



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
Ovaj rad dostupan je za upotrebu pod licencom Creative Commons Imenovanje 4.0. međunarodna

IZVORNI
ZNANSTVENI RAD

UDK: 811.112.2(075):373.3.091.3

811.112.2:811.163.42

81'243

DOI: <https://doi.org/10.22210/strjez/51-2/5>

Primljen: 14. 1. 2022.

Prihvaćen: 11. 10. 2022.

Utjecaj semantičke povezanosti na razumijevanje tekstova za čitanje i slušanje

Lukas Paun

lukas.paun@gmail.com

OŠ *Julija Kempfa*, Požega

U školskoj su nastavi udžbenici često jedini izvor njemačkoga kao stranoga jezika. U ovom će se radu istražiti utječe li veća semantička povezanost riječi u tekstu za čitanje i slušanje na njegovo bolje razumijevanje kod osnovnoškolskih učenika koji četiri godine uče njemački kao strani jezik te kakve implikacije dobivene spoznaje mogu imati na oblikovanje tekstova u udžbenicima. Stoga su se uspoređivala postignuća učenika na zadacima uz tekstove za čitanje i slušanje iz udžbenika za četvrtu godinu učenja s postignućima učenika na eksperimentalnim tekstovima za čitanje i slušanje. Eksperimentalni su tekstovi sastavljeni pomoću distribucijskoga semantičkog modela s njemačkim i hrvatskim korpusom podslova televizijskih serija i filmova. Riječi iz kontrolnoga i eksperimentalnoga teksta bile su jednake frekvencije, no razlikovale su se po semantičkoj povezanosti unutar semantičkoga prostora. Eksperimentalni su tekstovi semantički povezaniiji od kontrolnih. Razumijevanje se pojedinih tekstova provjeravalo zadacima koji su pratili tekstove. Polazi se od toga da će učenici imati bolje rezultate na zadacima vezanima uz eksperimentalne tekstove za čitanje i slušanje nego uz kontrolne tekstove. Analizom riješenih zadataka potvrdila se početna hipoteza.

Ključne riječi: *čitanje s razumijevanjem, distribucijski semantički modeli, korpus, semantička povezanost, slušanje s razumijevanjem*

1. UVOD

Cilj je nastave stranoga jezika osposobiti govornike da ovladaju stranim jezikom do razine opisane kurikulumom koji je donijelo Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019), a u idealnom bi slučaju razina usvojenosti bila što sličnija J1. To se može postići formalnim obrazovanjem u školi, boravkom u zemljama u kojima se govori strani jezik te čestom izloženošću stranom jeziku i njegovom uporabom. Istaknutu ulogu pri tome zauzimaju udžbenici. O njima često ovisi uspjeh učenika u svladavanju stranoga jezika (AbdelWahab, 2013; Mukundan i Nimehchisalem, 2012; Roberts, 1996; Willis Allen, 2008).

Domena je ovoga rada učenje njemačkoga. Prema podacima njemačkoga Ministarstva vanjskih poslova njemački se jezik širom svijeta najviše uči u školama i fakultetima, a manje u neformalnom okruženju (Auswärtiges Amt, 2020). Upravo su zato udžbenici izrazito bitni jer su često jedini izvor njemačkoga jezika s kojim se učenici susreću. Tekstovi i zadatci koji se nalaze u njima trebaju biti prilagođeni razini znanja i interesima učenika. Carver (1994) je pokazao da učenici na nižim razinama znanja trebaju gotovo u cijelosti razumjeti tekst kako bi ga shvatili. Ako u tekstu postoji više od 3 % nepoznatih riječi, učenici će ga smatrati teško čitljivim i slabo razumljivim.

Da bi se pospješilo razumijevanje teksta, treba voditi brigu i o duljini samoga teksta. Kembo (2016) ističe da kratki tekstovi pružaju mogućnost da se učenici više usredotoče na čitanje, vokabular, gramatiku i pisanje. Na taj način učenici mogu određene fenomene u jeziku detaljnije proučiti. Isto se tako slabijim učenicima pruža mogućnost da imaju osjećaj da su obavili zadatak jer ih inače dugački tekstovi, koje ne mogu razumjeti u cijelosti, frustriraju i navode na odustajanje.

U ovom će se radu istražiti kako se distribucijski semantički modeli (DSM) mogu primijeniti u izradi tekstova prikladnih za nastavu njemačkoga jezika.

DSM-ovi su se razvili iz Harrisove hipoteze (1954). Prema toj hipotezi riječi koje imaju slično značenje, nalazit će se u sličnom kontekstu. Drugim riječima, pojedine će se riječi pojavljivati u različitim tekstovima, no riječi koje ih okružuju bit će uvijek slične.

Do sada su se DSM-ovi rabili za zadatke razlikovanja značenja riječi (engl. *word sense discrimination* - Schütze, 1998), kognitivno modeliranje (Landaauer i Dumais, 1997; Lund i Burgess, 1996), modeliranje značenja (Baroni i sur., 2014), sažimanje sastavaka (engl. *text summarization* - Crossley i sur., 2019), ocjenjivanje eseja (Crossley i sur., 2016; Foltz i sur., 1999; Islam i

Hoque, 2012; Landauer i sur., 1998; Lemaire i Dessus, 2001), za predviđanje vještine pisanja (engl. *predicting writing proficiency* - Jung i sur., 2019; Ryu, 2020), preporuke za čitanje kako bi se produbilo znanje iz određenoga područja (engl. *content analytics* - Kovanović i sur., 2017) i određivanje sličnosti u nekim zadatcima iz *Test of English as a Foreign Language* (TOEFL) (Bullinaria i Levy, 2007; Landauer i Dumais, 1997; Turney, 2001). U takvim se zadatcima treba odrediti koja je od ponuđenih riječi najbližnja zadanoj riječi.

U sljedećem dijelu rada dat će se kratak pregled distribucijskih semantičkih modela. Potom će se prikazati na što se mora paziti kod konstrukcije korpusa jer se na njima temelje DSM-ovi. Slijedit će prikaz vještina čitanja i slušanja s razumijevanja na drugom, trećem i svakom daljnjem jeziku (J2/J3/Jn). Nakon toga bit će prikazano i samo istraživanje.

2. DISTRIBUCIJSKI SEMANTIČKI MODELI (DSM)

Distribucijski semantički modeli još su poznati pod nazivima kontekstno-teoretski modeli, korpusno utemeljeni modeli, statistički modeli, vektorski semantički modeli, modeli leksičkoga prostora, modeli semantičkoga prostora, geometrijski modeli značenja ili model obrade vektora (Lenci, 2008). Postoji mnogo modela, a oni se razlikuju po tome kojim se računalnim tehnikama koriste, po semantičkim osobitostima prema kojima se distribuira tekst, određivanju konteksta i sl. (za detalje vidi Lenci, 2008). Zajedničko im je da određuju značenje svake riječi pomoću njezina konteksta. Iz toga proizlazi nužno ograničenje da svaki model za svaku riječ obuhvaća samo ono značenje koje je relevantno za kontekst određen tim konkretnim modelom.

Prvi DSM-ovi koji su našli širu primjenu bili su latentna semantička analiza (engl. *Latent semantic analysis* - LSA) i hiperprostor analogan jeziku (engl. *Hyperspace analogue to language* - HAL). Ti su modeli prema shvaćanjima računalne znanosti zastarjeli, no u psiholingvistici još su uvijek vrlo popularni, što se može vidjeti po broju objavljenih radova u kojima se koristi tim modelima i koji ih citiraju (Lake i Murphy, 2020). Ti modeli uzimaju u obzir biološku plauzibilnost. Međutim, područje obrade prirodnih jezika danas, sa svojom trećom generacijom modela, uopće više ne pokušava imitirati biološki način učenja. Najnovija se generacija modela vrlo rijetko primjenjuje u psiholingvistici, pa i neće biti predmet promatranja u ovom radu. Današnji modeli, naime, žele nadmašiti postavljena mjerila usporedbe (engl. *benchmark*) za pojedine zadatke jezičkoga razumijevanja

i produkcije (Bender i sur., 2021), ne uzimajući u obzir sličnost s jezičnim procesima kod ljudi.

Jedan od modela DSM-a druge generacije jest *word2vec*. To nije model dubokoga učenja (engl. *deep learning*), već je „plitak“ neuronski model (Řehůřek i Sojka, 2011). To znači da su distribuirane reprezentacije riječi rezultat učenja umjetnih neuronskih mreža (Mikolov i sur., 2013a) sa samo jednim skrivenim slojem. *Word2vec* nije jedinstven monolitan algoritam. Sastoji se od dva odvojena modela: model kontinuiranoga multiskupa riječi (engl. *Continuous Bag-of-Words model*, CBOW) i kontinuirani skip-gram model (engl. *Continuous Skip-gram Model*). Oba su modela kriptično izložena u Mikolov i sur. (2013a) te Mikolov i sur. (2013b).

Prvi model iz algoritamskoga para koji su napravili Mikolov i sur. (2013a) nazvali su kontinuiranim multiskupom riječi (engl. *Continuous Bag-of-Words Model*, CBOW). Nazvali su ga tako jer poredak riječi nije bitan. Riječi su, naime, skupljene na hrpu. Kontinuiran je zbog toga što se koristi kontinuiranim distribuiranim reprezentacijama konteksta. CBOW, dakle, pokušava iz skupa svih riječi nekoga teksta odrediti središnju riječ pri čemu se oslanja na semantiku, dok sintaksu zanemaruje.

