

# Utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti na leksičku obradu kod djece s disleksijom

---

**Lovasić, Vesna**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:222092>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2020-11-01**



*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti na leksičku obradu kod djece s disleksijom

Vesna Lovasić

Zagreb, rujan, 2019.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti na leksičku obradu kod djece s disleksijom

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Marijan Palmović

Vesna Lovasić

Zagreb, rujan, 2019.

## **Izjava o autorstvu rada**

Potvrđujem da sam osobno napisala rad Utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti na leksičku obradu kod djece s disleksijom i da sam njegova autorica.

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

Ime i prezime: Vesna Lovasić

Mjesto i datum: Zagreb, 12. 09. 2019.

## Sažetak

Leksička obrada složen je proces koji se dugo godina istražuje u psiholingvistici, međutim još nije u potpunosti istražen. U radu se nastoji utvrditi utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti na leksičku obradu kod djece s disleksijom uspoređujući rezultate s kontrolnom skupinom u 4. razredu osnovne škole. Istraživanje se temelji na Reicher-Wheelerovoj paradigmi (Reicher 1969; Wheeler, 1970), poznatoj kao zadatak leksičke superiornosti u kojem se koriste riječi i pseudoriječi varirane po fonotaktičkoj vjerojatnosti. Na taj način nastanu dvije skupine podražaja: riječi i pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti te riječi i pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti. Leksička obrada promatrana je na dvije varijable: točnost i vrijeme reakcije. Rezultati pokazuju razliku između djece s disleksijom i kontrolne skupine na obje varijable leksičke obrade, međutim fonotaktička vjerojatnost pokazuje utjecaj samo na varijabli točnost leksičke obrade. Promatrajući utjecaj leksikalnosti i fonotaktičke vjerojatnosti, vidljivo je da utječu podjednako na obje skupine i to u istom smjeru. Rezultati upućuju na razlike u pozadinskim procesima leksičke obrade između obje skupine. Dok se kontrolna skupina tijekom leksičke obrade više oslanja na leksičko znanje, budući da brzo i automatski prepoznaju riječ, skupina djece s disleksijom više se oslanja na fonološko znanje. Promatrajući sve rezultate može se uočiti da se efekt superiornosti u većoj mjeri javio kod riječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti u obje skupine, obzirom da je taj podražaj pokazao najbolje rezultate na objema varijablama točnost i vrijeme reakcije.

Ključne riječi: leksička obrada, fonotaktička vjerojatnost, disleksija, Reicher-Wheelerov zadatak.

## Summary

Lexical processing is a complex process that has been explored for many years in psycholinguistics but has not yet been fully explored. The aim of the study is to determine whether phonotactic probability has influence on lexical processing in children with dyslexia comparing the results with a control group in the 4th grade of primary school. The study is based on the Reicher-Wheeler paradigm (Reicher, 1969; Wheeler, 1970) also known as the lexical superiority task in which both words and pseudowords were manipulated in phonotactic probability. Thereby forming two groups of stimuli; words and pseudowords high in phonotactic probability and words and pseudowords low in phonotactic probability. Lexical processing was observed and analysed on both measures response time and accuracy. The results show the difference between both groups on both variables of lexical processing. However, phonotactic probability indicates impact only on accuracy of lexical processing. Phonotactic probability and lexicality seems to affect equally to both groups and in the same direction. The results indicate the differences in the ways of lexical processing between groups. While the control group relies mostly on lexical knowledge being able to recognize the word fast, children with dyslexia rely heavily on phonological knowledge. Overall, results show that the effect of lexical superiority largely occurred in words of high phonotactic probability in both groups, considering that the stimulus showed the best results both in variable accuracy and in response time.

Key words: phonotactic probability, lexical processing, dyslexia, Reicher-Wheeler paradigm.

# Sadržaj

1. UVOD .....	1
1. 2. LEKSIČKA OBRADA.....	1
1. 2. 1. VIZUALNO PREPOZNAVANJE RIJEČI .....	2
1. 2. 2. FAKTORI KOJI UTJEČU NA VIZUALNO PREPOZNAVANJE VIŠESLOŽNIH RIJEČI .....	3
1. 3. MENTALNI LEKSIKON .....	5
1. 3. 1. JEZIČNE PRAVILNOSTI I NJIHOV UTJECAJ NA RAZVOJ JEZIKA I OBRADU .....	5
1. 4. ORTOGRAFSKO ZNANJE .....	6
1. 4. 1. AUTOMATIZACIJA ORTOGRAFIJE .....	7
1. 4. 2. TEČNOST U ČITANJU.....	8
1. 5. ČITANJE.....	9
1. 5. 1. ŠTO JE ČITANJE I KAKO SE RAZVIJA? .....	9
1. 5. 2. KAKO ČITAMO? .....	10
1. 6. PSEUDORIJEČI .....	12
1. 7. EFEKT LEKSIČKE SUPERIORNOSTI.....	12
1. 7. 1 EFEKT LEKSIČKE SUPERIORNOSTI I VIZUALNO PAMĆENJE.....	14
1. 7. 2. EFEKT LEKSIČKE SUPERIORNOSTI I PAŽNJA .....	14
1. 8. DISLEKSIJA.....	15
1. 8. 1. DISLEKSIJA OBJAŠNJENA MODELIMA .....	16
2. PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA .....	17
2. 1. HIPOTEZE .....	18
2. 2. METODE.....	18
2. 3. ISPITNI MATERIJAL .....	18
2. 4. UZORAK.....	20
3. PROVEDBA ISTRAŽIVANJA.....	21
4. REZULTATI.....	22
5. RASPRAVA.....	31
6. ZAKLJUČAK .....	33
7. LITERATURA.....	35

## **1. UVOD**

Obrada riječi je psiholingvistički proces koji se odvija na svakodnevnoj razini, često i nezamjetno. U psihološkoj literaturi interes za ovu temu ipak prelazi onu dozu puke znatiželje temeljenu isključivo na njezinoj vrijednosti u komunikaciji. Napisana riječ predstavlja složen podražaj s kojim mnogi odrasli govornici imaju mnogo iskustva (Haupt, Townsend, Donkinb, 2014). Za razliku od urođene znatiželje za gledanjem i proučavanjem ljudskih lica, sposobnost obrade riječi nije prirođena, štoviše za njezin razvoj potrebna je određena kognitivna razina. Upravo zbog lakoće kojom mnogi odrasli tečni govornici i čitači nekog jezika savladavaju procese prepoznavanja i obrade riječi, mnogi olako pretpostavljaju da je to jednostavan proces. Međutim, što se dogodi kada nastanu deficiti na nekim od ovih procesa? Hoće li i tada učinkovitost obrade biti jednaka za sve riječi kao i pseudoriječi? Učinkovitost obrade riječi može se mjeriti brzinom opažanja i prepoznavanja izolirano predočenih jedinica, tj. grafema (Haupt i sur. 2014). Ono što nam govori o učinkovitosti opažanja grafema je kontekst u kojem se oni nalaze, a taj kontekst je riječ. Kada je grafem dio riječi, tada je njegovo opažanje brže i preciznije jer tada vizualno ne zahvaćamo zasebne jedinice, nego cijelu stavku. Upravo ovo područje drži mnoge znanstvenike budnima u psiholingvistici. Kako je moguće da tečan čitač brže i točnije identificira grafeme kao dio riječi nego grafeme kao manje jedinice koji su prezentirani izolirano i nepovezano? Da bismo to bolje razumjeli, potrebno je objasniti što je riječ, od čega se sastoji, kako se tvori te koje su to pravilnosti koje su specifične za svaki jezik. Potrebno je objasniti tipičnu leksičku obradu i lekičku obradu kod djece s disleksijom. Ovaj rad usmjerit će se na razlike u obradi između ovih dviju skupina te na otkrivanje razlika u obradi obzirom na variranje fonotaktičkom vjerojatnosti u riječima i pseudoriječima.

### **1. 2. LEKSIČKA OBRADA**

Riječ je zasebna značenjska cjelina koja se sastoji od fonema, manjih jedinica koje različitim kombinacijama tvore različite riječi povezane značenjem. Pisana riječ u nekom jeziku sastoji se od grafema koji čine dijelove (slogove) načinjene prema određenim kombinatornim pravilima koje specificira ortografija jezika (Starrfelt, Peterson, Vangkilde, 2013).



Iako je popularno mišljenje da čitamo riječi kao zasebne stavke i da su riječi samo odraz naših zamišljenih slika, *a dlokle god su pvro i psoljednje solvo u riječi tčono pziociornani, nije bitno kako su ostala sovla u seridni poerdana* jer ljudski mozak i tako čita cijele riječi, a ne pojedinačne grafeme (Starrfelt i sur., 2013). Istraživanja (Grainger, Whitney, 2004) naravno donose niz objašnjenja zašto to nije točno, a čak i ne uzimajući u obzir produljeno vrijeme čitanja takvih rečenica (Grainger i Whitney 2004). Obrada izolirane riječi pokazuje se jako važnom za čitanje cijelog teksta, ali veza između grafema od kojih se riječ sastoji i riječi još uvijek je složena i nedovoljno određena (Grainger i Dufau, 2012).

Ipak možemo detaljnije proučiti načine i procese za vizualno prepoznavanje i obradu riječi te odrediti njihovu ulogu u čitanju.

### **1. 2. 1. VIZUALNO PREPOZNAVANJE RIJEČI**

Vizualno prepoznavanje riječi je proces koji se odvija relativno brzo kod vještih čitača i bez obzira na njegovu brzinu istovremeno ga je teško i lako omesti (Laszlo, Federmeier 2007). Vizualno prepoznavanje riječi je jedan aspekt čitanja u kojem se najprije identificira pojedinačni grafem ili niz grafema, a potom se povezuju. Na taj način otkriva se značenje riječi koje se unosi u kontekst rečenice (Laszlo, Federmeier 2007). Tradicionalno gledište vizualnog prepoznavanja riječi uključuje pravila koja se temelje na eksplicitnim, vanjskim predodžbama riječi među koje spada i model dvostrukog puta (Coltheart, 2001). Jedno od najranijih objašnjenja predložio je Cattell 1886. tumačeći da se riječ tijekom čitanja obrađuje kao cjelina i to na temelju njezinog oblika. Danas se više zastupa mišljenje da se riječ prepoznaje hijerarhijski na temelju dijelova riječi koje je prvi predložio McClelland sa suradnicima 1981.

Promatrajući povijesni pregled ranih modela prepoznavanja riječi (Gough 1972; Massaro, 1975; Morton, 1969; Smith i Spoehr, 1974; Theios & Muise, 1977; prema Lupker 2005) može se uočiti da svi opisuju međudjelovanje ortografskog, semantičkog i fonološkog sustava (Lupker, 2005). Ovi se sustavi međusobno aktiviraju, ali i inhibiraju tijekom obrade riječi, a riječi su dio leksičkog pamćenja ili leksikona. Leksikon je mentalni rječnik koji sadrži svaku riječ koju određena osoba poznaje. Ovi najraniji modeli nastali 60-ih i 70-ih godina 20. st. zapravo se temelje na dvjema pretpostavkama. Prva je pretpostavka da ljudski sustav obrade informacija uključuje niz razina obrade bez međusobnog preklapanja (Lupker, 2005). To

znači da se informacije kreću samo u jednom smjeru, tj. kreću se prema naprijed i nema vraćanja na prethodne razine. Svaka razina mora biti završena prije nego se aktivira ona sljedeća. Druga je pretpostavka da je sustav prepoznavanja riječi zapravo autonoman i da upravlja samo onim informacijama koje su unutar tog sustava. Ovi autori tvrde da sve počinje od procesa temeljenog na percepciji koji potom aktivira podleksičke jedinice (grafeme) (Lupker, 2005). Aktivacija ovih podleksičkih jedinica stvara predleksički kod. Taj kod aktivira leksičke jedinice tj. riječi. Jedan od problema na koji su naišli mnogi autori je kako objasniti da se informacije na višoj razini obrađuju na nižoj razini. Jedan od primjera je leksička superiornost, tj. efekt koji se javlja kada se informacije s niže razine mogu preciznije izvjestiti kao dio riječi, a ne izolirani grafem. Ovdje se nameće zanimljivo pitanje kako bi mentalna reprezentacija neke riječi mogla utjecati na obradu grafema ako i ta mentalna reprezentacija nije nastala prije njihove identifikacije. Iz ovoga slijedi pitanje utjecaja mentalne reprezentacije riječi i ortografskog znanja na leksičku obradu.

## **1. 2. 2. FAKTORI KOJI UTJEČU NA VIZUALNO PREPOZNAVANJE VIŠESLOŽNIH RIJEČI**

Prepoznaju li se sve riječi jednako?

S obzirom na to da se ovaj rad bavi razlikama leksičke obrade višesložnih riječi, potrebno je proučiti prepoznajemo li mi sve riječi jednako. Tijekom proteklih nekoliko desetljeća brojna su se istraživanja usmjerila na koji način statističke osobine riječi utječu na vizualno prepoznavanje (npr. duljina riječi, čestotnost riječi, predočivost riječi). Dva najpoznatija modela (model dvostrukog puta i interakcijsko aktivacijski model) u tekstu detaljnije objašnjena, razvijena su na temelju izvedbe na dva zadatka: brzina izgovora riječi (ispitanici čitaju naglas riječi) i na zadatku leksičke odluke (ispitanici trebaju odlučiti radi li se o pravoj riječi ili pseudoriječi) (Yap, Balota, 2009). Upravo su ova dva zadatka zapravo postala zlatnim standardom za proučavanje procesa vizualne obrade riječi (Yap, Balota, 2009). Svaki zadatak sa sobom donosi i zahtijeva opće procese i specifične procese u zadacima prepoznavanja riječi. Mnoga se istraživanja (Jared, Seidenberg, 1990) zapravo temelje na prepoznavanju jednosložnih riječi u računalnim zadacima. Postavlja se pitanje što je s višesložnim riječima s kojima dolaze i drugi procesi? U višesložnim riječima dolazi do brojnih drugih mjera kojih nema u jednosložnim riječima, primjerice: fonološka

konzistentnost (Balota sur. 2004), fonološka upoznatost (Balota i sur. 2001) i predočivost riječi. S obzirom na sve navedeno, možemo se zapitati je li moguće generalizirati rezultate o vizualnom prepoznavanju riječi koji su dobiveni na jednosložnim riječima. Možda se zaključak nameće sam s obzirom na to da leksikon prosječnog govornika sadrži 15% jednosložnih riječi (Balota i sur. 2007).

