



Odeljenje za psihologiju

Filozofski Fakultet

Univerzitet u Beogradu

ISPITIVANJE UTICAJA SISTEMATIČNOSTI I IKONIČNOSTI NA KATEGORIZACIJU:
OMNIBUS BIHEJVIORALNA STUDIJA

Master rad

Studentkinja: Katarina Stekić PS19/29

Beograd, jul 2020.

Naslov rada:

Ispitivanje uticaja sistematičnosti i ikoničnosti na kategorizaciju: omnibus bihejvioralna studija

Studentkinja:

Katarina Stekić

Mentorka:

Prof. dr Vanja Ković

Članovi komisije:

Docent dr Dragan Janković, Fizilofski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Docent dr Oliver Tošković, Fizilofski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Asistent dr Anđela Šoškić, Učiteljski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Datum odbrane

Ocena

Zahvalnica

Želim da se zahvalim svim ljudima koji su omogućili da se ovaj rad sprovede u delo. Najpre, mojoj mentorki prof. dr Vanji Ković, koja je u meni prepoznala interesovanje za nauku i nepresušno ga gajila tokom trajanja mojih studija. Hvala Vanja za sva vrata koja si mi otvorila i omogućila mi da učim više, a i da upoznajem ljude od kojih mogu da učim još više. Moje studije nikad ne bi bile iste bez tvoje nesebične podrške.

Ništa manje zahvalnosti dugujem mom dragom mentoru i prijatelju dr Alanu Nilsenu, čije su ideje i neiscrpna podrška velikim delom razlog zašto je ova trogodišnja studija započeta i konačno privedena kraju. Hvala Alane što si neprestano podsticao moju ljubav prema nauci i naučio me da je u redu grešiti i imati „glupe“ ideje, jer one vode ka daljem razvoju. Hvala ti što si verovao u mene od samog početka naše saradnje i što uprkos razlici u vremenskim zonama, životnim okolnostima i drugim preprekama, nikada nisi odustao od mene.

Zahvalnost dugujem i svim kolegama bez čijeg učešća i pomoći ovaj rad ne bi nikad bio ostvaren. Hvala svim studentima koji su strpljivo učestvovali u ovoj studiji i svoje vreme posvetili mom istraživanju. Hvala dragoj dr Anđeli Šoškić koja je provela mnoge sate u laboratoriji podučavajući me radu u programu za prećenje očnih pokreta, iako usled trenutnih okolnosti prvobitno planiranu studiju nije bilo moguće sprovesti. Hvala kolegi dr Bojanu Laliću, koji mi je dao više korisnih komentara i predloga nego što sam mogla da se nadam, čime je omogućio da se ovaj rad višestruko unapredi.

Hvala Kristin Klark što je pomogla svojim programerskim znanjem da se omogući sprovođenje eksperimentalne procedure preko JavaScript platforme. Hvala i mom dragom prijatelju Stefanu Stankoviću koji je danima neumorno pokušavao da nađe rešenje za implementaciju JavaScript koda u postavke mog istraživanja.

Za kraj, hvala mom partneru, svim mojim prijateljima i porodici koji su bili tu uz mene u trenucima kada sam htela da odustanem, da me podstaknu da nastavim dalje i da verujem u sebe. Ponosna sam što vas imam u svom životu.

Rezime

Ikoničnost predstavlja fenomen mapiranja pojmova na osnovu sličnosti zvučenja i značenja, pri čemu se pokazuje u velikom broju istraživanja da ova vrsta krosmodalne asocijacije može da potpomogne učenje novih pojmova i kategorija. Sistematičnost, s druge strane, se kroz niz istraživanja pokazuje kao robustan facilitator učenja kroz krosmodalnu apstrakciju sličnosti između objekata koji dele zajedničke karakteristike. Do sada je većina studija ispitivala ove fenomene odvojeno, na posebnim setovima stimulusa i drugačijim eksperimentalnim procedurama, time onemogućavajući poređenje inkrementalnih efekata.

U ovoj studiji želeli smo da ispitamo efekte ikoničnosti i sistematičnosti na jedinstvenoj bazi stimulusa i pokrijemo veći broj eksperimentalnih situacija nego što je u prethodnim studijama obuhvaćeno. Stoga, sprovedena su tri ekperimenta koja su potom obuhvaćena u zajedničkoj analizi. Koristili smo proceduru zadatka kategorizacije, gde je od ispitanika traženo da nauče da kategorizuju nepoznate objekte (mikrobe) kao opasne ili bezopasne, dok su nazivi kategorija i objekata bili zvučno emitovani. Ukupan uzorak u ovom istraživanju činilo je 429 ispitanika, studenata Filozofskog i Učiteljskog fakulteta. Cilj Eksperimenta 1 bio je replikacija nalaza Lupijana i saradnika (2007) koji pokazuju da naizgled redundantni nazivi kategorija potpomažu kategorizaciju vizuelnih objekata. Rezultati naše studije potvrđuju ovaj nalaz. U Eksperimentu 2 želeli smo da repliciramo nalaze Lupijana i Kasasanta (2014) koji pokazuju da efekat ikoničnosti facilitira kategorizaciju, ali ne znatno više od konvencionalnih reči koje imaju značenje u jeziku, pri čemu se oba uče lakše od kontra-ikoničnih (nekongruentnih) asocijacija.

Ovi nalazi su samo delom replicirani, s obzirom na to da u našoj studiji izostaje efekat ikoničnosti. U Eksperimentu 3, gde je cilj bio ispitivanje sistematičnosti i ikoničnosti u istom kontekstu prilikom učenja pojedinačnih naziva objekata, pokazalo se takođe da efekat ikoničnosti izostaje, dok se sistematičnost izdvaja kao značajan facilitator kategorizacije. Konačno, kada smo uzeli u obzir rezultate prethodnih eksperimenata zajedno, mogli smo da zaključimo da se nazivi kategorija uče u početku bolje od naziva pojedinačnih objekata, ali da se zahvaljujući sistematičnosti ova razlika sve više smanjuje kroz trajanje treninga. Zaključci ovog istraživanja idu u pravcu pružanja potvrde efekta sistematičnosti, dok se ikoničnost pokazuje kao manje robustan efekat nego što se na osnovu prethodnih studija mislilo.

Summary

Iconicity is a phenomenon of mapping concepts based on the similarity of sound and meaning, and it has been shown in a large number of studies that this type of cross-modal association can promote new concept and category learning. Systematicity, on the other hand, has proved to be a robust facilitator of learning through crossmodal abstraction of statistical similarities between objects that share common characteristics. So far, most studies have examined these phenomena separately, on separate sets of stimuli and using different experimental procedures, thus making it impossible to compare incremental effects of the two.

In this study, we examined the effects of iconicity and systematicity using a single stimuli base and conducted an overall analysis with a larger number of experimental conditions than covered in previous studies. Therefore, three separate experiments were performed, and were included in an overall analysis afterwards. We used the categorization task procedure in which we asked the participants to learn to categorize novel objects (microbes) as dangerous or harmless, while the category and item labels were presented auditively. The overall sample in

this study consisted of 429 participants who were students of the Faculty of Philosophy and the Teacher Education Faculty. The goal of Experiment 1 was to replicate the findings of Lupyan et al. (2007) that show that seemingly redundant category names facilitate categorization of visual objects. The results of our study confirm this effect. In Experiment 2, we aimed to replicate the findings of Lupyan and Casasanto (2014) which show that iconicity facilitates categorization, but not significantly more than conventional words that have meaning in natural language, both of which are easier to learn than counter-iconic (incongruent) associations. These findings are only partially replicated, since our study showed no significant iconicity effect. In Experiment 3, where the aim was to examine systematicity and iconicity in the same context when learning item labels, the effect of iconicity was also absent, while systematicity proved to be a significant facilitator of categorization. Finally, in the overall analysis, we concluded that the names of the categories are learned better than the names of individual objects in the beginning of the experiment, but in regards to systematicity, this difference decreases more and more towards the end of the training blocks. The conclusions of this study lean towards confirming the relevance of the systematicity effect on categorization and novel word learning, while iconicity was shown to be a less robust effect than previously thought.

Sadržaj

Ikoničnost i krosmodalno mapiranje	9
Sistematičnost.....	11
Uloga ikoničnosti u usvajanju kategorija	14
Uloga sistematičnosti u usvajanju kategorija	15
Cilj istraživanja	18
Metod	19
<i>Eksperimentalni dizajn i procedura</i>	19
<i>Stimulusi</i>	22
<i>Uzorak</i>	26
<i>Eksperimentalne situacije</i>	27
<i>Priprema podataka za analizu</i>	28
<i>Statistički modeli i analize</i>	29
Eksperiment 1- Replikacija Lupijana i saradnika (2007)	31
Metod	31
<i>Eksperimentalne situacije</i>	31
<i>Uzorak</i>	31
Rezultati	32
<i>Diskusija</i>	34
Eksperiment 2 – Kategorizacija pomoću naziva kategorija.....	37
Metod	37
<i>Eksperimentalne situacije</i>	37
<i>Uzorak</i>	38
Rezultati	38
Diskusija.....	41
Eksperiment 3 – Kategorizacija pomoću naziva objekata	42
Metod	42
<i>Eksperimentalne situacije</i>	42
<i>Uzorak</i>	43
Rezultati	43
Diskusija.....	46
Objedinjena analiza efekata sistematičnosti i ikoničnosti	48

Metod	48
<i>Eksperimnetalne situacije</i>	48
Rezultati	49
Diskusija.....	52
Generalna diskusija.....	53
Zaključak.....	58
Ograničenja studije	59
Literatura.....	61
Prilozi	67
Prilog 1	67
Prilog 2	68
Prilog 3	69

Ikoničnost i krosmodalno mapiranje

Ikoničnost predstavlja fenomen koji se tokom poslednje decenije sve više istražuje iz psiholingvističke paradigme i kroz istraživanja u polju evolucije jezika. Sam fenomen podrazumeva mapiranje pojmova na osnovu sličnosti različitih aspekata oblika i značenja i pojavljuje se kao robustan u mnogim istraživanjima. Ikoničnost, odnosno predstavljivost objekata, daje osnovu za formiranje mentalne reprezentacije koja olakšava komunikaciju između različitih čula, kao i konkretizaciju apstraktnih koncepata. U ovom polju značajno su doprineli nalazi ispitivanja sinestezije (Ramachandran & Hubbard, 2001) gde je prvi put započeta diskusija o ideji da sinestezija nije diskretan fenomen, već može biti kontinualan. Dok se sinestezija opisuje kao specifičan i redak kognitivni fenomen koji ima osnovu u neuralnoj sinaptičkoj organizaciji, pokazuje se da postoje snažne krosmodalne asocijacije i u opštoj populaciji. Npr. visoki tonovi se povezuju sa svetlim bojama, oštri oblici se povezuju sa praskavim fonemama, dok se manji objekti povezuju sa bržim kretanjem. Kasnija istraživanja pokazuju sve više rezultata koji potvrđuju kontinualnost sinestetskog doživljaja putem ovih kros-modalnih asocijacija.

Kros-modalno mapiranje se može odvijati korišćenjem različitih čula, pri čemu je vizuo-semantička ikoničnost samo jedna od mogućih kros-modalnih asocijacija. Najveći broj ikoničnih asocijacija pronalazi se u taktilnom i auditivnom modalitetu (Winter et al., 2017), dok su neke studije pokazale da postoje robustne asocijacije ikoničnih predstava i kompleksnijih kognitivnih fenomena, poput ikoničnog povezivanja nekih aspekata ličnosti sa ljudskim imenima (Sidhu & Pexman, 2017). Istraživanja se danas usmeravaju u pravcu otkrivanja uloge ikoničnosti u jeziku, kao i načina na koji ikoničnost može pomoći pri usvajanju jezika (Asano et al., 2015; Imai & Kita, 2014; Perniss & Vigliocco, 2014).

