education with regard to the frequency of words and semantic category**

Dorotea Gorupić

Prof.dr.sc. Draženka Blažić  
Speech-Language Pathology

## **Abstract**

Phonological memory is a component of working memory which is crucial for phonological recoding and decoding graphemes into phonemes. It is a part of phonological processing and as such has an important role in the processing of written and spoken language, as well as reading, learning new words and understanding. It is well known that children with better developed phonological memory have better developed language skills in comparison to their peers (Waring et al., 2017). Considering the great role of phonological memory in everyday functioning, it is important to investigate how it changes in relation to age. There is an abundance of research investigating the phonological memory span in children speaking foreign languages, but there are no set norms for Croatian language.

The main goal of this research was to examine the phonological memory span in typically developing children, considering the frequency of words and semantic categories that they belong to. 74 children were a part of this research. They were divided into three age groups, according to the grade of elementary school they were attending. Backwards number repetition task was used in the examination for working memory span, as well as 4 lists of 10 words which were varied regarding their frequency and semantic category (fruit, clothing items). Three problem questions occur: how word frequency influences memory span, is there a connection between working memory span and memory of high frequency words and are there differences between the three age groups. The results show that children can remember more high frequency than low frequency words. Correlation between working memory span and memory of high frequency words shows partial high correlation. Also, the difference between age groups was observed and the most significant one is the increase in memory span of children attending the third grade.

**Key words:** working memory, phonological memory, word frequency, semantics, typical development

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Radno pamćenje .....	2
1.2. Fonološko pamćenje .....	7
1.3. Što sve može utjecati na fonološko pamćenje? .....	10
1.3.1. Efekti novosti i prvenstva .....	11
1.3.2. Učestalost.....	11
1.3.3. Semantika.....	13
2. PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA .....	15
3. METODE ISTRAŽIVANJA .....	16
3.1. Uzorak ispitanika .....	16
3.2. Opis varijabli .....	17
3.3. Opis istraživačkog instrumentarija .....	17
3.4. Način provedbe istraživanja .....	19
3.5. Obrada podataka .....	19
4. REZULTATI I RASPRAVA.....	20
4.1. Pamćenje visokoučestalih i niskoučestalih riječi.....	22
4.2. Visokoučestale riječi i opseg radnog pamćenja.....	24
4.3. Kronološka dob i opseg fonološkog pamćenja.....	26
5. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA .....	29
6. DOPRINOS ISTRAŽIVANJA .....	30
7. ZALJUČAK.....	31
8. LITERATURA .....	32



## 1. UVOD

Zarevski (1994) je rekao kako pamćenje „čuva“ prošlost i „upravlja“ budućnošću. Može se pretpostaviti kako je skup svih proživljenih iskustava pohranjen u pamćenju, a samim time i kako su sjećanja zapisi svega percipiranog u prošlosti, što pomaže u određivanju ponašanja u budućnosti. Pamćenje, zapravo, čini jedno od centralnih karakteristika ljudske ličnosti jer ima konstantni pristup cijelom skupu postojećih iskustava. Ono je preduvjet razvoja, a kasnije i očuvanja vlastite ličnosti.

Ljudsko je pamćenje kompleksan sustav kojeg karakterizira mogućnost usvajanja, zadržavanja i korištenja informacija koje se percipiraju osjetilima (Baddeley, 1997; Zarevski, 1994). Ta se mogućnost temelji na složenim konstruktima koji zajedno rade na jedinstvenom cilju pravilne pohrane informacija i manipulacije istima.

O tome što je pamćenje te kako ono funkcionira spekuliralo se još na početku nove ere, ali značajan interes za istraživanja pamćenja javlja se tek prije oko 200 godina (Baddeley, 1997; Rončević Zubković, 2010). Kroz cijelo prošlo stoljeće aktualno je bilo neslaganje autora o tome kako je ustrojeno ljudsko pamćenje. Danas u kognitivnoj psihologiji postoji nekoliko različitih gledišta na ustrojstvo pamćenja, ali prevladava struktura koja se naziva modelom više skladišta (Sternberg, 2004; Zarevski, 1994). Taj će model biti predstavljen u kontekstu ovog rada. Prema modelu više skladišta, pamćenje se promatra kao sustav od tri skladišta, odnosno koje se odvija u tri faze. S obzirom na vrijeme zadržavanja informacija, skladišta nazivamo senzornim, kratkoročnim i dugoročnim pamćenjem.

Senzorno pamćenje neophodno je za percepciju, te predstavlja početak procesa pamćenja zadržavajući vizualne i auditivne informacije svega nekoliko milisekundi (Baddeley, 1997). Može se podijeliti na ikoničko (vidno senzorno) i ehoičko (slušno senzorno) pamćenje. Zarevski (1994) navodi kako ikoničko pamćenje informacije zadržava oko 100 milisekundi, dok ehoičko pamćenje to čini nešto duže. Stoga, ako ispitaniku predstavimo listu brojeva auditivno i vizualno, lakše će se dosjetiti i bolje upamtiti posljednji broj koji je bio prezentiran auditivno. Ehoičko je pamćenje, može se zaključiti, povezano s percepcijom govora.

Daljnje procesiranje odvija se u kratkoročnom pamćenju koje spomenute vizualne i auditivne informacije, bez ponavljanja i uvježbavanja, može zadržati sve do oko 30 sekundi (Sternberg, 2004). Kratkoročno pamćenje, osim iz senzornog, prima informacije iz dugoročnog pamćenja. Funkcionira kao svojevrsna poveznica između senzornog – koje vrlo kratko zadržava nepromijenjene informacije – i dugoročnog pamćenja – koje ima neograničen kapacitet pa je

samim time u mogućnosti pohraniti sve informacije koje smo percipirali. S obzirom na navedeno, kratkoročno pamćenje obavlja tri osnovne funkcije: ono ponavljanjem trenutno zadržava informacije u nepromijenjenom obliku; kodira informacije, odnosno interpretira ih na način koji će pomoći pohrani u dugoročnom pamćenju i olakšati pronalaženje informacija u budućnosti; te priziva informacije koje su nam trenutno potrebne iz dugoročnog pamćenja kako bismo ih mogli dalje koristiti (Zarevski, 1994). Tih nekoliko sekundi, koliko kratkoročno pamćenje zadržava informacije, dovoljno je da se one integriraju s informacijama koje pristižu iz drugih izvora, i to djelovanjem radnog pamćenja (Baddeley, 1997), o kojem će se više govoriti u nastavku ovog rada.

Dugoročno pamćenje dio je modela pamćenja više skladišta na koje se najčešće misli kada se govori o ljudskom pamćenju općenito. Ono ima kapacitet zadržati informacije tijekom dugog vremenskog perioda, možda čak i beskonačno, jer trenutno nema dokaza o tome postoji li apsolutna gornja granica pohrane informacija (Sternberg, 2004). Dugoročno su pohranjene sve one informacije koje su potrebne za svakodnevno funkcioniranje, na primjer: raspoređi za pojedine dane, imena i lica ljudi, i slično.

### 1.1. Radno pamćenje

Radno pamćenje svoj naziv dobiva zbog toga što podrazumijeva rad, odnosno manipulaciju informacijama te njihovo istovremeno zadržavanje u pamćenju. Rončević Zubković (2010) objašnjava ga kao kompleksan konstrukt koji privremeno zadržava informacije u isto vrijeme dok se odvija obrada u vidu integriranja, ažuriranja, nadgledanja i kombiniranja istih. Upravo je spomenuto manipuliranje informacijama ono što razlikuje procese radnog od procesa kratkoročnog pamćenja. Kratkoročno se pamćenje, prema Diamond (2013), razvija ranije i brže od radnog pamćenja. Radno bi se pamćenje zapravo moglo promatrati kao skup procesa koji se odvijaju tijekom kratkoročnog zadržavanja informacija (Gathercole, Pickering, Ambridge i Wearing, 2004). Zadaci kojima se ispituju kratkoročno i radno pamćenje odgovaraju spomenutim tvrdnjama. Kratkoročno se pamćenje, naime, ispituje ponavljanjem brojeva ili riječi unaprijed, dok zadaci kojima se ispituje radno pamćenje uključuju manipulaciju česticama, pa su to najčešće ponavljanje brojeva unatrag, pamćenje zadnje riječi svake od rečenica predstavljenih vizualno ili auditivno, ponavljanje pseudoriječi i slično.

Radno pamćenje je dio modela pamćenja s više skladišta kojeg su u prošlom stoljeću prvi put predstavili Baddeley i Hitch (1974). Prema Zarevski (1994), taj model predstavlja najutjecajniji

i najšire prihvaćen model pamćenja. Autori fokus modela stavljaju upravo na radno pamćenje. Opisuju ga kao kontrolni sustav koji ima središnju ulogu u procesiranju informacija. Predlažu model radnog pamćenja koji se sastoji od tri komponente: središnjeg izvršitelja, vizuoprostorne crtanke i artikulacijske petlje. Artikulacijska petlja kasnije postaje fonološka petlja, te će se na nju tako referirati u ostatku ovog rada. Baddeley (2000) tro-komponentnom modelu dodaje još i epizodički međuspremnik.

Henry, Moran i Messer (2020) spomenuti sustav objašnjavaju kao izvršnu sastavnicu i njemu podređena skladišta privremene pohrane. Skladišta se mogu shvatiti kao međusobno povezani moduli koji imaju sposobnost izmjene informacija i sa drugim sustavima, kao što je dugoročno pamćenje.

Gathercole i suradnici (2004) navode čitav niz istraživanja u kojima su identificirane neuroanatomske lokacije aktivne tijekom rada individualnih modula radnog pamćenja, koja služe kao dokaz njihova postojanja, odnosno potvrđuju da različite funkcije koje obavlja radno pamćenje aktiviraju različite dijelove mozga. Snimanjem mozga pokazano je kako je tijekom rada središnjeg izvršitelja najaktivniji čeonni režanj te neke lokacije u stražnjem dijelu tjemenog režnja. Rad fonološke petlje aktivira neuralni sklop u lijevoj hemisferi mozga, a neki od dijelova koje uključuje su donji dijelovi tjemenog režnja, Brocino područje i premotorički korteks. Vizuoprostorna crtanka aktivna je kada i zatiljni režanj i donja područja čeonog režnja, u desnoj hemisferi.

Središnji izvršitelj jezgra je sustava radnog pamćenja koja nadgleda rad ostalih sastavnica (Wagner i Torgesen, 1987; Baddeley, 1983). Najkompleksniji je aspekt radnog pamćenja upravo zbog velikog broja operacija koje obavlja i nadgleda (Baddeley, 2012). Neke od njih uključuju odabir informacija za daljnju obradu, utvrđivanje izvora informacija koje dolaze u kratkoročno pamćenje, zadržavanje informacija ponavljanjem, kombiniranje informacija prema potrebi i koordiniranje informacija koje pristižu iz sastavnica. U svemu tome potpomažu epizodički međuspremnik (Baddeley, 2000), vizuoprostorna crtanka i fonološka petlja (Wagner i Torgesen, 1987). Baddeley (2012) navodi kako s uključenosti središnjeg izvršitelja povezujemo i izvršne funkcije – niz kompleksnih online procesa koji su aktivni tijekom modifikacije ponašanja (Henry i sur., 2020). S druge strane, Diamond (2013) cijeli sustav radnog pamćenja naziva jednom od sržnih izvršnih funkcija. Ipak, spominje i neslaganje koje postoji između stručnjaka, a tiče se činjenice da oni koji se bave istraživanjima izvršnih funkcija kažu da je radno pamćenje njihova važna subkomponenta, dok oni koji se bave

istraživanjima radnog pamćenja ta dva pojma često izjednačavaju. Henry i suradnici (2020) rješenje ove dileme nude tako što odvajaju radno pamćenje, odnosno središnjeg izvršitelja, i izvršne funkcije, ali svakom konceptu daju jednako na važnosti. Kažu da se one vještine i procesi koje usmjerava središnji izvršitelj u velikoj mjeri preklapaju s procesima izvršnih funkcija, te sve preklapajuće vještine nazivaju izvršnim radnim pamćenjem.