Fonološka dosljednost uključuje povezanost ortografije i fonologije, tj. povezanost grafema i njegovog izgovora tj. fonema, a riječ je fonološki dosljedna kada se izgovara kao i sve druge riječi koje sadrže iste ili slične fonološke kombinacije (Balota i sur., 2007).

U procesu prepoznavanja riječi postoje varijable koje utječu na cjelokupan proces, a mogu se podijeliti u tri kategorije: površinske, leksičke i semantičke varijable (Balota i sur. 2007). Varijable na površinskoj razini odnose se na variranje u izgovoru fonema u različitim kombinacijama. Uključuju vrijeme artikulacije za svaki fonem i akustičke parametre fonema. Varijable na leksičkoj razini uključuju karakteristike riječi na višoj razini od one fonemske. To su dužina riječi koja se mjeri kao broj fonema i broj slogova, veličina fonološkog susjedstva, odnosno broj riječi koji se može dobiti zamjenom samo jednog fonema u riječi. Na leksičkoj razini nalazi se i čestotnost riječi i Levensteinova mjera udaljenosti. Levensteinova mjera uključuje ortografsku i fonološku udaljenost i Levensteinovu čestotnost susjedstva (Yap, Balota, 2009). Sve navedene mjere temelje se na Levensteinovoj udaljenosti, mjeri sličnosti u riječima koja se koristi u računskim postupcima. Definira se kao broj zamjena, umetanja i brisanja jednog niza elemenata (fonema) kako bi nastao novi niz. Levensteinova mjera je bila prva kojom se mjerila udaljenost unutar riječi i između riječi (Balota i sur., 2007). Semantička razina je mjera koja se izriče brojem značenja koju neka riječ nosi, npr. veličina semantičkog susjedstva je veličina koja predstavlja broj semantički sličnih riječi. Istraživanje koje su proveli Yap i Balota 2009. na zadatku leksičke odluke u višesložnim riječima ipak je dovelo do zaključka da ne postoji tako velika razlika u obradi višesložnih i jednosložnih riječi. Iako postoje brojne varijable koje utječu na obradu višesložnih riječi, zapravo proces leksičke obrade i nije toliko različit u odnosu na jednosložne riječi.

Za bolje razumijevanje svih ovih procesa najbolje je krenuti od njegovog razvoja, tj. od leksičkog usvajanja. Sljedeći odlomak usmjerava se na objašnjenje mentalne organizacije rječnika i određene jezične pravilnosti koje utječu na tu organizaciju.

### **1. 3. MENTALNI LEKSIKON**

Svako dijete tijekom jezičnog razvoja stvara i širi mentalne reprezentacije riječi. Mentalne reprezentacije riječi su predodžbe o semantičkoj i fonološkoj strukturi svake nove riječi koju dijete usvoji. One prvotne mentalne reprezentacije mogu se proširivati i upotpunjavati (Harm, Seidenberg, 1999). Razvoj mentalnog leksikona počinje prije pojave prve riječi. Postoje istraživanja koja potvrđuju da su već sedmomjesečna djeca osjetljiva na uzorak ponavljanja slogova na način da će biti uspješnija u razlikovanju čestih od rijetkih slogovnih kombinacija u riječima. Djeca u dobi od jedne godine mogu čuti slijedove slogova oblikovanih po određenim jezičnim pravilnostima kao što je fonotaktička vjerojatnost i kasnije izdvojiti slogove koji su bili u skladu s tim setom pravila (Onishi, Chambers, Fisher, 2002). Proučavajući učenje novih riječi Storkel (2016) dolazi do zaključka da djeca u dobi između tri i šest godina brže i lakše usvajaju nove riječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti. To znači da se dječji leksikon sastoji u većoj mjeri od fonotaktički vjerojatnijih riječi. Ovo usvajanje je u vezi s fonološkim razvojem djeteta koji treba biti povezan sa semantičkim i leksičkim razvojem (Storkel, 2016). Semantički leksikon sastoji se od apstraktne predodžbe koja daje toj riječi značenje i naravno nosi sa sobom sintaktička ograničenja tog jezika. Semantički leksikon uvijek je povezan s fonološkim. Fonološki leksikon uključuje fonološku predodžbu riječi, dakle način izgovora glasova, prozodiju i druge segmentalne informacije. Fonološki leksikon organiziran je tako da su u njemu „smještene“ fonološki slične riječi, dakle riječi koje se razlikuju u samo jednom fonemu. Prema tome, postoji veliki broj sličnih riječi, odnosno riječi koje s drugim riječima dijele veliki broj fonema. Ta se pojava naziva gustoća fonološkog susjedstva (Harm, Seidenberg, 1999). Tako su riječi visoke fonološke gustoće one koje dijele više fonoloških susjeda, a riječi niske gustoće one koje imaju nekoliko ili nemaju susjeda. Ipak u odraslih govornika, ovaj efekt može predstavljati nedostatak u odnosu na riječi niskog susjedstva i predstavlja inhibitorni učinak na učenje.

#### **1. 3. 1. JEZIČNE PRAVILNOSTI I NJIHOV UTJECAJ NA RAZVOJ JEZIKA I OBRADU**

Tijekom prve godine jezičnog razvoja dijete postaje osjetljivo na fonotaktičku vjerojatnost u govoru, tj. konkretno postaje osjetljivo na vjerojatnost pojave određenih kombinacija glasova u nekom jeziku (Noordenbos i sur. 2013). Tijekom prve godine jezičnog usvajanja ta

osjetljivost na fonološke pravilnosti olakšava stjecanje, prepoznavanje i predodžbu govornog jezika u kasnijem jezičnom razvoju (Noordenbos i sur. 2013). Svaki jezik sastoji se od pravilnosti u ritmu i u fonološkim oblicima riječi. Postoje dva aspekta pravilnosti: pravila i vjerojatnosti (Bailey, Hahn, 2001). Jezična pravila su specifična za svaki jezik, a uključuju točno definiranje fonema i fonetskih oblika koji se mogu pojaviti u različitim pozicijama u riječi. Pravila koja se odnose na fonološki oblik riječi nazivaju se fonotaktička ograničenja. Vjerojatnosti u jeziku zapravo definiraju koji oblici riječi i kakva struktura sadrži veću vjerojatnost za pojavom u nekom jeziku, a koji manju. Fonološka ograničenja i vjerojatnost su pojave koje utječu na jezik odraslih govornika. Fonotaktička vjerojatnost je učestalost pojavljivanja fonema i fonoloških segmenata u različitim pozicijama riječi u nekom jeziku (Bailey, Hahn, 2001). Tako fonotaktička vjerojatnost ima pozitivan utjecaj na leksičku obradu. U odraslih govornika visoka fonotaktička vjerojatnost pomaže u pamćenju i prizivanju riječi i pseudoriječi u odnosu na riječi niže vjerojatnosti. Postoje brojna istaživanja (Vitevitch, Luce, Kemmerer, 1997) koja potvrđuju da fonotaktička vjerojatnost olakšava zadržavanje riječi u kratkotrajnom pamćenju i smanjuje brzinu priziva riječi. Fonološka gustoća susjedstva i fonotaktička vjerojatnost imaju paradoksalni odnos. Dok visoka gustoća zapravo uzrokuje inhibicijski učinak na leksičko usvajanje, fonotaktička vjerojatnost ima olakšavajući učinak, odnosno može olakšati usvajanje novih riječi. Za novu riječ visoke fonotaktičke vjerojatnosti dobar čitač će stvoriti točniju i potpuniju mentalnu i fonološku reprezentaciju zbog podleksičke razine. Osjetljivost na fonotaktičku vjerojatnost uočljiva je već od predškolske dobi (Storkel, 1999).

Kako bismo bolje razumjeli složenost procesa, potrebno je definirati ortografiju riječi te objasniti na koji način ortografsko znanje utječe na leksičku obradu.

## **1. 4. ORTOGRAFSKO ZNANJE**

U procesu razvoja pismenosti veliku ulogu ima ortografsko znanje. Ortografsko znanje uključuje znanje o kodiranim vizualnim karakteristikama grafema i poznavanje pravila prema kojima nastaju slijedovi grafema u riječi u nekom jeziku (Apel, 2011). Ortografsko znanje je i poznavanje pravila prema kojima nastaju grafemsko-fonemske veze i pravila o kombiniranju tih veza ovisno o pozicijskim i kontekstualnim ograničenjima. Upravo nam zadaci

dekodiranja pseudoriječi mogu biti od pomoći u pokazivanju kako osobe koriste svoje ortografsko znanje. U hrvatskom jeziku to mnogima često nije boljka jer se radi o transparentnom sustavu fonema i grafema. Ipak, postoje određena ortografska pravila kojih se moramo držati u pisanju.

Warrington i Shallice 1980. izvjestili su o posebnom ortografskom statusu za tzv. vizualni oblik riječi. Taj ortografski status riječi je zapravo mentalna, vizualna ortografska predodžba riječi. Prema ovoj hipotezi vizualnog oblika riječi nizovi grafema na početnoj razini obrade zauzimaju „posebno mentalno područje“, ovisno o ortografskim značajkama. Te značajke grafema uključuju apstraktne lingvističke informacije i vizualne karakteristike grafema. Neka neuralna istraživanja (Cohen i Dehaene, 2004; McCandliss i sur. 2003; Gaillard i sur. 2006) pokazala su da postoji posebno područje unutar lijeve polutke mozga, u temporalnom režnju nazivano i područje vizualnog oblika koje je specificirano samo za detekciju ortografskih pravilnosti i regularnosti, za detekciju boja i prepoznavanje lica. Istraživanja su pokazala da je ovo područje obrade osjetljivo na ortografske značajke na podražajima do 250 ms (Nobre i sur. 1994.), dok neki spominju i 200 ms (McCandliss 1997).

U kojem se trenutku jezičnog razvoja može govoriti o automatskim procesima i zašto su nam ona bitna?

#### **1. 4. 1. AUTOMATIZACIJA ORTOGRAFIJE**

Tečni čitači su razvili veliki broj podvještina i integrirali ih do automatske razine. Razvoj automatizacije je ključan zato što oslobađa od kognitivnih napora. Kognitivni procesi postaju slobodni za razumijevanje značenja punog teksta u kontekstu i omogućavaju tečno čitanje (Katzir–Cohen, 2001). Automatizam na nižoj ortografskoj razini ključ je tečnosti (Katzir–Cohen, 2001), a predleksička obrada ortografskih informacija je najviše vezana za vještinu čitanja. Tradicionalno se tečnost može mjeriti u brzini čitanja ili u zadacima brzog imenovanja, iako su te mjere za tečno čitanje izolirane riječi jako rijetke. Decker i suradnici (2016) navode da je za automatizirano čitanje i pisanje potrebna određena kognitivna ovladanost. Automatsko čitanje se javlja tek oko desete godine što odgovara četvrtom razredu u hrvatskim osnovnim školama. Upravo je ovo razlog zbog kojeg su u istraživanje kojim se bavi ovaj rad uključena djeca četvrtog razreda osnovne škole. Automatsko čitanje podrazumijeva brži leksički priziv i veći kapacitet kratkotrajnog pamćenja (Decker, 2016).

Postavlja se pitanje možemo li onda tečnost u čitanju nazivati brzo ovladavanje vještinom dekodiranja ili samo uspješnu vizualnu obradu. Kada dođemo do tečnog čitanja, jesmo li tada automatizirali čitanje? Ove pretpostavke o tečnom čitanju su bitne zato što ovaj rad opisuje istraživanje u kojem su ispitana djeca za koju se smatra da su ušla u proces automatiziranog čitanja. U sljedećem paragrafu više će se raspravljati o tečnosti čitanja.

#### **1. 4. 2. TEČNOST U ČITANJU**

Tečnost čitanja je pojam koji još uvijek nije točno definiran. Često se zamjenjuje pojmovima kao što su brzina obrade, automatizam u čitanju, uspješnost vizualne obrade riječi i sl. (Wolf, 2001). Godine 1983. Allington je opisao tečnost kao najzanemareniju vještinu čitanja. Lyon i Moats su 1997. došli do zaključka da je lakše ostvariti napredak u vještini dekodiranja i točnosti čitanja nego u tečnosti. Zanimanja za tečnost u čitanju mogu se podijeliti na tri čimbenika. Prvi čimbenik tiče se fonologije, tj. fonoloških procesa tijekom čitanja. Brojna su istraživanja (Torgesen i sur. 1999; Torgesen, Rashotte, Wagner, 1997) pokazala da kod djece s jezičnim teškoćama postoji uspjeh, ali i neuspjeh u poboljšanju čitanja zbog njegove heterogenosti i složenosti. Jednostavno djeca nisu odgovarala na fonološke tretmane pa je bilo potrebno uvesti i nešto drugo što bi poboljšalo tečnost. Još jedan faktor je povećana svjesnost višestrukih procesa koji leže ispod vještine čitanja koji mogu dovesti do narušenosti ili poboljšanja čitanja. Kao treći faktor Wolf i Katzir-Cohen (2001) navode važnost brzine imenovanja u razvoju vještine tečnosti. Djeca koja imaju narušenu tečnost i teškoće brzog imenovanja, ali nisu nužno loša u dekodiranju, ne mogu se svrstati ni u jednu kategoriju, već čine posebnu skupinu.