Pretpostavlja se da je ikonično mapiranje značajno za usvajanje jezika jer se simboli sa većim stepenom ikoničnosti lakše uče od arbitrarnih simbola, naročito kada su u pitanju kliničke populacije sa izraženim razvojnim poremećajima (Koul et al., 2001) ili zakašnjenjem u jezičkom razvoju (Burroughs et al., 1990). Ikonični znakovi se procenjuju kao jednostavniji i lakši za razumevanje od metaforičnih i arbitrarnih znakova. U skladu sa tim, pravilnosti koje se javljaju kod ikoničnih znakova mogu da koriste kao smernice za učenje novih, nepoznatih reči. Ikoničnost u jezičkom domenu naziva se u literaturi često i jezički simbolizam (*sound symbolism*).

Istraživanje Blazija i saradnika (Blasi et al., 2016) pokrilo je ispitivanje postojanja ikoničnosti u skoro dve trećine svetskih jezika. Rezultati su pokazali da je ikoničnost široko rasprostranjena u prirodnom jeziku, naročito u afričkim, visoko ekspresivnim jezicima. Pronađeno je 40 asocijacija koje ukazuju na prisustvo ikoničnosti kao univerzalnog jezičkog fenomena (npr. u mnogim jezicima nazalni zvuk /n/ postoji u rečima koje označavaju pojam „nos“). Pošto se pokazalo u prethodnim istraživanjima takođe da je ikonično mapiranje više prisutno u latinskom i starogrčkom nego u savremenim jezicima, postavlja se pretpostavka o funkciji ikoničnosti u evoluciji jezika (Imai & Kita., 2014). Ukoliko je ikoničnost postepeno ustupala mesto arbitrarnosti u jezičkom sistemu, postoji mogućnost da ikoničnost služi kao osnova za usvajanje jezika.

Razmatranju evolucione uloge ikoničnosti idu u prilog istraživanja koja pokazuju da simbolizam na nivou reakcije na zvuk postoji kako na bihevioralnom (Ozturk et al., 2013) tako i na neuralnom planu (Asano et al., 2015) kod odojčadi starih samo četiri meseca. Na osnovu ovih i sličnih rezultata (Imai et al., 2008; Ković et al., 2010; Maurer et al., 2006) uspostavljena je hipoteza o krucijalnoj važnosti ikoničnosti za usvajanje jezika kod beba. Imai i Kita (2014)

predlažu da na osnovu vrlo rano uspostavljenih ikoničnih znakova deca uspevaju da razviju referencijalne sisteme tj. pojmovne mape pomoću kojih opisuju svet oko sebe.

Problem ove hipoteze i sličnih nastaje u pokušaju eksperimentalne provere. Čim razviju referencijalni sistem, deca prestaju da budu pogodni ispitanici za ispitivanje uloge ikoničnosti u usvajanju prirodnog jezika. Stoga, prilikom ispitivanja evolucione prirode ikoničnosti sa uzorcima odraslih pribeglo se stvaranju novih istraživačkih paradigmi koje uključuju učenje veštačkih jezika (Monaghan et al., 2011; Nielsen & Rendal, 2012). Kako bi bilo moguće razumeti način usvajanja novih koncepata i kategorija prilikom učenja pseudo jezika Nilsen (2016) pravi razliku između referencijalnog i konceptualnog učenja. Za referencijalno mapiranje dovoljne su ikonične asocijacije po sebi, dok konceptualno mapiranje zahteva sistematičnost.

Sistematičnost

Ikonični aspekti jezika su dovoljni za uklapanje pojedinačnih pojmova u već postojeću mapu pojmova. Primer iz istraživanja Blazija i saradnika (2016) pokazuje da postoji ikonična povezanost između foneme /m/ i značenja reči „vime“ u velikom broju jezika. Shodno tome, možemo da zamislimo da bi se lakše učili nazivi životinja koje daju mleko u jeziku u kom bi svi nazivi takvih životinja, shodno ovoj asocijaciji, imali slovo /m/ u sebi, što bi ukazivalo na svojstvo davanja mleka. Na ovaj način ikonična asocijacija olakšava učenje reči koje pripadaju istoj kategoriji.

Međutim, kako bi se novi pojam usvojio kao posebna kategorija koja zahteva proširenje sistema (učenje novih kategorija), neophodno je da ove ikonične asocijacije budu povezane u nekom statističkom poretku. Pripadnici hipoteze sistematičnosti predlažu da učenje novih kategorija i koncepata nije moguće samo na osnovu pojedinačno uspostavljenih ikoničkih

asocijacija, već je neophodno novi pojam sistematično povezati sa značenjem koje deli sa već usvojenim pojmovima. Monagan i njegovi saradnici (Monghan et al., 2011; Monaghan et al., 2012; Monaghan et al., 2014) dosledno pokazuju da sistematičnost olakšava učenje pojmova samim tim što se slične reči lakše apstrahuju pod istu kategoriju. Istraživanja u ovom polju pokazuju kako se učenje individualnih naziva približava uspešnosti u učenju naziva kategorija, ukoliko individualni nazivi međusobno liče. Služeći se prethodnim primerom, to bi značilo da povezanost između reči koje označavaju muzare ne mora da bude ikonična (da svi nazivi imaju fonemu /m/), već bi učenje novih životinja unutar ove kategorije olakšala bilo koja fonema, pod uslovom da se provlači kroz sve nazive. Takođe, da bi se ova kategorija mogla razlikovati od drugih, recimo od kategorije životinja koje ležu jaja, neophodno je apstrahovati sličnost unutar obe kategorije i uvideti razliku između njih, za šta ikoničnost nije dovoljna.

Na drugom primeru Nilsen (2016) pokazuje da će učenje kako dva „oštra“ oblika nazvana /gæ̃t/ i /kæ̃g/ pripadaju istoj kategoriji biti olakšano jer oni dele zajedničke fonološke karakteristike. „Oštrost“ se kao zajednička karakteristika svih vizuelnih stimulusa povezuje sa zadnjonepčanim suglasnicima /k/ i /g/. Na ovaj način sistematičnost potpomaže učenje samim tim što kada se pravilo apstrahuje, više nije neophodno učiti svaki naziv objekta kako bi se on uspešno kategorizovao, već samo primeniti apstrahovano pravilo (da nazivi koji imaju /k/ i /g/ suglasnike treba povezati sa „oštrim“ objektima). Nalazi više studija (Monghan et al., 2011; Monaghan et al., 2012; Nielsen, 2016) pokazuju da se tokom vremena uspešnost kategorizacije pojedinačnih objekata koji imaju različite nazive, ali iste fonološke karakteristike, približava i na kraju sustiže tačnost kategorizacije u situaciji kada postoje samo dva naziva kategorija. Ovi nalazi pokazuju da sistematične asocijacije mogu pomoći u učenju pojedinačnih objekata i pospešiti uspešnost kategorizacije, jednako, ako ne i više, od ikoničnih asocijacija. Dakle,

pojedinačni nazivi nisu redundantni kada se uporede sa nazivima kategorija (iako ih nužno ima više i zahtevniji su za učenje), već mogu facilitarati učenje kategorizacije u podjenakoj meri koliko i nazivi kategorija.

U literaturi se ikoničnost i sistematičnost često predstavljaju kao međusobno isključive pretpostavke, dok su neka istraživanja (Aveyard, 2012; Monaghan et al., 2012; Dingemanse et al., 2015) uzela u obzir obe hipoteze i pokazala da one zajedno pružaju potporu za lakše učenje novih pojmova. Druga istraživanja, pak, nisu pokazala korelaciju između sistematičnosti i ikoničnosti (Winter et al., 2017; Monaghan et al., 2014), dok postoje i podaci da oba mogu imati čak i negativan uticaj na diferencijaciju prilikom učenja novih reči (Ortega, 2017; Monaghan et al., 2012, Nielsen, 2016).

Nešto noviji rad Vestberija (2018) raspravlja o problemu replikabilnosti nalaza koji potvrđuju efekat ikoničnosti. Naime, Vestberi ne uspeva da replicira sopstvene nalaze iz 2005. godine (Westbury, 2005) gde pokazuje da implicitan efekat ikoničnosti u učenju postoji. Vestberi predlaže da bi trebalo precizno kontrolisati nivo “oštrosti” i “oblosti” u stimulusima kako bi rezultati bili pouzdaniji.

Posebnu podoblast krosmodalnih istraživanja predstavlja ispitivanje značaja ovih efekata na kategorizaciju, odnosno proces usvajanja novih koncepata. Kako se krosmodalne asocijacije mogu koristiti za apstrahovanje sličnosti i razlika između objekata koji (ne)pripadaju istoj kategoriji, u ovoj paradigmi se postavlja pitanje da li ikoničnost i sistematičnost mogu imati ulogu u facilitaciji ovog procesa učenja.

Uloga ikoničnosti u usvajanju kategorija

Po pitanju usvajanja novih koncepata i kategorija putem ikoničnosti najznačajnija istraživanja sproveo je Lupijan sa saradnicima (Lupyan et al., 2007; Lupyan, & Casasanto, 2014). U ovim istraživanjima pokazuje se da samo postojanje naziva kategorija pospešuje uspešnost učenja, a ujedno se i prvi put demonstrira ovaj fenomen (ne)redundantnosti naziva kategorija prilikom učenja kategorizacije. Lupijan i saradnici koriste Yufo stimulse, figure koje podsećaju na vanzemaljce, pri čemu je cilj ispitanika da nauče da klasifikuju stimulse kao opasne ili bezopasne kroz seriju trening i test blokova. Značajan nalaz prve studije (Lupyan et al., 2007) je da nazivi kategorija nis redundantni, iako ispitanici mogu da izvrše kategorizaciju samo na osnovu vizuelnih stimulusa. Naprotiv, grupa ispitanika kojoj su prikazani stimulusi bez naziva kategorije bili su sporiji u kategorizaciji i pravili više grešaka od grupe kojoj su prikazani nazivi kategorija uz stimulse.

U sličnoj studiji (Lupyan & Casasanto, 2014) nazivi kategorija su izmenjeni tako da mogu biti ikonični (*foove* za vanzemaljce sa oblom glavom), kontra-ikonični (*crelch* za vanzemaljce sa oblom glavom) i konvencionalni (*grooved* ili *pointy* za vanzemaljce sa ošrtom glavom, *round* za vanzemaljce sa oblom glavom). Pokazano je da ispitanici koji imaju ikonične pseudo-nazive podjednako dobro kategorizuju stimulse kao i ispitanici koji imaju konvencionalne nazive. Ovakav nalaz je bio iznenađujuć s obzirom na to da pokazuje kako besmislene reči, koje samo dele neke ikonične karakteristike sa objektima koje treba naučiti, mogu da se porede po utilitarnosti u učenju sa rečima koje imaju vrlo indikativna značenja u engleskom jeziku. Drugim rečima, jednako se lakše nauči da je obli vanzemaljac bezopasan kada se nazove „okruglim“ i kada se nazove *foove*, dok se teže nauči kada uopšte nema ime.