Epizodički međuspremnik je podsustav radnog pamćenja odgovoran za integraciju informacija iz različitih izvora u „epizode“ i čuvanje tih informacija u multidimenzionalnom kodu. Na taj način umanjuje opterećenje središnjeg izvršitelja, pruža mu potporu u vidu osiguravanja kapaciteta tijekom integracije informacija iz različitih izvora, i održava potrebne informacije stalno dostupnima (Baddeley, 2000; Baddeley, 2012; Henry i sur., 2020).

Vizuoprostorna crtanka je podsustav radnog pamćenja odgovoran za zadržavanje, manipuliranje i integraciju vizualnih i spacijalnih informacija koji ima sposobnost priziva istih tih informacija iz dugoročnog pamćenja (Baddeley, 1983). Ograničenog je kapaciteta. U dobi od 4 i 5 godina djeca mogu upamtiti 3 ili 4 uzastopne spacijalne lokacije; sa 7 i 8 godina taj broj raste na 4 ili 5 spacijalnih lokacija, a u dobi od 15 godina pamti se u prosjeku 6 ili 7 uzastopnih spacijalnih lokacija (Henry i sur., 2020).

Fonološka petlja zadužena je za privremeno zadržavanje informacija primljenih auditivnim putem od središnjeg izvršitelja te pretvaranje vizualnog materijala u fonološki kod i time omogućuje njegovo dulje zadržavanje, što čini putem sustava subvokalnog ponavljanja (Baddeley, 1992; Baddeley, 2000; Baddeley, 2003; Baddeley, 2012). Naziva se i privremenim skladištem specijaliziranim za govor jer čuva verbalne informacije u isto vrijeme dok se za njih stvaraju neke dugoročne reprezentacije u sustavu (Henry i sur., 2020). Ima vrlo važnu ulogu u jezičnom procesiranju i učenju novih riječi (Baddeley, 2003). Fonološka petlja vrši fonološko rekodiranje - proces pretvaranja vizualnih podražaja u njihove glasovne predodžbe, koji se odvija s ciljem kasnijeg lakšeg priziva fonoloških informacija (Henry i sur., 2020). Autori navode kako se postojanje procesa fonološkog rekodiranja, kao i njegove važnosti, može dokazati, te da je upravo zato fonološka petlja najviše istražena sastavnica radnog pamćenja (Baddeley, 2012; Henry i sur., 2020). Neki efekti koji dokazuju aktivnost fonološke petlje objašnjeni su u nastavku.

Efekt fonološke sličnosti odnosi se na činjenicu da se teže prizivaju fonološki slične riječi, nego one koje su svojom fonološkom strukturom različite. Efekt vrijedi samo za one stimulse koji su prezentirani verbalnim putem ili prvotno kodirani u verbalne oblike, jer samo kao takvi

mogu direktno ući u fonološko skladište. Na primjer, Henry i suradnici (2020) navode kako je efekt vidljiv čak i kada su podražaji, odnosno riječi, prezentirani vizualnim modalitetom, kroz slike. To ne samo da je dokaz efekta fonološke sličnosti, nego i pokazatelj važnosti procesa fonološkog kodiranja.

Efekt duljine riječi odnosi se na lakši priziv kraćih riječi u odnosu na dulje. Naime, mehanizam fonološkog rekodiranja odvija se u stvarnom vremenu, što značajno ograničava broj riječi koje se putem subvokalnog ponavljanja mogu zadržati u pamćenju, prije nego što isteknu dvije sekunde, što otprilike odgovara kapacitetu kratkoročnog pamćenja. Drugim riječima, ljudi mogu prizvati točno onoliko riječi koliko ih u određenom vremenskom intervalu mogu izgovoriti (Baddeley, 2012; Henry i sur., 2020; Hulme, Thomson, Muir i Lawrence, 1984). Prema tome, duljim riječima treba više vremena da za procesiranje, što u konačnici može dovesti do lošije izvedbe na zadacima koji ispituju fonološku petlju.

Artikulacijska supresija proces je kojim se suzbija efekt subvokalizacije na zadržavanje informacija (Baddeley, 2021; Henry i sur., 2020). Odnosi se na to da ispitanik kontinuirano ponavlja neku nevažnu riječ ili frazu, i dok pažnju usmjerava na to, ista nije uložena u ponavljanje i uvježbavanje materijala koji se ispituje. Maskirajući efekt subvokalizacije, poništava se efekt duljine riječi. Artikulacijska supresija jednako djeluje i na efekt fonološke sličnosti za vizualno prezentirane materijale (Baddeley i sur., 1984, prema Baddeley, 2012), a za one materijale prezentirane auditivno još ne postoji potpuna suglasnost među stručnjacima.

Artikulacijskoj supresiji sličan je efekt nevažnih zvukova. On je vidljiv kada se tijekom ispitivanja ispitaniku predstave neki zvukovi u svrhu distrakcije od ispitnog materijala koji je prezentiran vizualnim modalitetom. Zvukovi mogu biti prezentirani kao bijeli šum ili neki strani jezik. Dokazano je kako samo govorni materijal negativno djeluje na rezultate ispitivanja radnog pamćenja (Baddeley, 2012), dok na kratkoročno pamćenje, uz govorno prezentirani materijal, utječu bilo kakvi fluktuirajući zvukovi (Jones i Macken, 1993, prema Baddeley, 2012). Zaključno, efekt nevažnih zvukova za govorni materijal, jednako kao i artikulacijska supresija, suzbija mehanizam subvokalnog ponavljanja i uvježbavanja.

Opseg fonološke petlje, odnosno broj čestica koje se mogu, povećava se s porastom kronološke dobi, s otprilike 3 ili 4 čestice u dobi od 5 godina, preko 4 ili 5 čestica u dobi od 7 godina, do 6 ili 7 čestica s oko 15 godina. Tomu je tako jer se djeca koja nisu još dobro razvila vještine fonološkog rekodiranja više oslanjaju na vizualno kodiranje i vizuospacijalno kratkoročno

pamćenje, a s porastom kronološke dobi koji slijedi i razvoj boljih vještina fonološkog rekodiranja, fonološka petlja biva sve više uključena u proces pamćenja (Henry i sur., 2020).

Funkcioniranje cijelog sustava radnog pamćenja često se opisuje u odnosu na njegov opseg. Mjera opsega odnosi se na broj riječi, brojeva ili čestica koje ispitanik može ponoviti s neke predstavljene liste (Cowan, Sauls, Nugent, Elliott, 1999). Kao što je vidljivo iz prethodno navedenog opsega individualnih sastavnica, vizoprostorne crtanke i fonološke petlje, njihov se opseg povećava s porastom kronološke dobi. Henry i suradnici (2020) navode kako je isto primijećeno i kod opsega cjelovitog sustava radnog pamćenja. Opseg radnog pamćenja odnosi se na broj riječi, odnosno čestica koje osoba može upamtiti i prizvati neposredno nakon što ih je čula (Hulme i sur., 1984). Naime, široko je poznata činjenica da kapacitet pamćenja iznosi između 5 i 9 čestica, odnosno ako uzmemo srednju vrijednost – 7 čestica. Doumont (2002) i Farrington (2011) navode kako to vjerovanje postoji zbog pogrešne interpretacije članka Georgea Millera iz 1956. Naime, Miller u svom radu navodi kako uistinu postoje ograničenja u broju informacija koje se primaju, procesiraju i pamte. Spominje i svoju fascinaciju brojem sedam, ali ne navodi eksplicitno dokaze tomu da kapacitet pamćenja uistinu iznosi sedam čestica. Autori koji su dublje analizirali njegov rad (Cowan, 2010; Doumont, 2002; Farrington, 2011) smatraju kako bi kapacitet radnog pamćenja bolje bilo označiti u rasponu od 3 do 5, gdje bi 3 predstavljala optimalnu količinu čestica ili „chunkova“, a 5 gornju granicu. Upravo sposobnost organiziranja informacija u „chunkove“ omogućava učinkovitu pohranu znanja (Doumont, 2002). Također, kada se govori o kapacitetu radnog pamćenja, neophodno je pažnju usmjeriti i na individualne razlike i same procese koji leže u podlozi zadatka kojim radno pamćenje ispituujemo (Cowan, 2010; Farrington, 2011). Upravo ti procesi mogu utjecati na to koliko će učinkovito radno pamćenje funkcionirati. To mogu biti grupiranje, uvježbavanje, pažnja ili modalitet u kojem je zadatak predstavljen. Farrington (2011), u kontekstu broja 7 kao kapaciteta radnog pamćenja, fokus stavlja na kognitivno preopterećenje kao nešto što treba ciljano izbjegavati, jer ono može značajno inhibirati učenje i samu izvedbu na zadacima. Ono što se kod opsega radnog pamćenja ne dovodi u pitanje je činjenica da se mijenja s porastom kronološke dobi, odnosno da dob utječe na njegov kapacitet (Bopp i Verhaeghen, 2005; Hulme i sur., 1984; ), i to na način da se izvedba na zadacima koji ga ispituju tijekom djetinjstva uglavnom povećava (Cowan i sur., 1999). Haut, Chen i Edwards (1999) usporedili su na zadacima radnog pamćenja osobe mlađe i starije populacije. Mlađa skupina imala je u prosjeku 23 godine, dok je starija imala 69 godina. Pokazalo se da osobe starije dobi imaju smanjen opseg radnog pamćenja u odnosu na mlađu skupinu, što je rezultiralo većim brojem grešaka

pri izvedbi, te slabijim oslanjanjem na strategije pamćenja. Zanimljivo je što su obje skupine zadatke rješavale sličnom brzinom, pa iako je poznato da brzina procesiranja opada s dobi, to u slučaju ovog istraživanja nije bilo značajno. Dakle, brzina procesiranja nije utjecala na izvedbu na zadacima radnog pamćenja.

Radno pamćenje važan je dio ljudskog pamćenja koji daje smisao svemu što uključuje vremenski slijed, kao i govorni i pisani jezik. Aktivno je prilikom svih kognitivnih zadataka, kao što je razumijevanje jezika, te prilikom rješavanja problema i tijekom planiranja (Cowan, 2010). Ključno je za rasuđivanje, mentalno reorganiziranje, nadopunjavanje postojećih informacijama novima, zadržavanje informacija prilikom razmatranja alternativnih rješenja i uzimanja u obzir prošlosti i budućnosti prilikom planiranja i donošenja odluka (Diamond, 2013). Opseg pamćenja često se povezuje i s inteligencijom, jer podrazumijeva zadržavanje i manipulaciju premisama, što je neophodno za razumijevanje i rješavanje problema (Cowan i sur., 1999). Navedene informacije upućuju na zaključak da poboljšanje kapaciteta radnog pamćenja značajno obilježava kognitivni razvoj.

## 1.2. Fonološko pamćenje

Fonološko pamćenje sastavnica je radnog pamćenja odgovorna za fonološko rekodiranje, odnosno pretvaranje informacija u njihove glasovne predodžbe kako bi se mogle privremeno pohraniti (Anthony i Francis, 2005; Gathercole i Baddeley, 1993). S obzirom na navedeno, može se zaključiti kako fonološko pamćenje aktivira fonološku petlju i središnjeg izvršitelja unutar modela radnog pamćenja, i to tijekom svih kognitivnih zadataka koji uključuju obradu jezika (Ivšac Pavliša i Lenček, 2011).

Fonološko pamćenje samo je krovni termin za dva podsustava koji zajedno rade na pohrani i prizivu verbalno kodiranih informacija (Ivšac Pavliša i Lenček, 2011) - fonološko kratkoročno i fonološko radno pamćenje (Waring, Eadie, Rickard Liow i Dodd, 2017).

Baddeley (2000) pojašnjava spomenutu strukturu fonološkog pamćenja. Definira fonološko kratkoročno pamćenje kao dio fonološkog pamćenja koji ima sposobnost da na kratko vrijeme zadrži i uskladišti informacije, a fonološko radno pamćenje kao sustav koji uključuje aktivaciju fonološke petlje kako bi zadržalo informacije kodiranjem, i središnjeg izvršitelja kako bi tim istim informacijama moglo manipulirati. Waring, Rickard Liow, Eadie i Dodd (2019) uspoređivale su utjecaj fonološkog kratkoročnog i fonološkog radnog pamćenja na razvoj

govora kod djece urednog razvoja. Pokazale su kako fonološko kratkoročno pamćenje ima ulogu u učenju novih riječi, te kako njegovi deficiti potencijalno mogu rezultirati pogreškama u govoru. Fonološko radno pamćenje neophodno je za razvoj govora jer omogućuje slušnu povratnu spregu i monitoriranje, u svrhu uočavanja razlika između vlastite i tuđe produkcije govora. U ovom radu, ipak, dva podsustava fonološkog pamćenja neće se razdvajati, odnosno koristit će se samo termin fonološko pamćenje.