Primjer modela CBOW može se vidjeti u Tablici 1. Rečenice u dokumentima pretvorene su u listu riječi koje su međusobno nepovezane. Poredak elemenata u listi je slobodan, tako da je lista [„glazbu“, „također“, „Marija“, „rado“, „sluša“] jednaka listi riječi u dokumentu (2). U ovom se modelu gube informacije o poretku riječi u rečenici. Svaki izlazni vektor ima devet elemenata koji označava koliko se puta određena riječ pojavila u dokumentima. Poredak elementa izlaznoga vektora odgovara sljedećim riječima: [„Marko“, „rado“, „čita“, „krimiče“, „Marija“, „autobiografije“, „također“, „sluša“, „glazbu“].

Tablica 1

Primjer kontinuiranoga multiskupa riječi s pripadajućim listama riječi i izlaznim vektorima modela.

Table 1

Example of a Continuous Bag-of-Words with the corresponding word lists and output vectors.

Dokument	Lista riječi	Izlazni vektori modela
(1) Marko rado čita krimiče. Marija rado čita autobiografije.	„Marko“, „rado“, „čita“, „krimiče“, „Marija“, „autobiografije“	[1, 2, 2, 1, 1, 1, 0, 0, 0]
(2) Marija također rado sluša glazbu.	„Marija“, „također“, „rado“, „sluša“, „glazbu“	[0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1]

Drugi model algoritamskoga para *word2vec*-a jest kontinuirani skip-gram model. To je model kod kojega prozor određene veličine oko središnje

riječi prolazi kroz korpus, tj. tzv. n-gram. N-gram je skup od n riječi (vidi Tablicu 2).

Tablica 2

N-grami. Lijevo se nalaze primjeri bigrama (spoj od dviju uzastopnih riječi), a desno primjeri trigrama (spoj od triju uzastopnih riječi).

Table 2

N-grams. On the left are examples of bigrams (compound of two consecutive words) and on the right of trigrams (compound of three consecutive words).

Najviše volim čitati u svojoj sobi.	Najviše volim čitati u svojoj sobi.
Najviše volim čitati u svojoj sobi.	Najviše volim čitati u svojoj sobi.
Najviše volim čitati u svojoj sobi.	Najviše volim čitati u svojoj sobi.

U Tablici 3 vidi se primjer skip-grama. U ovom slučaju prozor veličine dva (dvije riječi s obje strane oko središnje riječi) prolazi kroz dokument, a model računa vjerojatnost pojavljivanja susjednih riječi u njezinu okruženju. Središnja je riječ označena crnom bojom, a riječi koje su unutar zadana prozora sivom. Što se model češće susreće s određenim parom riječi, to je vjerojatnost veća da će moći predvidjeti koja će se riječ pojaviti uz danu riječ.

Tablica 3

Primjer modela skip-gram.

Table 3

Example of a Skip-gram model.

Dokument	Uzorci za trening
Jučer sam išao baki na ručak.	(jučer, sam) (jučer, išao)
Jučer sam išao baki na ručak.	(sam, jučer) (sam, išao) (sam, baki)
Jučer sam išao baki na ručak.	(išao, jučer) (išao, sam) (išao, baki) (išao, na)
Jučer sam išao baki na ručak.	(baki, sam) (baki, išao) (baki, na) (baki, ručak)

Skip-gram je tehnika koja je često korištena u obradi jezika. U tehnici n-grama često uz središnju riječ stoje funkcijske ili semantički prazne riječi koje nisu informativne (zaustavne riječi - engl. *stop words*). One se katkad izbacuju prilikom predobrade teksta. Tehnika n-grama omogućava

„preskakanje“ (engl. *skip*) susjednih pojavnica (Guthrie i sur., 2006). Za razliku od modela CBOW, od ovoga se modela očekuje da predvidi riječi koje prethode odnosno koje slijede središnju riječ na određenoj udaljenosti od nje. Budući da udaljenije riječi ne doprinose toliko značenju središnje riječi, tj. manje su semantički povezane s njom, pripada im manji težinski faktor (Mikolov i sur., 2013a).

Word2vec se razlikuje od starijih modela LSA-a i HAL-a po tome što se potonji temelje na prebrojavanju riječi (engl. *count models*), dok se *word2vec* temelji na predviđanju riječi (engl. *predictive models*) (Baroni i sur., 2014). Pokazalo se da *word2vec* daje u engleskom bolje rezultate od drugih DSM-ova poput LSA-a u zadacima gdje model treba odrediti oblik množine ako je zadan oblik jednine, oblike glagola u prošlosti ako je zadan oblik sadašnjosti i sl. (Mikolov i sur., 2013c). Jednu sličnost, međutim, *word2vec* dijeli s modelom HAL: oba se modela koriste n-gramom (Mandera i sur., 2017).

Baroni i sur. (2014) utvrdili su da *word2vec* nadmašuje sve dotadašnje modele, a posebice one koji se temelje na prebrojavanju, ali Levy sa svojim suradnicima nije uspio potvrditi tu tezu (Goldberg i Levy, 2014; Levy i Goldberg, 2014; Levy i sur., 2015). Analizom algoritma utvrdili su da model skip-gram nije model koji se temelji na predviđanju, već na prebrojavanju te da se od modela koji se temelje na prebrojavanju razlikuje u predobradi teksta (izbacivanje zaustavnih riječi) o čemu se nije vodila dovoljna briga u modelima koji se temelje na prebrojavanju.

Levy i sur. (2015) zaključuju da modeli koji se temelje na predviđanju poput *word2vec*-a nisu bolji od modela koji se temelje na prebrojavanju. Mandera i sur. (2017) ne dijele takvo mišljenje, ističući da su modeli koji se temelje na predviđanju mnogo kompaktniji u pogledu računalnih resursa bez obzira na to što možda nemaju bolje rezultate od modela temeljenim na prebrojavanju. Mandera i sur. (2017) kao prednost modela temeljenim na predviđanju ističu činjenicu da referentne vrijednosti za računalnu lingvistiku nisu jednake onima u psiholingvistici te da osnova na kojoj počiva ideja modela temeljenim na predviđanju jest ideja implicitnoga učenja. Pokazalo se kako je predviđanje riječi pomoću asociiranih riječi psihološki utemeljenije nego izrada matrice na kojoj se zatim primjenjuju razne transformacije (na takvim se matricama temelje LSA i HAL). Isti autori tvrde da je implicitan način učenja podudaran s drugim modelima asocijativnoga učenja. Jedan od istaknutijih na koji se pozivaju jest onaj Rescorle i Wagnera (1972). Njihov je model poseban oblik povratnoga postupka (engl. *backpropagation*) sa stohastičnim gradijentnim spustom (engl. *stochastic*

gradient descent). Temelji se na asocijativnoj snazi između uvjetovanih i neuvjetovanih podražaja (engl. *conditioned/unconditioned stimuli*). Prema tom modelu uvjetovan podražaj predviđa neuvjetovan ako postoji jaka asocijacija između uvjetovanih i neuvjetovanih podražaja. Model Rescorle i Wagnera pokušava objasniti kako se mijenja asocijativna snaga uvjetovana podražaja tijekom učenja s pojavom novih uvjetovanih podražaja sa svakim sljedećim izlaganjem podražaju (Miller i sur., 1995). Model Rescorle i Wagnera našao je široku primjenu u psiholingvistici (Milin i sur., 2016).

U posljednje se vrijeme upotrebljavaju modeli koji su nastali pomoću velikih korpusa poput modela BERT (Devlin i sur., 2019), GPT-3 (Brown i sur., 2020), PaLM (Chowdhery i sur., 2022) i sl. Bender i sur. (2021) osporavaju takve jezične modele koji se koriste ogromnim skupovima podataka (engl. *dataset*) prikupljenih s interneta. Takvi modeli nisu financijski i ekološki održivi jer troše previše resursa. Osim toga pridonose širenju i produblivanju netrpeljivosti osobito prema marginaliziranim društvenim skupinama. Međutim, Bender i sur. (2021) svjesni su i dobrih strana velikih jezičnih modela. Pomoću njih se mogu postići bolji rezultati u zadacima u kojima se procjenjuje primjerenost odgovora na postavljeno pitanje, za analizu sentimenata i sl. u odnosu na jezične modele koji se koriste malim skupovima podataka.

U ovom se radu koristi modelom *fastText* (Bojanowski i sur., 2017; Grave i sur., 2018), koji je proširenje modela *word2vec*. Isto kao i *word2vec*, *fastText* dolazi u dvije inačice: kontinuiran multiskup riječi i skip-gram. Razlikuje se od modela *word2vec* po tome što drugačije tretira n-grame.

3. KORPUS

U izradi tekstova za udžbenike i općenito u lingvistici sve se češće primjenjuju korpusi, pri čemu treba voditi računa o njihovoj prikladnosti za pojedine namjene (Granger i sur., 2002). Korpusi su skup tekstova i predstavljaju bihevioralne podatke nastale jezičnim djelovanjem ljudi (Keuleers i Balota, 2015). Između ostaloga služe tome da bi se ustanovila frekvencija pojavljivanja pojedinih riječi u jeziku, a to je jedna od najvažnijih psiholingvističkih varijabli.

Korpusi su temelj svake obrade u DSM-u jer su primarni izvor informacija o distribucijama riječi (Lenci, 2008). Zaključci do kojih model dolazi u cijelosti se temelje na korpusu. To znači da se algoritmima DSM-a korpus analizira po točno određenim procedurama.