Značajan nalaz ove studije je i da se teže uči kategorizacija vanzemaljaca koji su kontra-ikonično mapirani, što pokazuje da facilitacija u učenju kategorija može da se postigne samo ako objekti dele neke zajedničke karakteristike sa obrascem zvučanja njihovog naziva. Lupijan i Kasasanto su u ovoj studiji jasno pokazali da nije svaki naziv podjednako redundantan u učenju, s obzirom na to da su ikonične karakteristike ključne za facilitaciju kategorizacije samo ukoliko su kongruentne, dok inkongruente (kontra-ikonične) asocijacije nemaju facilitatornu ulogu u učenju. Da kongruentnost ikoničnih asocijacija igra važnu ulogu u zadatku kategorizacije pokazano je i na neuralnom planu (Kanero et al., 2014; Ković et al., 2010).

Dok hipoteza o krucijalnom značaju ikoničnosti pretpostavlja postojanje razlike između ikoničnih i kontra-ikoničnih asocijacija u učenju, hipoteza sistematičnosti predlaže da kongruentnost ne igra značajnu ulogu koliko sama sličnost između reči, te da se ikonične i kontra-ikonične asocijacije mogu podjednako lako naučiti (Monghan et al., 2011; Monaghan et al., 2012; Nielsen, 2016). Jednako kao što postoje eksperimentalne potvrde da ikoničnost potpomaže rano učenje jezika, podržane korpusnim radovima koji uzimaju u obzir raspodelu ikoničnosti u leksikonu (Perry et al., 2018), tako postoje i radovi koji podržavaju pretpostavku da je deo leksikona koji je najranije naučen sistematičniji nego što bi bilo očekivano, a takođe je i sistematičniji od kasnije naučenog dela leksikona (Monaghan et al., 2014).

Uloga sistematičnosti u usvajanju kategorija

Jedan pokušaj sistematskog uklapanja ovih pretpostavki do sada predstavlja rad Nilsena (2016), gde su na istom setu stimulusa ispitane ikonične i sistematične eksperimentalne situacije. U ovom eksperimentu korišćeni su samo nazivi pojedinačnih objekata, s obzirom na to da je sistematičnost fenomen koji ne može da se formira samo na osnovu naziva kategorija. U

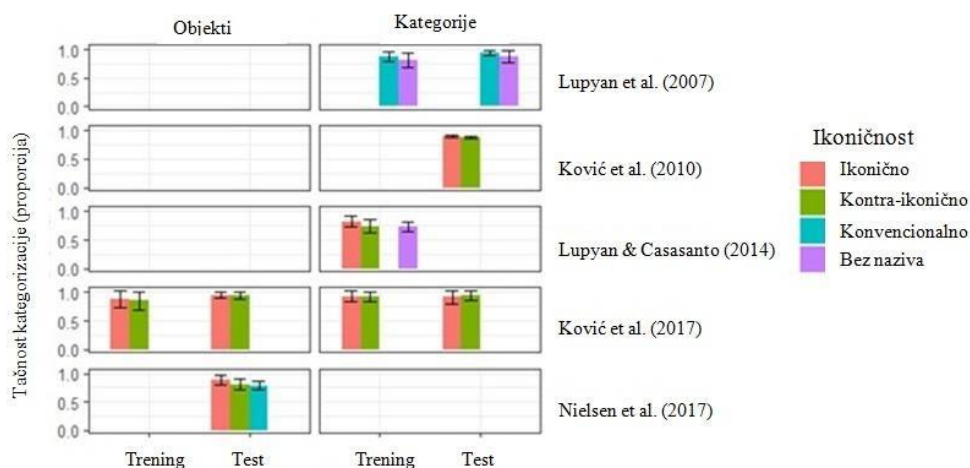
kongruentnoj situaciji prikazani su samo stimulusi koji se ikonično preklapaju sa nazivom objekta (npr. ako je stimulus oštih ivica naziv objekta sadrži praskave glasove), a u nekongruentnoj oni koji se ne poklapaju (npr. za stimulus oblih ivica naziv sadrži praskave glasove). U konvencionalnoj situaciji nazivi nisu bile reči engleskog jezika (kako bi se izbegla konfundacija značenja), već su konstruisane pseudo-reči korišćenjem suglasnika za koje se pokazalo da nemaju ikonične atribute (npr. za stimuluse oblih ivica nazivi su sadržali frikative). U ovom eksperimentu je postojala i arbitrarna situacija u kojoj su pojedinačni nazivi stimulusa konstruisani tako da budu polu-kongruentni. Ovakva eksperimentalna situacija je osmišljena kako bi ličila na prirodno učenje jezika, gde je većina asocijacija značenja i zvučanja arbitrarna. Slično kao kod Lupijana i saradnika, procedura je zahtevala od ispitanika da kategorišu iste stimuluse po blokovima, te se mogao pratiti trend učenja.

Analiza tačnosti kategorizacije pokazala je značajnu prednost ikoničnosti nad ostalim oblicima kategorizacije tokom celog eksperimenta, dok nije postojala značajna razlika između kontra-ikonične i konvencionalne situacije. Međutim, kada je vreme reakcije u pitanju, postojala je prednost ikonične naspram konvencionalne situacije u prvim blokovima eskperimenta, koja se do kraja eksperimenta izgubila, dok je kontra-ikonična situacija bila sporija od konvencionalne. Ovakav nesklad između dve vrste mera otvara dalje prostora za istraživanje novih eksperimentalnih situacija i mogućih objašnjenja. Ukoliko bi ovakav rezultat bilo moguće replicirati na jednoj ekstenzivnoj bazi stimulusa i eksperimentalnih situacija, potencijalno bi se mogao doneti zaključak da li ikoničnost i sistematičnost daju bilo kakve prednosti u ategorizaciji naspram arbitrarnog mapiranja koje je karakteristično za veći deo jezika.

Na Slici 1 i 2 nalaze se vizuelni prikazi rezultata studija koje su najrelevantnije za našu studiju, pri čemu se može uočiti da ni jedna od dosadašnjih studija nije u širokom spektru pokrila

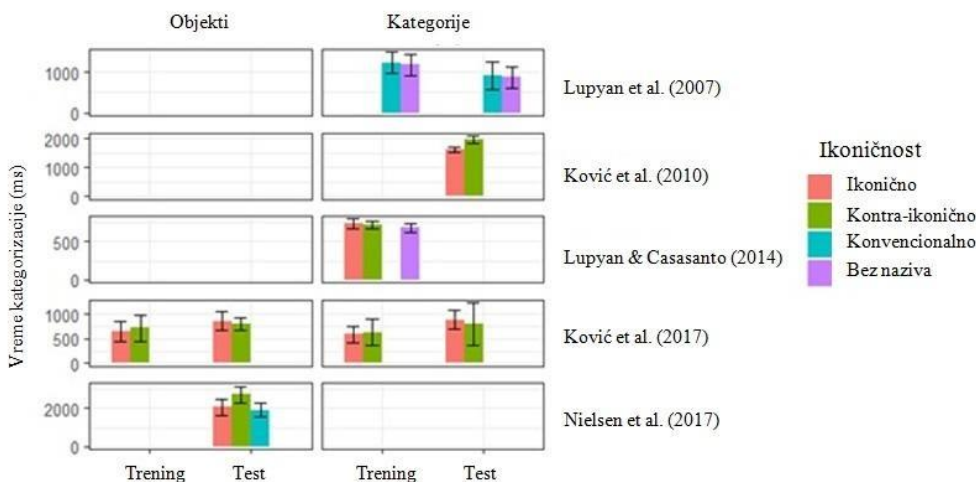
sve eksperimentalne situacije koje su relevantne, kao i da se date studije ne slažu nužno po pitanju rezultata. Dok se jedan deo studija fokusirao na istraživanje učenja samo pomoću naziva kategorija (Lupyan et al., 2007; Ković et al., 2010; Lupyan & Casasanto, 2014) u cilju ispitivanja efekata ikoničnosti, samo jedna studija se služila istom metodologijom za ispitivanje efekata sistematičnosti i uloge naziva pojedinačnih objekata u procesu kategorizacije (Nielsen et al., 2017). Jedina studija koja je uporedo ispitivala efekte naziva objekata i kategorija se fokusirala samo na analizu efekata ikoničnosti, ali ne i na efekata sistematičnosti (Ković et al., 2017).

Prethodne studije su se razlikovale i po pitanju eksperimentalnih situacija koje su ispitivale, kao i po stimulusima koji su korišćeni. Stoga, videli smo potrebu za objedinjujućom studijom koja bi na koherentan način obuhvatila veći broj eksperimentalnih situacija tako da se omogući simultano ispitivanje efekata ikoničnosti i sistematičnosti na istom setu stimulusa.



Slika 1

Vizuelno poređenje studija koje su ispitivale tačnost kategorizacije pri ispitivanju efekata jezičkog simbolizma i sistematičnosti



Slika 2

Vizuelno poređenje studija koje su ispitivale vreme kategorizacije pri ispitivanju efekata jezičkog simbolizma i sistematičnosti

Cilj istraživanja

Još uvek ne postoji dovoljno nalaza koji bi doprineli boljem razumevanju uloge sistematičnosti i ikoničnosti u učenju kategorizacije. Cilj ovog rada bio je upravo ispitivanje ovih fenomena na jedinstvenoj bazi geometrijski konstruisanih stimulusa koristeći ekstenzivan broj eksperimentalnih situacija. Kroz tri eksperimenta i finalnu, objedinjuću analizu, pokušali smo da odgovorimo na pitanje kakvu ulogu ikoničnost ima u učenju kategorizacije naspram sistematičnosti, dok smo ujedno pokušali da dobijemo bolji uvid u prirodu ovih fenomena u kontekstu usvajanja kategorija.

Metod

Eksperimentalni dizajn i procedura

U ovom istraživanju repliciran je dizajn Lupijana i saradnika (Lypyan et al., 2007). Prema ovom dizajnu postoji 9 blokova za trening i 4 test bloka. Na početku je ispitanicima dato uputstvo da treba da učestvuju u zadatku kategorizacije prilikom učenja novog materijala. Eksperiment im je predstavljen kroz ulogu astromikrobiologa koji se nalazi na stranoj planeti gde se susreće sa nepoznatim mikrobima. Zadatak ispitanika je da nauči koji su mikrobi (tj. stimulusi) opasni ili nisu.