Uz to što je dio radnog pamćenja, fonološko pamćenje sastavni je dio i fonološke obrade, te kao takav ima utjecaj na razvoj govora i jezika. Fonološka obrada je konstrukt koji podrazumijeva sposobnost korištenja fonoloških informacija prilikom obrade pisanog i govornog jezika (Wagner i Torgesen, 1987). Fonološka obrada uključuje tri sposobnosti: fonološku svjesnost, fonološki pristup leksičkom pamćenju i fonološko pamćenje (Anthony i Francis, 2005). Fonološka svjesnost je, prema Kelić, Zelenika Zeba i Kuvač Kraljević (2021), metafonološka vještina koja se odnosi na sposobnost prepoznavanja i manipuliranja jedinicama manjim od riječi. Smatra se najboljim prediktorom uspješnosti vještine čitanja u ortografski transparentnim jezicima, kao što je hrvatski jezik. Komponenta fonologije povezuje fonološku svjesnost i fonološko pamćenje, što je vidljivo u činjenici da je fonološko pamćenje neophodno za rješavanje zadataka kojima se ispituje fonološka svjesnost (Dufva, Niemi i Voeten, 2001). Iako postoji jasna povezanost ovih dviju sposobnosti, njihova uloga u fonološkom rekodiranju, a posljedično i u čitanju, je individualna (Gathercole i Baddeley, 1993), a obje su preduvjet za dekodiranje, odnosno grafem-fonem pretvorbu (Wagner i Torgesen, 1987). Važnost fonološkog pamćenja za proces rekodiranja jasna je – da bi uopće došlo do rekodiranja, odnosno pretvorbe grafema u foneme, percipirane reprezentacije fonoloških jedinica moraju se nekim mehanizmom zadržati kako bi se mogle spojiti u cjelinu. Mehanizam koji to čini upravo je fonološko pamćenje. Ako ono ne funkcionira ispravno, mogu se javiti teškoće pri čitanju, učenju novih riječi i uparivanju ortografskih s njihovim fonološkim reprezentacijama, što daje za pretpostaviti velik utjecaj koji fonološko pamćenje ima na navedeno. Važna uloga fonološkog pamćenja na usvajanje vještine čitanja pokazana je u nekoliko istraživanja. Dufva i sur. (2001) proveli su longitudinalno istraživanje koje je pratilo 222 djece od predškolske dobi do završetka drugog razreda osnovne škole. Autori, osim uloge fonološkog pamćenja na usvajanje vještine čitanja, naglašavaju i važnost učinkovitog fonološkog pamćenja za razumijevanje bilo kakvih duljih i kompleksnih materijala. Iste tvrdnje dane su istraživanjem Blaži, Buzdum i Kozarić-Ciković (2011). One su, naime, htjele ispitati koji to aspekti



fonološkog razvoja utječu na usvajanje vještina potrebnih za uspješno čitanje, te je na temelju njihovih rezultata vidljiva značajna uloga dobro razvijenog fonološkog pamćenja.

Gathercole i Baddeley (1993) longitudinalnim su istraživanjem osamdesetero djece utvrdili kako je fonološko pamćenje neizostavno za uspostavu dugoročnih reprezentacija fonoloških formi novih i nepoznatih riječi, najviše u predškolskoj dobi, oko 5. godine. Navode kako se tada vještine fonološkog pamćenja najbrže razvijaju. To odgovara navodima kojima su prije potkrepljeni dokazi za rast opsega fonološke petlje – s porastom kronološke dobi dolazi do većeg oslanjanja na kapacitete fonološke petlje, koja je aktivna u istim situacijama kada i fonološko pamćenje. Istim istraživanjem pokazalo se i kako vještine fonološkog pamćenja na početku školovanja značajno utječu na usvajanje rječnika te na razvoj vještina fonološkog rekodiranja, što indirektno utječe na uspješnost vještine čitanja. Kod djeteta koje ne može privremeno zadržati određeni fonološki materijal, razvoj rječnika i vještine čitanja biti će slabiji nego kod djece bez takvih teškoća. Djeca s bolje razvijenim fonološkim pamćenjem imaju i bolje jezične vještine (Waring i sur., 2017). Waring i sur. (2019) navode i kako je fonološko pamćenje od presudne važnosti i u procesu razvoja govorne tečnosti, jer ima sposobnost detektiranja pogrešno izgovorenih govornih obrazaca.

Opseg fonološkog pamćenja ispituje se na jednak način kao i opseg kratkoročnog ili radnog pamćenja verbalnim prezentiranjem liste brojeva ili riječi koje se zatim trebaju ponoviti (Cain, 2006). Neki autori naglašavaju i važnost ponavljanja pseudoriječi (Gathercole, 1995; Gathercole i sur., 2004), zbog toga što je njihova fonološka forma ispitaniku nepoznata, stoga se od njega zahtjeva oslanjanje na kapacitet fonološkog pamćenja kako bi se forma pseudoriječi zadržala dovoljno dugo da se može rekodirati (Gathercole, 1995).

Hulme i suradnici (1984) navode da između djetinjstva i odrasle dobi dolazi do dramatičnog razvoja opsega verbalnog, odnosno fonološkog pamćenja. Zasluge za povećanje opsega pripisuju povećanju brzine govora, što za rezultat ima povećanje maksimalne brzine uvježbavanja, odnosno subvokalnog ponavljanja koja se odvija u sklopu fonološke petlje. Kao što je prethodno navedeno, smatra se da osobe mogu upamtiti i ponoviti samo onoliko riječi koliko stignu i subvokalno uvježbati, stoga se ovo objašnjenje povećanja kapaciteta nameće kao logičan zaključak. Ipak, Henry (1991) naglašava da je važno imati na umu kako opisani efekt duljine riječi nije mjera uvježbavanja. Kroz efekt duljine riječi možemo vidjeti primjenu uvježbavanja i pokušati ga interpretirati. Henry (1991) pri ispitivanju tvrdnje da uvježbavanje pomaže pri povećanju opsega radnog pamćenja uzima u obzir utjecaj dobi te navodi kako bi se

autori trebali više usmjeriti na proučavanje razvoja opsega pamćenja u djece. Naime, neki autori navode da djeca u dobi od 4 godine mogu koristiti uvježbavanje kao strategiju koja pomaže prilikom ispitivanja opsega fonološkog pamćenja (Hulme i sur., 1984), neki da je dob u kojoj djeca počinju koristiti uvježbavanje 7 godina (Camos i Barrouillet, 2011), a neki kažu da se uvježbavanje kao strategija koristi tek oko 9. godine (Henry, 1991). Zapravo, Henry (1991) ne osporava činjenicu da uvježbavanje može biti uspješna strategija koja potpomaže izvedbu na zadacima fonološkog pamćenja i kod djece mlađe od 9 godina, samo tvrdi da njeno korištenje do tad nije automatizirano. Važno je imati na umu da u kojoj god dobi da se počne koristiti uvježbavanje, ono ne može biti jedino objašnjenje za povećanje kapaciteta fonološkog pamćenja, iako je sigurno da u njemu ima značajan udio.

Neki autori imaju širi pogled na razloge povećanja opsega fonološkog radnog pamćenja, pa spominju formalnu edukaciju (Schneider, Knopf, Stefanek, 2002). Tijekom školovanja, djeca uče strategije koje potpomažu bolje pamćenje i prevladavanje njegovih ograničenja. Uz već spomenuto uvježbavanje, jedna od strategija koja se često spominje kao zaslužna za povećanje opsega fonološkog pamćenja je strategija semantičkog grupiranja, o kojoj će više biti rečeno u nastavku rada. Schleepen i Jonkman (2012) govore kako, kod odraslih, strategije pamćenja ovise o radnom pamćenju, na način da se njihovim korištenjem potencijalno poboljšava pohrana informacija u dugoročnom pamćenju, ali i da je učinkovito radno pamćenje potrebno da bi se strategije mogle uspješno koristiti. Može se zaključiti kako je povezanost radnog pamćenja i strategija koje ga pospješuju uzajamna. Autori navode i da aktivna primjena spomenutih strategija organizacije i grupiranja pomaže ljudima tijekom izvođenja svakodnevnih aktivnosti, a kod djece posebno pomaže u akademskom kontekstu (Schleepen i Jonkman, 2012).

### 1.3. Što sve može utjecati na fonološko pamćenje?

Već je Zarevski (1994) rekao kako je pamćenje nešto što međusobno razlikuje ljude. U skladu s tom izjavom, i u sposobnostima fonološkog pamćenja postoje velike individualne razlike koje su vidljive već u predškolskoj dobi (Gathercole i Baddeley, 1993). Slijede objašnjenja onih čimbenika koji utječu na fonološko pamćenje, a relevantni su za istraživanje provedeno u sklopu ovog rada.

### 1.3.1. Efekti novosti i prvenstva

Efekt novosti pojam je koji se često veže uz funkcioniranje kratkoročnog, a samim time radnog te fonološkog pamćenja. Odnosi se na bolje pamćenje nekoliko posljednjih čestica zadanog niza, dok na pamćenje početka ili srednjeg dijela niza nema nikakvo djelovanje. Smatra se jednim od najčešće proučavanih fenomena pamćenja (Greene, 1986; Zarevski, 1994).

U početku se smatralo da njegova pojava može razlikovati kratkoročno od dugoročnog pamćenja (Baddeley i Hitch, 1974), ali kasnije se došlo do saznanja da se može pojaviti u oba skladišta pamćenja, samo u različitom kontekstu. U kratkoročnom pamćenju djeluje tako da se bolje pamte riječi zadane na kraju niza, ali sama činjenica da su se neke riječi javile na kraju mogu pospješiti i priziv istih riječi iz dugoročnog pamćenja (Baddeley, 1983). Greene (1986) navodi niz istraživanja koja su pokazala da je efekt novosti veći za auditivno prezentirane stimuluse, nego za one prezentirane vizualno. Tomu je tako jer kratkoročno pamćenje općenito ima veći kapacitet za auditivne informacije, zbog toga što je vizualne potrebno dodatno fonološki rekodirati prilikom upamćivanja.

Nešto manje proučavan efekt je efekt prvenstva, koji ima utjecaj na one riječi koje se nalaze na početku predstavljenog niza. Kao što se kod djelovanja efekta novosti bolje pamte riječi s kraja niza, kod djelovanja efekta prvenstva lakše se prizovu one riječi predstavljene na početku (Greene, 1986; Manning i Kahana, 2012).