Općeprihvaćena definicija tečnosti je da se radi o sposobnosti čitanja povezanog teksta brzo, točno s prikladnom ekspresijom i automatski bez svjesnog fokusa na dekodiranju i s punim razumijevanjem pročitano (Hudson, 2000). Ova definicija, kao i druge zapravo definiraju tečnost kao naučenu sposobnost što znači da se vježbom može usavršavati. Za razliku od ovog stajališta, Kame'enui i suradnici (2014) predlažu promatranje tečnosti kao razvojne vještine ispod koje se kriju različiti procesi (fonemska svjesnost) što će dovesti do boljeg razumijevanja pročitano (Wolf, Katzir-Cohen, 2001). Ako se na tečnost gleda kao na razvojnu vještinu, tada na njezin razvoj utječu svi oni procesi početnog čitanja (podleksički i leksički procesi obrade riječi) i njena se učinkovitost ne može povećati nakon razvoja čitanja.

Ovo gledište donosi sljedeće zaključke. Za razvoj tečnosti u čitanju zaslužni su brojni procesi, a ako je ona narušena, može biti narušen bilo koji od razvojnih procesa. Osim toga, procjena i intervencija u čitanju trebaju se temeljiti na znanju o razvoju tečnosti. Ti početni procesi u čitanju su: vizualna percepcija, auditivna percepcija, ortografske predodžbe, fonološke predodžbe, fonemska svjesnost, kognitivne sposobnosti (kapacitet kratkotrajnog i dugotrajnog pamćenja, leksičko prizivanje), dekodiranje, prozodijsko znanje, opće znanje potrebno za razumijevanje itd. (Wolf, Katzir-Cohen 2001). Možemo reći da tečnost u čitanju uključuje sve procese i predvještine potrebne za čitanje. Osobe s teškoćama u čitanju zapravo se bore s tečnosti u čitanju s obzirom na to da deficiti nastaju u fonološkoj i ortografskoj obradi i njihovoj međusobnoj interakciji (Wolf, Katzir-Cohen 2001). Ako gledamo na tečnost kao na naučenu vještinu tada ju možemo razviti čak i nakon razvoja sposobnosti čitanja (Wolf, Katzir-Cohen 2001).

## **1. 5. ČITANJE**

### **1. 5. 1. ŠTO JE ČITANJE I KAKO SE RAZVIJA?**

Čitanje je jezična djelatnost koja je istovremeno jednostavna i složena. Jednostavna je za mnoge odrasle čitače koji su tom vještinom ovladali još u djetinjstvu i dolazi im spontano te ne moraju ulagati veliki napor u čitanje. Za neke je drugo čitanje uvijek bila vještina koju nisu savladali i izbjegavaju i danas sve aktivnosti koje uključuju čitanje. Čitanje je proces od dva dijela: to su fonološko dekodiranje i razumijevanje (Gough i Tunmer, 1986).

Za početno čitanje, dijete mora prepoznati da grafemi i nizovi grafema na papiru predstavljaju neke glasove u govornom jeziku (McKague, Johnston, Pratt, 2001). Prije čitanja dijete mora razviti uvid i spoznaju da se izgovorena riječ može razlomiti na manje dijelove (foneme) i da napisana riječ se sastoji od grafema koji su povezani s određenim fonemom. Upravo teškoće na ovoj razini mogu biti prvi pokazatelji razvoja disleksije. U procesu učenja čitanja djeca su stalno izložena novim, nepoznatim riječima. Tada se razvija njihova sposobnost prepoznavanja grafema i kombinacije grafema koje je potrebno pretvoriti u foneme sa svojim značajkama, odnosno dijete razvija grafemsko-fonemsku vezu. Fonološko kodiranje uključuje uporabu kratkotrajnog pamćenja za privremenu pohranu fonoloških informacija prije nego se mogu pročitati (McKague i sur. 2001). Izvedba na zadacima koji zahtijevaju rad radnog



pamćenja je faktor koji može razlikovati dobre i loše čitače. Ono što razlikuje dobre i loše čitače je zapravo sposobnost manipulacije i prijenosa fonološkog znanja u proces dekodiranja i povezivanja tijekom čitanja. Drugi proces, razumijevanje pročitano se ne oslanja toliko na fonologiju, nego važnu ulogu imaju i druge kognitivne sposobnosti; opća inteligencija, širina vokabulara, sposobnost rezoniranja i zaključivanja (Shywitz, 2006). Dva najpoznatija i međusobno oprečna modela koja detaljnije opisuju čitanje su model čitanja dvostrukog puta i interakcijsko aktivacijski model.

### **1. 5. 2. KAKO ČITAMO?**

#### Model dvostrukog puta

To je model koji opisuje čitanje putem dvaju procesa za pretvaranje grafema u fonem. Leksički put, koji se još naziva i asocijativni (Coltheart, 2001) pogodan za brzo prepoznavanje riječi i koristi se već poznatim ortografskim, vizualnim oblikom riječi. Drugi je neleksički, fonološki put (Coltheart, 2001) kojim čitač čita svaki grafem posebno i zapravo secira riječ na manje jedinice koje pretvara u foneme po točno određenim pravilima. Leksički put omogućuje izgovor poznatih riječi, a neleksički omogućuje točnu pretvorbu grafema u foneme čak i u neriječima, ali ne osigurava nužno točan naglasak, prozodiju i dr. Leksički put sastoji se od semantičkog i nesemantičkog puta. Semantički put omogućuje brzu povezanost sa značenjem riječi i to na temelju ortografskog oblika riječi bez zadiranja u fonologiju, dakle semantički put aktivira se tijekom čitanja poznatih riječi. Nesemantički put aktivira fonološku predodžbu riječi odmah od ortografije do izgovora, tj. aktivira se tijekom čitanja pravilnih ili nepoznatih riječi. Ova se razlika najbolje vidi kod osoba s fonološkom disleksijom koje imaju puno bolje čitanje riječi nego neriječi, a podloga je u semantičkim deficitima koji onemogućuju pravilan semantički put u čitanju (McKague, 2000). Oni neuronski i funkcionalni putevi koji su u pozadini ovog modela različiti su. Pravilnost ortografije kritički određuje koji putevi su dostupni za zadani podražaj jer samo podražaji koji slijede određena pravila mogu biti dekodirani fonološkim putem. Upoznatost, s druge strane, igra veliku ulogu tijekom izravnog pristupa. Pravila koja se koriste za fonološki prijevod mogu se primijeniti bez obzira na upoznatost omogućujući tako obradu pravilnih ali nepoznatih podražaja, primjerice pseudoriječi (McKague, 2000).

## Interakcijsko aktivacijski model

Seidenbergov i McClellandov (1989) konekcionistački model čitanja javlja se kao alternativa dvostrukom modelu čitanja. U ovom modelu prepoznavanje riječi ostvaruje se obradom na tri međusobno interaktivne razine – ortografska, fonološka i semantička razina. Aktivnost na višoj razini (reprezentacije riječi) mogu osnažiti ili oslabiti aktivnost na nižoj razini, tj. na grafemima. Ove su veze povratne, što znači da mogu ići odozgor prema dolje i obrnuto. Prema ovome modelu, riječi se sastoje od skupa podsimboličkih jedinica, a vizualna (ortografska) predodžba riječi aktivira obradu značajki grafema i pretvara ih u foneme (fonološka predodžba), ali i značenja riječi (semantička predodžba). Kada čitamo riječ, mi zapravo aktiviramo i fonološke značajke svakog grafema koje su nam potrebne za njihovu pretvorbu u foneme. Model ističe kako semantika ne bi trebala biti drugačije reprezentirana od ortografskih ili fonoloških informacija. Grafemi u pseudoriječima također aktiviraju te procese jer imaju oblik i značajke prave riječi, iako nemaju značenje. Prema ovom modelu, prepoznavanje jedinica je i vizualno (grafemski) ali i fonološki. Cijeli okvir može se opisati kao trokut. Upravo prema tom trokutu, čitanje naglas može se objasniti i bez specifične predodžbe za svaku riječ i bez razlikovnih mehanizama za obradu riječi i neriječi. Trokut ne predstavlja eksplicitno znanje riječi, nego snagu povezanosti između jedinica. Ta snaga kodira značajke svake riječi koja je ušla u sustav, ali tako da one riječi koje su najčešće u sustavu imaju najsnažnije veze. Trokut predstavlja jedan mehanizam za izgovor svih vrsta nizova fonema, bez obzira jesu li pravilne ili nepravilne riječi ili neriječi. Kada neki niz grafema uđe u sustav, ortografske, fonološke i semantičke informacije međusobno surađuju sve dok se ne stvori stabilna mreža i stabilan uzorak aktivnosti koji odgovara interpretaciji te ulazne riječi. Izgovor nove riječi ostvaruje se na osnovi utjecaja već poznate veze ortografije i fonologije te semantičkog povezivanja na temelju onih već poznatih najsličnijih riječi koje imaju najsnažniji efekt (McKague, 2000).

Važan izvor objašnjenja za takav *odozgor prema dolje* proces u vizualnom prepoznavanju riječi jezična su ograničenja. Jezična ograničenja uključuju jezičnu upoznatost riječi nastalu zbog prethodnog iskustva u obradi riječi i jezičnu pravilnost, u kojoj je mjeri zadani podražaj usklađen s jezičnim pravilima pri reguliranju tvorbe riječi. Poznatost podražaja igra veliku ulogu u konekcionistačkom modelu prepoznavanja riječi (Harm, Seidenberg, 2004). S obzirom na to da aktivacija kreće od ortografske informacije i već postojećih fonoloških, leksičkih i semantičkih predodžbi, ova upoznatost istovremeno doprinosi vizualnom prepoznavanju niza grafema. Jezična pravilnost nije formalno zastupljena u mnogim

modelima, ali ipak postoji određena prednost koju ona donosi, samo ako je riječ određena nekim pravilima i svojom strukturom podsjeća na neke postojeće riječi (Laszlo, 2007). Takve su pravilnosti fonotaktička vjerojatnost i gustoća susjedstva. Te pravilnosti nastaju preko općih mehanizama sličnosti i zapravo su podklasa mehanizama upoznatosti. Suprotno tome, ortografska pravilnost je ključni faktor za prepoznavanje riječi u modelu dvostrukog puta. Navedene jezične pravilnosti naj iscrpnije je ispitati na jezičnim konstrukcijama koje prate pravilnosti, ali nemaju nikakvu semantičku vrijednost, a nazivaju se pseudoriječi.

## **1. 6. PSEUDORIJEČI**

Pseudoriječi su tzv. lažne riječi koje se sastoje od nizova fonema koji prate fonotaktička ograničenja nekog jezika. Pseudoriječi su jezične konstrukcije koje su lako izgovorljive jer nastaju u skladu s fonološkim i morfološkim pravilima, a ne nose značenje. Napisane pseudoriječi također slijede ortografska pravila jezika pa tako pseudoriječ u hrvatskome može sadržavati određene skupine kao što su *ts* ili *ds*, koje u izgovoru postaju [c] (npr. hrvatski), i čine iznimku od inače vrlo dosljedne hrvatske ortografije (Kelić, Zeba, Kuvač Kraljević, 2016). Iako pseudoriječi kao i neriječi nemaju značenje, pseudoriječi su ipak lakše fonološki i fonemski predočive zbog njihove dosljedne strukture. Pseudoriječi su vrlo korisne u psiholingvističkim istraživanjima, najčešće u zadacima leksičke odluke, i mogu se koristiti za istraživanje efekta superiornosti kao u ovome radu. Korisne su jer nam mogu dati puno informacija kod jezičnih deficita, npr. kod djece s disleksijom teškoće su vidljive u samoj leksičkoj obradi s obzirom na to da pokazuju teškoće u točnosti, ali i brzini čitanja (Rack i sur., 1992). Varirajući pseudoriječi prema fonotaktičkoj vjerojatnosti utječemo na prosudbu sličnosti neke pseudoriječi s postojećom riječi u tom jeziku. Pseudoriječi koje imaju dijelove kao prave riječi, imaju veću sličnost s pravim riječima (Kelić, Zeba, Kuvač Kraljević, 2016).

## **1. 7. EFEKT LEKSIČKE SUPERIORNOSTI**

Cattell je 1886. prvi opisao pojam leksičke superiornosti kao fenomen koji se povezuje uz čitanje. Cattell je prvi otkrio da je lakše prepoznati od kojih je grafema načinjena neka riječ nego neka neriječ. Tada su se mnogi znanstvenici pitali kako bi riječ mogla biti prepoznata na temelju grafema od kojih se sastoji ako osoba tijekom čitanja prije prepozna riječ nego grafeme od kojih se sastoji. Reicher (1969) i Wheeler (1970) predložili su poboljšanu metodu

proučavanja leksičke superiornosti, danas poznatu kao Reicher-Wheelerov zadatak. Zadatak se sastoji od kratko prezentiranih riječi, neriječi i izoliranih grafema. Nakon maskiranja prezentiranih podražaja, od ispitanika se tražilo da odaberu koji se od dva ponuđena grafema nalazio na točno određenoj poziciji (Reicher, 1969; Wheeler, 1970). Efekt leksičke superiornosti pojavljuje se kada je vizualni podražaj/ napisana riječ prezentirana vrlo kratko, ili kada je ometena nekim drugim podražajem. Te riječi se točnije mogu izvjestiti nego izolirani grafemi ili grafemi nanizani u neriječima (Starrfelt, 2013). Kako bi se ispitaio ovaj efekt, može se koristiti lista kontroliranih riječi. Osim klasičnog efekta leksičke superiornosti, postoji i pseudosuperiornost koja je vidljiva u pseudoriječima u odnosu na neriječi. Može se javiti zbog sličnosti pseudoriječi na pravu riječ (Coch, Mitra, 2010). Također nedavno istraživanje potvrđuje da je veća superiornost kod poznatih akronima nego samo nabacanih nizova grafema, što govori u prilog tome da efekt superiornosti može više biti pod utjecajem ortografske upoznatosti nego pravilnosti (Laszlo i Federmeier, 2007). Efekt leksičke superiornosti i pseudosuperiornosti pronađen je i kod tipičnog razvoja čitanja, ali i kod disleksije u odnosu na neriječi (Grainger i sur. 2003). Međutim, postoji istraživanje koje ima drugačije rezultate potvrđujući da kod djece s disleksijom nije došlo ni do efekta superiornosti u riječima, niti u pseudoriječima (Tallal, 1990).