Nakon fiksacionog krsta (1000ms), na centralnom delu ekrana se pojavljuje slika mikroba koja samostalno stoji na ekranu 1000ms. Nakon toga, ispitanicima je auditivno emitovan naziv mikroba u trajanju od 1500ms, dok je vizuelni stimulus još uvek na ekranu (sem u situaciji bez naziva, gde vizuelni stimulus samostalno stoji 2500ms na ekranu). Potom se pojavljuje slika naučnika u odnosu na koju pritiskom jedne od četiri strelice treba da se donese odluka o kategorizaciji. Mikrob se kategoriše kao bezopasan pritiskom strelice koja upućuje na približavanje naučnika mikrobu, dok se kategoriše kao opasan pritiskom strelice koja ukazuje na odaljivanje naučnika od mikroba. Naučnik se može pojaviti iznad, ispod, levo ili desno od mikroba. Slika 3 prikazuje primer netačno kategorisanog stimulusa. Nakon pogrešno kategorisanog stimulusa (u ovom primeru bi to bilo pritiskanjem strelice na levo) pojavljuje se crvena strelica uz zvuk „bip“. U ovom slučaju, ispitanik bi tačno kategorisao mikrob ukoliko bi pritisao strelicu na desno, kada bi se pojavila zelena strelica na ekranu između mikroba i naučnika uz kratak zvuk zvona. Broj tačnih odaljavanja i prilazaka je balansirano po svim

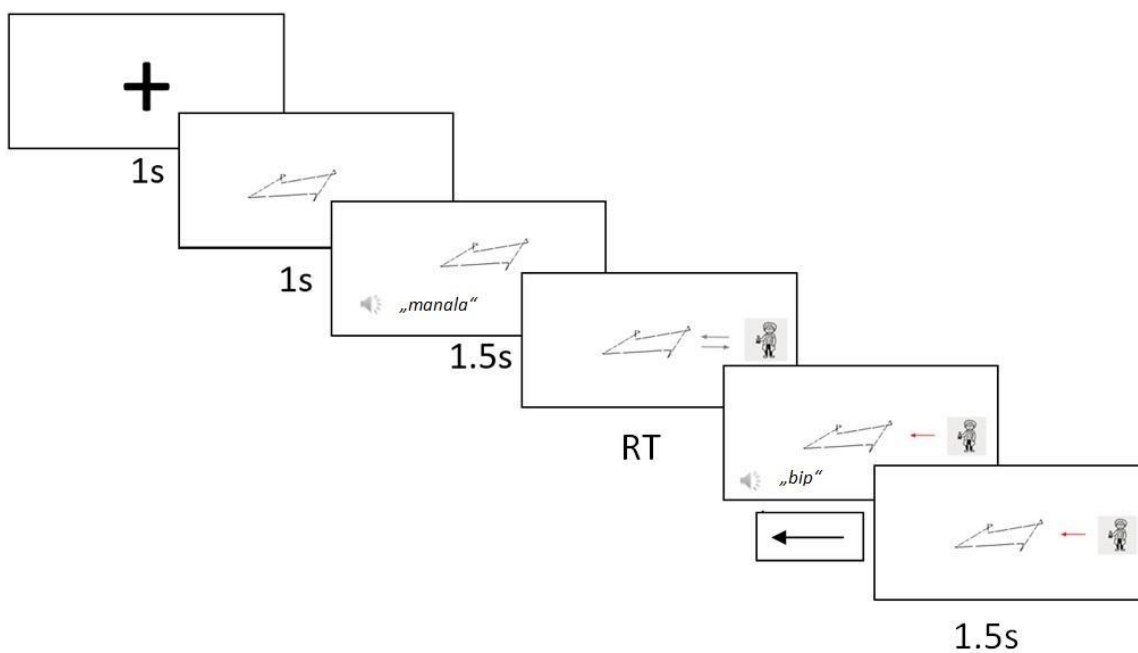
eksperimentalnim situacijama, kao i lokacija naučnika. Stimulusi su prikazivani randomizovanim redosledom.

Svaki ispitanik imao je zadatak da prođe kroz 240 odluka o kategorizaciji, pri čemu je 144 pripadalo treningu, a 96 je pripadalo testu. Tokom treninga ispitanici su se susretali sa setom od istih 16 slika i njima pratećih auditivnih naziva u svakom od 9 trening blokova (randomizovanim redosledom unutar bloka). Tokom 4 test bloka ispitanici su se na isti način susretali ukupno sa 24 stimulusa, od kojih su 16 već videli tokom treninga, dok je dodatnih 8 stimulusa izabrano iz baze. Tokom testa nije bilo pratećih auditivnih naziva, već je trebalo kategorisati na osnovu vizuelnih stimulusa. Takođe, tokom testa nije bilo povratne informacije o tačnosti kategorizacije (Slika 4). Test faza je postojala kako bi se ispitali efekti generalizacije, odnosno da li su ispitanici uopšte naučili pravilo kategorizacije koje mogu da primene na nepoznate objekte. Ukoliko su ispitanici naučili pravilo tokom treninga (npr. da imena sa praskavim suglasnicima idu uz oštre stimuluse), to pravilo bi trebalo da prenesu na nove mikrobe na testu i na taj način održe nivo tačnosti kategorizacije koji su postigli tokom treninga.

Eksperiment je konstruisan za onlajn izvođenje pomoću jsPsych paketa (de Leeuw, 2015) koristeći JavaScript platformu. Podaci su prikupljeni u periodu od maja 2018. godine do novembra 2018. godine. Za celokupno učešće u eksperimentu ispitanicima je bilo potrebno u proseku oko pola sata. Najpre su ispitanicima predstavljeni cilj istraživanja i informisana saglasnost. Po završetku eksperimenta, studentima je pružena povratna informacija o istraživanju, kao i mogućnost da ostave broj indeksa kako bi im se učešće u eksperimentu moglo evidentirati (ukoliko su učestvovali u okviru obaveza na kursu). Nije postojao način da istraživači povežu brojeve indeksa sa imenima studenata.

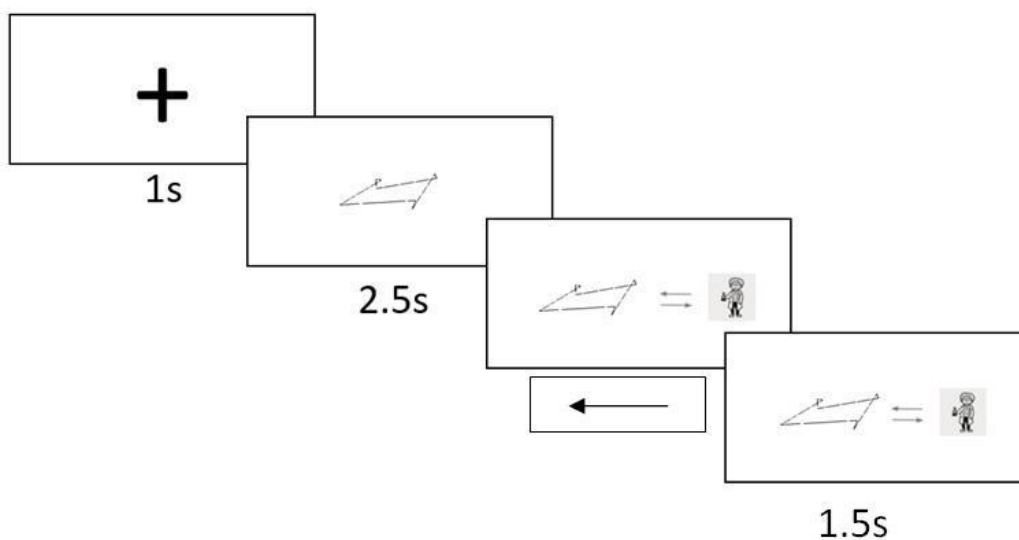
Slika 3

Vizuelni prikaz eksperimentalne postavke trening blokova. U eksperimentu je varijabilno vreme odlučivanja o „opasnosti“ stimulusa (RT), koje se prekida pritiskom jednog od dva tastera koji su mogući odgovori u skladu sa pozicijom naučnika (npr. nije bilo moguće odgovoriti tasterima levo i desno ukoliko je pozicija naučnika bila iznad stimulusa).



Slika 4

Vizuelni prikaz eksperimentalne postavke test blokova. U ovom delu eksperimenta ispitanici nisu dobijali zvučno emitovane nazive, kao ni povratnu informaciju o tačnosti kategorizacije.



Stimulusi

Vrste naziva. U ovom istraživanju nazivi stimulusa bile su pseudo-reči koje su mogle predstavljati naziv ili kategorije mikroba ili pojedinačnog mikroba. Unutar ovih nivoa postojali su ikonični i konvencionalni nazivi. Ikonični nazivi stimulusa imali su ikonične odlike tj. postojala je asocijacija između njihovog naziva i vizuelnih karakteristika stimulusa. Konvencionalni nazivi su konstruisani korišćenjem suglasnika za koje je prethodno pokazano da je najmanje verovatno da imaju ikonične odlike.

Za konstrukciju svih naziva izabran je samoglasnik /a/ u dugo-akcentovanom i kratko-akcentovanom zvučanju, s obzirom na to da ostali samoglasnici imaju jasne jezičko simbolične

odlike. Samoglasnici /u/ i /o/ se vezuju za oble oblike, a /i/ i /e/ za oštrije (Ković et al., 2010; Ković et al., 2017).

Od suglasnika za konstruisanje konvencionalnih naziva izabrani su zvučni frikativi /f/, /h/, /š/, /z/ i /s/ i aproksimant (sonant) /v/, za koje su prethodna istraživanja pokazala da imaju manje ikonične odlike (Ković et al., 2017). Frikativi su podeljeni u dve podgrupe tako da nijedna ne bude potpuno zvučna ili bezzvučna, pri čemu su jednu podgrupu činili suglasnici /f/, /v/ i /š/, a drugu /s/, /z/, /h/. Odlučili smo se za ovakav način konstrukcije kako bismo osigurali da zvukovi koje smo odabrali za konvencionalne nazive imaju minimalno ikonične odlike, stoga su ove grupe balansirane kako bismo neutralisali efekat da neki frikativi zvuče „oštrije“ ili „oblje“ od drugih. Nije očekivano da će postojati razlika između uspešnosti kategorizacije u ove dve podgrupe naziva. Za konstrukciju ikonične grupe „oštrih“ stimulusa korišćeni su praskavi suglasnici /p/, /t/ i /k/, dok su sonanti /m/, /l/ i /n/ korišćeni za konstrukciju „zaobljenih“ naziva.

Na osnovu izabranih glasova konstruisano je 144 različita trosložna naziva u konsonant-vokal parovima po slogu, 26 imena po podgrupi: konvencionalna 1 (npr. /favaša/), konvencionalna 2 (npr. /sazafa/), sonantna (npr. /malana/) i praskava (npr. /pakata/). Imena kategorija i imena pojedinačnih objekata izabrana su nasumično iz celokupnog seta stimulusa pri spajanju sa vizuelnim stimulusima, u zavisnosti od eksperimentalne situacije.

Zvučni stimulusi. Za potrebe eksperimentalnog dizajna svi konstruisani nazivi emitovani su ispitanicima zvučno. Svi prethodno izabrani glasovi snimljeni su profesionalnom radio opremom i kasnije obrađeni u *Goldwave* programu za editovanje zvuka. Slogove je izgovarala radio spikerka sa višegodišnjim govorničkim iskustvom u vođenju radio emisija. Svi slogovi su snimljeni pojedinačno, a kasnije spojeni u pseudo-reči kako bi se kontrolisalo da

slogovi zvuče isto u svakoj reči, kako bi se izbeglo slivanje slogova. Za sečenje i spajanje zvučnog zapisa korišćen je program *Praat*.

Vizuelni stimulusi. Slike su odabrane iz postojeće baze (Yardy, 2010) u kojoj su objekti geometrijski precizno konstruisani koristeći generator nasumičnih oblika (Birkbeck, 2008) kako bi se linije postepeno krivile. Pomoću Bejzerovih kriva ovaj generator omogućava da se procentualno izrazi zakrivljenost linija. Rezultati istraživanja koje se koristilo ovim stimulusima (Yardy, 2010) pokazuju da procena „zaobljenosti“ dostiže svoj plato na 50% zakrivljenosti (uzimajući u obzir da je 0% prava linija), dok se efekti ikoničnosti ne diferenciraju iznad 30% zakrivljenosti, zbog čega je ovaj procenat od 30% preuzet kao gornja granica zakrivljenosti. Drugim rečima, iako ispitanicima stimulusi iznad 50% zakrivljenosti deluju jednako zakrivljeno, 30% zakrivljenosti je dovoljno indikativno kada treba da se primeti razlika između više i manje zakrivljenih stimulusa u zadatku kategorizacije.