### 1.3.2. Učestalost

Faktor fundamentalan za provedbu istraživanja u sklopu ovog rada bio je učestalost, odnosno frekventnost riječi. To je pojava koja se odnosi na to koliko se određena riječ često javlja u nekom jeziku, odnosno u rječniku njegovih govornika. Može se zaključiti kako su zbog toga riječi veće stope učestalosti poznatije široj populaciji, nego one riječi niže stope učestalosti. Brysbaert, Mandera i Keuleers (2018) prepoznaju faktor učestalosti kao jedan od naj snažnijih prediktora učinkovitosti procesiranja. Prema tome, činjenicu da se visokoučestale riječi procesiraju učinkovitije u odnosu na niskoučestale riječi, kao i brojni drugi autori koji će biti spomenuti, nazivaju efektom učestalosti riječi. Navode kako je on prvi put opisan još prije više od 80 godina, ali da se posljednjih godina njegova uloga u pamćenju istražuje puno detaljnije. Efekt učestalosti riječi prisutan je u različitoj mjeri kod ljudi s različitim stupnjem izloženosti jeziku, ali ono što je najbitnije za imati na umu kod provedbe istraživanja učestalosti na pamćenje jest da su ispitanici ispitani na svom materinskom jeziku, inače istraživanje nema

smisla. Saint-Aubin i Piorier (2005) daju interpretaciju efekta učestalosti riječi, i nazivaju istu rekonstrukcijskom hipotezom. Prema rekonstrukcijskoj hipotezi, riječi su ispitaniku predstavljene nekim redosljedom i on u tom trenutku stvara njihove mentalne reprezentacije. Do trenutka priziva mora proći neko određeno vrijeme, stoga dolazi do degradacije tih reprezentacija, a da bi se one povratile moraju proći rekonstrukcijski proces. Rekonstrukcija djelomično degradiranih reprezentacija zahtjeva aktivaciju dugoročnog znanja, za što je neophodno dobro poznavanje jezika. U tom trenutku je važno razumjeti utjecaj učestalosti riječi prilikom priziva – ona utječe na dostupnost informacija, a samim time i na brzinu njihova priziva. Isto potvrđuju Hulme, Roodenrys, Schweickert, Brown, Marting i Stuart (1997), napominjući kako učestalost riječi ima direktnu vezu s leksičkim reprezentacijama riječi. Odnosno, oni procesi koji su aktivni tijekom izvršavanja zadataka za ispitivanje fonološkog pamćenja, osjetljivi su na leksičke reprezentacije riječi. Autori također navode kako su visokofrekventne čestice dostupnije prilikom priziva jer su pohranjene u više egzemplara, što olakšava leksičku aktivaciju.

Učestalost riječi korelira s brojnim drugim faktorima u svom utjecaju na pamćenje, među koje se ubrajaju i efekt duljine riječi i efekt fonološke sličnosti, koji su bili opisani kao neki od dokaza postojanja fonološke petlje, a prema nekim autorima (Brysbaert i sur., 2018) i dob usvajanja riječi. Roodenrys, Hulme, Alban, Ellis i Brown (1994) tvrde da, iako su dob usvajanja riječi i njena učestalost usko povezani, oni na pamćenje djeluju zasebno, odnosno da imaju različite efekte na mehanizme jezičnog procesiranja općenito. Još jedan od faktora koji može korelirati s učestalosti riječi je i učestalost susjedstva u kojemu se određena riječ javlja, odnosno nalazi. Primjer takvog istraživanja daju Roodenrys, Hulme, Lethbridge, Hinton i Nimmo (2002), koji su spomenutim varirali prilikom provedbe eksperimenata. Rezultati su pokazali kako će dosjećanje visokoučestalih riječi uistinu biti bolje u odnosu na niskoučestale.

Zanimljivo je spomenuti i paradoks učestalosti riječi. Kao što je već rečeno, visokoučestale riječi lakše se i uspješnije prizivaju od niskoučestalih, ali paradoks je u tome što je obratno kod zadataka prepoznavanja riječi. U tom slučaju, niskoučestale riječi imaju prednost (Glanzer i Bowles, 1976; Lohnas i Kahana, 2013). Razlika između zadataka prepoznavanja i zadataka priziva je u tome što kod zadataka prepoznavanja riječi, ispitanici odmah započinju s procesom prepoznavanja i pretraživanja značenja riječi, dok se kod zadataka priziva jednostavno radi o pretraživanju skladišta pamćenja koje je puno općenitije jer mu nije potrebno značenje riječi.

Mjera učestalosti često se iskazuje indeksom, a u modernom, digitalnom svijetu, najčešće se isti nalazi u korpusu nekog jezika. Brysbaert i suradnici (2018) spominju prednosti digitalne dostupnosti tekstova i navode kako je upravo digitalizacija olakšala prikupljanje uzoraka i određivanje mjere učestalosti riječi.

Lohnas i Kahana (2013) proveli su ispitivanje koristeći 16 lista po 16 riječi koje su bile predstavljene vizualnim putem, na ekranu kompjutera. Zadatak slobodnog dosjećanja proveden je nakon svake predstavljene liste te još jednom za sve liste zajedno. Takvim ispitivanjem potvrđena je prednost i visoko i niskoučestalih riječi nad onim riječima srednje učestalosti, stoga naglašavaju važnost toga da se učestalost ne promatra samo kroz dihotomiju visoko – nisko, nego kao kontinuum.

### 1.3.3. Semantika

Semantika je jedna od pet jezičnih sastavnica koja se odnosi na značenja izražena unutar nekog jezika. Drugim riječima, semantička znanja podrazumijevanju znanja o jeziku koja se tiču značenja riječi ili izraza.

Semantika ima utjecaj na fonološko pamćenje u vidu efekta semantičke sličnosti. Monnier i Bronthoux (2011) navode cijeli niz autora koji su predstavili različite modele kratkoročnog pamćenja, a svima je zajednička upravo pretpostavka da semantičke reprezentacije u dugoročnom pamćenju direktno doprinose izvedbi na zadacima kojima se ispituje priziv riječi. Svojim su istraživanjem na dvije skupine djece – petogodišnjacima i devetogodišnjacima – dokazali su dvije tvrdnje. Prvo, da dugoročna organizacija kategoričkog znanja ima neporeciv utjecaj na fonološko pamćenje i drugo, da je efekt semantičke sličnosti u skladu s postojećim modelima kratkoročnog pamćenja. Naime, efekt semantičke sličnosti djeluje uslijed rekonstrukcijskog procesa osiguravajući ključ za dosjećanje iz dugoročnog pamćenja i tako povećava šanse da se riječ ispravno rekonstruira. U sklopu interaktivne perspektive, koja pretpostavlja da se semantička znanja aktiviraju čim se liste riječi auditivno prezentiraju, efekt djeluje tako što sprječava nestajanje fonološkog traga. Efekt semantičke sličnosti ovisi o tipu semantičke kategorije kojoj pripadaju predstavljene riječi, što znači da se učinkovitije prizivaju riječi koje su predstavljene unutar jedne semantičke kategorije, u odnosu na situaciju kada predstavljene riječi pripadaju različitim semantičkim kategorijama (Poirier, Dhir, Saint-Aubin, Tehan i Hampton, 2011). Djelovanjem tog efekta pokazano je da se fonološko pamćenje oslanja na aktivirana dugoročna znanja jezika, koja uključuju semantička svojstva. Važno je

imati na umu da se utjecaj semantičke sličnosti može razlikovati u odnosu na dob i konceptualnu organizaciju informacija (Monnier i Bronthoux, 2011).

Konceptualna organizacija materijala podrazumijeva korištenje već spomenutih strategija organizacije i grupiranja, čije uspješno korištenje može pospješiti izvedbu na zadacima pamćenja, kao što je prethodno navedeno. Manning i Kahana (2012) semantičko grupiranje definiraju kao težnju tome da se prizivaju one riječi koje su semantički slične. Navode kako nam redoslijed kojim ispitanici odaberu ponoviti riječi prilikom zadatka priziva pruža uvid u to kako su sjećanja tih riječi bila reprezentirana i organizirana. Prizivanje riječi onim redoslijedom kojim ispitaniku padne na pamet nazivaju paradigmom slobodnog dosjećanja, dok je u kognitivnoj psihologiji taj fenomen poznat jednostavno kao zadatak slobodnog dosjećanja (Sternberg, 2004). Način na koji ispitanici pohrane i prizovu riječi reflektira se baš u tom „slobodnom“ redoslijedu kojim ih kasnije ponove. Da bi se strategija semantičkog grupiranja mogla učinkovito koristiti, potrebno je učinkovito radno pamćenje. Schleepen i Jonkman (2012) navode kako je poznato da odrasle osobe s većim opsegom radnog pamćenja češće primjenjuju strategije semantičke organizacije kod zadataka verbalnog dosjećanja, a jednako je uočeno i kod djece. Autori su ispitali korištenje strategije semantičkog grupiranja u tri dobne skupine. Najstarija skupina sastojala se od djece između 10 i 12 godina starosti i svi su strategiju uspješno koristili. Drugu skupinu činila su djeca od 8 i 9 godina, te su oni strategiju koristili uspješno samo uz poticaj, dok kod djece iz najmlađe dobne skupine, od 6 i 7 godina, korištenje strategije nije primijećeno. U skladu s rezultatima koje su dobili, autori navode i neka istraživanja koja potkrepljuju tvrdnju da ako kod riječi postoji visoka semantička povezanost (krava - mlijeko), spontano korištenje strategije grupiranja može se primijetiti već oko 9 godine, dok ako riječi imaju niži stupanj semantičke povezanosti (ptica - dupin), spontana primjena strategije može se javiti znatno kasnije, oko 13 godine. Zaključak koji se nameće je jednostavan – riječi se lakše prizivaju ako su predstavljene unutar semantičke kategorije kojoj pripadaju, nego ako su dio neke mješovite liste.

## 2. PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA

Brzi napredak tehnologije u današnjem svijetu nalaže da kapaciteti pamćenja moraju također napredovati, razvijati se i povećavati, te je iz tog razloga vrlo važno istraživati pamćenje u funkciji sazrijevanja (Zarevski, 1994).

Postoji vrlo malo radova o obilježjima fonološke obrade u hrvatskome jeziku (Kolundžić, 2002, prema Ivšac Pavliša i Lenček, 2011). Fonološko je pamćenje važan dio fonološke obrade, te za njegov opseg u hrvatskome jeziku ne postoje standardizirane norme. S obzirom na važnost pamćenja i svih njegovih podsustava u procesima i vještinama bez kojih danas ne bismo mogli zamisliti funkcioniranje i svakodnevne životne aktivnosti kao što su uporaba jezika (u komunikacijske svrhe), čitanja, pisanja,..., neophodno je istražiti kapacitete i sposobnosti djece u Hrvatskoj na zadacima pamćenja. Istraživanje provedeno u svrhu izrade ovog diplomskog rada samo je djelić onoga što je potrebno kako bi se mogle postaviti valjane norme. Ranije predstavljeni model pamćenja pruža nam teorijski okvir za istraživanja koja bi se mogla provesti, i kod djece urednog, i kod djece atipičnog razvoja. Da bismo mogli govoriti o atipičnome, prvo bismo trebali razumjeti kako funkcionira pamćenje, u ovom slučaju fonološko pamćenje, djece urednoga razvoja.

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati raspon fonološkog pamćenja riječi u djece urednog razvoja, polaznika nižih razreda osnovne škole. Prilikom ispitivanja variralo se riječi po učestalosti i pripadnosti semantičkim kategorijama korištenim za ispitivanje. S obzirom na navedeno, istraživačka pitanja postavljena u ovom radu su:

1. Postoje li razlike u pamćenju visokoučestalih i niskoučestalih riječi?
2. Postoji li povezanost između učestalosti riječi i opsega radnog pamćenja?
3. Postoje li razlike u pamćenju riječi između tri dobne skupine uključene u istraživanje?

Postavljene su hipoteze:

**H1:** Djeca mogu upamtiti više visokoučestalih riječi u odnosu na niskoučestale.

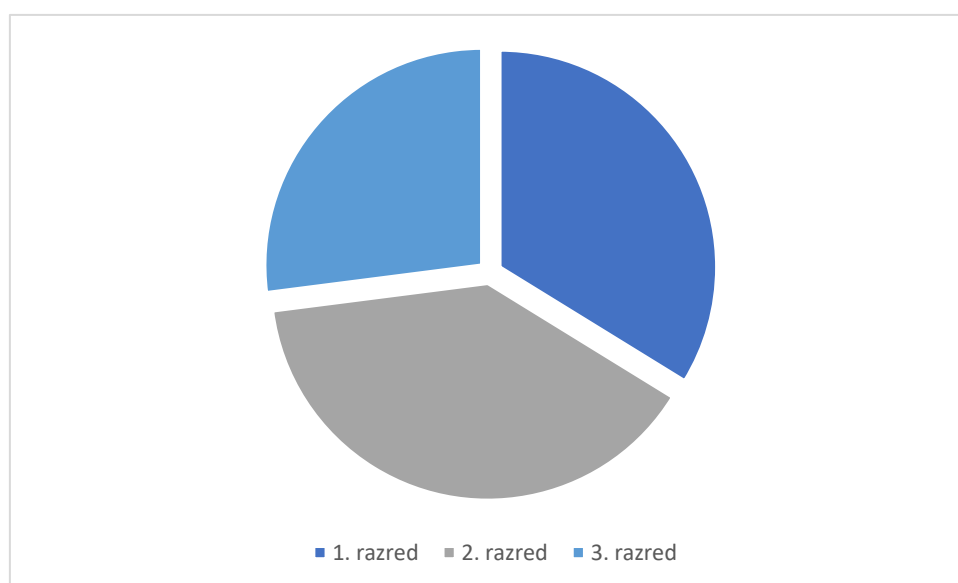
**H2:** Postoji pozitivna korelacija između visokoučestalih riječi i opsega radnog pamćenja.