Brysbaert i New (2009) uočili su da se korpusi često konstruiraju od raznih novinskih članaka, knjiga i časopisa. Međutim, jezik i konstrukcije koje se rabe u njima ne odražavaju onaj jezik kojim se služe ljudi u svakodnevnoj komunikaciji, jer se jezik novinskih članaka i književnosti temelji na raznolikosti i istančanom izrazu. U potrazi za boljim rješenjem Herdağdelen i Marelli (2016) zaključuju da je jezik društvenih mreža bolji u predviđanju frekvencijskih učinaka jer su tekstovi kraći i češće se ponavljaju idiosinkratični izrazi. U svojem su istraživanju uočili da u korpusu konstruiranom od statusa s *Facebooka* i *tweetova* prevladavaju neslužbeni izrazi (*hubby, mom, auntie...*), izrazi osjećaja i riječi koji se odnose na neposrednu sadašnjost ili budućnost (rođendan, vikend, posao i sl.). Idealan bi korpus za psiholingvistička istraživanja bio korpus govornoga jezika. Međutim, korpusi govornoga jezika vrlo su rijetki i mali jer ih je teško i skupo konstruirati zbog potrebe transkripcije velike količine materijala.

Zbog toga su se kao često korišteno rješenje nametnuli podslovi popularnih filmova i televizijskih serija. Smatra se da su dobar izvor za konstrukciju korpusa za psiholingvistička istraživanja jer se u njima rabi jezik koji je blizak ljudima i njihovoj svakodnevnoj međusobnoj komunikaciji. Također, istraživači često polaze od pretpostavke da su ispitanici u istraživanjima češće gledali televiziju nego što su čitali knjige (New i sur., 2007; Brysbaert i sur., 2011). Herdağdelen i Marelli (2016) uočili su da u korpusu filmova i serija SUBTLEX prevladavaju izrazi karakteristični u međusobnoj komunikaciji (lične zamjenice, oslovljavanje, odmilice i sl.).

Brysbaert i New (2009) zaključuju da je korpus od 16 do 30 milijuna pojavnica sasvim dovoljan za pouzdane frekvencije u psiholingvističkim istraživanjima. Ističu da se vrlo malo dodatnih informacija može dobiti s korpusom većim od 30 milijuna pojavnica. Isto tako, postoji mogućnost da se s većim korpusom težište premješta na teme koje nisu poznate velikom broju ljudi (Mandera i sur., 2017). Većim se korpusom mogu obuhvatiti i one riječi koje se pojavljuju manje od jednom na milijun riječi (Brysbaert i sur., 2017). Može se zaključiti da svrha određuje optimalnu veličinu korpusa.

Korpusi podslova njemačkoga i hrvatskoga jezika koji su služili za generiranje modela kojim se koristilo u ovom radu preuzeti su s internetske stranice *www.opensubtitles.com*. Oba su korpusa prošla stupanj predobrade u kojem su česti bigrami pretvoreni u jednu pojavnicu (npr. *New York* je postao *New_York*). Reprezentacije riječi trenirane su poboljšanom inačicom skip-grama modela *fastText* (Bojanowski i sur., 2017; Grave i sur., 2018). Model je uzeo u obzir samo one riječi koje su se pojavile najmanje 5 puta u korpusu. Najmanja je duljina n-grama dijelova riječi (engl. *subword n-gram*)

3, a najveća 5. Prag uzorkovanja (engl. *sampling threshold*) je $t = ,0001$, a stopa učenja (engl. *learning rate*) $lr = ,05$. Prozor je oko središnje riječi 5, a broj dimenzija vektora koji predstavlja riječ 300. Baroni i sur. (2014) pokazali su da se najbolji empirijski rezultati dobivaju s vektorskom dimenzionalnošću od 400. Hrvatski korpus ima 242M pojava, a njemački ima 139M pojava.

Kako se ovim radom želi pokazati kako DSM-ovi mogu pomoći u tome da optimiraju tekstove koji služe poučavanju stranoga jezika, u nastavku će se dati pregled istraživanja u vještini čitanja i slušanja s razumijevanjem te kako drugi čimbenici poput semantičke povezanosti ili frekvencije mogu utjecati na izradu tekstova i njihovo razumijevanje.

4. ČITANJE I SLUŠANJE NA J2/J3/JN

U ovom se radu računalni model treniran na korpusima podslova koristi za odabir najpogodnijih riječi za sastavljanje potencijalnih tekstova za čitanje i slušanje u udžbenicima njemačkoga jezika.

Čitanje i slušanje dvije su od četiriju osnovnih vještina kojima svaki govornik mora ovladati u stranom jeziku. Ove se dvije vještine smatraju receptivnima za razliku od govorenja i pisanja koje se smatraju produktivnima. Budući da će se u ovom radu baviti samo receptivnim vještinama, kratko će se prikazati dosadašnja istraživanja koja su se njima bavila.

Čitanje je vještina koja učenicima stranoga jezika omogućava ovladavanje i korištenje drugoga, trećega i svakoga sljedećeg jezika (J2/J3/Jn). Čitanje na J2 često je teško i naporno u usporedbi s čitanjem na prvom jeziku (J1). Martinez i Murphy (2011) nazivaju ga „igrom pogađanja“ (str. 267). Učenici, naime, na temelju oskudnoga znanja J2 ne mogu dokučiti značenje riječi. Povećanjem učenikova vokabulara na J2 trebalo bi se poboljšati i njegovo razumijevanje teksta. Kako bi se to postiglo, učenik treba dostići minimalnu granicu poznavanja J2 (Spinelli, 2017, Van Gelderen i sur., 2003).

Čitalačka pismenost uključuje jezične vještine, izvanjezično znanje i kognitivne sposobnosti. Također, pokazalo se da je za uspješno čitanje važna metajezična svjesnost. Odrasli višejezični govornici imaju veću metajezičnu svjesnost od jednojezičnih ili dvojezičnih govornika (Cenoz i Valencia, 1994; Hofer i Jessner, 2016; MacKenzie, 2012). Metajezična se svjesnost odnosi na govornikovu sposobnost da pristupi jeziku na apstraktan način, tj. da je svjestan činjenice da je jezik sustav koji se sastoji od različitih sastavnica kojima može upravljati. Pri proučavanju svjesnosti o fonološkoj distribuciji kao dijelu metajezične svjesnosti, pokazalo se da višejezična djeca u osnovnoj školi bolje razumiju pročitano ako imaju veću svjesnost

o fonološkoj distribuciji (Altman i sur., 2018; Verhoeven, 2000). Isto tako, veća metajezična svjesnost potiče brže svladavanje novih jezika (Hofer i Jessner, 2016). Peyer i sur. (2010) također ističu da govornici koji uče jezik u formalnom okruženju mogu razvijati metajezičnu svjesnost.

Slušanje s razumijevanjem također je vrlo složeno i može učenicima predstavljati problem te biti izvor frustracija (Graham, 2011). Mnoga su istraživanja otkrila da je za uspješno slušanje s razumijevanjem ključna veličina vokabulara na stranom jeziku te da je za uspješno slušanje na stranom jeziku uz metajezičnu svjesnost značajna i jezična kompetencija (Andringa i sur., 2012; Vandergrift i Baker, 2015; Wang i Treffers-Daller, 2017). Međutim, veličina vokabulara potrebna za slušanje s razumijevanjem može biti manja u odnosu na veličinu vokabulara koja je potrebna za razumijevanje teksta za čitanje (Mehrpour i Rahimi, 2010; Nation, 2006). Nadalje, razumijevanje ne ovisi samo o poznavanju jezičnih pravilnosti, već i o izvanjezičnom znanju (Vandergrift i Baker, 2015).

Takve tvrdnje podupiru još neka istraživanja. Primjerice, Haenni Hoti i sur. (2011) istražili su utjecaj raznih čimbenika na čitanje i slušanje s razumijevanjem francuskoga J2/3 u Švicarskoj kod učenika kojima je J1 njemački. Jedan je dio učenika francuski učio kao J2, a drugi dio kao J3, nakon što su učili engleski kao J2. U obje se grupe francuski uveo u petom razredu osnovne škole, a engleski je jedna grupa počela učiti u trećem razredu. Pokazalo se da učenici koji su učili engleski imaju značajno bolje rezultate u testu kojim se provjeravalo čitanje i slušanje s razumijevanjem na francuskom od onih učenika koji do tada nisu učili nijedan strani jezik.

5. UTJECAJ SEMANTIČKE POVEZANOSTI, FREKVENCIJE I POZNATOSTI NA RAZUMIJEVANJE TEKSTA

Hopman i sur. (2018) te Thompson i sur. (2018) u svojim su radovima temeljenim na korpusima semantičku povezanost (engl. *semantic alignment*) opisali kao mjeru kojom se može odrediti koliko su dvije riječi međusobno slične u semantičkim prostorima. Ako prijevodni par ima slične semantičke asocijacije u dvama semantičkim prostorima jezika J1 i J2, njihova se značenja mogu smatrati povezanijima te ih se zbog toga može lakše naučiti. Na Slici 1, koja je nastala pomoću paketa *LSAfun* (Günther i sur., 2015), može se vidjeti semantički prostor semantički dobro povezanoga prijevodnog para *Haus* (lijevo) i *kuća* (desno). Što ima više međusobnih prijevodnih parova u oba semantička prostora (npr. *Gebäude* – *zgrada* ili *Zimmer* – *soba*), to su ova dva pojma (*Haus* – *kuća*) semantički povezanija te ih se može

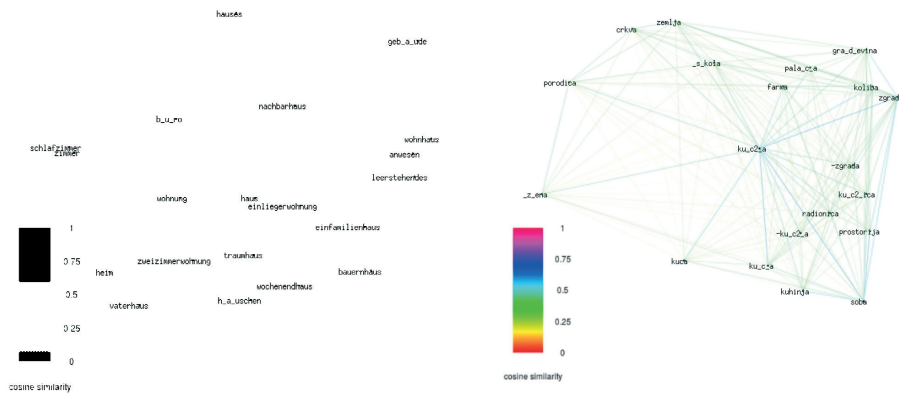
lakše prepoznati i usvojiti od onih parova koji to nisu (Hopman i sur., 2018; Thompson i sur., 2018).