Upravo je ovo otkriće o superiornoj leksičkoj izvedbi dovelo do razvoja interakcijsko aktivacijskog modela vizualne obrade riječi (McClellan i Rumelhart, 1981). Prema tom modelu aktivnosti obrade odvijaju se jednosmjerno, ali povratno. Mnogi se slažu da je u procesima odozgor prema dolje lakše čitati riječi nego grafeme. Međutim, nije posve jasno može li ta prednost obrade utjecati na samom početku vizualne obrade riječi i grafema ili se odražava na opću brzinu percipcijske obrade, tj. na opću sposobnost čitanja. Javlja se pitanje kako se obrada riječi i grafema može razlikovati na razini vizualnog kratkotrajnog pamćenja. Može li se riječ kodirati kao jedinica ili cjelina kao dio kratkotrajne vizualne obrade?

Još jedno pitanje koje se nameće je ima li u efektu leksičke superiornosti utjecaja vizualno pamćenje? Što ako ispitanik na temelju dobrog vizualnog kratkotrajnog pamćenja može uskladištiti informacije, a potom ih odmah prizvati bez aktivacije svih navedenih procesa leksičke obrade?

### **1. 7. 1. EFEKT LEKSIČKE SUPERIORNOSTI I VIZUALNO PAMĆENJE**

U istraživanju (Startfell 2013) dokazano je da vizualno kratkotrajno pamćenje ima kapacitet od četiri stavke koji se smanjuje usložnjavanjem objekata. Također je ono veće za poznate nego nepoznate stavke (Curb i sur. 2009). Istražujući čitanje tečnih čitača oni predstavljaju skupinu stručnjaka u prepoznavanju riječi. Curb i suradnici (2009) navode da na vizualno pamćenje utječu kut i točka fiksacije prezentirane riječi, a potom i na maskirane podražaje koji nisu uvijek točno centrirani u vidnom polju. Ispitanici su uspješno kodirali prosječno više pojedinačnih grafema nego riječi, ali samo u slučaju kada je bilo prezentirano više grafema i više riječi istovremeno, a u oba slučaja pokazuju smanjenje brzine obrade. Ovo otkriće ipak govori u prilog kapacitetu vizualnog pamćenja i bez obzira na duljinu podražaja, osoba identificira i obrađuje one podražaje brže i lakše koje povezuje s nekim značenjem (Startfell, 2013).

### **1. 7. 2. EFEKT LEKSIČKE SUPERIORNOSTI I PAŽNJA**

Unatoč navedenim novijim definicijama efekta superiornosti, vratit ćemo se na Cattelovu (1886) prvu definiciju ovog fenomena koju on povezuje s određenim mentalnim naporom. „Kada riječi tvore rečenicu, a slova riječ, ne samo da dolazi do preklapanja procesa gledanja i imenovanja, nego osoba može prepoznati grupu slova ili grupu riječi samo zajedničkim mentalnim naporom.“ Istraživanja efekta superiornosti većinom su se koncentrirala na leksičku organizaciju i preciznost vizualnog prepoznavanja riječi čak i nakon maskiranja. Efekt leksičke superiornosti određuje funkcionalne jedinice na koje pažnja ima utjecaj. Veza između efekta superiornosti i pažnje je kontradiktorna, s jedne strane postoje dokazi da efekt superiornosti je prisutan i bez ispitanikove pune koncentracije na prezentiranu riječ (Fine, 2001). Ovo nam govori da pažnja nije toliko nužna ni potrebna za dobivanje efekta superiornosti kod čitača kod kojih je čitanje i identifikacija riječi automatizirana. S druge strane, fokus i koncentracija na čitanje ipak mogu modulirati jačinu efekta superiornosti pogotovo u početnim fazama obrade riječi (Ruz, Nobre, 2008).

U zadatku leksičke superiornosti, kada se od ispitanika zahtijeva određivanje zadanog grafema, mogući je veći broj pogrešaka ako se vizualni podražaji prezentiraju na istom mjestu i brzo se izmjenjuju. Pogreške se javljaju u pažnji i može se uočiti tzv. treptaj pažnje (Falikman, 2011). Treptaj pažnje je prolazni deficit svjesne obrade informacija za drugu od dvije ponudene stavke. Javlja se kada su ciljne stavke dio vremena brze vizualne serijske

reprezentacije u brzini od osam do jedanaest stavki u sekundi, a drugi se podražaj pojavljuje od 100 do 50 ms nakon prvog. Dakle, tijekom obrade osoba vidi podražaj, ali ga preskoči jer pažnja kao da napravi treptaj.

Uzimajući u obzir pažnju u efektu superiornosti vidljivo je da ipak ima neki utjecaj. Ako ispitanik usmjeri pažnju na jedan grafem ili na par grafema unutar riječi i tako fiksira lokalno, a ne globalno, efekt superiornosti svejedno će biti prisutan, što ide u prilog automatskoj obradi riječi. Manje je očito koji je tip ili način vizualne pažnje odgovoran za ovu modulaciju: je li to lokacijska pažnja ili pažnja usmjerena na objekt. Falikman (2011) dolazi do zaključka da se efekt superiornosti ipak može promatrati pomoću dvije razine pažnje; pažnja na određenom mjestu i pažnja cijelog objekta uspoređujući to s razinama obrade riječi. Da bi se riječ obradila kao cijeli objekt, promatrač mora izbjegavati fokus unutar te riječi ili je toliko suziti da odvaja grafem po grafem. Kad se pažnja suzi, ili se prebaci s jednog mjesta na drugo unutar riječi, mehanizmi grupiranja više ne djeluju i efekt superiornosti se smanjuje. Ovo znači da pažnja ipak ima utjecaj na efekt superiornosti koji se također mjeri i brzinom odgovora.

S obzirom da se efekt superiornosti zapravo naslanja na sposobnost čitanja i fonološke sposobnosti, zanimljivo bi bilo istražiti tu sposobnost kod djece s deficitima, tj. kod disleksije. Leži li efekt superiornosti riječi stvarno na fonološkim sposobnostima, ortografskom znanju i leksiku? U tom slučaju djeca s disleksijom mogla bi pokazivati smanjene sposobnosti zbog teškoća čitanja pseudoriječi, a ako se efekt temelji na ortografskim pravilima, djeca s disleksijom ne bi trebala imati velike razlike u rezultatima.

## **1. 8. DISLEKSIJA**

Disleksija je jezični poremećaj koji se manifestira unutar jezičnog sustava, kao teškoća fonološkog procesiranja. Razvojna disleksija opisuje se kao teškoća u brzini i tečnosti čitanja usprkos urednoj inteligenciji i motivaciji potrebnoj za čitanje. Radi se o posebnoj teškoći učenja koja skriva svoj uzrok u neurološkoj podlozi (Shaywitz, 2005). Karakteriziraju je teškoće u točnosti i tečnosti prepoznavanja riječi te teškoće slovkavanja i dekodiranja te razumijevanja pročitane. Ove teškoće nastaju zbog deficita u fonološkoj komponenti jezika usprkos urednim ostalim kognitivnim sposobnostima (Lyon i sur. 2003). Postoje različite teorije o uzroku disleksije; od fonološke teorije (Liberman i sur. 1989; Ramus i sur. 2003);

teorija brzog auditivnog procesiranja (Tallal 1980, 2000; Tallal i sur. 1993), teorija vizualnosti (Livingstone i sur. 1991; Lovegrove i sur. 1980), teorija malog mozga (Nicolson i Fawcett 1990); magnocelularna teorija (Galaburda i sur. 1994, Stein 2003). Današnja istraživanja najviše idu u prilog fonološkoj teoriji koja opisuje govor kao prirodan i nasljeđen, dok je čitanje sposobnost koja se mora usvojiti i naučiti. U disleksiji postoji teškoća dijeljenja izgovorene riječi u manje jedinice (foneme) i njihovo povezivanje s odgovarajućim grafemom. Kao rezultat, najprije se javljaju teškoće na razini dekodiranja riječi, a potom i identifikacije te riječi. Upravo ovdje leži paradoks disleksije koja se javlja kod osoba urednih kognitivnih sposobnosti, ali manjkave fonologije koja uzrokuje teškoće čitanja. Upravo je slabija fonologija i slabije fonološko kodiranje ono što najviše razdvaja djecu s disleksijom od urednih čitača. Tijekom čitanja izoliranih riječi, osoba se mora u potpunosti osloniti na fonološko znanje, s obzirom na to da ne može na temelju konteksta, općeg razumijevanja ili drugih razvijenih jezičnih sposobnosti identificirati riječ. Potrebno je da osoba izoliranu riječ dekodira i identificira. Istraživanja pokazuju da bez obzira na dob, disleksija dovodi do sporijeg, netečnijeg i netočnijeg čitanja u odnosu na uredne čitače (Ben-Dror, 1991, Bruck 1994, Shaywitz 1999). Tijekom čitanja nepoznatih riječi ili pseudoriječi osoba se mora u potpunosti osloniti na fonologiju što uzrokuje duže vrijeme i veće pogreške.

### **1. 8. 1. DISLEKSIJA OBJAŠNJENA MODELIMA**

Površinska disleksija i fonološka disleksija opisuju se kao podtipovi razvojne disleksije. Fonološka disleksija povezuje se sa selektivnim deficitima u čitanju neriječi, a površinska disleksija povezuje se s deficitom u čitanju nepravilno napisanih riječi (Coltheart, 1985). Za ove podvrste razvojne disleksije može se reći da predstavljaju dva kraja istog kontinuuma, više nego da se radi o dvjema posve zasebnim vrstama disleksije (Peterson, 2012). Prema tradicionalnom gledištu modela dvostrukog puta, fonološka disleksija nastaje kao posljedica oštećenja neleksičkog puta. Površinska disleksija nastaje kao drugačije oštećenje leksičkog puta dok oštećenje ortografskog ulaza dovodi do stečene površinske disleksije. Prema ovome objašnjenju površinska disleksija dovodi do teškoća u točnosti čitanja nepravilnih riječi (Coltheart, Masterson, Byng, Prior, Riddoch, 1983; prema Shaywitz, 2006), a fonološka disleksija uzrokuje teškoće čitanja pseudoriječi i neriječi (Sartori, Barry, Job, 1984; Temple, Marshall, 1983; prema Shaywitz, 2006). Iz ovoga slijedi zaključak da djeca s površinskom disleksijom u hrvatskom jeziku, koji je jezik transparentne ortografije, neće imati teškoće u

čitanju pravilnih riječi. Pravilne riječi mogu čitati dekodirajući grafemsko-fonemsku vezu. S druge strane, čitanje pseudoriječi bit će narušeno ako je disleksija uzrokovana oštećenim neleksičkim putem jer on zahtijeva točno dešifriranje grafemsko-fonemske veze.

Prema interakcijsko aktivacijskom modelu (Harm, Seidenberg, 1999) postoje drugačiji podtipovi razvojne disleksije. Ovaj se model temelji na Seidenbergovom i McClellandovom konekcionističkom modelu (1989) urednog čitanja i razvojne disleksije. Prema ovom modelu čitanje se trenira i temelji na fonološkim ograničenjima unatoč kojima osoba može čitati sve riječi i pseudoriječi istom procedurom. Ovaj model objašnjava da leksička aktivacija na visokoj razini obrade koči aktivnosti niže razine. Stoga, osoba s disleksijom može pogrešno interpretirati pseudoriječ kao pravu riječ i tako aktivirati neku blisku riječ. Ovaj model govori o nastanku fonološke disleksije zbog oštećenja fonološke mreže koja je dovela do oštećenja fonološke predodžbe riječi. Srednje oštećenje dovodi do čiste fonološke disleksije (osoba ima teškoća s čitanjem neriječi, dok je čitanje nepravilnih riječi tipično). Dublja oštećenja dovode do relativne fonološke disleksije gdje je narušeno čitanje neriječi i čitanje nepravilnih riječi.

Leksička obrada je kognitivni proces o kojem se mnogo saznalo, ali se i dalje istražuju varijable koje mogu utjecati na nju i kako je mogu mijenjati. Ovaj rad opisuje istraživanje koje pokušava odgonetnuti razlike u leksičkoj obradi riječi i pseudoriječi između djece s disleksijom i djece tipičnog razvoja koje će detaljnije biti opisano u nastavku.