**H3:** Postoje razlike u pamćenju riječi između tri dobne skupine.

### 3. METODE ISTRAŽIVANJA

#### 3.1. Uzorak ispitanika

Istraživanjem je obuhvaćen prigodni uzorak od 74 djece urednog jezično-govornog razvoja, bez pridruženih drugih razvojnih teškoća. Sva su djeca bila polaznici dviju osnovnih škola u gradu Zagrebu, koje su pohađali po redovnom planu i programu prvog (N=25), drugog (N=29) i trećeg (N=20) razreda (Grafikon 1.).



**Grafikon 1.** Uzorak ispitanika po dobnim skupinama

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 48 djevojčica i 26 dječaka (Tablica 1.).

**Tablica 1.** Uzorak ispitanika po dobnim skupinama i spolu

	<i>djevojčice</i>	<i>dječaci</i>
<i>1. razred</i>	15	10
<i>2. razred</i>	17	12
<i>3. razred</i>	16	4
<i>ukupno</i>	48	26



### 3.2. Opis varijabli

U ovom je istraživanju promatrano nekoliko varijabli. Nezavisna varijabla odnosi se na opseg fonološkog pamćenja. Zavisne varijable koje su promatrane uključuju dvije liste visokoučestalih riječi, dvije liste niskoučestalih riječi, te opseg radnog pamćenja. Opseg radnog pamćenja ispitan je zadatkom ponavljanja brojeva unatrag. Četiri liste riječi definirane su s obzirom na učestalost riječi i semantičku kategoriju kojoj pripadaju. Prema tome, dvije liste uključuju riječi koje pripadaju semantičkoj kategoriji voća, a dvije uključuju riječi koje pripadaju semantičkoj kategoriji odjeće. Prema učestalosti riječi varijable su označene kraticama VU (visokoučestale riječi) i NU (niskoučestale riječi). Navedeno je prikazano u Tablici 2.

**Tablica 2.** Definirane zavisne varijable

<i>visokoučestale riječi</i>		<i>niskoučestale riječi</i>	
<i>VOĆE_VU</i>	<i>ODJEĆA_VU</i>	<i>VOĆE_NU</i>	<i>ODJEĆA_NU</i>

### 3.3. Opis istraživačkog instrumentarija

Instrumentarij korišten u istraživanju uključivao je zadatak koji mjeri opseg radnog pamćenja te četiri liste riječi. Liste su izrađene i oblikovane s obzirom na potrebe istraživanja. Svaka lista sadrži deset riječi koje su podijeljene u dvije različite semantičke kategorije. Četrdeset riječi i dvije semantičke kategorije varirane su s obzirom na učestalost u hrvatskom jeziku. Poredane su redosljedom koji odgovara učestalosti pojavljivanja u hrvatskom web korpusu „hrWac“, počevši s najučestalijom. Visokoučestale riječi imaju indeks učestalosti veći od 3,6 za kategoriju odjeće, odnosno više od 3,0 za kategoriju voća. Međutim, u korpusu nije definiran indeks učestalosti niti za jednu niskoučestalu riječ, te za nekoliko visokoučestalih, stoga je kod svih riječi gledan broj pojavnosti „per million“, kao i u nekim stranim istraživanjima (Brybaert i sur., 2018). Visokoučestale riječi imaju indeks veći od 17,69 „per million“ za kategoriju odjeće, i 6,01 za kategoriju voća. Sve niskoučestale riječi imaju pojavnost manju od 3,22 „per million“, i slična je za obje kategorije.

Hrvatski web korpus „hrWac“ odabran je između ostalih korpusa hrvatskog jezika jer Brybaert i suradnici (2018) spominju niz drugih istraživanja kojima je potvrđeno kako je za mlađe ispitanike najbolje uzeti mjeru učestalosti riječi koja se bazira na društvenim mrežama,

televizijskim prijevodima i blogovima, što odgovara upravo web korpusima. Navode kako su i svi navedeni izvori puno bolji u kombinaciji, nego individualno.

Liste riječi predstavljene su u Tablici 3.

**Tablica 3.** Liste riječi korištene u ispitivanju

<i>VOĆE_VU</i>	<i>VOĆE_NU</i>	<i>ODJEĆA_VU</i>	<i>ODJEĆA_NU</i>
jabuka	kupina	haljina	prsluk
banana	ananas	majica	kombinezon
jagoda	brusnica	kapa	tajice
limun	grejp	hlače	ogrtač
grožđe	dinja	košulja	bluza
naranča	mango	jakna	džemper
višnja	limeta	kaput	pulover
kruška	nektarina	čarape	potkošulja
smokva	klementina	gaće	bodi
šljiva	ribizl	odijelo	mantil

Opseg radnog pamćenja izmjeren je zadatkom ponavljanja brojeva unatrag (Tablica 4.).

**Tablica 4.** Zadatak ponavljanja brojeva unatrag

2	5							2
6	1	8						3
2	9	5	7					4
3	7	4	1	5				5
6	4	2	9	3	8			6
6	7	4	1	8	2	9		7
3	1	9	4	7	5	2	8	8

### 3.4. Način provedbe istraživanja

Svako dijete uključeno u istraživanje ispitano je individualno u nekoj od prostorija škole, u četiri navrata, kako ne bi došlo do zasićenja ili interferencije između lista i samih riječi, u nekoj od prostorija škole.

Kod svakog je ispitanika prvo proveden zadatak kojim se ispituje opseg radnog pamćenja. Zadatak uključuje ponavljanje brojeva unatrag. Od ispitanika se, nakon što mu se pročita lista brojeva, očekuje da ih ponovi obrnutim redoslijedom. Takav zadatak uključuje zadržavanje i manipuliranje informacijama, što odgovara već spomenutom najčešćem načinu ispitivanja radnog pamćenja. Količina predstavljenih brojeva se povećava dokle god dijete ispravno izvršava zadatak.

Drugi dio ispitivanja odnosi se na zavisne varijable, odnosno liste visokoučestalih i niskoučestalih riječi. Od ispitanika se zahtijevalo da prvo poslušaju snimku u kojoj istraživačica govori riječi s jedne od lista, a zatim se provodi zadatak slobodnog dosjećanja. Naime, ispitanici trebaju ponoviti riječi bilo kojim redoslijedom kojim ih se mogu prisjetiti. Vrijeme odmaka između slušanja liste i ponavljanja upamćenih riječi iznosilo je 10 sekundi.

### 3.5. Obrada podataka

Podaci prikupljeni ovim istraživanjem obrađeni su i analizirani programima Microsoft Excel i IBM SPSS Statistics 26.0.

Računala se razlika kako bi se provjerilo postoji li ista u pamćenju visokoučestalih i niskoučestalih riječi. Provedena je korelacija s ciljem utvrđivanja povezanosti pamćenja visokoučestalih riječi i opsega radnog pamćenja. Napravljena je i usporedba triju dobnih skupina kako bi se vidjelo postoji li razlika u broju upamćenih riječi.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

Distribucija rezultata provjerena je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Test je pokazao da raspodjela rezultata statistički značajno odstupa od normalne na svim varijablama ( $p < 0,01$ ), stoga su u daljnjoj obradi podataka korišteni testovi i postupci neparametrijske statistike.

Rezultati deskriptivne statistike koji se tiču lista riječi prikazani su u Tablici 5. Dobne skupine označene su brojevima 1, 2 i 3, što odgovara razredu koji ispitanici polaze. Dakle, broj 1 označava polaznike prvog razreda, broj 2 polaznike drugog razreda, a broj 3 polaznike trećeg razreda. Stupac „minimalni rezultat“ označava najmanji broj ponovljenih riječi s liste, a stupac „maksimalni rezultat“ označava najveći broj ponovljenih riječi. U retku „ukupno“ navode se ukupni brojevi ponovljenih riječi, koji uključuju sve četiri prethodno označene liste, odnosno varijable. Podatci su dodatno objašnjeni standardnom devijacijom (SD), što je mjera raspršenosti rezultata, te aritmetičkom sredinom (M) i dominantnom vrijednosti (D), što su mjere središnje vrijednosti.

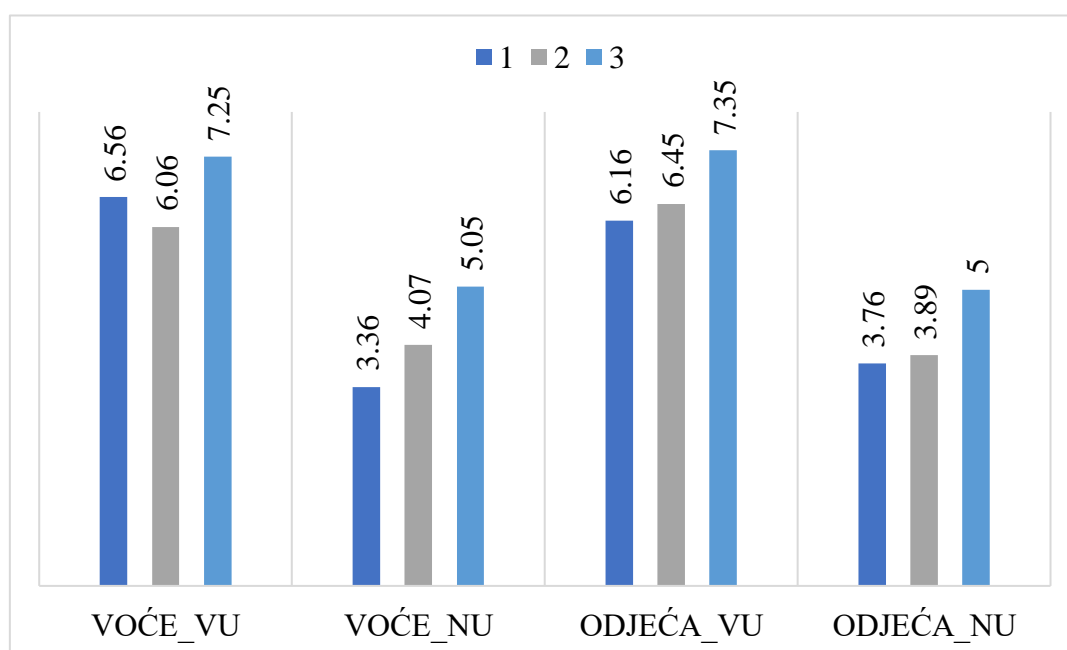
Podaci navedeni u Tablici 5., a posebno oni koji navode mjere maksimalnog rezultata, aritmetičke sredine i dominantne vrijednosti, ukazuju na to kako su isti veći za one liste koje sadrže visokoučestale riječi, u odnosu na liste koje sadrže niskoučestale riječi. Ti podaci odgovaraju očekivanom, te prvoj hipotezi postavljenoj u ovom istraživanju, no potrebno je provesti dodatnu statističku analizu kako bi se ista prihvatila ili opovrgnula.

Prema podacima koji su iskazani mjerama središnjih vrijednosti, najbolje se može uočiti uzlazni trend u prosječnom broju ponovljenih riječi koji prati tri dobne skupine, što daje naslutiti da postoji razlika u izvedbi između istih. Navedeno odgovara trećoj hipotezi koja je postavljena u ovom istraživanju, i biti će podvrgnuto statističkoj analizi u nastavku ovog rada.

Vizualni prikaz mjere aritmetičke sredine (M) kroz sve tri dobne skupine na zavisnim varijablama koje označavaju liste riječi (Grafikon 2.) potvrđuje navedene pretpostavke i zaključke izvedene iz deskriptivne statistike. Vidi se kako su sve dobne skupine postigle bolje rezultate na varijablama visokoučestalih riječi, te je jasna razlika između triju dobnih skupina na svim varijablama.