Slika 1

Prikaz semantičkoga prostora riječi Haus (lijevo) i kuća (desno)

Figure 1

Representation of the semantic space of the words Haus (left) and kuća (right)



Semantički su povezani oni tekstovi kod kojih prijevodni parovi imaju slične semantičke asocijacije u oba jezika, tj. oni tekstovi koji imaju slične reprezentacije u semantičkom prostoru u dvama jezicima. Semantička se povezanost može izračunati pomoću Spearmanove korelacije (ρ). Korelacijski se koeficijent smatra mjerom strukturne sličnosti između koncepta i riječi koja ga označava u J1 i J2. Što je koeficijent veći, to su riječi koje okružuju koncept u J1 i J2 povezanije.

Upravo zahvaljujući svojstvu da se oslanjaju na frekvenciju riječi, korpusi sve češće nalaze primjenu i u poučavanju drugoga i stranoga jezika (iako im to nije primarna funkcija, a za pregled vidi Granger i sur., 2002), jer viša frekvencija riječi u korpusu povećava njezinu poznatost (engl. *word familiarity*). Perfetti i Hart (2001), naime, ističu da se s većom poznatosti riječi povećava i razumijevanje teksta. Međutim, ta uvjetovanost nije dvosmjerana: Tanaka-Ishii i Terada (2011) zaključili su da su frekventne riječi uvijek vrlo poznate, no vrlo poznate riječi nisu uvijek i frekventne riječi.

Zbog manjega vokabulara dvojezični govornici manje profitiraju od učinka frekvencije kad dohvaćaju riječi iz mentalnoga leksikona (Verhoeven, 2000). Lotto i de Groot (1998) ustanovile su da se visokofrekventne riječi prepoznaju brže nego niskofrekventne riječi. De Wilde i sur. (2019) također su utvrdili veći učinak frekvencije na J2 za kompetentnije dvojezične govornike. Što su govornici kompetentniji, znaju više visokofrekventnih

riječi jer su se češće susretali s njima. Stoga Lotto i de Groot (1998) te De Wilde i sur. (2019) predlažu da se na početku učenja novoga jezika vodi računa o tome koji će se tekstovi pojaviti u udžbenicima stranoga jezika. Ondje se tako trebaju naći tekstovi s mnogo visokofrekventnih riječi. Na taj se način početnim dvojezičnim govornicima omogućava brz pristup inojezičnim tekstovima iz stvarnoga života.

6. CILJ I HIPOTEZE

Cilj je ovoga rada dvojak. Želi se istražiti mogu li učenici bolje razumjeti tekstove za čitanje i slušanje koji su semantički povezani (engl. *semantic aligned*) od uobičajenih tekstova u udžbenicima u kojima se o semantičkoj povezanosti ne vodi računa. Drugo, žele se formulirati preporuke za izradu tekstova u udžbenicima koji će pospješiti razumijevanje i napredovanje učenika u svladavanju J2/J3/Jn.

Ovaj se rad vodi dvama pitanjima:

1. Hoće li učenici bolje riješiti zadatke uz uobičajeni tekst za čitanje koji se može naći u udžbenicima ili one zadatke uz tekst u kojem su riječi semantički povezane u oba jezika?
2. Hoće li učenici bolje riješiti zadatke uz uobičajeni tekst za slušanje koji se može naći u udžbenicima ili one zadatke uz tekst u kojem su riječi semantički povezane u oba jezika?

Iz ta su dva pitanja oblikovane sljedeće dvije hipoteze:

H1: Učenici će imati više točnih odgovora u zadacima koji prate eksperimentalni tekst za čitanje nego kontrolni tekst za čitanje.

H2: Učenici će imati više točnih odgovora u zadacima koji prate eksperimentalni tekst za slušanje nego kontrolni tekst za slušanje.

7. METODA

7.1. Ispitanici

U istraživanju je sudjelovalo 43 ispitanika, odnosno učenika (22 ženskih i 21 muških) za čije je sudjelovanje dobivena dozvola, a zadatke su rješavali anonimizirano i nisu se ocjenjivali kako ne bi bili pod pritiskom. Dob učenika bila je između 13 i 14 godina ($M = 13,326$, $SD = ,566$). Ispitanici su učenici četiriju razreda osnovne škole na istoku Hrvatske. Učenici su na razini A1 prema ZEROJ-u (Vijeće Europe, 2005). Učenici uče njemački jezik kao treći jezik (J3). Prvi im je jezik hrvatski, a drugi engleski. Njemački se jezik uči u okviru izborne nastave koju ne pohađaju svi učenici jednoga razred-

nog odjeljenja. Engleski su jezik (J2) počeli učiti vrlo rano, u prvom razredu osnovne škole ($M = 5,977$, $SD = 1,177$), dok su njemački jezik (J3) počeli učiti nešto kasnije, u četvrtom razredu ($M = 9,512$, $SD = ,856$). Učenici prema tome J2 uče 7,744 godina ($SD = 1,177$), a J3 uče 4,278 godine ($SD = ,467$).

Prema informacijama dobivenima od učenika najčešći je dodir s njemačkim na nastavi i ne koriste se resursima koji im stoje na raspolaganju izvan nastave. Učenici su značajno više izloženi J2 nego J3 ($t(42) = 3,527$, $p < ,01$, $d = ,739$). Samoprocjenu poznavanja engleskoga i njemačkoga jezika iz vještina slušanja, govorenja i čitanja može se vidjeti u Tablici 4. Učenici su se pri tome ocjenjivali broičano na skali od 1 do 5 jer to odgovara sustavu ocjenjivanja u Hrvatskoj na koji su već navikli.

Tablica 4

Samoprocjena znanja engleskoga J2 i njemačkoga J3 u vještinama slušanje, govorenje i čitanje. U zagradi su standardne devijacije.

Table 4

Listening, speaking and reading self-assessed proficiency in English L2 and German L3. Standard deviations are in brackets.

	engleski (J2)	njemački (J3)
slušanje	4,140 (1,014)	2,465 (1,162)
govorenje	4,116 (1,096)	2,256 (1,236)
čitanje	4,302 (1,103)	2,372 (1,155)

U svim trima vještinama učenici su procijenili da su značajno bolji iz engleskoga J2 nego iz njemačkoga J3 (slušanje: $t(42) = 7,799$, $p < ,001$, $d = 1,536$; govorenje: $t(42) = 7,499$, $p < ,001$, $d = 1,593$; čitanje: $t(42) = 8,425$, $p < ,001$, $d = 1,709$). Na njihovo je znanje njemačkoga J3 najviše utjecalo učenje na nastavi, nešto manje od toga čitanje i gledanje filmova i serija na televiziji, a najmanje interakcija s prijateljima te slušanje glazbe i radija.

7.2. Instrumenti i materijal

Teme koje se obrađuju na nastavi stranoga jezika u osnovnim školama ciklički se ponavljaju. Na taj se način proširuje vokabular. Stoga su tekstovi za istraživanje sastavljeni prema onoj temi koja se u tom trenutku obrađivala na nastavi. S učenicima su obrađeni tekstovi iste tematike (tekst za čitanje: problemi s pojedinim školskim predmetima; tekst za slušanje: aktivnosti u školi). Kontrolni je tekst za slušanje i čitanje preuzet iz udžbenika koji je odobrilo hrvatsko Ministarstvo obrazovanja i znanosti (Mathias i sur., 2020), a eksperimentalni je tekst za slušanje i čitanje sastavio autor rada. Za sve punoznačne riječi iz kontrolnih tekstova provjerena je semantička povezanost na temelju semantičkoga prostora koji su izradili van Paridon i

Thompson (2020). Izuzeti su pomoćni i modalni glagoli, članovi, zamjenice i većina nepromjenjivih vrsta riječi.

Nekoliko je zadataka uz kontrolne tekstove moralo biti dodano i dorade-
no kako bi zadatci bili jednakoga oblika i broja. Nastojalo se da zadatci koji
prate pojedine vrste tekstova budu što sličniji.