## **2. PROBLEM I CILJ ISTRAŽIVANJA**

Kratkim pregledom literature u teorijskom dijelu rada objašnjeni su procesi čitanja te razlike između urednog čitanja i čitanja s teškoćama. Također su navedene moguće razlike u efektu superiornosti obzirom na variranje riječima i s obzirom na kapacitet pamćenja i pažnje. Pseudoriječi nam pružaju važne informacije o leksičkoj obradi s obzirom na obje uključene skupine. One omogućuju odvajanje fonološke obrade od ostalih razina jezične obrade i upravo na tim zadacima osobe s jezičnim teškoćama pokazuju veće deficite u odnosu na urednu populaciju. Iz toga i slijedi zanimanje za detaljnije istraživanje efekta superiornosti uspoređujući skupinu djece s deficitom u čitanju i djecu tipičnog razvoja u četvrtom razredu osnovne škole kada se smatra da je sposobnost čitanja automatizirana jer dijete u toj dobi ima veći kapacitet kratkotrajnog pamćenja i brže je prizivanje riječi iz mentalnog leksikona



(Decker i sur., 2016). S obzirom na dobivene razlike u istraživanju efekta superiornosti i pseudosuperiornosti kod djece s disleksijom i djece tipičnog jezičnog razvoja te s obzirom na interes za detaljnijim istraživanjem varijabli koje utječu na leksičku obradu, nastala je ideja za ovim istraživanjem. Varirajući fonotaktičku vjerojatnost u riječima i pseudoriječima ispituju se razlike u leksičkoj obradi kod djece s disleksijom i kontrolne grupe izjednačene po dobi i obrazovanju.

Istraživanje je usmjereno na proučavanje utjecaja fonotaktičke vjerojatnosti na leksičku obradu riječi i pseudoriječi kod djece s disleksijom i djece tipičnog razvoja promatrajući točnost i brzinu čitanja. Cilj je istražiti hoće li se ispitanici osloniti na fonološku razinu i pridržavati se jezičnih ograničenja ili će se osloniti na leksički put u rješavanju zadatka.

## **2. 1. HIPOTEZE**

H1. Efekt leksičke superiornosti bit će veći na riječima visoke fonotaktičke vjerojatnosti u obje skupine u odnosu na pseudoriječi.

H2: Efekt leksičke superiornosti razlikovat će se za visoko i nisko fonotaktički vjerojatne pseudoriječi između djece s disleksijom i kontrolne skupine.

H3. Očekuje se interakcija između skupina i fonotaktičke vjerojatnosti na uvjetu pseudoriječi: dok visoka fonotaktička vjerojatnost olakšava leksičku obradu u kontrolnoj skupini, ona je otežava kod djece s disleksijom.

## **2. 2. METODE**

## **2. 3. ISPITNI MATERIJAL**

Istraživanje se provodilo pomoću programa E-Prime u kojem su upisane dvije skupine riječi i dvije skupine pseudoriječi. Riječi i pseudoriječi su varirane po fonotaktičkoj vjerojatnosti. Tako su nastale četiri skupine podražaja. Riječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti te pseudoriječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti. U hrvatskom jeziku nije tako jednostavno pronaći riječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti, kao što je to na engleskom jeziku, gdje postoje dostupni internetski kalkulatori za izračun. U kalkulator je potrebno

upisati riječ i tada odmah dobijemo njezinu ispisanu fonotaktičku vrijednost. Za ovaj zadatak, upotrebljavan je poseban program Phonological Corpus Tools koji je izračunao fonotaktičku vjerojatnost, ali s obzirom da nema točno određene granice, proizvoljno je odlučena granica do vrijednosti 0.007 gdje su riječi niske fonotaktičke vjerojatnosti, a iznad 0.007 su riječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti. Riječi su dio Hrvatskog Web Korpusa. Sve riječi su izjednačene po broju slogova (trosložne riječi) i riječi su birane tako da promjenom jednog fonema nastane nova riječ što je i dio originalnog Reicher-Wheelerovog zadatka. U sljedećim tablicama (Tablica 1.) i (Tablica 2.) navedene su riječi i pseudoriječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti koje su korištene u ispitnom zadatku. U zagradama su navedene nove riječi koje nastaju promjenom ispitnog fonema.

Tablica 1. *Riječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti*

RIJEČ VISOKE FONOTAKTIČKE VJEROJATNOSTI	RIJEČI NISKE FONOTAKTIČKE VJEROJATNOSTI
PROLITI (PROBITI)	KLAUZULA (KLAUZURA)
CIJENITI (CIJEDITI)	MUDRICA (MODRICA)
RADITI (RABITI)	KLECNUTI (KLEKNUTI)
VODITI (VOZITI)	NESTALNI (NESTAŠNI)
PORUKA (PODUKA)	UGASLI (URASLI)
STANICA (STARICA)	SROZALE (SREZALE)
OBRADA (OGRADA)	OTKOČEN (OTKOŠEN)
SJEDITI (SLEDITI)	KUHALO (KUHANO)
IMATI (IMALI)	UKUSNO (UKUPNO)
PUNICA (PURICA)	VRUĆICA (VREĆICA)

Tablica 2. Pseudoriječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti

PSEUDORIJEČI VISOKE FONOTAKTIČKE VJEROJATNOSTI	PSEUDORIJEČI NISKE FONOTAKTIČKE VJEROJATNOSTI
PUDAKA	SOGZANA
CJEMATI	ZUDREGA
OSNITE	TUZVAVI
FRAMNITI	KLEHĆUGA
STADAKA	BROŽILE
KASIVA	OŠKODAN
KAMATI	SESTRVNI
PORITE	VAJFICA
OSANDA	IVUGNO
REJATI	GUHANA

## 2. 4. UZORAK

Uzorak čine dvije skupine ispitanika. Djeca četvrtog razreda tipičnog razvoja kao kontrolna skupina i njihovi vršnjaci, djeca četvrtog razreda s disleksijom. Sva djeca su polaznici redovnog osnovnoškolskog programa i izjednačena su po kronološkoj dobi gdje sva spadaju u dobnu skupinu od 10;3 do 11;0. Iako je prvotni cilj bio izjednačiti uzorak ispitanika s disleksijom prema dijagnozi iste ustanove, to nije bilo moguće. Uzorak čini 19-ero djece s disleksijom od kojih neka imaju službeni nalaz, a neka djeca imaju službeno mišljenje školskog logopeda. Uzorak kontrolne skupine također čini 19-ero djece izjednačene po spolu, od kojih je osam djevojčica i jedanaest dječaka.

### 3. PROVEDBA ISTRAŽIVANJA

Prije provedbe istraživanja bilo je potrebno osigurati službeni pristanak ravnatelja škole i pristanak roditelja svakog djeteta koje je sudjelovalo u istraživanju.

Istraživanje se provodilo u tihoj prostoriji u kojoj su bili samo ispitanik i ispitivač. Ispitaniku su dane jasne upute što se od njega očekuje, a nakon toga se uputa prikazala na ekranu. Nakon usmene upute i pročitane upute ispitanik je rješavao pet probnih primjera čiji rezultati nisu bili dio istraživanja. Ispitanikov zadatak bio je pročitati riječ ili pseudoriječ koja se pojavila na ekranu i bila je prikazana pet sekundi. Nakon pet sekundi podražaj nestaje s ekrana i pojavljuje se zamaskirani podražaj, tj. pojavljuje se točno onoliko crtica koliko riječ sadrži grafema. Svaka crtica je maskirala jedan grafem. Ispod određene crtice nalaze se dvije strelice koje prikazuju dva grafema: jedan točan (onaj koji sadrži zadana riječ) i jedan pogrešan (grafem od kojeg može nastati neka druga riječ s pravim značenjem). Primjerice u podražaju riječi PUNICA, na trećem mjestu nalazi se grafem N, ali zamjenom grafema N za grafem R nastaje nova riječ, PURICA. Da bi grafem tvorio drugu riječ, zadani podražaj mora biti prava riječ. Kada je podražaj bila pseudoriječ, drugi grafem je služio samo kao ometač. Ako ispitanik smatra da je točan grafem s lijeve strane, tada treba pritisnuti lijevu zadanu tipku, a ako smatra da je to desni grafem, desnu zadanu tipku. Obje tipke su bile dodatno označene zelenom bojom na tipkovnici kako ne bi došlo do ometanja. Ispitivanje je sveukupno po ispitaniku trajalo do deset minuta.

Vizualni prikaz

Podražaj: PUNICA

Maska: \_\_\_\_\_

↙ ↘

N      R

## 4. REZULTATI

S obzirom na to da je cilj ispitivanja utvrditi utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti na leksičku obradu, ona se proučavala u dva slučaja: visoka fonotaktička vjerojatnost na riječima i pseudoriječima i niska fonotaktička vjerojatnost na riječima i pseudoriječima. Na taj su način interpretirani i rezultati. Leksička obrada je proučavana u dvije varijable: točnost (mjera izražena u postotku) i vrijeme reakcije (mjera izražena u milisekundama). Obrada podataka izvršena je u programu IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Data Editor 22. Najprije je izvršena deskriptivna analiza podataka, a potom su rezultati analizirani neparametrijskom analizom za nezavisne uzorke, Mann – Whitney U testom zbog malog broja ispitanika (19 ispitanika u jednoj skupini) i zbog sumnje u normalnost distribucije. Na kraju je korištena analiza varijance, ANOVA za ponovljena mjerenja. Ova je metoda izabrana jer omogućuje pouzdane rezultate unatoč nenormalnosti distribucije. Analiza varijance daje uvid u razlike među skupinama u odnosu na zadani uvjet te daje informacije o utjecaju faktora na promatranu varijablu. U tablici 3. prikazani su rezultati deskriptivne analize za varijablu vrijeme reakcije za svaki varirani podražaj između kontrolne skupine i skupine ispitanika s disleksijom.

Tablica 3.

Deskriptivna statistika				
	Session	Mean	Std. Deviation	N
Mean ciljni,RT-p-nf	kontrolna grupa	2557,147	651,6431	19
	Disleksija	3237,705	1065,7662	19
	Total	2897,426	937,0590	38
Mean ciljni,RT-p-vf	kontrolna grupa	2409,437	640,9837	19
	Disleksija	2953,884	1173,7649	19
	Total	2631,161	978,2262	38
Mean ciljni,RT-r-nf	kontrolna grupa	2454,705	623,4041	19
	Disleksija	2932,726	979,0412	19
	Total	2693,716	845,0103	38
Mean ciljni,RT-r-vf	kontrolna grupa	2339,042	627,5630	19
	Disleksija	2921,937	1023,4177	19
	Total	2681,489	881,6844	38

Legenda: RT- vrijeme reakcije; p-nf – pseudoriječ niske fonotaktičke vjerojatnosti, p-vf – pseudoriječ visoke fonotaktičke vjerojatnosti, r-nf – riječ niske fonotaktičke vjerojatnosti, r-vf- riječ visoke fonotaktičke

Iz deskriptivne analize vidljiva je razlika u prosječnim vrijednostima postignutim na varijabli vrijeme reakcije između dvije skupine. Iz rezultata je vidljiva konzistentnost rezultata između skupina jer pokazuju isti redoslijed podražaja obzirom na vrijeme obrade, najdulje vrijeme za pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti, najkraće za riječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti. Skupini ispitanika s disleksijom bilo je općenito potrebno duže vrijeme za obradu svih vrsta podražaja, iako su rezultati između skupina dosta slični i nema puno variranja. U kontrolnoj skupini vidljivo je najduže vrijeme reakcije za skupinu pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti (2 553 ms), zatim za riječi niske fonotaktičke vjerojatnosti (2 454ms), potom pseudoriječi visoke (2 409 ms) i najbrže vrijeme reakcije za riječi visoke vjerojatnosti (2, 339 ms). Kod djece s disleksijom vidljiv je isti redoslijed; najviše je vremena bilo potrebno za pseudoriječi niske vjerojatnosti (3 237 ms), potom za pseudoriječi visoke vjerojatnosti (2 953 ms), riječi visoke (2 932 ms) i na kraju riječi niske fonotaktičke vjerojatnosti (2 921 ms). Iako se radi o samo jednoj varijabli leksičke obrade, vidljivo je da nema velikih razlika u obradi između dvije skupine. Prije tumačenja potrebno je proučiti i varijablu točnost izvedbe.

Na varijabli točnost također postoje razlike u rezultatima u korist kontrolne skupine koja postiže veći postotak točnih odgovora u svim prezentiranim podražajima. Međutim i ovdje su rezultati jako slični. (Tablica 4.). Vidljivo da je kod kontrolne skupine najveća točnost izvedbe bila na riječima visoke fonotaktičke vjerojatnosti (97,3%), potom na riječima niske vjerojatnostima (97,8%) pa na pseudoriječima visoke vjerojatnosti (96,3%) te na kraju pseudoriječi niske vjerojatnosti (94,2%). Ovi rezultati odgovaraju rezultatima na varijabli vrijeme reakcije jer pokazuju isti redoslijed uspješnosti prema variranim podražajima. Rezultati skupine djece s disleksijom pokazuju drugačije rezultate na varijabli točnost izvedbe. Najveća točnost vidljiva je u riječima visoke vjerojatnosti (95,2%), potom u pseudoriječima visoke vjerojatnosti (92, 1%), u riječima niske vjerojatnosti (91%) te najmanja točnost u pseudoriječima niske vjerojatnosti (87,8%) što se razlikuje od redoslijeda za vrijeme reakcije.

Tablica 4.

Deskriptivna statistika				
	Session	Mean	Std. Deviation	N
Mean ciljni.ACC-p-nf	kontrolna grupa	,9421	,09016	19
	disleksija	,8789	,11822	19

	Total	,9105	,10853	38
Mean ciljni.ACC-p-vf	kontrolna grupa	,9637	,07335	19
	disleksija	,9216	,08201	19
	Total	,9526	,07965	38
Mean ciljni.ACC-r-nf	kontrolna grupa	,9737	,04524	19
	disleksija	,9105	,11002	19
	Total	,9421	,08893	38
Mean ciljni.ACC-r-vf	kontrolna grupa	,9789	,07133	19
	disleksija	,9526	,06967	19
	Total	,9658	,07081	38

Legenda: ACC- točnost izvedbe; p-nf – pseudoriječ niske fonotaktičke vjerojatnosti, p-vf – pseudoriječ visoke fonotaktičke vjerojatnosti, r-nf – riječ niske fonotaktičke vjerojatnosti, r-vf- riječ visoke fonotaktičke

Ovi rezultati djelomično opovrgavaju hipotezu H(3) da će visoka fonotaktička vjerojatnost otežati leksičku obradu kod djece s disleksijom. Isti rezultati kao i kod kontrolne skupine na varijabli vrijeme reakcije mogu se tumačiti na dva načina. Prvo tumačenje je da razlika od nekoliko milisekundi koja nije statistički značajna može biti posljedica navedenih teorijskih pretpostavki o treptaju pažnje koji uzrokuje preskakanje podražaja iako ga vidimo. Ovo se češće javlja kod djece s disleksijom jer se uz teškoće čitanja usko vežu i poremećaji pažnje (Shaywitz, 2005). Na temelju ovih rezultata može se prihvatiti hipoteza H(2) da će se efekt leksičke superiornosti razlikovati na pseudoriječima između skupina jer su kod djece s disleksijom pseudoriječi visoke vjerojatnosti netočnije obrađene nego riječi visoke vjerojatnosti.