**Tablica 5.** Deskriptivna statistika rezultata na zavisnim varijablama

<i>varijable</i>	<i>skupine</i>	<i>minimalni rezultat</i>	<i>maksimalni rezultat</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>D</i>
<i>VOĆE_VU</i>	1	5	9	1.26	6.56	6
	2	3	9	1.53	6.06	6
	3	5	9	1.12	7.25	7
<i>VOĆE_NU</i>	1	1	7	1.55	3.36	2
	2	2	7	1.13	4.07	4
	3	2	8	1,5	5.05	5
<i>ODJEĆA_VU</i>	1	4	8	1.25	6.16	6
	2	4	9	1.21	6.45	7
	3	6	9	0.99	7.35	7
<i>ODJEĆA_NU</i>	1	1	7	1.42	3.76	4
	2	2	7	1.47	3.89	4
	3	3	8	1.39	5.5	7
<i>UKUPNO</i>	1	13	25	3.78	19.84	18
	2	15	29	3.58	20.48	24
	3	19	32	3.39	25.15	22



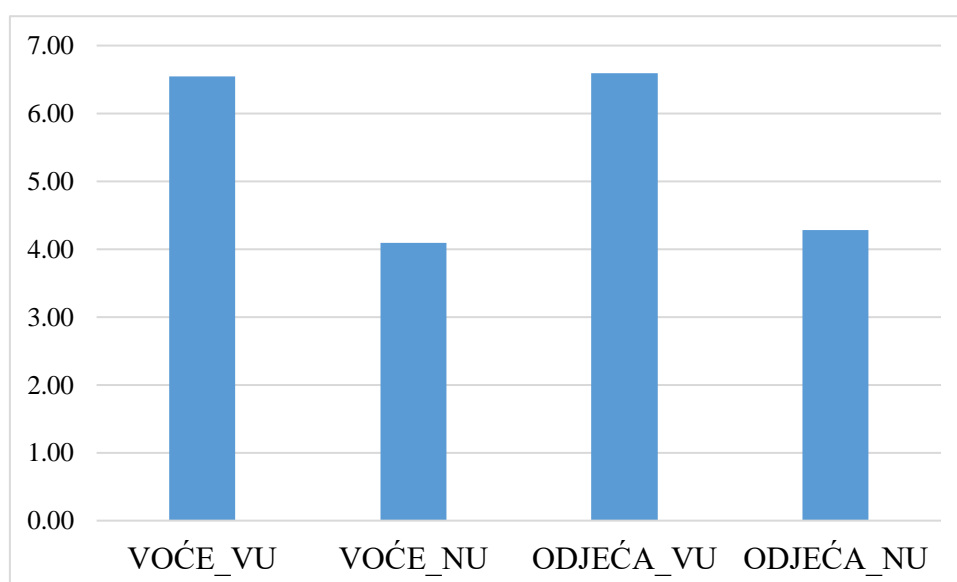
**Grafikon 2.** Usporedba dobnih skupina prema prosječnom broju upamćenih riječi na pojedinačnim varijablama

#### 4.1. Pamćenje visokoučestalih i niskoučestalih riječi

Za provjeru hipoteze H1, prema kojoj djeca mogu upamtiti više visokoučestalih riječi u odnosu na niskoučestale, korišten je Wilcoxonov sign-test kako bi se utvrdilo postoji li razlika između varijabli VOĆE\_VU i VOĆE\_NU, te ODJEĆA\_VU i ODJEĆA\_NU. Testom je utvrđena statistički značajna razlika ( $p < 0,01$ ) između varijabli koje sadrže visoko i niskoučestale riječi, čime se potvrđuje postavljena prva hipoteza. Djeca su upamtila više riječi s onih lista koje sadrže riječi visoke učestalosti (VOĆE\_VU, ODJEĆA\_VU), od riječi niske učestalosti na preostale dvije liste (VOĆE\_NU, ODJEĆA\_NU).

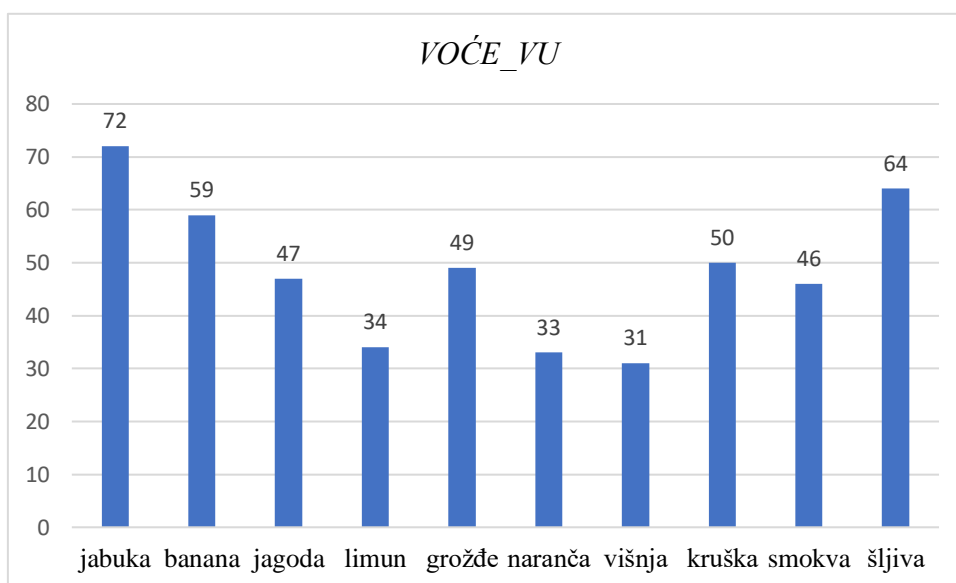
S obzirom na broj prethodno navedenih istraživanja koja potvrđuju efekt koji učestalost riječi ima na učinkovitost procesiranja, kao i na priziv u zadacima slobodnog dosjećanja, ovaj je rezultat bio u potpunosti očekivan.

Deskriptivne vrijednosti rezultata pamćenja visokoučestalih riječi raspoređenih u dvije semantičke kategorije prikazane su grafikonom 3. Prosječan broj upamćenih riječi na listi VOĆE\_VU iznosio je 6.55, a na listi ODJEĆA\_VU iznosio je 6.59. Vrijednost na listi VOĆE\_NU iznosi skromnih 4.09, a na listi ODJEĆA\_NU 4.28, što je značajno niže u odnosu na prve dvije predstavljene liste. Već iz deskriptivne statistike mogao se pretpostaviti ishod prve postavljene hipoteze, a provedena statistička analiza dodatno je istu i potvrdila.

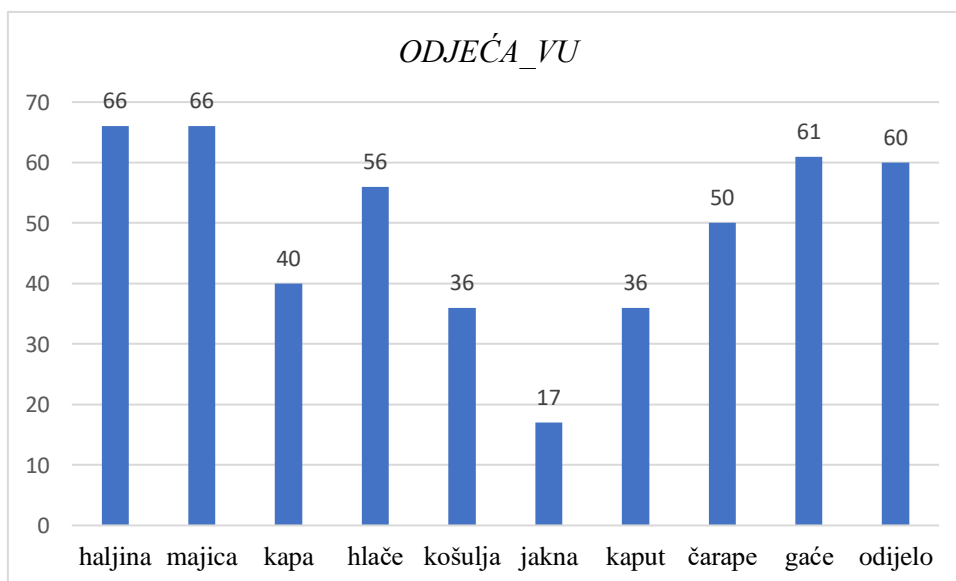


**Grafikon 3.** Prosječni rezultati pamćenja visokoučestalih i niskoučestalih riječi

Kao što je već spomenuto, Lohnas i Kahana (2013) pokazali su da visoko i niskoučestale riječi predstavljene u nekoj listi imaju prednost nad riječima koje se nalaze na sredini liste. Iz grafikona 4. i 5. može se vidjeti kako se u ovom istraživanju navedeno samo djelomično potvrdilo. Naime, na svakoj listi po jedna središnja riječ („grožđe“ na listi VOĆE\_VU i „hlače“ na listi ODJEĆA\_VU) kvare trend koji su autori pretpostavili da će se pojaviti u svakom sličnom istraživanju. Oni svoje tvrdnje temelje na činjenici da su grafovi proizašli iz njihovih istraživanja imali prepoznatljiv oblik slova U, što u slučaju ovog istraživanja nije sasvim tako zbog dviju spomenutih riječi, iako tendencija većeg broja upamćenih riječi s početka i kraja liste i ovdje postoji (Grafikoni 4. i 5.).



**Grafikon 4.** Prosječan broj upamćenih riječi na listi VOĆE\_VU



**Grafikon 5.** Prosječan broj upamćenih riječi na listi ODJEĆA\_VU

Veći broj upamćenih riječi na samom početku niza mogao bi se pripisati efektu učestalosti riječi, odnosno pretpostavci da su prve dvije riječi niza ispitanicima bile najpoznatije, kao i efektu prvenstva. Velik broj upamćenih riječi s kraja niza mogli bismo, uz nešto slabiji efekt učestalosti u odnosu na riječi s početka niza, pripisati i efektu novosti. Tijekom ispitivanja primijećeno je kako bi znatan broj djece prvo ponovio upravo posljednje dvije riječi s liste, čak i uz vremenski odmak od 10 sekundi, a onda bi krenuli prizivati riječi s početka niza. Isto je bilo zamijećeno i za liste koje sadrže niskoučestale riječi. Djeca bi naznačila čak i da ne razumiju posljednju riječ s liste, a ipak bi ju prvu ponovila, što potvrđuje pretpostavku da je za velik broj ponovljenih riječi s kraja liste barem djelomično odgovoran efekt novosti.

Osim grafikonima 4. i 5., spomenute tvrdnje mogu se potkrijepiti i podacima iskazanim u Tablicama 6. i 7. Brojevi prikazani tablicama označavaju postotak slučajeva u kojem su ispitanici ponovili navedene riječi s dviju lista. Uočljiv je znatno viši postotak za prve i posljednje tri riječi svakog niza, što se pripisuje utjecaju efekta novosti i prvenstva, kao i već navedenih dviju riječi u samoj sredini nizova.