Semantička se povezanost između pojedinih prijevodnih parova utvrdila
tako da se odredilo koliko se riječi u semantičkim prostorima njemačko-
ga i hrvatskoga jezika podudara, tj. koliko u oba semantička prostora ima
prijevodnih ekvivalenata. Svaka riječ, naime, zauzima određen položaj u
semantičkom prostoru i okružena je drugim riječima, a najbliže su joj riječi
semantički najslabije. Stoga se pomoću jedne GENSIM skripte (Řehůřek
i Sojka, 2011) za svaku riječ tražilo 50 najslabijih riječi u oba semantička
prostora, tj. najbližih riječi u semantičkim prostorima pri čemu se blizina
određivala veličinom kosinusa kuta između pripadajućih vektora. Ako se
riječi koje ih okružuju u semantičkom prostoru preklapaju najmanje četiri
puta, tj. u oba semantička prostora postoje još četiri riječi koje su među-
sobni prijevodi (Hopman i sur., 2018; Thompson i sur., 2018), smatra ih se
semantički povezanim.

Oblikovan je jedan eksperimentalni tekst za čitanje i jedan za slušanje
riječima koje su semantički povezanije od onih u kontrolnim tekstovima.
U obzir su uzete samo one riječi koje imaju četiri i više podudaranja u dva
semantička prostora. Tekstovi su predani dvoma učiteljima koji predaju
učenicima odabrane dobi. Ocijenili su da su tekstovi u skladu s razinom A1.

Kontrolni su i eksperimentalni tekstovi za čitanje otprilike jednake veliči-
ne. Kontrolni tekst za čitanje ima ukupno 277 pojavnica, a eksperimentalni
254 pojavnice. Eksperimentalan je tekst za čitanje takve veličine jer je bitno
da učenici steknu dojam kako ga mogu svladati u cijelosti (Kembo, 2016).
Duljina je ovoga teksta također u skladu s preporukama Nacionalnoga kuri-
kula za njemački jezik (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019). U anali-
zi su u obzir uzete samo one riječi koje su nove ili ključne za razumijevanje
teksta, a funkcijske su riječi izuzete. Frekvencija je tih riječi uspoređena u
kontrolnom i eksperimentalnom tekstu za čitanje pomoću frekvencija ge-
neriranih iz podslova filmova i serija SUBTLEX-DE (Brysbart i sur., 2011).
Utvrđeno je da se frekvencije u oba teksta za čitanje ne razlikuju ($t(99,914)$
 $= ,895$, $p = ,821$, $d = ,185$). U kontrolnom tekstu postoji 70 leksema, a u
eksperimentalnom tekstu 49 leksema od čega 30 odnosno 35 imaju više
od četiri podudaranja u njemačkom i hrvatskom semantičkom prostoru.
U ovom radu 42,86 % leksema u kontrolnom tekstu za čitanje i 68 % u eks-
perimentalnom tekstu za čitanje ima najmanje četiri podudaranja i mogu

se smatrati semantički povezanim. Na temelju toga značajno se razlikuje Spearmanova korelacija (ρ) između dvaju tekstova ($t(61,113) = 2,827, p < ,001, d = ,703$). Ovom se mjerom utvrđuje semantička povezanost (engl. *semantic alignment*) koja je u eksperimentalnom tekstu statistički značajno veća nego u kontrolnom, uz jednake frekvencije riječi.

Kontrolni su i eksperimentalni tekstovi za slušanje također otprilike jednake veličine. Kontrolni se tekst za slušanje sastoji od 166 pojava, a eksperimentalni od 139 pojava. Kao i u tekstovima za čitanje, frekvencija se riječi u udžbeničkom i eksperimentalnom tekstu za slušanje prema SUBTLEX-DE značajno ne razlikuje ($t(38,544) = ,228, p = ,821, d = ,357$). U kontrolnom tekstu za slušanje postoji 49 leksema, a u eksperimentalnom 38 leksema. Od toga broja u kontrolnom tekstu za slušanje ima 12 leksema, a u eksperimentalnom 20 leksema koji u njemačkom i hrvatskom semantičkom prostoru imaju četiri i više podudaranja. To znači da 30,77 % leksema u kontrolnom tekstu za slušanje ima najmanje četiri podudaranja u oba semantička prostora, a u eksperimentalnom je to 54,05 %. Slijedom toga ovdje također postoji značajna razlika u Spearmanovoj korelaciji ($t(17,68) = 2,806, p < ,05, d = 1,066$). To znači da je i u tekstovima za slušanje semantička povezanost statistički veća u eksperimentalnom tekstu nego u kontrolnom.

7.3. Postupak

Istraživanje je provedeno tijekom dvaju dvosata njemačkoga jezika 2021. godine. Razmak između prvoga i drugoga dvosata bio je tjedan dana. U oba navrata postupak je bio isti. Tijekom prvoga se sata ponavljalo gradivo koje se radilo prethodnih sati i upoznalo se učenike s time da će tijekom sljedećega sata pročitati i poslušati tekst. Nakon što su svaki tekst obradili, riješili su nekoliko zadataka.

Učenici su trebali prvo pročitati tekst vezan uz poteškoće i uspjeh u pojedinim školskim predmetima. Nakon toga su dobili listiće sa zadacima. U prvom su zadatku uz kontrolni tekst u jednoj grupi i eksperimentalni tekst u drugoj grupi učenici trebali odrediti jesu li zadane tvrdnje točne ili ne. Budući da je kontrolni tekst bio u obliku dnevnika, učenici su u drugom zadatku trebali odrediti uz koju se dnevničku bilješku veže određena izjava. U drugom su zadatku uz eksperimentalni tekst za čitanje učenici trebali odrediti uz koju se osobu veže određena izjava. Nakon čitalačkoga dijela slijedili su zadatci za slušanje. Učenici su najprije poslušali tekst za slušanje, a onda su pročitali tvrdnje vezane uz tekst i odredili jesu li one istinite ili ne.

Tema obaju tekstova za slušanje bile su aktivnosti u školskoj svakodnevnici, a ciljni je vokabular u oba teksta bio isti. Kontrolni je tekst za slušanje imao zvučni zapis, dok je eksperimentalni tekst za slušanje čitao učitelj. Učenici su tekstove za slušanje slušali dva puta.

Pošto su učenici završili zadatak, trebali su ispuniti upitnik o svojem jezičnom iskustvu i kompetenciji LEAP-Q (Marian i sur., 2007). Taj su upitnik ispunjavali nakon prve sesije. Razredi su se izmjenjivali. Jedan je razred prvo pročitao i poslušao kontrolne tekstove, a zatim eksperimentalne. Kod drugoga je pak razreda redosljed tekstova bio obrnut. Učenici su tada prvo pročitali i poslušali eksperimentalne tekstove, a zatim kontrolne.

8. REZULTATI

U istraživanju su uzeti u obzir samo točni odgovori koje su učenici dali u zadacima za provjeru čitanja i slušanja s razumijevanjem. U Tablici 5 prikazani su rezultati deskriptivne statistike za točnost odgovora s obzirom na zadatak i podrijetlo teksta.

Tablica 5

Mjere deskriptivne statistike za točnost odgovora s obzirom na zadatak i podrijetlo teksta (N = 43)

Table 5

Descriptive statistics on the accuracy of responses regarding the task and text origin (N = 43)

Podrijetlo teksta	Zadatak	Aritmetička sredina (M)	Standardna devijacija (SD)
Kontrolni tekst	Čitanje s razumijevanjem	9,093	3,146
	Slušanje razumijevanjem	5,256	2,258
Eksperimentalni tekst	Čitanje s razumijevanjem	12,000	2,944
	Slušanje s razumijevanjem	6,535	1,968

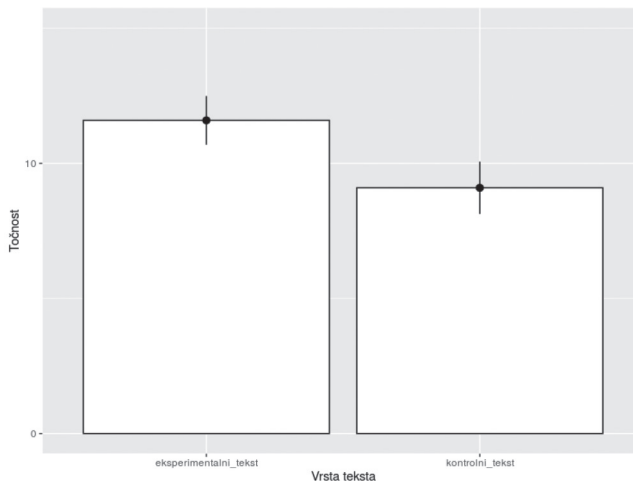
Kako bi se provjerila istraživačka hipoteza prema kojoj će učenici imati više točnih odgovora u zadacima koji prate tekst za čitanje s većom semantičkom povezanosti, proveden je upareni t-test. U testu koji je provjeravao razliku između točno riješenih zadataka uz tekst za čitanje s razumijevanjem učenici su prosječno imali značajno više točnih odgovora u zadacima uz eksperimentalni tekst ($M = 12,000$, $SD = ,480$) nego u zadacima uz kontrolni tekst ($M = 9,093$, $SD = ,450$) $t(42) = 4,151$, $p < ,001$, $d = ,954$. Slika 2 prikazuje dijagram koji pokazuje razliku točnosti riješenih zadataka u dvama tekstovima za čitanje s razumijevanjem. Učenici su imali prosječno gotovo tri točna odgovora više u zadacima koji prate tekst koji se sastoji od više semantički povezanih riječi nego tekst u kojem su riječi manje semantički povezane.