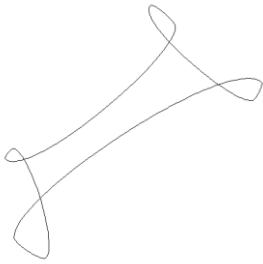
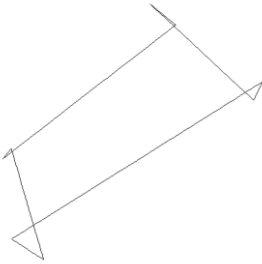


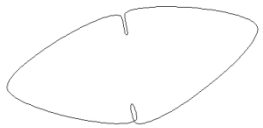
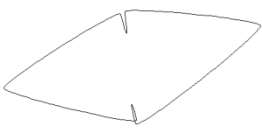


U ovom istraživanju nasumično je odabrano 20 matičnih oblika iz baze, pri čemu su konstruisani stimulusi sa nivoima zakrivljenosti od 0%, 10%, 20% i 30%. Prema nalazima Jardija, stimulusi zakrivljeni na nivou 0% i 10% se percipiraju se kao oštri, dok se stimulusi sa 20% i 30% zakrivljenosti percipiraju kao zaobljeni.

Ovih 20 matičnih oblika je varirano u četiri seta parova, tako da u okviru svakog seta postoji 10 oblika, odnosno pet parova (5 zaobljenih i 5 oštrih): set 1 (oštri = 0%, zaobljeni = 30%), set 2 (oštri = 0%, zaobljeni = 20%), set 3 (oštri = 10%, zaobljeni = 30%) i set 4 (oštri = 10%, zaobljeni = 20%). Grupe stimulusa balansirane su na ovaj način kako bi se kontrolisao nivo sličnosti između vizuelnih stimulusa koje treba kategorisati. Stimulusi su međusobno najrazličitiji u setu 1, dok sličnost raste u narednim setovima, pri čemu je najteže diferencirati

stimuluse u setu 4. Setovi stimulusa ponovljeni su po ispitanicima, tako da se svaki ispitanik susreo sa stimulusima iz sva 4 seta. Primeri vizuelnih stimulusa nalaze na Slici 5.

Slika 5

Primeri vizuelnih stimulusa po setovima. Procenti označavaju nivo zakrivljenosti.

Set 1	30%		0%	
Set 2	20%		0%	
Set 3	30%		10%	
Set 4	10%		20%	

Uzorak

U programu *Psychometrica* izračunate su vrednosti Koenovog d koeficijenta uzimajući u obzir veličine efekata u prethodnim istraživanjima koja su ispitivala varijable relevantne za ovo istraživanje (Thalheimer & Cook, 2002). U Tabeli 1 nalaze se radovi za koje su izračunate mere veličine efekta i koji su iskorišćeni za analizu potrebne veličine efekta za ovo istraživanje.

Na osnovu ovakve analize, proračunata je potrebna veličina uzorka pomoću “pwr” paketa u programu R (Champley, 2018) sa alfa nivoom .05 i snagom .90. S obzirom na to da je prosečan broj ispitanika u analiziranim radovima 23 ($M=22.75$) po grupi, cilj u ovom istraživanju bio je 30 ispitanika po grupi, imajući u vidu da pokrivamo veći broj eksperimentalnih situacija od istraživača u prethodnim studijama. Planirano je prikupljanje podataka od 500 ispitanika, kako bi se nakon odstranjivanja nevalidnih unosa i autlajera zadržalo minimum 360 ispitanika. Sa ovim brojem ispitanika, na nivou alfe od .05 i snagom testa .90, predviđena veličina efekta prema Koenovom d bila bi $d=.851$ ili više, uzimajući u obzir samo istraživanja koja su uključena u ovu analizu (Prilog 1).

Finalni uzorak prikupljen u pilot studiji čini 429 ispitanika. Među njima se nalaze studenti prve i druge godine studija psihologije na Filozofskom fakultetu u Beogradu i studenti prve godine Učiteljskog fakulteta u Beogradu prosečnog uzrasta 20 godina ($M=20.7$). Najveći deo uzorka bio je ženskog pola (86.9%) dok je manji broj ispitanika bio muškog pola (12.9%) ili se nisu izjasnili (0.2%). Eksperiment je distribuiran na srpskom govornom području i svi ispitanici su bili tečni govornici srpskog jezika. Nakon odbacivanja nevalidnih podataka, u uzorku je ostalo ukupno 389 ispitanika, odnosno 89207 odgovora, približno jednako distribuiranih po eksperimentalnim situacijama.

Eksperimentalne situacije

Ispitanici su nasumično raspoređeni u jednu od 12 eksperimentalnih situacija. Ukupan broj eksperimentalnih situacija grupisali smo, radi preglednosti, u tri glavne celine.

Prvoj grupi pripadale su eksperimentalne situacije koje se odnose na nazive kategorija, pri čemu smo razlikovali ikonične nazive kategorija, kontra-ikonične nazive kategorija, i konvencionalne nazive kategorija. U ikoničnoj situaciji, nazivi kategorija pripadali su istoj ikoničnoj grupi kao i vizuelni stimulus, dok su u kontra-ikoničnoj situaciji nazivi kategorija pripadali kontra-ikoničnoj grupi u odnosu na vizuelni stimulus. Kada je u pitanju konvencionalna situacija, nazivi kategorija nisu pripadali ni jednoj ikoničnoj grupi kojoj su pripadali prikazani stimulusi. Konvencionalna situacija ispitana je u dva oblika u skladu sa grupama frikativa koje su formirane prilikom konstrukcije stimulusa. U prvoj konvencionalnoj situaciji jedna podgrupa suglasnika (f,v i š) je povezana sa oštrim objektima (npr. /favasha/ sa oštrim objektom), a u drugoj situaciji je druga konvencionalna grupa frikativa (s,h i z) povezana sa oštrim objektima (npr. /sahaza/ sa oštrim objektom), pri čemu ovo obrnuto mapiranje važi i za zaobljene oblike. Predviđeno je da konvencionalne eksperimentalne situacije budu spojene ukoliko ne pokažu značajne razlike.

Drugoj grupi pripadaju tri eksperimentalne situacije koje se odnose na nazive pojedinačnih objekata. U ikoničnoj situaciji, nazivi objekata pripadaju istoj ikoničnoj grupi kao i prikazan stimulus, dok u kontra-ikoničnoj situaciji nazivi objekata pripadaju kontra-ikoničnoj grupi u odnosu na prikazan stimulus. Isto kao u prvoj grupi situacija, postoje dve verzije konvencionalne situacije koje se razlikuju po izboru frikativa prilikom konstrukcije naziva. Ove dve verzije konvencionalne situacije su takođe predviđene za spajanje ukoliko ne pokažu značajne razlike.

Konačno, trećoj grupi eksperimentalnih situacija pripadaju arbitrarni nazivi objekata koji obuhvataju tri eksperimentalne situacije. Ove situacije su formirane tako da naliče arbitrarnom jeziku, tako da su nazivi objekata ili polovično ili potpuno arbitrarno upareni sa slikama. U polu-kongruentnoj arbitrarnoj situaciji, polovina objekata je ikonično obeležena, dok je druga polovina obeležena kontra-ikonično. U polu-konvencionalnoj situaciji, izmešane su grupe konvencionalnih naziva, pri čemu je polovina objekata obeležena jednom konvencionalnom grupom naziva, a druga polovina drugom grupom. U potpuno arbitrarnoj situaciji korišćeni su i ikonični i konvencionalni nazivi i arbitrarno su upareni sa objektima. Ukoliko se razlike između arbitrarnih eksperimentalnih situacija ne bi pokazale kao značajane, predviđeno je njihovo spajanje u daljim analizama.

U skladu sa eksperimentalnom postavkom Lupijana i saradnika (2007), postojala je i situacija u kojoj je zadatak ispitanika da kategorizuje stimulse bez naziva i tokom treninga. Ova situacija služila je kao kontrola efekta naziva. U svakoj eksperimentalnoj situaciji merili smo vreme kategorizacije i tačnost kategorizacije.

Priprema podataka za analizu

Prilikom pripreme podataka za analizu, najpre su autlajeri odbačeni u nekoliko koraka. Inicijalni uzorak sastojao se od 429 ispitanika. Najpre su iz analize izbačeni svi ispitanici koji imaju nedostajuće vrednosti i kojima su vrednosti vremena kategorizacije bile u minusu usled problema u registrovanju odgovora. Potom su odbačeni podaci ispitanika koji su bar na jednom pokušaju imali vreme reakcije duže od dva minuta, s obzirom na to da ovakav rezultat sugeriše da su u nekom trenutku napustili učešće u eksperimentu. Odbačeni su i ispitanici koji su se mahom samo približavali stimulusu, ili se mahom odaljavali od njega, s obzirom na to da ovakvo

ponašanje ispitanika sugerirše da nisu razumeli svrhu zadatka. Od mogućih 240 pokušaja, tačan odgovor za svakog ispitanika je u polovini slučajeva bio približavanje stimulusu, a u polovini slučajeva udaljavanje od stimulusa. Kako bi se utvrdio prag za izbacivanje, korišćen je interkvartilni raspon. Uzimajući u obzir ekstremne vrednosti distribucije odgovora, odlučeno je da budu izbačeni svi ispitanici koji su u manje od 64 pokušaja (od 120 mogućih) reagovali na isti način (približavanjem prema stimulusu ili odaljavanjem od njega). Kada se u obzir uzme lokacija naučnika, ispitanici bi u potpunosti tačno odgovorali ukoliko bi jednako (60) puta pritisnuli svaki od četiri moguća tastera. Uvidom u interkvartilnu distribuciju pokazalo se da je poželjno izbaciti sve ispitanike koji imaju više od 88 odgovora na bilo kom od četiri tastera. Nakon ovih intervencija, u uzorku je ostalo ukupno 389 ispitanika.

U narednom koraku smo odbacili pojedinačne odgovore ispitanika sa ekstremnim vrednostima na varijabli vreme kategorizacije. Ponovo su izračunate ekstremne vrednosti interkvartilnog raspona za pojedinačne pokušaje svih ispitanika. Izbačeni su pokušaji u kojima su ispitanici imali ekstremno duga ili kratka vremena kategorizacije. Broj ispitanika koji je izbačen u svakom koraku analize, kao i broj izbačenih pojedinačnih odgovora ispitanika, nalazi se u Prilogu 2.

Statistički modeli i analize

U svakom eksperimentu sproveli smo isti skup statističkih analiza. Dve zavisne varijable koje su ispitane u svim eksperimentima bile su tačnost kategorizacije (binarno kodovano) i vreme kategorizacije (kontinuirano vreme od pojave naučnika do odgovora ispitanika).

Mešoviti modeli za tačnost kategorizacije. Podaci o tačnosti su analizirani pomoću logističke regresije sa mešovitim efektima. Sve analize su sprovedene u R-u (R Core Team,

2013) pomoću lme4 (Bates, Machler, Bolker, & Valker, 2015) i afex (Singmann, Bolker, Vestfall, & Aust, 2016) paketa. Za svaku analizu koristili smo *tip bloka* (trening ili test) i *eksperimentalnu situaciju* kao fiksne faktore, dok je efekat ispitanika odabran za slučajan faktor.