**Tablica 6.** Učestalost ponavljanja riječi s liste VOĆE\_VU, izražena u postocima

<i>jabuka</i>	<i>banana</i>	<i>jagoda</i>	<i>limun</i>	<i>grožđe</i>	<i>naranča</i>	<i>višnja</i>	<i>kruška</i>	<i>smokva</i>	<i>šljiva</i>
97.3%	79.7%	63.5%	45.9%	66.2%	44.6%	41.9%	67.6%	62.2%	86.5%

**Tablica 7.** Učestalost ponavljanja riječi s liste ODJEĆA\_VU, izražena u postocima

<i>haljina</i>	<i>majica</i>	<i>kapa</i>	<i>hlače</i>	<i>košulja</i>	<i>jakna</i>	<i>kaput</i>	<i>čarape</i>	<i>gaće</i>	<i>odijelo</i>
89.2%	89.2%	54.1%	75.7%	48.6%	23%	48.6%	67.6%	82.4%	82.2%

#### 4.2. Visokoučestale riječi i opseg radnog pamćenja

Postavljena druga hipoteza H2 pretpostavlja kako postoji povezanost pamćenja visokoučestalih riječi i opsega radnog pamćenja. Statistička analiza hipoteze u obzir uzima dvije, odnosno tri varijable – liste visokoučestalih riječi VOĆE\_VU i ODJEĆA\_VU, te mjeru opsega radnog pamćenja. Pamćenje visokoučestalih riječi, kao što je navedeno, bilo je ispitano zadatkom slobodnog dosjećanja i deskriptivni podatci tog ispitivanja prikazani su Grafikonima 4. i 5. Opseg radnog pamćenja ispitivan je najčešćim načinom ispitivanja istog, ponavljanjem brojeva



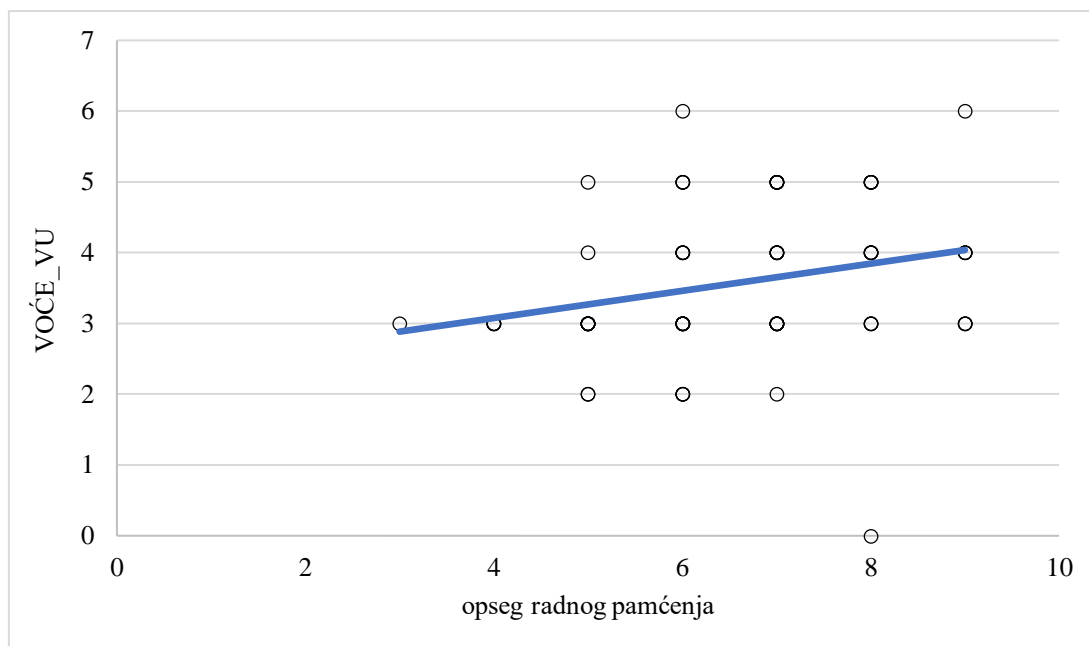
unatrag. Deskriptivni podatci varijable opsega radnog pamćenja prikazani su u Tablici 8. Iz tablice je vidljivo kako se srednja vrijednost kapaciteta radnog pamćenja povećava s dobi, što je činjenica spomenuta još u uvodnom dijelu ovog rada.

**Tablica 8.** Deskriptivna statistika varijable opsega radnog pamćenja

<i>dobna skupina</i>	<i>minimalni rezultat</i>	<i>maksimalni rezultat</i>	<i>M</i>
<i>1</i>	0	5	3.04
<i>2</i>	2	6	3.41
<i>3</i>	3	6	4.45
<i>ukupno</i>	0	6	3.57

Kako bi se statističkim postupkom utvrdilo postoji li uistinu međusobna povezanost između varijabli visokoučestalih riječi (VOĆE\_VU, ODJEĆA\_VU) i mjere opsega radnog pamćenja, ispitana je korelacija. Korišteni test bio je Spearmanov koeficijent korelacije. Testom je utvrđena statistički značajna pozitivna povezanost između ponovljenih riječi s liste VOĆE\_VU i opsega radnog pamćenja, što otvara prostor za daljnju interpretaciju rezultata. Djeca koja su imala veći rezultat na mjeri opsega radnog pamćenja, odnosno ona koja su mogla manipulirati većom količinom brojeva unatrag, upamtila su i više visokoučestalih riječi s liste VOĆE\_VU ( $\rho=1.000$ ,  $p<0.01$ ). Visina korelacije ukazuje na visoku značajnu povezanost ove dvije varijable (Grafikon 6.). S obzirom na potvrđenu prvu hipotezu koja govori o tome kako djeca bolje pamte visokoučestale riječi, te prije navedene podatke o utjecaju dobi na kapacitet, odnosno opseg radnog pamćenja, međusobna povezanost ovih dviju varijabli bila je očekivana.

Drugi dio hipoteze odnosi se na povezanost liste riječi ODJEĆA\_VU i opsega radnog pamćenja. Spearmanovim koeficijentom korelacije pokazano je kako povezanost tih dviju varijabli nije statistički značajna ( $p>0.01$ ), što osporava potrebu za daljnjom interpretacijom rezultata. Drugim riječima, pamćenje visokoučestalih riječi s liste ODJEĆA\_VU statistički značajno nije povezano s opsegom radnog pamćenja. Ovaj rezultat nije bio očekivan, s obzirom na veliku središnju vrijednost iskazanu aritmetičkom sredinom koja se odnosi na ponovljene riječi s liste ODJEĆA\_VU, koja kod dobnih skupina 2 i 3 nadilazi čak i središnju vrijednost ponovljenih riječi s liste VOĆE\_VU, a za koju je hipoteza potvrđena (Tablica 5.).



**Grafikon 6.** Povezanost broja ponovljenih riječi s liste VOĆE\_VU i opsega radnog pamćenja

S obzirom na navedene podatke, može se zaključiti kako je treća postavljena hipoteza samo djelomično potvrđena. Lista visokoučestalih riječi koja pripada semantičkoj kategoriji voća statistički je značajno povezana s opsegom radnog pamćenja u djece urednog razvoja, polaznika nižih razreda osnovne škole. S druge strane, ne postoji statistička povezanost između liste visokoučestalih riječi koja pripada semantičkoj kategoriji odjeće i opsega radnog pamćenja u djece urednog razvoja koji su polaznici nižih razreda osnovne škole.

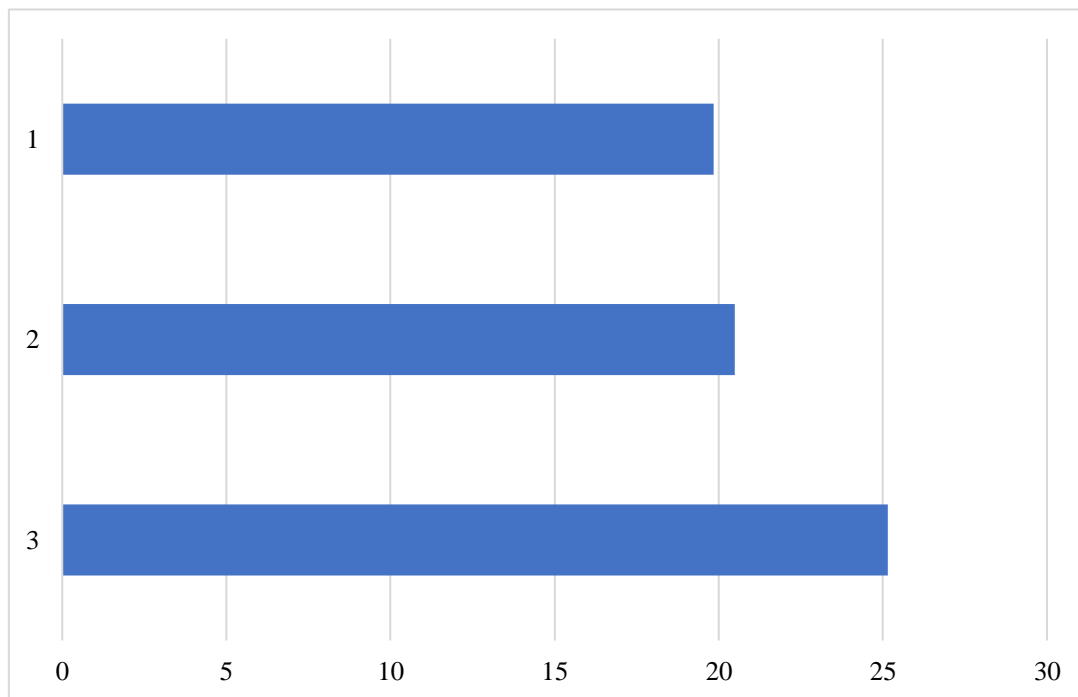
#### 4.3. Kronološka dob i opseg fonološkog pamćenja

Već pregledom rezultata deskriptivne statistike prikazanih u Tablici 5, jasno je vidljivo kako djeca koja su polaznici trećeg razreda postižu najviše vrijednosti na varijabli ukupnog broja ponovljenih riječi. Jednako je vidljivo i na svakoj od pojedinačnih varijabli, neovisno sadrže li one visokoučestale ili niskoučestale riječi. Iz iste se tablice deskriptivne statistike jasno može iščitati kako dobna skupina 1 postiže najniže vrijednosti na svim varijablama, a dobna skupina 2 srednje vrijednosti. Kao što je već bilo rečeno, samo iz deskriptivne statistike može se zaključiti kako uzlazni trend prati dobne skupine na svim varijablama, te je uočljiva njihova međusobna razlika.

Ipak, kako bi uočena razlika bila u potpunosti potvrđena i statistički dokazana, potrebno je bilo provesti statističku analizu rezultata. Zbog toga što raspodjela rezultata odstupa od normalne,

korišten je test neparametrijske statistike. Usporedba između tri dobne skupine na varijabli ukupnog broja ponovljenih riječi izračunata je Kruskal-Wallis testom, kako bi se provjerilo postoji li razlika između istih. Dobiveni rezultati ukazuju na statistički značajnu razliku ( $p < 0,05$ ,  $df = 2$ ) u pamćenju visoko i niskoučestalih riječi između dobnih skupina. Iz navedenog se može zaključiti kako je ovim testom potvrđena hipoteza 3, koja pretpostavlja razliku između dobnih skupina.

Utvrđeno je da se dobna skupina 3 značajno razlikuje od skupina 1 i 2 ( $p < 0,05$ ) na varijabli ukupnog broja ponovljenih riječi. Dobna skupina 1 i dobna skupina 2 ne razlikuju se značajno jedna od druge ( $p > 0,05$ ). Ukupni broj ponovljenih riječi po dobnim skupinama prikazan je grafikonom 7.



**Grafikon 7.** Usporedba dobnih skupina prema ukupnom broju ponovljenih riječi

Dobiveni rezultati u skladu su s pretpostavkama stručnjaka da se fonološko pamćenje drastično razvija u djetinjstvu, što je vidljivo u promjenama kapaciteta (Hulme i sur., 1984). Camos i Barrouillet (2011) zabilježili su rast u kapacitetu pamćenja, odnosno poboljšanje u njegovoj izvedbi, između dobi od 7 i 9 godina, što ugrubo odgovara dobi djece uključene u ovo istraživanje. Pripisuju taj skok povećanju kognitivne fleksibilnosti, što starijoj dobnj skupini djece omogućuje da mijenjaju usmjerenje pažnje između održavanja i procesiranja. Schleepen i Jonkman (2012) razvojnom povećanju u kognitivnoj fleksibilnosti dodaju još i povećanje

razine svijesti. U slučaju istraživanja provedenog u sklopu ovog diplomskog rada, uzevši u obzir dob ispitanika, opravdano je bar dio zasluga za nešto veći opseg fonološkog pamćenja pripisati utjecaju formalnog obrazovanja, po uzoru na prije spomenutu teoriju Schneidera i suradnika (2002). Također, dob od 9 godina otprilike odgovara polaznicima trećeg razreda koji čine dobnu skupinu 3. Upravo tu dob, kao što je prethodno spomenuto, Henry (1991) navodi kao onu u kojoj djeca počinju sustavno koristiti strategiju semantičke organizacije, što može rezultirati boljom izvedbom na zadacima dosjećanja kojima se ispituje fonološko pamćenje.