Slika 2

Točnost na zadacima u tekstu za čitanje s razumijevanjem (eksperimentalni i kontrolni tekst)

Figure 2

Accuracy of tasks on texts for learning comprehension (experimental and control text)



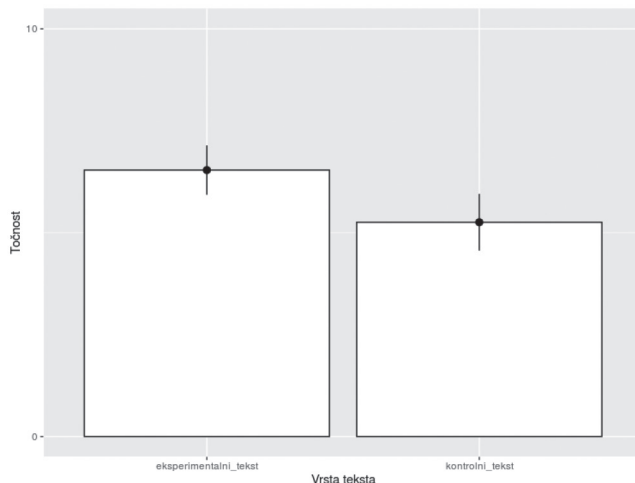
Kako bi se provjerila druga istraživačka hipoteza, prema kojoj će učenici imati više točnih odgovora u zadacima uz tekst za slušanje koji ima veću semantičku povezanost korištenih riječi u dvama semantičkim prostorima, proveden je upareni t-test. U testu koji je provjeravao razliku između broja točno riješenih zadataka uz tekst za slušanje s razumijevanjem učenici su prosječno imali značajno više točnih odgovora u zadacima uz eksperimentalni tekst ($M = 6,535$, $SD = ,300$) nego u zadacima uz kontrolni tekst ($M = 5,256$, $SD = ,344$) $t(42) = 2,764$, $p < ,01$, $d = ,604$. Slika 3 prikazuje dijagram koji pokazuje razliku točnosti riješenih zadataka u dvama tekstovima za slušanje s razumijevanjem. Iako je razlika bila manja u odnosu na zadatke uz tekstove za čitanje s razumijevanjem, ipak je značajna.

Slika 3

Točnost na zadacima u tekstu za slušanje s razumijevanjem (eksperimentalni i kontrolni tekst)

Figure 3

Accuracy of tasks on texts for learning comprehension (experimental and control text)



9. RASPRAVA I ZAKLJUČAK

U ovom se istraživanju htjelo ustanoviti razumiju li učenici koji uče njemački J3 bolje tekst za čitanje i slušanje ako je sastavljen od riječi koje pokazuju dobru semantičku povezanost u njemačkom i hrvatskom semantičkom prostoru, nego ako se pri pisanju teksta ne uzima u obzir semantička povezanost. Vodilo se računa o tome da semantički prostori budu generirani na modelu podslova iz filmova i televizijskih serija jer bolje odražavaju vokabular kojim se prosječan govornik svakodnevno koristi (Brysaert i sur., 2011; New i sur., 2007; Van Paridon i Thompson, 2020). Osim o veličini teksta za slušanje i čitanje vodila se briga i o tome da riječi u oba teksta imaju podjednake frekvencije prema SUBTLEX-DE (Brysaert i sur., 2011) kako ti čimbenici ne bi utjecali na rezultate.

Ovim se istraživanjem nastojalo odgovoriti na dva pitanja: prvo, hoće li učenici točnije riješiti zadatke uz uobičajeni tekst za čitanje koji se može naći u udžbenicima ili one uz tekst u kojem su riječi semantički povezanije u oba jezika te, drugo, hoće li učenici imati manje grešaka u zadacima uz tekst za slušanje koji se može naći u udžbeniku ili uz tekst u kojem se vodila briga o semantičkoj povezanosti između J1 i J3? Utvrđeno je da su učenici doista polučili bolje rezultate na zadacima koji su pratili semantički povezanije tekstove za čitanje i slušanje, čime su potvrđene hipoteze ovoga rada.

Eksperimentalni su se tekstovi za slušanje i čitanje sastojali od riječi koje su u oba semantička prostora imale više podudaranja i međusobno veću Spearmanovu korelaciju (ρ) od kontrolnih tekstova za slušanje i čitanje. Učenici su imali veći broj točnih odgovora u zadacima uz eksperimentalne tekstove za slušanje i čitanje u odnosu na zadatke uz kontrolne tekstove za slušanje i čitanje. Veći ρ između prijevodnih ekvivalenata dvaju semantičkih prostora upućuje na to da su riječi u tekstovima povezane i da će ih se lakše razumjeti što je potvrđeno ovim istraživanjem.

Rezultati se ovoga istraživanja poklapaju s istraživanjem Thompsona i sur. (2018) i Hopman i sur. (2018), koji su utvrdili da se najčešće asocijacije određenoga koncepta u dvama semantičkim prostorima različito podudaraju i da prijevodni ekvivalent neke riječi u semantičkom prostoru u jednom jeziku nije nužno okružen istim prijevodnim ekvivalentima u nekom drugom jeziku. Što je podudaranje između dviju riječi u dvama semantičkim prostorima veće, to će i semantičko povezivanje biti bolje, odnosno to će vjerojatnost biti veća da ispitanici brže i točnije prepoznaju značenje riječi na drugom jeziku.

Može se, dakle, zaključiti da veći broj riječi u tekstu koje su semantički povezane poboljšavaju njegovo razumijevanje, za razliku od teksta koji ima manji broj semantički povezanih riječi. Prema tome, u okruženju u kojem su učenici samo sporadično izloženi J3 i u kojem je njihova samoprocjena znanja J3, usporedimo li je sa znanjem J2, vrlo niska, u nastavi bi trebalo upotrijebiti tekstove koji su semantički povezani. Na taj se način povećava mogućnost razumijevanja teksta. Isto tako rezultati koji su dobiveni ovim istraživanjem upućuju na to da bi trebalo brižnije pripremati tekstove za čitanje i slušanje i prateće zadatke koji trebaju voditi povećanju jezične kompetencije. To je osobito važno za učenike koji se nalaze na početnim stupnjevima učenja. Čitajući i slušajući tekstove koji se sastoje od riječi s velikom semantičkom povezanošću, brže i lakše se može izgraditi početnički vokabular. Kako bi se to dodatno ubrzalo, Lotto i de Groot (1998) te De Wilde i sur. (2019) predlažu također korištenje kognata i visokofrekventnih riječi u nastavnim tekstovima.

U daljnjim bi istraživanjima trebalo ispitati kako se semantička povezanost odnosi prema ostalim čimbenicima koji utječu na razumijevanje tekstova za slušanje i čitanje kao što su govornikova kompetencija ili metajezzična svjesnost. Isto se tako treba istražiti druge kombinacije jezika te kako se J1 i J2 odnose prema razumijevanju tekstova na J3. Kako su tekstovi u ovom radu bili kratki, treba se istražiti bi li ispitanici imali iste ili slične rezultate s duljim tekstovima.

LITERATURA

- AbdelWahab, M. M. M. (2013). Developing an English Language Textbook Evaluative Checklist. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJRME)* 1(3): 55-70. <https://doi.org/10.9790/7388-0135570>
- Altman, C., Goldstein, T. i Armon-Lotem, S. (2018). Vocabulary, Metalinguistic Awareness and Language Dominance Among Bilingual Preschool Children. *Frontiers in Psychology*. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2018.01953> [29. 4. 2022.]
- Andringa, S., Olsthoorn, N., Beuningen, C. v., Schoonen, R. i Hulstijn, J. (2012). Determinants of Success in Native and Non-Native Listening Comprehension: An Individual Differences Approach. *Language Learning* 62(2): 49-78. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2012.00706.x>
- Auswärtiges Amt (2020). *Deutsch als Fremdsprache weltweit: Datenerhebung 2020*. Berlin: Auswärtiges Amt.
- Baroni, M., Dinu, G. i Kruszewski, G. (2014). Don't count, predict! A systematic comparison of context-counting vs. context-predicting semantic vectors. U: K. Toutanova i H. Wu (ur.), *Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*. Baltimore, Maryland: Association for Computational Linguistics, 238-247.
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A. i Shmitchell. S. (2021). On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Woo Big? *FAcT '21: Proceeding of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*. New York: Association for Computing Machinery. 610-623. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Bojanowski, P., Grave, E., Joulin, A. i Mikolov, T. (2017). Enriching Word Vectors with Subword Information. *Transactions of the Association for Computational Linguistics*, 5, 135-146. <https://www.aclweb.org/anthology/Q17-1010/> [22. 3. 2021.]
- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D. M., Wu, J., Winter, C., Hesse, C., Chen, M., Sigler, E., Litwin, M., Gray, S., Chess, B., Clark, J., Brener, C., McCandlish, S., Radford, S., Sutskever, I. i Amodei, D. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. *Computation and Language*. <https://arxiv.org/abs/2005.14165> [22. 3. 2021.]
- Brybaert, M. i New, B. (2009). Moving beyond Kučera and Francis: A critical evaluation of current word frequency norms and the introduction of a new and improved word frequency measure for American English. *Behavior research methods* 41(4): 977-990. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.977>
- Brybaert, M., Buchmeier, M., Conrad, M., Jacobs, A. M., Bölte, J. i Böhl, A. (2011). The word frequency effect: A review of recent developments and implications for the choice of frequency estimates in German. *Experimental psychology* 58(5): 412-424. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000123>
- Brybaert, M., Mandera, P. i Keuleers, E. (2017). The Word Frequency Effect in Word Processing: An Updated Review. *Current Directions in Psychological Science* 27(1): 45-50. <https://doi.org/10.1177/0963721417727521>
- Bullinaria, J. A. i Levy, J. P. (2007). Extracting semantic representations from word co-occurrence statistics: A computational study. *Behavior Research Methods* 39(3): 510-526. <https://doi.org/10.3758/bf03193020>