Mešoviti modeli za nagibe učenja. Prvobitna namera bila je da se nagibi učenja istraže kroz trostruku interakciju bloka, tipa bloka i eksperimentalne situacije. Međutim, u svim slučajevima gde je u statistički model trebalo uključiti trostruku interakciju, nije bilo moguće postići konvergenciju modela usled nepotpune ukrštenosti nivoa faktora. Zbog toga smo odlučili da istražimo nagibe učenja posebno na treningu i na testu, pri čemu je ovakva analiza pokazala da ne postoji ni jedna značajna razlika između eksperimentalnih situacija u test blokovima. Stoga, u svim daljim modelima ispitali smo tendove učenja samo na trening blokovima.

Mešoviti modeli za vreme kategorizacije. Za analizu vremena kategorizacije smo koristili identične specifikacije modela kao i za analizu tačnosti, pri čemu je korišćena linearna umesto logističke regresije. Međutim, većina razlika između eksperimentalnih situacija po pitanju vremena kategorizacije nije bila značajna niti informativna. Iz ovog razloga o analizi vremena kategorizacije neće biti diskutovano o u odeljku sa rezultatima, već ćemo se na istu osvrnuti u poglavlju o ograničenjima ove studije. Vizuelni prikazi vremena kategorizacije po eksperimentima nalaze se u Prilogu 3.

Statistička značajnost i korekcije. P vrednosti za fiksne efekte i interakcije za modele mešovitih efekata dobijene su korišćenjem likelihood ratio testa iz afex paketa (Singmann et al., 2016). Za analizu post hoc efekata korišćen je emmeans paket (Lenth et al., 2018) uz Tukeyjevu metodu korekcije za višestruka poređenja i interakcije.

Eksperiment 1- Replikacija Lupijana i saradnika (2007)

Eksperiment 1 u ovoj studiji sprovedi smo sa ciljem da najpre ispitamo facilitatorni efekat naziva kategorija prilikom kategorizacije vizuelnih objekata. Lupijan i saradnici su među prvima pokazali da je ovaj efekat vrlo robustan, čak i kada su u pitanju pseudo-reči. Replikacija ovog nalaza bila nam je neophodna kao osnova za dalje eksperimente, s obzirom na to da opisuje glavni efekat koji ova studija ima za cilj detaljnije da ispita.

Metod

Eksperimentalne situacije

U Eksperimentu 1 su postojale dve eksperimentalne situacije, po ugledu na dizajn Lupijana i saradnika (2007). Učesnici su dobili zadatak da kategorizuju na osnovu konvencionalnih naziva kategorija (npr. svi zaobljeni mikrobi nazvani su „fashava“), odnosno da nauče pravilo prilaska / povlačenja od vanzemaljaca kojima nisu dati nazivi. Konvencionalna situacija je podeljena na dve podsituacije, u skladu sa načinom konstrukcije stimulusa.

Uzorak

U Eksperimentu 1 učestvovalo je 99 ispitanika (80.8% ženskog pola, prosečnog uzrasta $M = 20.8$ god.). Od toga je 32 ispitanika bilo u situaciji bez naziva kategorija, dok se preostalih 67 učesnika podelilo po konvencionalnim podsituacijama (35 učesnika, odnosno 32 učesnika)

Rezultati

Najpre je ispitan glavni efekat razlika između konvencionalnih podsituacija za nazive kategorija logističkim modelom, gde je kao fiksni efekti postavljena eksperimentalna podsituacija sa dva nivoa (odnosno dve konvencionalne podsituacije sa nazivima kategorija). Rezultati analize su pokazali da ne postoji značajna razlika između konvencionalnih naziva kategorija po podsituacijama (Podsituacija 1: $M = .775$, $SD = .42$; Podsituacija 2: $M = .825$, $SD = .38$; $\chi^2(1) = 2.171$, $p = .141$), zbog čega je odlučeno da se u svim daljim analizama ove dve podsituacije agregiraju tretiraju kao jedna eksperimentalna situacija — konvencionalni nazivi kategorija.

Zatim je ispitan logistički model glavnih efekata tipa bloka sa dva nivoa (test i trening) i faktora eksperimentalne situacije, takođe sa dva nivoa (konvencionalni nazivi kategorija i bez naziva kategorija). Pronađen je značajan glavni efekat eksperimentalne situacije ($\chi^2(1) = 6.54$, $p = .011$). Odgovori ispitanika u situaciji sa konvencionalnim nazivima ($M = .799$, $SD = .40$) značajno su tačniji od onih u situaciji bez naziva ($M = .699$, $SD = .459$). Pokazalo se da postoji i značajan glavni efekat tipa bloka. Ispitanici su bili značajno tačniji na treningu (gde su dobijali povratne informacije; $M = .814$, $SD = .39$) nego na testu ($M = .695$, $SD = .46$; $\chi^2(1) = 173.41$, $p < .001$).

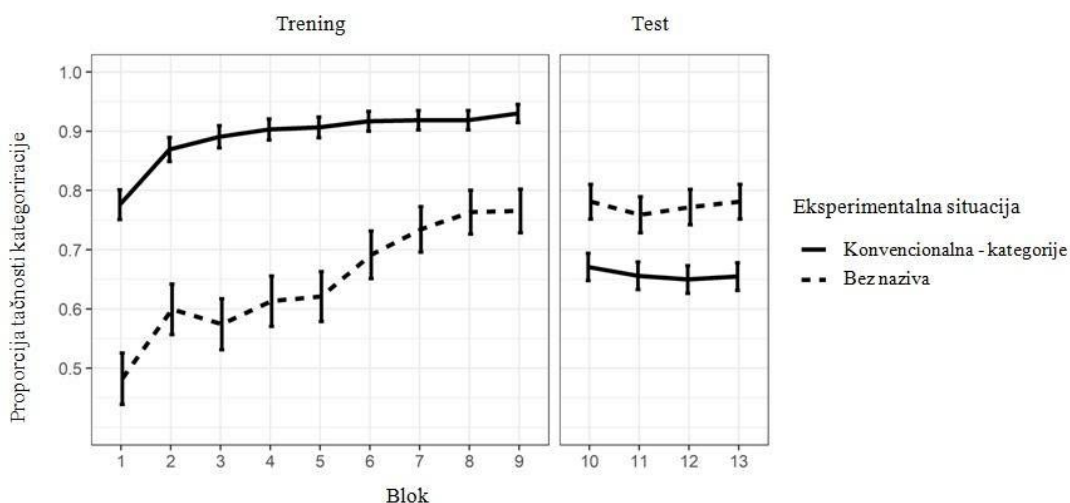
Konačno, ispitan je i logistički model interakcije faktora eksperimentalne situacije i tipa bloka. Interakcija ova dva faktora se pokazala kao značajna ($\chi^2(1) = 1132.09$, $p < .001$). Tačnost ispitanika iz konvencionalne situacije je na testu značajno opala, dok su ispitanici u situaciji bez naziva kategorije ostali na istom nivou uspešnosti koji su dostigli pri kraju treninga. Dok se konvencionalna situacija na treningu pokazala kao značajno tačnija (Konvencionalna: $M = .892$, $SD = .31$; Bez naziva: $M = .650$, $SD = .48$; $z = 7.88$, $p < .001$), na testu se pokazao obrnuti trend

(Konvencionalna: $M = .658$, $SD = .47$; Bez naziva: $M = .773$, $SD = .42$; $z = 2.68$, $p = .037$).

Rezultati tačnosti kategorizacije prikazani su na Grafikonu 1.

Grafikon 1

Replikacija rezultata Lupijana i saradnika (2007). Ispitanici su bili značajno tačniji u konvencionalnoj situaciji nego u situaciji bez naziva. Vertikalne linije označavaju 95% intervale poverenja.



Analiza nagiba učenja sprovedena je samo na trening podacima, gde je ispitana interakcija eksperimentalne situacije i bloka (sa 9 nivoa). Ova analiza je pokazala da iako je ukupna uspešnost kategorizacije bila manja u situaciji bez naziva kategorija, učesnici su se u obe situacije poboljšali u odnosu na početne blokove ($\chi^2(1) = 341.49$, $p < .001$), ali ne znatno drugačije po eksperimentalnoj situaciji (Konvencionalna: $M = .1902$, $SE = .015$; Bez naziva: $M = .173$, $SE = .013$; $z = .87$, $p = .385$), na šta i ukazuje približno isti nagib učenja (Grafikon 1).

Diskusija

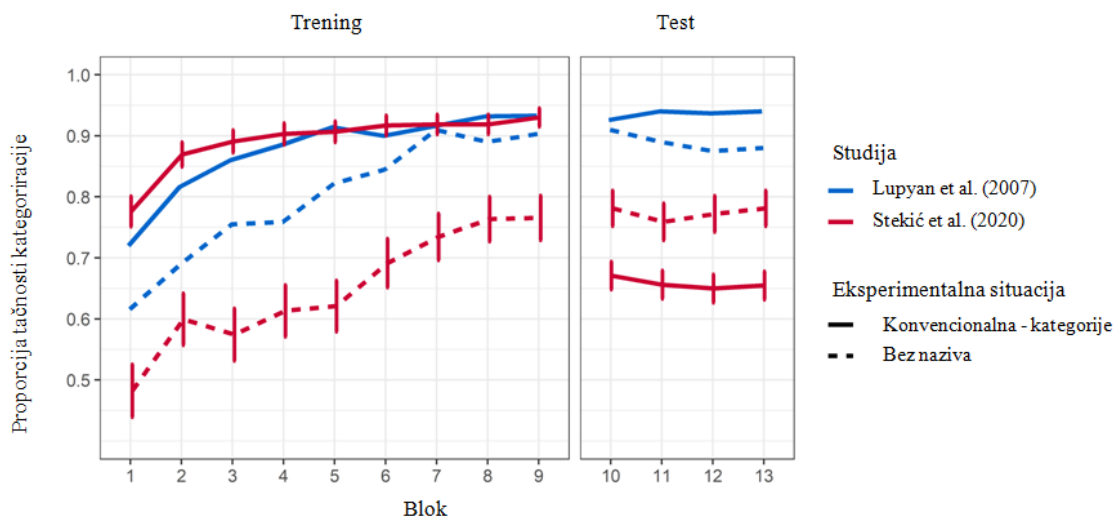
Ekspiriment 1 je imao za cilj da replicira rezultate Lupijana i saradnika (2007) kako bi se ispitalo da li i na našem odabranom setu stimulusa nazivi kategorija potpomažu učenje kategorizacije. U svrhu ove replikacije, koristili smo istu eksperimentalnu proceduru kao u originalnoj studiji. Naši rezultati sugerišu da ispitanici imaju korist od „redundantnih“ naziva kategorija prilikom učenja, nasuprot situaciji kada im ovi nazivi nisu dostupni, ali ova korist se gubi kada se uvedu novi stimulusi.

Ovakav rezultat je samo delimično u skladu sa prethodnim rezultatima Lupijana i saradnika (2007). Iako obe studije pokazuju jasnu prednost situacije u kojoj postoje nazivi kategorija na treningu, u studiji Lupijana i saradnika je ova prednost nešto više izražena, dok je tačnost tokom celokupnog trajanja eksperimenta na višem nivou nego u našoj studiji. Uspešnost kategorizacije u konvencionalnoj situaciji tokom treninga je uporediva u obe studije, dok je uspešnost naših ispitanika niža na treningu kada je situacija bez naziva u pitanju, dok je na testu niža za obe situacije (Grafikon 2).

Grafikon 2

Poređenje rezultata Eksperimenta 1 sa originalnom studijom Lupijana i saradnika (2007).