## 5. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA

Kod interpretacije podataka prikazanih u ovom istraživačkom radu važno je biti svjestan ograničenja istraživanja koja se nameću. Ovo istraživanje samo je pilot istraživanje provedeno s ciljem započinjanja istraživanja opsega fonološkog pamćenja u hrvatskome jeziku. Naime, ne postoje standardizirane norme koje se tiču opsega fonološkog pamćenja za hrvatski jezik, ni kod djece urednog razvoja, ni kod djece s teškoćama. Da bi se uopće moglo razmišljati o postavljanju normi koje prate neki poremećaj, potrebno je poznavati razvoj fonološkog pamćenja i njegova ograničenja kod djece urednog razvoja. Također, da bi se norme mogle postaviti, i da bi bile valjane, te da bi se na temelju ovakvog istraživanja moglo generalizirati rezultate, potrebno je u isto uključiti više ispitanika. Osim obuhvaćanja većeg broja ispitanika, u istraživanje bi trebalo uključiti i druge hrvatske gradove, moguće ujednačene prema županijama. S obzirom na broj ispitanika uključenih u ovo istraživanje, rezultate istog potrebno je tumačiti s oprezom.

Što se tiče same metodologije istraživanja, bilo bi bolje kada bi za riječi u hrvatskom jeziku postojale konstantne mjere učestalosti. „Per million“ je potpuno valjana mjera, koja je u ovom istraživanju korištena iz razloga jer indeks učestalosti u hrvatskom web korpusu „hrWac“ nije bio dostupan za većinu riječi. Upravo zbog broja riječi za koje jesu, ili nisu, bile dostupni podatci o učestalosti, odabrane su semantičke kategorije voća i odjeće, za koje je bilo očekivano da će potrebni podatci biti dostupni.

## 6. DOPRINOS ISTRAŽIVANJA

Iako su u prethodnom poglavlju navedena ograničenja i neke kritike istraživanja, to ne znači da isto nema svoj doprinos u znanstvenoj zajednici. Iako se iz samog rada ne može generalizirati o populaciji djece u Republici Hrvatskoj, ovo istraživanje postavlja temelje za daljnja istraživanja iste tematike, ili neka slična. Kao što je već rečeno, ovo istraživanje predstavlja pilot istraživanje za područje fonološkog pamćenja kod djece urednog razvoja, s nadom da će iz istog proizaći istraživanja koja mogu služiti kao temelj postavljanju normi za hrvatski jezik. Svaki znanstveno dokazani podatak dobiven kvalitetnim istraživanjem vrijedan je i značajan, pogotovo kada se radi o području koje na hrvatskom jeziku nije dovoljno istraženo.

Fonološko pamćenje, kao što je ranije spomenuto, važno je za usvajanje mnogih vještina kao što je čitanje, aktivno je prilikom učenja novih riječi kod monolingvalnih i bilingvalnih govornika, te tijekom svih kognitivnih zadataka koji uključuju ekspresivni ili receptivni jezik. S obzirom na neporecivu ulogu fonološkog pamćenja za brojne aktivnosti, nameće se potreba za daljnjim istraživanjima ovog područja na hrvatskom jeziku.

## 7. ZALJUČAK

Učestalost riječi, te semantička kategorija kojoj one pripadaju, uistinu utječu na opseg fonološkog pamćenja. Potvrđeno je, a prema tome je i opravdano očekivati, da će djeca školske dobi upamtiti više visokoučestalih riječi u odnosu na niskoučestale. Ne samo da će ih bolje upamtiti, nego se može zaključiti da će ih i lakše procesirati, što je važan podatak za uzeti u obzir, ne samo u kontekstu logopedске struke i primjene u logopedskoj terapiji, već i za obrazovno, odnosno u slučaju ovog istraživanja školsko, okruženje.

Nadalje, iz provedenog istraživanja može se zaključiti da postoji djelomična povezanost između opsega pamćenja visokoučestalih riječi i opsega radnog pamćenja. Djelomična povezanost utvrđena je zbog dviju različitih semantičkih kategorija, od kojih kategorija voća korelira s opsegom radnog pamćenja, dok za kategoriju odjeće to nije slučaj. Ne možemo zaključiti o uzročno-posljedičnoj vezi ovih dviju pojava, ali jasno je da postoji međusobna povezanost. Ona upućuje na potrebu rada na poboljšanju vještina manipuliranja informacijama, kao i na fonološkom pamćenju, s ciljem njihova jačanja.

Iz usporedbe triju dobnih skupina uključenih u istraživanje, može se zaključiti kako postoji razlika u opsegu fonološkog pamćenja između djece koja pohađaju prva tri razreda osnovne škole. Pokazalo se da u trećem razredu, odnosno u dobi od oko 9 godina, dolazi do najznačajnijeg pomaka naviše u opsegu fonološkog pamćenja, bez obzira na učestalost riječi i semantičkih kategorija kojima te riječi pripadaju. Razlika između skupina je neosporiva, kao i značajno odstupanje u opsegu pamćenja polaznika trećeg razreda osnovne škole, stoga se nameće potreba za daljnjim istraživanjima opsega fonološkog pamćenja djece navedene dobi, te usporedbe s mlađim i starijim dobnim skupinama, kako bi se moglo ustanoviti postoje li uistinu pravilnosti koje ga se tiču.

Kako bi se mogli donijeti generalizirani zaključci o opsegu fonološkog pamćenja u djece urednog razvoja na hrvatskom jeziku, potrebno je provesti još istraživanja, uzimajući u obzir spomenuta ograničenja istraživanja.

## 8. LITERATURA

Anthony, J. L. i Francis, D. J. (2005). Development of phonological awareness. *Current directions in psychological Science*, 14(5), 255-259.

Baddeley, A. D. (1983). Working memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, 302(1110), 311-324.

Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559.

Baddeley, A. D. (1997). *Human memory: Theory and practice*. Psychology press.

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive sciences*, 4(11), 417-423.

Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of communication disorders*, 36(3), 189-208.

Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63(1), 1–29.

Baddeley, A. D. i Hitch, G. (1974). Working memory. *Psychology of learning and motivation*, 8, 47-89.

Blaži, D., Buzdum, I., Kozarić-Ciković, M. (2011). Povezanost uspješnosti vještine čitanja s nekim aspektima fonološkog razvoja. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 47(2), 14-25.

Bopp, K. L. i Verhaeghen, P. (2005). Aging and verbal memory span: A meta-analysis. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 60(5), 223-233.

Brysbaert, M., Mandera, P., Keuleers, E. (2018). The word frequency effect in word processing: An updated review. *Current Directions in Psychological Science*, 27(1), 45-50.

Cain, K. (2006). Children's reading comprehension: The role of working memory in normal and impaired development. *Working memory and education*, 61-91

Camos, V. i Barrouillet, P. (2011). Developmental change in working memory strategies: from passive maintenance to active refreshing. *Developmental psychology*, 47(3), 898-904.



- Cowan, N. (2010). The magical mystery four: How is working memory capacity limited, and why?. *Current directions in psychological science*, 19(1), 51-57.
- Cowan, N., Saults, J. S., Nugent, L. D., Elliott, E. M. (1999). The microanalysis of memory span and its development in childhood. *International Journal of Psychology*, 34(5-6), 353-358.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135.
- Doumont, J. L. (2002). Magical numbers: The seven-plus-or-minus-two myth. *IEEE transactions on professional communication*, 45(2), 123-127.
- Dufva, M., Niemi, P., Voeten, M. J. (2001). The role of phonological memory, word recognition, and comprehension skills in reading development: From preschool to grade 2. *Reading and Writing*, 14(1), 91-117.
- Farrington, J. (2011). Seven plus or minus two. *Performance Improvement Quarterly*, 23(4), 113-116.
- Gathercole, S. E. (1995). Is nonword repetition a test of phonological memory or long-term knowledge? It all depends on the nonwords. *Memory & cognition*, 23(1), 83-94.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1993). Phonological working memory: A critical building block for reading development and vocabulary acquisition?. *European Journal of Psychology of Education*, 8(3), 259-272.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental psychology*, 40(2), 177.
- Glanzer, M. i Bowles, N. (1976). Analysis of the word-frequency effect in recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2(1), 21.
- Greene, R. L. (1986). Sources of recency effects in free recall. *Psychological Bulletin*, 99(2), 221.-228.
- Henry, L. A. (1991). Development of auditory memory span: The role of rehearsal. *British Journal of Developmental Psychology*, 9(4), 493-511.
- Henry, L. A., Moran, A., & Messer, D. J. (2020). Working Memory Development. *The Encyclopedia of Child and Adolescent Development*, 1–12.
- Hulme, C., Roodenrys, S., Schweickert, R., Brown, G. D., Martin, S., & Stuart, G. (1997). Word-frequency effects on short-term memory tasks: evidence for a redintegration process in

immediate serial recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23(5), 1217-1232.

Haut, M. W., Chen, S., Edwards, S. (1999). Working memory, semantics, and normal aging. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 6(3), 179-186.

Hulme, C., Thomson, N., Muir, C., Lawrence, A. (1984). Speech rate and the development of short-term memory span. *Journal of experimental child psychology*, 38(2), 241-253.

Ivšac Pavliša, J. i Lenček, M. (2011). Fonološke vještine i fonološko pamćenje: neke razlike između djece urednoga jezičnoga razvoja, djece s perinatalnim oštećenjem mozga i djece s posebnim jezičnim teškoćama kao temeljni prediktor čitanja. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 47(1), 1-16.

Kelić, M., Zeba, M. Z., Kraljević, J. K. (2021). Reading Predictors in Croatian: Contribution of (Meta) Phonological Variables. *Psychological Topics*, 30(2), 161-184.

Lohnas, L. J. i Kahana, M. J. (2013). Parametric effects of word frequency in memory for mixed frequency lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(6), 1943-1946.

Manning, J. R. i Kahana, M. J. (2012). Interpreting semantic clustering effects in free recall. *Memory*, 20(5), 511-517.

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, 63(2), 81.

Monnier, C. i Bonthoux, F. (2011). The semantic-similarity effect in children: Influence of long-term knowledge on verbal short-term memory. *British Journal of Developmental Psychology*, 29(4), 929-941.

Poirier, M., Dhir, P., Saint-Aubin, J., Tehan, G., Hampton, J. (2011). The influence of semantic memory on verbal short-term memory. *European perspectives on cognitive science*.

Poirier, M. i Saint-Aubin, J. (2005). Word frequency effects in immediate serial recall: Item familiarity and item co-occurrence have the same effect. *Memory*, 13(3-4), 325-332.

Roodenrys, S., Hulme, C., Alban, J., Ellis, A. W., Brown, G. D. (1994). Effects of word frequency and age of acquisition on short-term memory span. *Memory & Cognition*, 22(6), 695-701.

- Roodenrys, S., Hulme, C., Lethbridge, A., Hinton, M., Nimmo, L. M. (2002). Word-frequency and phonological-neighborhood effects on verbal short-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(6), 1019-1034.
- Rončević Zubković, B. (2010). Ustrojstvo radnog pamćenja i njegova uloga u jezičnom procesiranju. *Psihologijske teme*, 19(1), 1-29.
- Schleepen, T. M. i Jonkman, L. M. (2012). Children's use of semantic organizational strategies is mediated by working memory capacity. *Cognitive Development*, 27(3), 255-269.
- Schneider, W., Knopf, M., Stefanek, J. (2002). The development of verbal memory in childhood and adolescence: Findings from the Munich Longitudinal Study. *Journal of Educational Psychology*, 94(4), 751.
- Sternberg, R. J. (2004). Kognitivna psihologija. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Zarevski, P. (1994). *Psihologija učenja i pamćenja*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Wagner, R. K. i Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological bulletin*, 101(2), 192-212.
- Waring, R., Liow, S. R., Eadie, P., & Barbara, D. O. D. D. (2019). Speech development in preschool children: evaluating the contribution of phonological short-term and phonological working memory. *Journal of Child Language*, 46(4), 632-652.