Iz deskriptivne analize za obje varijable leksičke obrade vidljive su razlike u rezultatima između skupina. Za provjeru značajnosti razlika između prosječnih vrijednosti korišten je Mann-Whitney U test neparametrijske statistike zbog malog uzorka i sumnje na normalnost distribucije čiji su rezultati prikazani u tablici 5. za varijablu vrijeme reakcije i tablici za varijablu točnost izvedbe.

Rezultati za vrijeme reakcije daju uvid da nema statistički značajne razlike među skupinama ni za koji varirani podražaj, dok na varijabli točnost izvedbe postoji statistički značajna razlika između skupina za pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti ( $p=0.04$ ) i riječi niske fonotaktičke vjerojatnosti ( $p=0.03$ ). Iako ovo istraživanje dovodi do zaključka da je

vrijeme obrade za djecu s disleksijom i kontrolnu skupinu bez značajne razlike, to ne znači da se obrada odvija istim procesima.

Tablica 5. Razlike između kontrolne skupine i djece s disleksijom dobivene Mann-Whitney U testom za vrijeme reakcije

	Mean ciljni,RT- p-nf	Mean ciljni,RT- p-vf	Mean ciljni,RT-r- nf	Mean ciljni,RT-r- vf
Mann-Whitney U	113,500	120,000	140,000	123,000
Wilcoxon W	303,500	310,000	330,000	313,000
Z	-1,956	-1,766	-1,182	-1,679
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>,050</b>	<b>,077</b>	<b>,237</b>	<b>,093</b>
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,050 <sup>b</sup>	,080 <sup>b</sup>	,246 <sup>b</sup>	,096 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Session

Tablica 6. Razlike između kontrolne skupine i djece s disleksijom dobivene Mann-Whitney U testom na varijabli točnost

	Mean ciljni.ACC- p-nf	Mean ciljni.ACC-p-vf	Mean ciljni.ACC-r-nf	Mean ciljni.ACC- r-vf
Mann-Whitney U	120,000	124,000	116,000	135,500
Wilcoxon W	310,000	314,000	306,000	325,500
Z	-1,897	-2,011	-2,151	-1,769
Asymp. Sig. (2-tailed)	<b>,058</b>	<b>,044</b>	<b>,031</b>	<b>,077</b>
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,080 <sup>b</sup>	,103 <sup>b</sup>	,061 <sup>b</sup>	,191 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Session

Rezultati značajnosti razlike za pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti u djelomičnom su skladu s hipotezom H(3) da će djeca s disleksijom imati više teškoća u obradi fonotaktički visokih riječi koje zbog svoje fonološke sličnosti mogu ometati proces obrade. Značajnost razlike na uvjetu riječi niske vjerojatnosti govori o tome da djeca s disleksijom koriste iste procese za obradu riječi i pseudoriječi bez obzira na fonotaktičku vjerojatnost te da se pritom oslanjaju na fonološko znanje, a ne koriste leksičko znanje. Ovaj je zaključak i u skladu s



osnovnim pretpostavkama o disleksiji (Shaywitz, 2005), međutim u ovom istraživanju vrijedi samo za točnost izvedbe tijekom leksičke obrade. Promatrajući sve rezultate može se uočiti da se efekt superiornosti u većoj mjeri javio kod riječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti u obje skupine, obzirom da je taj podražaj pokazao najbolje rezultate i na varijabli točnost i vrijeme reakcije. Ovaj je rezultat u skladu s dosadašnjim teorijskim postavkama (1969; 1970; 1982; 2005; 2011) i prethodnim očekivanjima zbog čega se prihvaća hipoteza H(1) ovog istraživanja.

Analizom varijance ipak je ispitan utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti na obje varijable leksičke obrade između skupina, ali i unutar skupina gledajući sve vrste variranja obaju razina faktora kako bi se iskoristila prednost eksperimentalnog nacrtu 2x2x2 (tj. faktora leksikalnosti, fonotaktičke vjerojatnosti i skupine ispitanika). Prema vidljivim podacima iz tablice 7. ne postoji statistički značajan utjecaj ( $p > 0.05$ ) na varijabli vrijeme reakcije, dok postoji utjecaj na varijabli točnost izvedbe. Istovremeno, na obje zavisne varijable dobivena je razlika između skupina ispitanika i to podjednake snage (tablice 7. i 8.). Ovi rezultati općenito pokazuju da je variranje fonotaktičkom vjerojatnosti imalo utjecaja samo na točnost izvedbe što se razlikuje od rezultata iz 2018. (Matić, Coumel, Palmović) gdje fonotaktička vjerojatnost nije utjecala ni na vrijeme reakcije, ni točnost ni trajanje fiksacije. Međutim, u istom radu postoje razlike među skupinama samo na varijabli točnost izvedbe, dok su se u ovome radu sudionici s disleksijom razlikovali od kontrolne skupine i po vremenu reakcije i po točnosti. Općenito, unutar skupina pronađene su razlike samo u točnosti i to za oba faktora, i leksikalnost i fonotaktička vjerojatnost (tablica 8.), tj. sudionici su općenito bili točniji u rješavanju zadatka i za riječi (s obzirom na pseudoriječi) i za riječ i pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti.

Tablica 7. Rezultati analize varijance s ponovljenim mjerenjima na varijabli vrijeme reakcije (a. usporedbe unutar skupina, b. usporedbe između skupina sudionika)

a.								
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>a</sup>
leksikalnost	552938,969	1	552938,969	2,534	,120	,066	2,534	,341
leksikalnost * Teškoda	51707,975	1	51707,975	,237	,629	,007	,237	,076
Error(leksikalnost)	7856470,593	36	218235,294					
fonVjer	674031,971	1	674031,971	3,299	,078	,084	3,299	,424
fonVjer * Teškoda	105,611	1	105,611	,001	,982	,000	,001	,050
Error(fonVjer)	7356016,255	36	204333,785					
leksikalnost * fonVjer	200049,372	1	200049,372	,786	,381	,021	,786	,139
leksikalnost * fonVjer * Teškoda	110209,411	1	110209,411	,433	,515	,012	,433	,098
Error(leksikalnost*fonVjer)	9160165,325	36	254449,037					

b.								
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>a</sup>
Intercept	1127831955,421	1	1127831955,421	492,615	,000	,932	492,615	1,000
Skupina ispitanika	12364846,035	1	12364846,035	5,402	,026	,130	5,402	,619
Error	82406706,452	36	2289075,179					

a. Computed using alpha = ,05

Tablica 8. Rezultati analize varijance s ponovljenim mjerenjima na varijabli točnost (a. usporedbe unutar skupina, b. usporedbe između skupina sudionika)

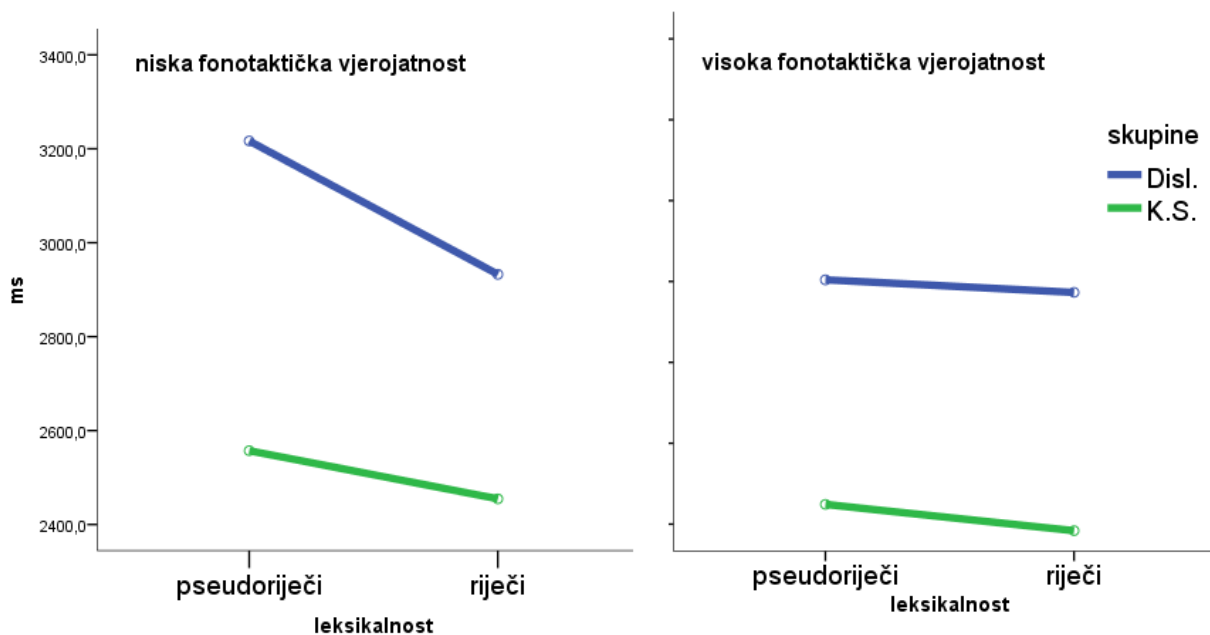
a.								
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>a</sup>
leksikalnost	,019	1	,019	6,344	,016	,150	6,344	,688
leksikalnost * Teškoća	,001	1	,001	,198	,659	,005	,198	,072
Error(leksikalnost)	,108	36	,003					
Fonotaktička vjerojatnost	,041	1	,041	6,777	,013	,158	6,777	,717
fonVjer * Teškoća	,008	1	,008	1,312	,260	,035	1,312	,200
Error(fonVjer)	,218	36	,006					
leksikalnost * fonVjer	,003	1	,003	1,021	,319	,028	1,021	,166
leksikalnost * fonVjer * Teškoća	,001	1	,001	,187	,668	,005	,187	,071
Error(leksikalnost*fonVjer)	,114	36	,003					

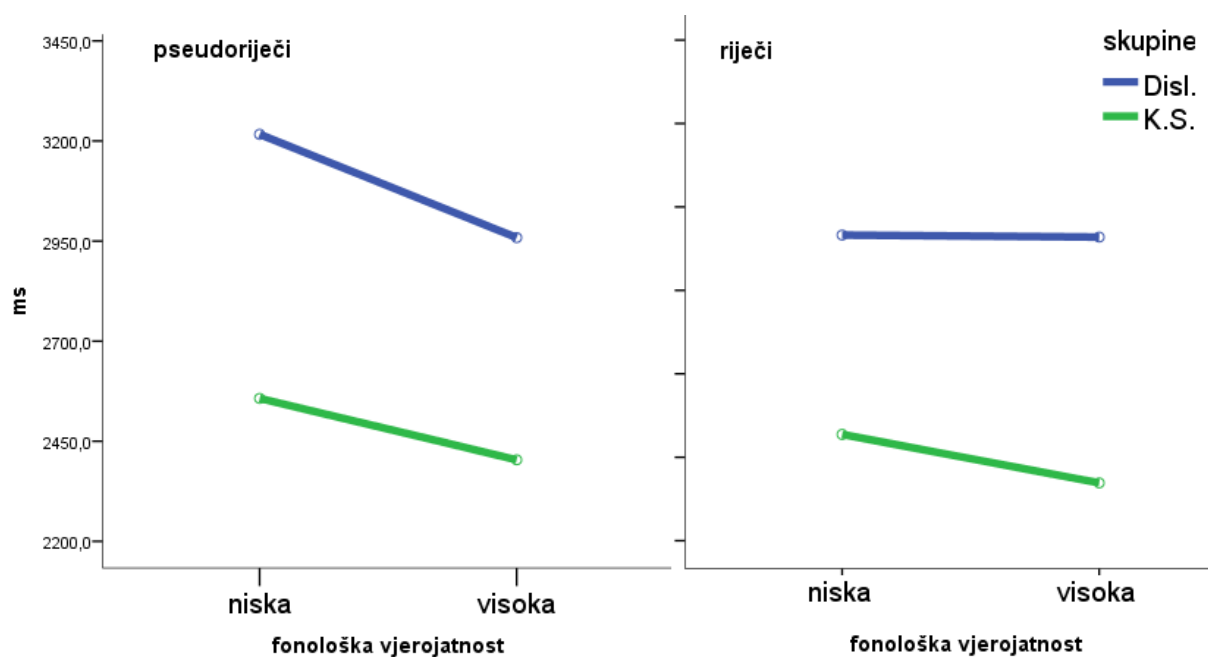
b.								
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>a</sup>
Intercept	135,098	1	135,098	7979,880	,000	,996	7979,880	1,000
Skupina sudionika	,090	1	,090	5,320	,027	,129	5,320	,612
Error	,809	36	,022					

a. Computed using alpha = ,05

Upotrebom analize varijance može se i uočiti da nema interakcija niti između skupina sudionika, ni između faktora leksikalnosti i fonotaktičke vjerojatnosti. Grafički se to prikazuje na dijagramima 1. i 2. Drugim riječima, leksikalnost i fonotaktička vjerojatnost utječu podjednako na obje skupine i to u istom smjeru. Dok takvi rezultati upućuju na razliku u stupnju između sudionika s disleksijom i kontrolne skupine, a ne na kauzalni faktor fonološke vjerojatnosti u odnosu na disleksiju. Takvi rezultati opravdavaju sam izbor zadatka budući da oni ne upućuju ni na kakvu strategiju kojom bi se služila skupina sudionika s disleksijom (npr. nema konteksta ili kakvih drugih ključeva). Ipak, budući da su statistički značajne razlike dobivene samo na varijabli točnosti, može se raspravljati o tome nisu li svi sudionici težili što bržem odgovoru donekle žrtvujući točnost (tzv. *accuracy-speed trade off*).