Vertikalne linije označavaju 95% intervale poverenja



Treba imati u vidu da su YUFO stimuli dizajnirani da budu trodimenzionalni, dok su stimuli u ovoj studiji dizajnirani kao dvodimenzionalni i geometrijski kontrolisani da budu precizno zaobljeni, što je ispitanicima moglo predstavljati otežavajuću okolnost. Dok se razlika u opštem nivou uspešnosti može pripisati razlici u težini stimulusa (moguće je da su YUFO stimuli lakši za kategorizaciju od stimulusa u ovoj studiji), oštar pad uspešnosti na testu ostaje kao značajna razlika između originalne studije i ove replikacije. Pad uspešnosti na testu mogao se pojaviti i kao rezultat činjenice da ispitanici u instrukcijama nisu upućeni da na testu neće imati nazive kategorija, niti povratnu informaciju o tačnosti. Iako su instrukcije bile iste kao u Lupijanovom eksperimentu, ispitanici su se u našoj studiji mogli više oslanjati na zvučne signale nego na vizuelne (usled veće težine stimulusa), te kada se zvučni signali otklone, dolazi do pada u tačnosti. U Lupijanovim instrukcijama je posebno naglašeno ispitanicima da obrate pažnju na nazive (kako bi se podstakli da koriste ovu informaciju), što je kod nas moglo dodatno navesti

ispitanike da uče samo nazive kategorija. Kako bismo ispitali ovu pretpostavku, urađena je dodatna analiza u kojoj je upoređena uspešnost svih eksperimentalnih situacija na treningu i na testu. Pokazalo se da značajan pad uspešnosti u kategorizaciji postoji u svakoj eksperimentalnoj situaciji sem u situaciji bez naziva, što daje solidnu potporu ovom objašnjenju. Jedino u situaciji bez naziva ispitanici ostaju na približno istom nivou uspešnosti na testu. Kada se upoređi uspešnost starih i novih stimulusa na testu, pokazuje se da ispitanici značajno lošije kategorizuju i one stimulse koje su uspešno kategorisali na treningu, što nas dodatno uverava da su tokom treninga najverovatnije naučeni samo nazivi kategorija.

Rezultati Eksperimenta 1 pokazuju da su naši ispitanici učili sa manje grešaka i većom brzinom kada su imali nazive kategorija, nego kada ih nisu imali. Ipak, teško je reći da su ispitanici pravilo koje su učili na treningu uspešno usvojili, sudeći po rezultatima testa. Međutim, razlike u učenju po eksperimentalnim situacijama koje preslikavaju Lupijanove rezultate daju osnovu za dalje ispitivanje efekta ikoničnosti na nivou naziva kategorija. Kako bismo ispitali da li u našoj studiji postoje razlike između naziva samih kategorija ako se varira nivo ikoničnosti, u Eksperimentu 2 pokušali smo da repliciramo rezultate Lupijana i Kasasanta (2014), gde su ovi istraživači, koristeći sličnu proceduru i iste stimulse kao u prethodnoj studiji, želeli da daju odgovor na isto ovo pitanje.

Eksperiment 2 – Kategorizacija pomoću naziva kategorija

Glavni cilj Eksperimenta 2 bio je replikacija rezultata Lupijana i Kasasanta (2014) gde su varirani različiti nivoi naziva kategorija. Lupijan i Kasasanto su istraživali razlike između konvencionalnih naziva koji su predstavljeni engleskim rečima (npr. *round*) i jezičko-simboličnih naziva u svojim ikoničnim i kontra-ikoničnim oblicima. Cilj naše replikacije bio je da uvidimo da li se javljaju efekti ikoničnosti na našem setu ispitanika i stimulusa, kao i da li se ovi efekti održavaju i nakon uvođenja novih (netreniranih) stimulusa kada se testira generalizacija naučenog.

Metod

Eksperimentalne situacije

U ovom su eksperimentu postojale su četiri glavne situacije: ikonična, kontra-ikonična, konvencionalna i bez naziva. U ikoničnoj situaciji naziv kategorije deli neke karakteristike vizuelnog stimulusa (npr. oštar oblik se povezuje sa praskavim suglasnicima). U kontra-ikoničnoj situaciji, nazivi su mapirani na stimuluse nekongruentno (npr. oštar oblik povezan sa sonantima). Treća situacija bila je već pomenuta konvencionalna situacija iz Eksperimenta 1.

Treba napomenuti da su konvencionalni nazivi koje su Lupijan i Kasasanto koristili u svom radu bile stvarne reči engleskog jezika, dok su se u ovoj studiji koristile pseudo-reči koje je trebalo naučiti tokom eksperimenta. Stoga, prepostavili smo da bi našim ispitanicima moglo biti nešto teže da nauče konvencionalne nazive. Konačno, uključena je i situacija bez naziva kao i u Eksperimentu 1.

Uzorak

Eksperiment 2 je imao ukupno 168 učesnika (86.3% ženskog pola; prosečnog uzrasta $M = 20.37$ god.) podeljenih između 4 eksperimentalne situacije (Bez naziva = 32, Ikonična = 36, Kontra-ikonična = 33 i Konvencionalna = 67).

Rezultati

Najpre je ispitan logistički model glavnih efekata faktora tipa bloka sa dva nivoa (test i trening) i faktora eksperimentalne situacije sa četiri nivoa (konvencionalni, ikonični i kontra-ikonični nazivi kategorija i situacija bez naziva kategorija). Pronašli smo značajan glavni efekat situacije ($\chi^2(3) = 9.77, p = .021$), koji potvrđuje rezultate Eksperimenta 1. Ispitanici koji su učili nazive kategorija bilo koje vrste (Ikonične: $M = .826, SD = .379$; Kontra-ikonične: $M = .808, SD = .394$; Konvencionalne: $M = .799, SD = .401$) bili su značajno tačniji u kategorizaciji od ispitanika koji nisu dobili nazive ($M = .699, SD = .459$; svi $p < .02$), ali je post hoc analiza pokazala da se nivoi naziva kategorija nisu značajno razlikovali jedni od drugih (svi $p > .52$). Otkrili smo i značajan glavni efekat tipa bloka: ispitanici su bili tačniji na treningu ($M = .842, SD = .365$) nego na testu ($M = .705, SD = .456; \chi^2(1) = 890.64, p < .001$).

Potom je ispitan logistički model interakcije eksperimentalne situacije i tipa bloka. Pronašli smo značajnu interakciju ova dva faktora ($\chi^2(3) = 1204.03, p < .001$). Ispitanici koji su učili uz bilo koju vrstu naziva kategorije na treningu su imali bolje rezultate nego ispitanici koji su učili bez naziva (svi $p < .001$; videti Tabelu 1 ispod), dok se nivoi kategorija nisu međusobno razlikovali (svi $p > .99$). Međutim, na testu je tačnost u svim kategorijalnim situacijama pala na nivo koji se ne razlikuje značajno od situacije bez naziva (svi $p > .12$). Rezultati tačnosti kategorizacije prikazani su na Grafikonu 3.

Grafikon 3

Razlike između eksperimentalnih situacija na nivou kategorijalnih naziva. Pokazuje se da se kategorijalne situacije međusobno ne razlikuju značajno po tačnosti kategorizacije, dok su sve tri značajno tačnije od situacije bez naziva. Vertikalne linije označavaju 95% intervale poverenja.

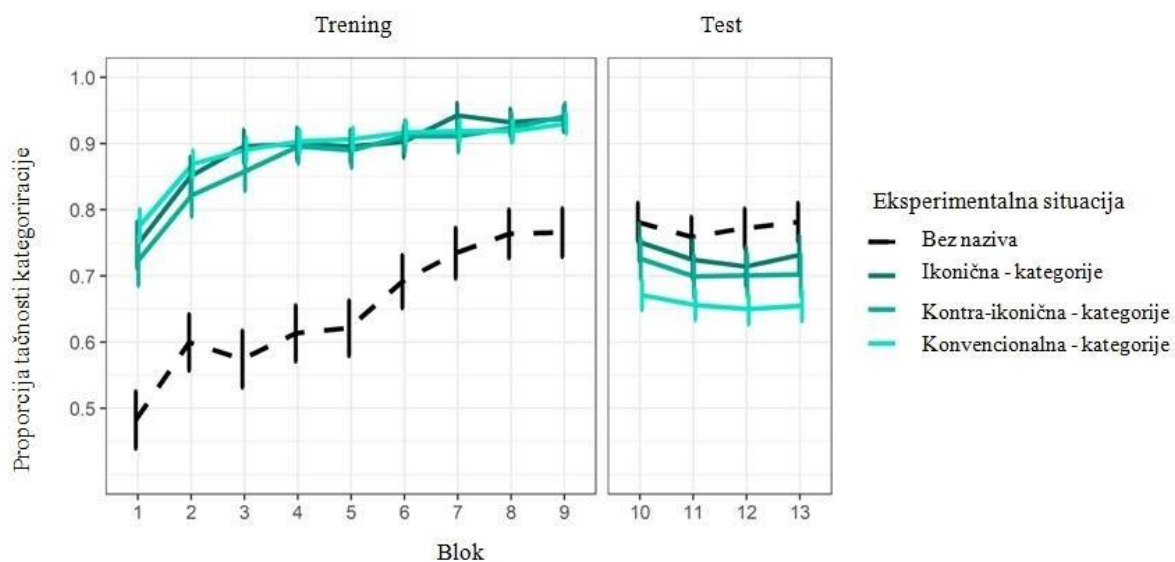


Tabela 1. Rezultati Eksperimenta 2, deskriptivna statistika i post-hoc poređenja na treningu i testu

Eksperimentalna situacija	Deskriptivna statistika		Post-hoc poređenja eksperimentalnih situacija (p vrednosti)			
	M	SD	Bez naziva	Ikonična	Kontra-ikonična	Konvencionalna
Post-hoc poređenja eksperimentalnih situacija na treningu						
Bez naziva	.650	.477		<.001	<.001	<.001
Ikonična	.889	.314	<.001		1	1
Kontra-ikonična	.875	.331	<.001	1		.992
Konvencionalna	.892	.310	<.001	1	.992	
Post-hoc poređenja eksperimentalnih situacija na testu						
Bez naziva	.773	.419		.978	.903	.129
Ikonična	.730	.444	.978		1	.75
Kontra-ikonična	.707	.455	.903	1		.959
Konvencionalna	.658	.474	.129	.75	.959	

Za razlike u nagibu učenja ispitan je model interakcije faktora eksperimentalne situacije i faktora bloka samo na treningu, kao i u Eksperimentu 1. Rezultati su pokazali da u poređenju sa učesnicima u situaciji bez naziva ($M = .174$, $SE = .013$), ispitanici u ikoničnoj ($M = .24$, $SE = .02$; $z = 2.69$, $p = .036$) i kontra-ikoničnoj situaciji ($M = .26$, $SE = .02$; $z = 3.3$, $p = .005$) su znatno brže učili. Nazivi za konvencionalne kategorije ($M = .19$, $SE = .015$) učili su se srednjom brzinom, pri čemu napredak u učenju u ovoj situaciji nije značajno bolji od situacije bez naziva ($z = .87$, $p = .385$), niti značajno gori od postignuća ispitanika u ikoničnoj situaciji ($z = 1.97$, $p = .20$) ili kontra-ikoničnoj situaciji ($z = 2.56$, $p = .051$).