- Carver, RR P. (1994). Percentage of unknown vocabulary words in text as a function of the relative difficulty of the text. *Journal of Reading Behavior* 26(4): 413–437. <https://doi.org/10.1080/10862969409547861>
- Chowdhery, A., Narang, S., Devlin, J., Bosma, J., Mishra, G., Roberts, A., Barham, P., Chung, H. W., Sutton, C., Gehrmann, S., Schuh, P., Shi, K., Tsvyashchenko, S., Maynez, J., Rao, A., Barnes, P., Tay, Y., Shazeer, N., Prabhakaran, V., Reif, E., Du, N., Hutchinson, B., Pope, R., Bradbury, R., Austin, J., Isard, M., Gur-Ari, G., Yin, P., Duke, T., Levskaya, A., Ghemawat, S., Dev, S., Michalewski, H., Garcia, X., Misra, V., Robinson, K., Fedus, L., Zhou, D., Ippolito, D., Luan, D., Lim, H., Zoph, B., Spiridonov, A., Sepassi, R., Dohan, D., Agrawal, S., Omernick, M., Dai, A. M., Pillai, T. S., Pellat, M., Lewkowycz, A., Moreira, E., Child, R., Polozov, O., Lee, K., Zhou, Z., Wang, X., Saeta, B., Diaz, M., Firat, O., Catasta, M., Wei, J., Meier-Hellstern, K., Eck, D., Dean, J., Petroc, S. i Fiedel, N. (2022). PaLM: Scaling Language Modeling with Pathways. <https://arxiv.org/abs/2204.02311> [29. 4. 2022.]
- Cenoz, J. i Valencia, J. F. (1994). Additive trilingualism: evidence from the basque country. *Applied Psycholinguistics* 15(2): 195–207. <https://doi.org/10.1017/S0142716400005324>
- Crossley, S. A., Kyle, K. i McNamara, D. S. (2016). The development and use of cohesive devices in L2 writing and their relations to judgments of essay quality. *Journal of Second Language Writing* 32: 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.jslw.2016.01.003>
- Crossley, S. A., Kim, M., Allen, L. i McNamara, D. (2019). Automated Summarization Evaluation (ASE) Using Natural Language Processing Tools. U: S. Isotani, E. Millán, A. Ogan, P. Hastings, B. McLaren i R. Luckin (ur.), *Artificial Intelligence in Education: 84–95*.
- De Wilde, Vanessa, Marc Brysbaert i June Eyckmans (2019). Learning English through out-of-school exposure. Which levels of language proficiency are attained and which types of input are important? *Bilingualism: Language and Cognition* 23(1): 171–185. <https://doi.org/10.1017/s1366728918001062>
- Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K. i Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. U: J. Burstein, C. Doran i T. Solorio (ur.), *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, Volume 1 (Long and Short Papers)*. Minneapolis, Minnesota: Association for Computational Linguistics: 4171–4186. <https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423>
- Foltz, P. W., Laham, D. i Landauer, T. K. (1999). Automated essay scoring: applications to Educational Technology. U: B. Collins i R. Oliver (ur.), *ED-MEDIA 99 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications: Proceedings*. Washington, SAD: ERIC Clearinghouse, 939-944.
- Goldberg, Y. i Levy, O. (2014). word2vec Explained: deriving Mikolov et al.'s negative-sampling word-embedding method. *Computation and Language*. <http://arxiv.org/abs/1402.3722> [22. 3. 2021.]
- Graham, S. (2011). Self-efficacy and academic listening. *Journal of English for Academic Purposes* 10(2): 113–117. <https://doi.org/10.1016/j.jeap.2011.04.001>
- Granger, S., Hung, J. i Petch-Tyson, S. (ur.) (2002). *Computer learner corpora, second language acquisition, and foreign language teaching*. Amsterdam: Benjamins. <https://doi.org/10.1075/llt.6>
- Grave, E., Bojanowski, P., Gupta, P., Joulin, A., Mikolov, T. (2018). Learning Word Vectors for 157 Languages. <https://arxiv.org/pdf/1802.06893.pdf> [22. 3. 2021.]

- Günther, F., Dudschig, C. i Kaup, B. (2015). LSafun: An R package for computations based on Latent Semantic Analysis. *Behavior Research Methods* 45(4): 930-944. <https://doi.org/10.3758/s13428-014-0529-0>
- Guthrie, D., Allison, B., Liu, W., Guthrie, L. i Wilks, Y. (2006). A Closer Look at Skip-gram Modelling. U: N. Calzolari, K. Choukri, A. Gangemi, B. Maegaard, J. Mariani, J. Odijk, D. Tapias (ur.) *Proceedings of the 5th International Conference on Language Resources and Evaluation, LREC*. Genoa, Italy: European Language Resources Association (ELRA): 1222-1225.
- Haenni Hoti, A. U., Heinzmann, S., Müller, M., Oliveira, M., Wicki, W. i Werlen, E. (2011). Introducing a second foreign language in Swiss primary schools: the effect of L2 listening and reading skills on L3 acquisition. *International Journal of Multilingualism* 8(2): 98–116. <https://doi.org/10.1080/14790718.2010.527006>
- Harris, Z. S. (1954). Distributional structure. *Word* 10(23): 146-162. <https://doi.org/10.1080/00437956.1954.11659520>
- Herdağdelen, A. i Marelli, M. (2016). Social Media and Language Processing: How Facebook and Twitter Provide the Best Frequency Estimates for Studying Word Recognition. *Cognitive Science* 41(4): 976–995. <https://doi.org/10.1111/cogs.12392>
- Hofer, B. i Jessner, U. (2016). Multilingualism at the primary level in South Tyrol: how does multilingual education affect young learners' metalinguistic awareness and proficiency in L1, L2 and L3? *The Language Learning Journal* 47(1): 76-87. doi:10.1080/09571736.2016.1195865
- Hopman, E. W. M., Thompson, B., Austerweil, J. L. i Lupyan, G. (2018). Predictors of L2 word learning accuracy: A big data investigation. U: C. Kalish, M. Rau, J. Zhu, i T. T. Rogers (ur.), *Proceedings of the 40th Annual Conference of the Cognitive Science Society (CogSci 2018)*: Austin, Texas: Cognitive Science Society, 513-518.
- Islam, M. i Latiful Hoque, A. S. M. (2012). Automated Essay Scoring Using Generalized Latent Semantic Analysis. *Journal of Computers* 7(3): 616-626.
- Jung, Y. , Crossley, S. i McNamara, D. (2019). Predicting Second Language Writing Proficiency in Learner Texts Using Computational Tools. *The Journal od Asia TEFL* 16(1): 37-52. <http://dx.doi.org/10.18823/asiatefl.2019.16.1.3.37>
- Kembo, J. (2016). Using Short Texts to Teach English as Second Language: An Integrated Approach. *Universal Journal of Educational Research* 4(12): 2735-2743. doi.org/10.13189/ujer.2016.041207
- Keuleers, E. i Balota, D. A. (2015). Megastudies, crowdsourcing, and large datasets in psycholinguistics: An overview of recent developments. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 68(8): 1457–1468. <https://doi.org/10.1080/17470218.2015.1051065>
- Kovanović, V., Joksimović, S., Gašević, D., Hatala, M. i Siemens, G. (2017). Content analytics: The definition, scope, and an overview of published research. U: C. Lang, G. Siemens, A. Wise i D. Gašević (ur.), *Handbook of Learning Analytics and Educational Data Mining*. Edmonton, AB, Canada: Society of Learning Analytics, 77-92.
- Lake, B. M. i Murphy, G. L. (2020). Word meaning in minds and machines. *Computer and Language*. <https://arxiv.org/abs/2008.01766> [22. 3. 2021.]
- Landauer, T. K. i Dumais, S. T. (1997). A solution to Plato's problem: The latent semantic analysis theory of acquisition, induction, and representation of knowledge. *Psychological Review* 104(2): 211–240. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.104.2.211>