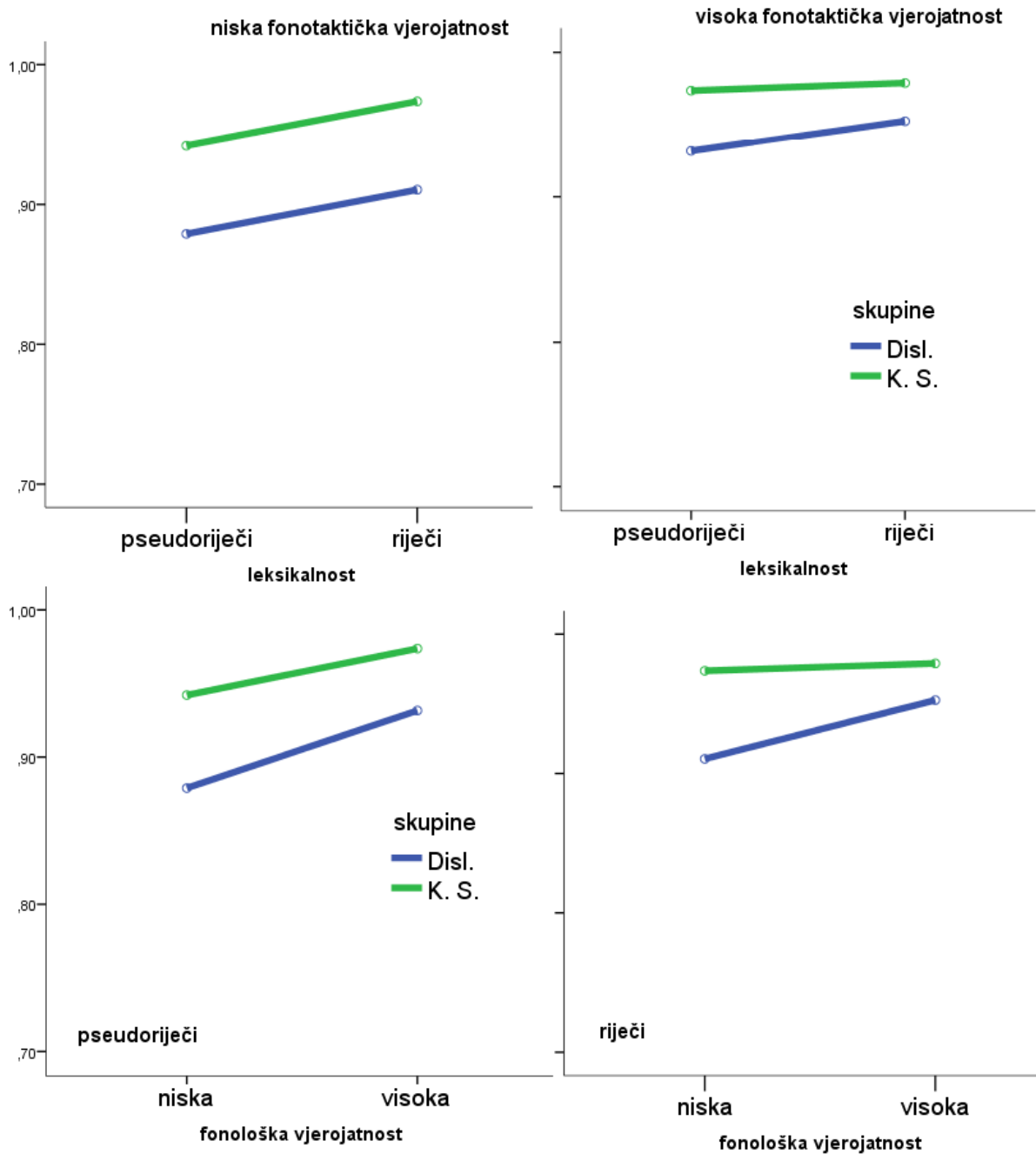
Dijagram 1. Grafički prikaz rezultata za skupine ispitanika s obzirom na leksikalnost i fonološku vjerojatnost na varijabli vrijeme reakcije





U dijagramu 2. vidljiva je i vizualna sličnost obrasca obrade riječi i pseudoriječi za nisku i visoku fonotaktičku vjerojatnost. Dok je za visoku fonotaktičku vjerojatnost vidljiva veća točnost na uvjetu riječi nego pseudoriječi, tako je i za nisku vjerojatnost vidljiva veća točnost, za riječi nego pseudoriječi.

Dijagram 2. Grafički prikaz rezultata za skupine ispitanika s obzirom na leksikalnost i fonološku vjerojatnost na varijabli točnost



## 5. RASPRAVA

S obzirom na sve navedene rezultate, može se zaključiti da razlike u leksičkoj obradi između skupina postoje, međutim efekt fonotaktičke vjerojatnosti nema jednaki utjecaj na obje varijable leksičke obrade. Fonotaktička vjerojatnost i leksikalnost imaju utjecaj na točnost obrade, međutim ne i na vrijeme reakcije. Rezultati između Mann Whitney U testa neparametrijske obrade i ANOVE za ponovljena mjerenja djelomično se razlikuju. Neparametrijskom obradom dobiveni su rezultati statističke značajnosti razlike između skupina samo na varijabli točnost, a ne i vrijeme reakcije. ANOVA testom dobivena je statistički značajna razlika između obje skupine na obje varijable leksičke obrade; točnost i vrijeme reakcije. S obzirom na to da za ANOVA test nisu zadovoljeni svi uvjeti parametrijske obrade, potrebno je rezultate uzeti s oprezom, međutim ANOVA se koristila zbog dobivanja podataka o tome koliko koji faktor (skupina ili uvjet) objašnjava varijance, tj. koji faktor ima veću (i koliku) ulogu.

Cilj ovog istraživanja je pobliže objasniti leksičku obradu kod djece s disleksijom u usporedbi s kontrolnom skupinom. Zanimljivo je da fonotaktička vjerojatnost na uvjetu riječi nije imala utjecaja na kontrolnu skupinu, iako bi bilo očekivano da će češće kombinacije grafema u nekom jeziku dovesti do bržeg i točnijeg prepoznavanja riječi. Promatrajući rezultate kontrolne skupine unutar Modela čitanja dvostrukog puta može se zaključiti da se djeca u četvrtom razredu oslanjaju na neleksički put čitanja. Razlog tome može biti transparentna ortografija hrvatskog jezika, ali ne možemo odbaciti mogućnost nepotpunog semantičkog leksikona. Transparentnost hrvatskog jezika iznosi gotovo 1:1 i upravo ona može olakšati čitanje fonotaktički pravilnih nizova grafema, tj. pseudoriječi, a to znači da u hrvatskom jeziku za čitanje riječi nije nužno semantičko znanje riječi. S obzirom na to da prije provedbe istraživanja kod ispitanika nije provjeravano semantičko poznavanje svih korištenih riječi, postoji vjerojatnost da te riječi nisu poznate pa nisu čitane leksičkim putem. Korištene riječi nisu birane po kriteriju čestotnosti niti po korpusu dječjeg leksikona. U materijalu koji se koristio u ovom istraživanju nalaze se riječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti čija granica u hrvatskom jeziku nije točno određena, već je ona proizvoljno određena (0.007). Osim toga, riječi su morale zadovoljiti taj kriterij da se promjenom jednog grafema u riječi dobiva druga riječ hrvatskoga, isto tako visoke fonološke vjerojatnosti i ujednačene po čestotnosti. Osim što je potrebno detaljnije istražiti načine određivanja granice za visoko i nisko fonotaktički vjerojatne riječi, potrebno je i učiniti listu riječi koja bi imala velike razlike u ovoj mjeri. U ovom istraživanju korištene su riječi za koje postoji mala i donekle arbitrarna

razlika prema kojoj je određeno kojoj skupini pripada – od mogućih kandidata uzimane su riječi s krajeva lista, za visoko fonološki vjerojatne od početka (najveća vjerojatnost) prema nižima, a za nisku fonološku vjerojatnost obrnuto pazeći, naravno, da ne bude preklapanja. Razlog tome je i to što riječi trebaju biti izjednačene po kriteriju duljine (ovdje korištene trosložne riječi), ali i po već spomenutom kriteriju stvaranja nove riječi sa značenjem kako bi se održala pravilnost kao i u Reicher-Wheelerovoj paradigmi, a to je moguće samo za riječi ograničene duljine (tri sloga ovdje možda predstavljaju maksimum za stvaranje većeg broja mogućih zadataka, takav kriterij ne će zadovoljiti riječ kao npr. *željeznica* ili *staretinarnica*). S obzirom na navedeno, ne može se sa sigurnošću utvrditi poznaje li dijete četvrtog razreda osnovne škole sve korištene riječi i njihov par novonastalih riječi. Ako bi se prije provedbe istraživanja radila dodatna provjera upoznatosti ispitanika s riječima, dovodimo u rizik cijelo istraživanje jer može doći do efekta naučenosti s obzirom da se radi o djeci u dobi između deset i jedanaest godina čiji je kapacitet pamćenja već na razini dovoljnoj za brzo učenje (Decker, 2016). Neprovođenjem riskiramo čitanje neleksičkim putem tijekom istraživanja. Unatoč teorijskom potkrepljenju da se čitanje automatizira u dobi do desete godine (Decker, 2016.) postoji mogućnost da sva djeca u kontrolnoj skupini nisu automatizirala čitanje te da postoje razlike unutar samih skupina. Navedeni nedostaci mogu utjecati na rezultate istraživanja. Ovi su se nedostaci mogli izbjeći većim brojem ispitanika u svakoj skupini, međutim zbog specifičnosti zadatka to nije bilo praktično provedivo u kratkom vremenu. Još jedan nedostatak ovog istraživanja je što su skupine izjednačene samo po kronološkoj dobi i obrazovanju (svi ispitanici su polaznici četvrtog razreda osnovne škole), no kada bi skupine bile izjednačene po dobi čitanja, možda bi dobili drugačije rezultate. Osim toga, rezultati bi mogli biti drugačiji da je skupina ispitanika s disleksijom strože kontrolirana, tj. prethodno ispitana. U slučaju skupine ispitanika isključivo s fonološkom disleksijom očekivali bi se lošiji rezultati na uvjetu pseudoriječi, nego što je to slučaj u ovom istraživanju. U ovom istraživanju nisu rađene dodatne provjere i ispitivanja podvrste disleksije. Još jedno zanimljivo tumačenje rezultata ovog istraživanja tiče se efekta leksičke superiornosti. Obzirom da su pronađene razlike među skupinama samo na varijabli *točnost* leksičke obrade i ne u onoj očekivanoj snazi, može se zaključiti da se efekt leksičke obrade ipak više oslanja na ortografsko znanje, a ne toliko na fonološko i leksičko znanje.

Temeljna teorijska postavka ovog rada je da je disleksija teškoća koja pokazuje najviše deficita na fonološkoj razini. Prema tome, očekivani rezultati ovog istraživanja bile su veće pogreške na uvjetu pseudoriječi u odnosu na riječi, no dobiveni rezultati djelomično se s time

slažu. Ovo istraživanje donosi rezultate na temelju kojih se disleksija može opisati kao poremećaj čitanja koji se očituje u svim ispitivanim uvjetima i podražajima, no točna obilježja tih teškoća ne mogu se utvrditi ovim istraživanjem.

## **6. ZAKLJUČAK**

Ovaj rad opisuje istraživanje leksičke obrade kod djece s disleksijom promatrajući je u odnosu na kontrolnu skupinu. Leksička obrada je složen proces koji, unatoč brojnim psiholingvističkim istraživanjima, još uvijek nije dovoljno istražen i upoznat. Ovo istraživanje opisuje disleksiju kao poremećaj čitanja koji uzrokuje sporije vrijeme reakcije i veće pogreške u obradi riječi i pseudoriječi. Istraživanje je dovelo do zanimljivih rezultata koja nisu u potpunosti u skladu s očekivanjima. Skupina djece s disleksijom je, očekivano, postigla sporije vrijeme i veće pogreške u svim variranim uvjetima. Međutim, na varijabli vrijeme reakcije ne postoji statistički značajna razlika što znači da se leksička obrada između ove dvije skupine razlikuje samo na varijabli točnost. Variranje fonotaktičkom vjerojatnosti nije dovelo do predviđenih očekivanja s obzirom da je njezin statistički značajan utjecaj pronađen samo na varijabli točnost leksičke obrade. Iako fonotaktička vjerojatnost može imati utjecaj na učenje novih riječi (Storkel, 2016) kao i na percepciju govorenog jezika (Onishi i sur., 2002), ona nema toliki utjecaj na leksičku obradu vizualno prezentiranih podražaja. Razlog tome može biti jako veliki broj drugih čimbenika koji utječu na vrijeme i uspješnost leksičke obrade te je ponekad stvarno teško odvojiti te čimbenike i promatrati utjecaj samo jedne varijable. Ovo je posebno zahtjevno kod skupine ispitanika s teškoćama jer oni donose nove čimbenike i nove varijable koje mogu utjecati na krajnji cilj, a to je leksička obrada. Neki od tih čimbenika su treptaj pažnje (Falikman, 2011), kapacitet vizualnog pamćenja (Startfell, 2013), tečnost čitanja (Wolf i Katzir-Cohen 2001), semantičko znanje, ali i brojni drugi čimbenici. Osim toga, u interpretaciji rezultata promatrala se leksička obrada na dvije varijable; točnost i vrijeme reakcije, no postoje i druge varijable koje ovdje nisu bile promatrane, npr. točka fiksacije.

Istraživanje ima svoje nedostatke, na neke je moguće utjecati, a neki se tiču prirode i specifičnosti ispitivanja. Konkretni primjer nedostatka istraživanja na koji nije lako utjecati je materijal za ispitivanje. Za daljnja istraživanja preporuča se povećati uzorak ispitanika i



učiniti dodatne provjere. Dodatne provjere tiču se određivanja vrste disleksije te procjenu čitanja svakog ispitanika kako bismo sa sigurnošću tvrdili da su ušli u fazu automatizacije. Iako je mali uzorak ispitanika, rezultati pokazuju da unutar skupina nije bilo velikih odstupanja i variranja u rezultatima što može biti djelomična, ali ipak nedovoljna informacija za generalizaciju na čitavu populaciju. Iako je cilj istraživanja teorijske prirode, pobliže objasniti leksičku obradu, ne znači da se ovi rezultati ne mogu primijeniti u praksi. Rezultati istraživanja mogu biti od značaja za stvaranje testova za procjenu vrste disleksije s obzirom na to da bi djeca s fonološkom disleksijom pokazivala izrazite teškoće u obradi pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti te teškoće u točnosti obrade nepravilnih riječi, koje ne odgovaraju jezičnim pravilnostima određenog jezika.

## 7. LITERATURA:

1. Allington, R. L. (1983). Fluency: The neglected reading goal in reading instruction. *The Reading Teacher*, 36, 556–561.
2. Apel, K. (2011). What is orthographic knowledge? *Language, speech and hearing services in schools*, 42, 592-603.
3. Bailey, T. M., Hahn U. (2001). Determinants of wordlikeness: Phonotactics or lexical neighborhoods? *Journal of Memory & Language*, 44,568–591.
4. Balota, D. A., Pilotti M., Cortese, M. J. (2001). Subjective frequency estimates for 2 938 monosyllabic words. *Memory and Cognition* 29, 639-647.
5. Balota, D. A., Cortese, M. J. Sergent-Marshall, S. D., Spieler, D. H., Yap, M. J. (2004). Visual word recognition of single-syllable words. *Journal of Experimental psychology: General*, 133, 283-316.
6. Ben-Dror I., Pollatsek A.,Scarpati A. (1991): Word identification in isolation and in context by college dyslexic students. *Brain Lang* 40,471–490.
7. Bruck M. (1994). Outcomes of adults with childhood histories of dyslexia. U: Hulme C., Joshi R. M. (ur.) *Cognitive and Linguistic Bases of Reading, Writing and Spelling*: (str. 179-200). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
8. Cattell, M. J. (1886). The time it takes to see and name objects. *Mind*, 41, 63-65.
9. Chambers, E. K., Onishi H. K., Fisher, C. (2002). Infants learn phonotactic regularities from auditory experience. *Cognition* 87.
10. Chase, C., Tallal, P. (1990). A developmental, interactive activation model of the word superiority effect. *Journal of Experimental Child Psychology*, 49, 448– 487.
11. Coch, D., Mitra, P. (2010). Word and pseudoword superiority effects reflected in the ERP waveform. *Brain Research*, 29, 159-174.
12. Cohen L., Dehaene S., Naccache L., Lehericy S., Dehaene-Lambetz G., Henaff M. I sur. (2000). The visual form area: Spatial and temporal characterization of an initial stage of reading in normal subjects and posterior split-brain patients. *Brain* 125, 291-307.
13. Coltheart, M., Masterson, J., Byng, S., Prior, M., & Riddoch, J. (1983). Surface dyslexia. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35, 469–495.

14. Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, *108*, 204-256.
15. Decker L. S., Roberts M. A., Roberts L. K., Stafford L. A. (2016). Cognitive components of developmental writing skill. *Psychology in the Schools*, *53*, 617-625.
15. Falikman V. M. (2002). Word Preference Effect and the Attentional Blink: Who Will Have the Upper Hand? Falikman, U E. V. der Meer (ur.) Proceedings of the forty-third kongress der deutschen gesellschaft fuer psychologie, (str. 324). Lengerich: Pabst Science Publishers. S.
16. Falikman V. M (2011). Word Superiority Effects Across the Varieties of Attention. *Journal of Russian & East European Psychology*, *49*, 45-61.
17. Fine, E. M. (2001). Does Meaning Matter? The Impact of Word Knowledge on Lateral Masking. *Optometry and Vision Science*, *78*, 831–838.
18. Foley, B. E., Pollatsek A. (1999). Phonological processing and reading abilities in adolescents and adults with severe congenital speech impairments. *Augmentative and alternative communication*, *15*, 156-173.
19. Galaburda A. M., Mernard M., Rosen G. D. (1994). Evidence for a berrant auditory anatomy in developmental dyslexia. *Proc Natl Acad Science*, *91*, 8010-8013.
20. Grainger, J., Bouttevin, S., Truc, C., Bastien, M., Ziegler, J. (2003). Word superiority, pseudoword superiority, and learning to read: A comparison of dyslexic and normal readers. *Brain and Language*, *87*, 432–440.
21. Grainger, J., Whitney, C. (2004). Does the huamn mnid raed wrods as a wlohe? *Trends cognition science* *8*, 58-59.
22. Grainger, J., Dufau, S. (2012): The front end of visual word recognition. U Adelman J. S. (ur.) Visual Word Recognition: Models and Methods, Ortography and Phonology (str. 150-178). London: Psychology Press.
23. Gough, B. P., Tunmer E. W. (1986). Decoding, Reading and Reading Disability. *Remedial and Special Education* *7*, 6-10.
24. Harm, M. W., & Seidenberg, M. S. (1999). Phonology, reading acquisition, and dyslexia: insights from connectionist models. *Psychological Review*, *106*, 491-528.
25. Harm, M. W., Seidenberg, M. S. (2004). Computing the meanings of words in reading: Cooperative division of labor between visual and phonological processes. *Psychological Review*, *111*, 662-720.
26. Houpt W. J., Townsend T. J., Donkinb C. (2014). A new perspective on visual word processing efficiency. *Acta Psychologica* *145*, 118–127.

27. Hudson, R., Mercer, C. D., & Lane, H. (2000). Exploring reading fluency: A paradigmatic overview. Unpublished manuscript, University of Florida, Gainesville.
28. Jared, D., Seidenberg, M. S. (1990). Aming multisyllabic words. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception i Performance*, 16, 92-105.
29. Kame'enui, E. J., Simmons, D. C., Good, R. H., Harn, B.A. (2014). The use of fluency-based measures in early identification and evaluation of intervention efficacy in schools. U Wolf, M. (ur.): *Dyslexia, fluency, and the brain*. New York: York Press.
30. Kelić, M., Zelenika Zeba, M., Kuvač Kraljević, J. (2016). Što mjerimo pseudoriječima i kako mjerimo pseudoriječi. *Logopedija*, 6, 2, 75-81.
31. Laszlo, S., Federmeier D. K. (2007). The acronym superiority effect. *Psychonomic Bulletin & Review*, 6, 1158-1163.
32. Liberman I. Y., Shankweiler, D., Liberman . M. (1989). The alphabetic principle and learning to read U Shankweiler D., Liberman I. Y (ur.) *Phonology and reading disability: Solvig the reading puzzle*. Michigan: International academy for reaserch in learning disabilities monography series.
33. Livingstone, M. S., Rosen, G. D., Drislane, F. W. ,Galaburda, A. M. (1991): Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Proc Natl Acad Sci*, 88, 7943–7947.
34. Lovegrove, W. J., Bowling, A., Badcock, D., Blackwood, M. (1980): Specific reading disability: Differences in contrast sensitivity as a function of spatial frequency. *Science*, 210, 439–440.
35. Lyon G. R, Shaywitz SE, Shaywitz BA (2003): A Definition of Dyslexia. *Ann Dyslexia*.
36. Lupker, J. S. (2005): Visual word recognition: Theories and findings. U Snowling M., Hulme C. (ur.) *The Science of reading: A handbook* (str. 39-60). Oxford: Blackwell.
37. Lyon, G. R., & Moats, L. C. (1997). Critical conceptual and methodological considerations in reading intervention research. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 578–588.
38. Matic, A., Coumel M., Palmović, M. (2018). Lexical processing of children with dyslexia: An eye-tracking adaptation of the Reicher-Wheeler task. *GOVOR35*, (2018), 1.
39. McCandliss B., Cohen L., Dehaene S (2003): The visaul word from area: Expertise in reading in the fusiform gyrus. *Trends Cogn Sci* 7:293-299.
40. McClelland, J. L., Rumelhart, D. E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 1. An account of basic findings. *Psychol. Rev.* 88, 375-407.

41. McKague, M., Pratt C., Johnston B. M. (2001). The effect of oral vocabulary on reading visually novel words: a comparison of the dual-route cascaded and triangle frameworks. *Cognition*, 80, 231-262.
42. Nicolson, R. I, Fawcett, A. J. (1990): Automaticity: a new framework for dyslexia research?. *Cognition* 35, 159–182.
43. Noordenbosa, W. M., Segersa, E., Mittererb, H., Serniclaesc, W., Verhoevena, L. (2013). Deviant neural processing of phonotactic probabilities in adults with dyslexia. *Neuro Report* 24, 746–750.
44. Paap, K. R., Newsome S. L., McDonald, J. E., Schvaneveldt, R. W. (1982). An activation verification model for letter and word recognition: The word- superiority effect. *Psychological Review*, 89, 573-594.
45. Peterson, I. R., Pennington, F. B., Olsonb K. R. (2013). Subtypes of developmental dyslexia: Testing the predictions of the dual-route and connectionist frameworks. *Cognition*, 126, 20-30
46. Reicher, G. M. (1969). Perceptual Recognition as a Function of Meaningfulness of Stimulus Material. *Journal of Experimental Psychology*, 81, 275–80.
47. Rack, J. P., Snowling, M. J., & Olson, R. K. (1992). The nonword reading deficit in developmental dyslexia: A review. *Reading Research Quarterly*, 27(1), 28–53.
48. Ramus, F., Rosen S., Dakin S., Day, B., Castellote J., White S. (2003). Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126, 841–865.
48. Ruz M., Nobre C. A. (2008). Dissociable top-down anticipatory neural states for different linguistic dimensions. *Neuropsychologia* 46, 1151-1160.
50. Sartori, G., Barry, C., Job, R. (1984). Phonological dyslexia. U Malatesha, R. N., Whitaker, H. A. (ur.), *Dyslexia: A global issue* (str. 339–356). The Hague: Martinus Nijhoff Publishers.
51. Shaywitz S. E., Fletcher J. M., Holahan J. M, Shneider A. E., Marchione K. E., Stuebing K. K. i sur. (1999). Persistence of dyslexi: The Connecticut Longitudinal Study at adolescence. *Pediatrics*, 104, 1351-1359.
52. Shaywitz, E. S., Shaywitz A. B. (2005): Dyslexia (specific Reading Disorder). *Biol. Psychiatry* 57, 1301-1309.
53. Shelton, R. C. (2013). Effects of phonotactic ad orthotactic probabilities on word recognition for children who do and do not use. University of Tennessee, Knoxville. *Honors Thesis Projects*.
54. Starrfelt, R., Peterson, A., Vangkilde, S. (2013). Don't words come easy? A Psychophysical exploration of word superiority. *Front. Hum. Neurosci.* 7:519.

55. Stein J (2003). Visual motion sensitivity and reading. *Neuropsychologia*, 41, 1785–1793.
56. Storkel, L. H. (2001). Learning New Words: Phonotactic Probability in Language Development. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* , 44, 1321 – 1337.
57. Storkel, L. H. (2016). Learning New Words: Phonotactic Probability in Language Development. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* , 44, 1321–1337.
58. Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain Lang*, 9, 182–198.
59. Tallal, P. (2000): The science of literacy: From the laboratory to the classroom. *Proc Natl Acad Sci USA*, 97, 2402–2404.
60. Tallal P, Miller S, Fitch R (1993): Neurobiological basis of speech: a case for the preeminence of temporal processing. *Ann NY Acad Sci*. 682, 27–47.
61. Torgesen, J., Rashotte, C., Wagner, E. (1997). Research on instructional interventions for children with reading disabilities. *Paper presented at the International Dyslexia Association Conference, Chicago*.
62. Torgesen, J., Wagner, R., Rashotte, C., Rose, E., Lindamood, P., Conway, T., Garven, C. (1999). Preventing reading failure in young children with phonological processing disabilities: Group and individual responses to instruction. *Journal of Educational Psychology*, 91, 1–15.
63. Vitevich, S. M., Luce, A. P. (1999). Probabilistic Phonotactics and Neighborhood Activation in Spoken Word Recognition. *Journal of Memory and Language*, 40, 374-408.
64. Warrington, E. K., Shallice, T. (1989). Word-form dyslexia. *Journal of Neurology*, 103, 99-112.
65. Wagner, R. K., & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101, 192-212.
66. Wheeler, D. D. (1970). Processes in Word Recognition. *Cognitive Psychology*, 1, 59–85.
67. Wolf, M., Katzir-Cohen, T. (2001). Reading Fluency and Its Intervention. *Scientific Studies of Reading*, 5, 211-239.
68. Yap, M. J., Balota, A. D. (2009). Visual word recognition of multisyllabic words. *Journal of Memory and Language*.