- Landauer, T. K., Foltz, P. W. i Laham, D. (1998). An introduction to latent semantic analysis. *Discourse Processes* 25(2-3): 259–284. <https://doi.org/10.1080/01638539809545028>
- Lemaire, B. i Dessus, P. (2001). A System to Assess the Semantic Content of Student Essays. *Journal of Educational Computing Research* 24(3): 305–320. <https://doi.org/10.2190/G649-0R9C-C021-P6X3>
- Lenci, A. (2008). Distributional semantics in linguistic and cognitive research. *Rivista di Linguistica* 20(1): 1-31.
- Levy, O. i Goldberg, Y. (2014). Dependency-Based Word Embeddings. U: K. Toutanova i H. Wu (ur.), *Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 2: Short Papers)*. Baltimore, Maryland: Association for Computational Linguistics, 302–308. <https://doi.org/10.3115/v1/P14-2050>
- Levy, O., Goldberg, Y. i Dagan, I. (2015). Improving Distributional Similarity with Lessons Learned from Word Embeddings. *Transactions of the Association for Computational Linguistics*, 3, 211–225. http://doi.org/10.1162/tacl_a_00134 <https://www.aclweb.org/anthology/Q15-1016/> [22. 3. 2021.]
- Lotto, L. i Groot, A. M. B. de (1998). Effects of Learning Method and Word Type on Acquiring Vocabulary in an Unfamiliar Language. *Language Learning* 48(1): 31–69. <https://doi.org/10.1111/1467-9922.00032>
- Lund, K. i Burgess, C. (1996). Producing high-dimensional semantic spaces from lexical co-occurrence. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers* 28(2): 203–208. <https://doi.org/10.3758/bf03204766>
- MacKenzie, I. (2012). English as a lingua franca in Europe: bilingualism and multicompetence. *International Journal of Multilingualism* 9(1): 83–100.
- Mandera, P., Keuleers, E. i Brysbaert, M. (2017). Explaining human performance in psycholinguistic tasks with models of semantic similarity based on prediction and counting: a review and empirical validation. *Journal of Memory and Language* 92: 57-78.
- Marian, V., Blumenfeld, H. K. i Kaushanskaya, M. (2007). The Language Experience and Proficiency Questionnaire (LEAP-Q): Assessing Language Profiles in Bilinguals and Multilinguals. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 50: 940-967. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007/067\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007/067))
- Martinez, R. i Murphy, V. A. (2011). Effect of Frequency and Idiomaticity on Second Language Reading Comprehension. *TESOL Quarterly* 45(2): 267–290. <http://doi.org/10.5054/tq.2011.247708>
- Mathias, A., Troha, J. i Tukša, A. (2020). *#Deutsch 4: Udžbenik njemačkog jezika u sedmom razredu osnovne škole. 4 godina učenja*. Školska knjiga: Zagreb.
- Mehrpour, S. i Rahimi, M. (2010). The impact of general and specific vocabulary knowledge on reading and listening comprehension: A case of Iranian EFL learners. *System* 38(2): 292–300. <https://doi.org/10.1016/j.system.2010.01.004>
- Mikolov, T., Chen, K., Corrago, G. i Dean, J. (2013a). Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space. <https://arxiv.org/abs/1301.3781> [22. 3. 2021.]
- Mikolov, T., Sutskever, I., Chen, K., Corrado, G. i Dean, J. (2013b). Distributed Representations of Words and Phrases and their Compositionality. U: C.J.C. Burges, L. Bottou, M. Welling, Z. Ghahramani i K.Q. Weinberger (ur.), *Advances in Neural Information Processing Systems* 26 (NIPS 2013). <https://arxiv.org/abs/1310.4546> [22. 3. 2021.]

- Mikolov, T., Yih, W.-T. i Zweig, G. (2013c). Linguistic Regularities in Continuous Space Word Representations. U: L. Vanderwende, H. Daumé III i K. Kirchhoff (ur.), *Proceedings of the 2013 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*. Atlanta, Georgia: Association for Computational Linguistics, 746-751. <https://www.aclweb.org/anthology/N13-1090/> [22. 3. 2021.]
- Milin, P., Divjak, D., Dimitrijević, S. i Baayen, R. H. (2016). Towards cognitively plausible data science in language research. *Cognitive Linguistics* 27(4): 507-526. <https://doi.org/10.1515/cog-2016-0055>
- Miller, R. R., Barnet, R. C. i Grahame, N. J. (1995). Assessment of the Rescorla-Wagner model. *Psychological Bulletin* 117(3): 363-386. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.117.3.363>
- Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). *Kurikulum nastavnog predmeta Njemački jezik za osnovne škole i gimnazije*. Ministarstvo znanosti i obrazovanja: Zagreb.
- Mukundan, J. i Nimehchisalem, V. (2012). Evaluative Criteria of an English Language Textbook Evaluation Checklist. *Journal of Language Teaching and Research* 3(6): 1128-1134. <https://doi.org/10.4304/jltr.3.6.1128-1134>
- Nation, P. (2006). How Large a Vocabulary is Needed For Reading and Listening? *Canadian Modern Language Review* 63(1): 59-82. <https://doi.org/10.3138/cmlr.63.1.59>
- New, B., Brsyaert, M., Veronis, J. i Pallier, C. (2007). The use of film subtitles to estimate word frequencies. *Applied Psycholinguistics* 28(4): 661-667. <https://doi.org/10.1017/S014271640707035X>
- Perfetti, C. A. i Hart, L. (2001). The lexical basis of comprehension skill. U: D. S. Gorfein (ur.), *Decade of behavior. On the consequences of meaning selection: Perspectives on resolving lexical ambiguity*. American Psychological Association, 67-86. <https://doi.org/10.1037/10459-004>
- Peyer, E., Kaiser, I. i Berthele, R. (2010). The multilingual reader: advantages in understanding and decoding German sentence structure when reading German as an L3. *International Journal of Multilingualism* 7(3): 225-239. <http://doi.org/10.1080/14790711003599443>
- Řehůřek, R. i Sojka, P. (2011). Software Framework for Topic Modelling with Large Corpora. *Proceedings of the LREC 2010 Workshop on New Challenges for NLP Frameworks*. Valletta, Malta: University of Malta, 45-50.
- Rescorla, R. A. i Wagner, A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. U: A. H. Black i W. F. Prokasy (ur.), *Classical conditioning II: Current research and theory*. New York, NY: Appleton, 64-99.
- Roberts, J.T. (1996). Demystifying materials evaluation. *System* 24(3), 375-389. [https://doi.org/10.1016/0346-251X\(96\)00029-2](https://doi.org/10.1016/0346-251X(96)00029-2)
- Ryu, J. (2020). Predicting Second Language Writing Proficiency in the Different Genres of Writing Using Computational Tools. *Korean Journal of Applied Linguistics* 36(1): 141-170. <https://doi.org/10.17154/kjal.2020.3.36.1.141>
- Schütze, H. (1998). Automatic Word Sense Discrimination. *Computational Linguistics, Volume 24, Number 1, March 1998 - Special Issue on Word Sense Disambiguation*, 97-123.
- Spinelli, B. (2017). The multilingual turn in FL education: Investigating L3/Ln learners' reading-writing. *Translation and Translanguaging in Multilingual Contexts* 3(2): 184-209. <https://doi.org/10.1075/ttmc.3.2.03spi>

- Tanaka-Ishii, K. i Terada, H. (2011). Word familiarity and frequency. *Studia Linguistica* 65(1): 96–116. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9582.2010.01176.x>
- Thompson, B., Roberts, S. G. i Lupyan, G. (2018). Quantifying Semantic Similarity Across Languages. *Proceedings of the 40th Annual Conference of the Cognitive Science Society: CogSci 2018*. Madison, Wisconsin, USA: Cognitive Science Society, 2551–2556.
- Turney, P. D. (2001). Mining the Web for Synonyms: PMI-IR versus LSA on TOEFL. Luc De Raedt i Peter Flach, ur. *Machine Learning: ECML 2001: 12th European Conference on Machine Learning Freiburg, Germany, September 5–7, 2001 Proceedings*. Berlin, Heidelberg: Springer, 491–502.
- Van Gelderen, A., Schoonen, R., Gloppe K. de, Hulstijn, J., Snellings, P., Simis, A. i Stevenson, M. (2003). Roles of linguistic knowledge, metacognitive knowledge and processing speed in L3, L2 and L1 reading comprehension. *International Journal of Bilingualism* 7(1): 7–25. <https://doi.org/10.1177/13670069030070010201>
- Van Paridon, J. i Thompson, B. (2020). subs2vec: Word embeddings from subtitles in 55 languages. *Behavior Research Methods*. <https://doi.org/10.3758/s13428-020-01406-3> <https://link.springer.com/article/10.3758/s13428-020-01406-3> [22. 3. 2021]
- Vandergrift, L. i Baker, S. (2015). Learner Variables in Second Language Listening Comprehension: An Exploratory Path Analysis. *Language Learning* 65(2): 390–416. <https://doi.org/10.1111/lang.12105>
- Verhoeven, L. (2000). Components in Early Second Language Reading and Spelling. *Scientific Studies of Reading* 4(4): 313–330. https://doi.org/10.1207/s1532799xssr0404_4
- Verhoeven, L., Leeuwe, J. v. i Vermeer, A. (2011). Vocabulary Growth and Reading Development across the Elementary School Years. *Scientific Studies of Reading* 15(1): 8–25. <https://doi.org/10.1080/10888438.2011.536125>
- Vijeće Europe (2005). Zajednički europski referentni okvir za jezike: učenje, poučavanje, vrednovanje. Zagreb: Školska knjiga.
- Wang, Y. i Treffers-Daller, J. (2017). Explaining listening comprehension among L2 learners of English: The contribution of general language proficiency, vocabulary knowledge and metacognitive awareness. *System* 65: 139–150. <https://doi.org/10.1016/j.system.2016.12.013>
- Willis Allen, H. (2008). Textbook Materials and Foreign Language Teaching: Perspectives from the Classroom. *NECTFL Review. A Journal for K-16+ Foreign Language Educators*, 62: 5–28.

The influence of semantic alignment on reading and listening text comprehension

Lukas Paun

lukas.paun@gmail.com

OŠ Julija Kempfa, Požega

Textbooks are often the only source of German as a foreign language at school. This paper examines whether increased semantic alignment of words in reading and listening comprehension texts influences better comprehension in primary school students who have studied German as a foreign language for four years, and what impact this acquired knowledge may have on textbook composition. Therefore, students' performance in reading and listening tasks based on a fourth-year textbook was compared with their performance in reading and listening tasks on experimental texts created with a distributional semantic model using the German and Croatian subtitle corpus of TV series and films. Words from the control text and the experimental text had the same frequency, but differed in semantic alignment in the semantic space. The experimental texts are more semantically aligned than the control texts. The comprehension of the individual texts was assessed with tasks that followed the texts. The initial hypothesis was that students would perform better on reading and listening tasks related to experimental texts than on those related to the control texts. The analysis of the completed tasks confirmed the initial hypothesis.

Keywords: *corpus, distributional semantic models, listening comprehension, reading comprehension, semantic alignment*