Diskusija

U Eksperimentu 2 pokušali smo da repliciramo razlike po nivoima kategorijalnih naziva koje su pokazali Lupijan i Kasasanto (2014). Ovi rezultati su samo delom replicirani. Lupijan i Kasasanto izveštavaju da su u njihovoj studiji najuspešniji u kategorizaciji ispitanici u ikoničnoj situaciji koja se nije razlikovala od konvencionalne, dok su manje uspešni u kontra-ikoničnoj situaciji koja se nije razlikovala od situacije bez naziva. U Eksperimentu 2 ove studije se još jednom dobilo jasno odstupanje situacije bez naziva od svih ostalih kategorijalnih situacija. Ikonična i konvencionalna situacija ni ovde nisu pokazale značajnu razliku. Međutim, za razliku od originalne studije, u ovoj replikaciji se ni jedna kategorijalna situacija ne razlikuje od druge.

Treba napomenuti da je procedura bila nešto drugačija u studiji Lupijana i Kasasanta nego u prethodnoj studiji Lupijana i saradnika (2007), pri čemu smo mi u Eksperimentu 2 ostali pri prvobitnoj proceduri, što je moglo dovesti do pomenute razlike u rezultatima. Lupijan i Kasasanto su nasuprot 9 trening i 4 test bloka u ovoj studiji imali 18 kontinuiranih blokova, pri čemu su nove stimulse uveli nakon šestog bloka. Do ovog trenutka, primećuje se značajna prednost ikonične situacije u odnosu na sve ostale, dok se po uvođenju novih stimulusa dešava inverzija ikonične i konvencionalne situacije. Dok ikonična i kontra-ikonična situacija opadaju u tačnosti, konvencionalna raste i ostaje stabilno u nivou ikonične situacije. Ovaj pad prilikom uvođenja novih stimulusa nije zabeležen u studiji Lupijana i saradnika (2007), dok jeste u skladu sa padom uspešnosti na testu u ovoj studiji. Međutim, Lupijan i Kasasanto izveštavaju o padu koji se kreće u opsegu oko 3% tačnosti, dok se u našoj studiji ovaj pad kreće u opsegu 10-30%.

Izostanak razlike između ikonične i kontra-ikonične situacije nije prvi put uočen u ovoj studiji. Predstavnici hipoteze sistematičnosti u više navrata su pokazali da pseudo-nazivi, bez obzira na stepen ikoničnosti, mogu delovati facilitatorno na učenje. Rezultat ove studije ide u

pravcu potvrđivanja ovih nalaza. Uz to, izostanak razlike između konvencionalne i ikonične situacije, koji je potvrđen i u studiji Lupijana i Kasasanta, ukazuje na to da u ovom facilitatornom efektu ima više od ikoničnih asocijacija.

Kako bi se mogle ispitati i druge hipoteze, neophodno je uporediti uspešnost u kategorizaciji i u situacijama kada svaki objekat ima svoj naziv. Stoga, u Eksperimentu 3 se fokusiramo na nazive pojedinačnih objekata i njihov uticaj na uspešnost kategorizacije.

Eksperiment 3 – Kategorizacija pomoću naziva objekata

Nakon što su ispitani generalni efekti facilitacije učenja putem redundantnih naziva i efekti ikoničnosti, u Eksperimentu 3 pokušali smo da iste stavimo u zajednički kontekst sa efektima sistematičnosti. S obzirom na to da je sistematičnost svojstvo sličnosti između naziva objekata, dok se ikoničnost može javiti kako kod naziva kategorija, tako i kod naziva objekata, u ovoj studiji smo se radi potpune konvergenije modela odlučili za pređenje samo na nivou naziva objekata.

Metod

Eksperimentalne situacije

U ovom delu studije uveli smo pored već pomenutih situacija iz prethodnih eksperimenata (sada u vidu tri situacije naziva pojedinačnih objekata: ikonični, kontra-ikonični i konvencionalni) i arbitrarne eksperimentalne situacije. Postojale su dve podsituacije sa konvencionalnim nazivima objekata, čije je spajanje u jednu konvencionalnu situaciju planirano na isti način kao u Eksperimentu 1. Podaci su inicijalno prikupljeni za tri arbitrarne podsituacije

(videti poglavlje Eksperimentalne situacije u glavnom delu opisa metoda), čije je agregiranje takođe predviđeno ukoliko se ne pokažu značajno različitim jedna od druge.

Uzorak

U Eksperimentu 3 učestvovalo je ukupno 253 učesnika (84.58% ženskog pola; prosečnog uzrasta = 20 god.) podeljenih između 5 eksperimentalnih situacija (Bez naziva = 32, Ikonična = 36, Kontra-ikonična= 31, Konvencionalna= 62, Arbitrarna = 92).

Rezultati

Najpre su ispitane razlike između konvencionalnih podsituacija logističkim modelom gde je kao glavni efekti postavljena eksperimentalna podsituacija sa dva nivoa (dve konvencionalne podsituacije za nazive objekata). Glavni efekat razlika između ove dve konvencionalne podsituacije se pokazao neznačajnim (Podsituacija 1: $M = .734$, $SD = .44$; Podsituacija 2: $M = .783$, $SD = .41$; $\chi^2(1) = 2.489$, $p = .115$), zbog čega su iste agregirane u jedinstvenu konvencionalnu situaciju naziva objekata. Potom smo na isti način ispitili i razlike između arbitrarnih podsituacija, s tim što je u ovom modelu faktor eksperimentalne podsituacije imao tri nivoa (u skladu sa tri arbitrarne podsituacije). Razlika između arbitrarnih podsituacija se takođe pokazala neznačajnom (Podsituacija 1: $M = .629$, $SD = .48$; Podsituacija 2: $M = .635$, $SD = .48$; Podsituacija 3: $M = .612$, $SD = .49$; $\chi^2(2) = 0.781$, $p = .677$), te su i one spojene u jednu arbitrarnu situaciju.

U glavnom delu analize je najpre su ispitani glavni efekti eksperimentalne situacije (pet nivoa: ikonični, kontra-ikonični, konvencionalni i arbitrarni nazivi objekata, uz situaciju bez naziva objekata) i tipa bloka, kao u prethodnim eksperimentima (Tabela 2). Pronašli smo značajan glavni efekat eksperimentalne situacije ($\chi^2(4) = 32.03$, $p < .001$). Ispitanici koji su učili nazive objekata bilo koje vrste (Ikonični: $M = .744$, $SD = .44$; Kontra-ikonični: $M = .764$, $SD =$

.43; Konvencionalni: $M = .757$, $SD = .43$) se nisu pokazali značajno različitim jedni od drugih po pitanju tačnosti (svi $p > .99$; videti Tabelu 2) ili od ispitanika u situaciji bez naziva objekata ($M = .699$, $SD = .46$; svi $p > .37$). Ukupan učinak u sve ove četiri situacije je, međutim, bio bolji od tačnosti u arbitrarnoj situaciji ($M = .625$, $SD = .48$; svi $p < .01$). Otkrili smo još jednom i značajan glavni efekat tipa bloka: ispitanici su bili bolji na treningu ($M = .705$, $SD = .46$) nego na testu ($M = .694$, $SD = .46$; $\chi^2(1) = 35.64$, $p < .001$).

Konačno, ispitan je model interakcije faktora eksperimentalne situacije i tipa bloka, gde se ova interakcija pokazala kao značajna ($\chi^2(4) = 549.41$, $p < .001$); videti Tabelu 3). Ispitanici na treningu bili su tačniji u kategorizaciji u svim objektnim situacijama naspram arbitrarne situacije (svi $p < .001$) i situacije bez naziva objekata (pri čemu samo razlika između ikonične situacije i situacije bez naziva prestaje da bude značajna nakon Tukejeve korekcije za interakciju, $p = .066$). Uvidom u interakciju možemo primetiti da se arbitrarna situacija ($M = .654$, $SD = .48$) i situacija bez naziva ($M = .773$, $SD = .42$) razlikuju značajno na testu ($z = 3.78$, $p = .006$; svi ostali $p > .55$), ali ne i na treningu. Osim ove razlike koja se pojavljuje na testu, sve ostale razlike dobijene na treningu se gube. Rezultati tačnosti kategorizacije prikazani su na Grafikonu 4.

Tabela 2. Razultati modela glavnih efekata Eksperimenta 3, deskriptivna statistika i post hoc poređenja eksperimentalnih situacija

Eksperimentalna situacija	Deskriptivna statistika		Post-hoc poređenja eksperimentalnih situacija (p vrednosti)				
	M	SD	Bez naziva	Ikonična	Kontra-ikonična	Konvencionalna	Arbitramna
Bez naziva	.699	.459		.452	.409	.37	.01
Ikonična	.744	.436	.452		.994	.992	.001
Kontra-ikonična	.764	.425	.409	.994		.999	<.001
Konvencionalna	.757	.429	.370	.992	.999		<.001
Arbitramna	.625	.484	.010	.001	<.001	<.001	

Grafikon 4

Razlike između eksperimentalnih situacija na nivou naziva pojedinačnih objekata. Pokazuje se da se objektivne situacije i situacija bez naziva međusobno ne razlikuju značajno po tačnosti kategorizacije, ali se sve razlikuju od arbitrarne situacije. Vertikalne linije označavaju 95% intervale poverenja.

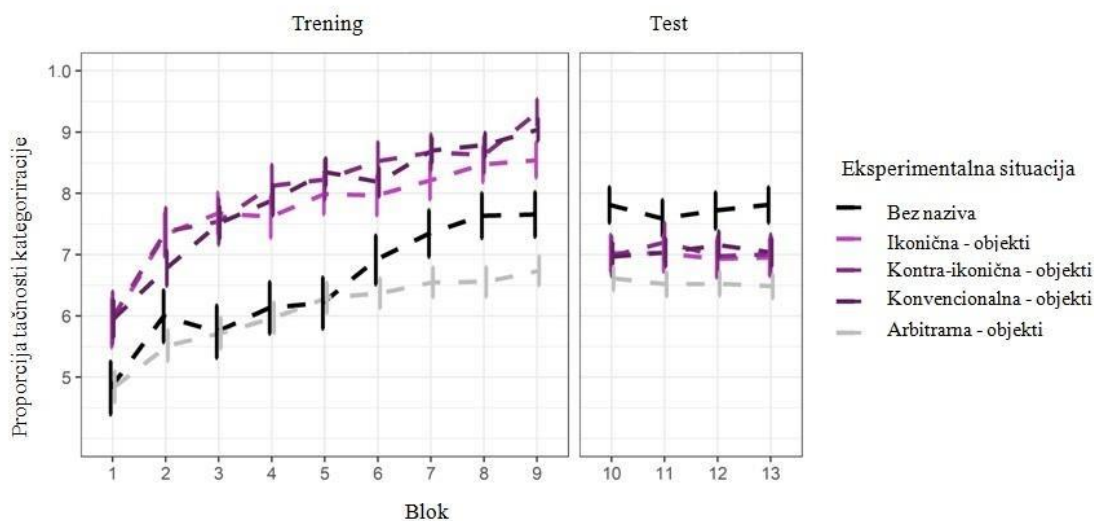


Tabela 3. Razultati modela efekata interakcije u Eksperimentu 3, deskriptivna statistika i post-hoc poređenja na treningu i testu

Deskriptivna statistika Post-hoc poređenja eksperimentalnih situacija (p vrednosti)							
Eksperimentalna situacija	M	SD	Bez naziva	Ikonična	Kontra-ikonična	Konvencionalna	Arbitrarna
Post-hoc poređenja eksperimentalnih situacija na treningu							
Bez naziva	.650	.477		.066	.008	.005	.954
Ikonična	.774	.418	.066		1	1	<.001
Kontra-ikonična	.804	.397	.008	1		1	<.001
Konvencionalna	.791	.406	.005	1	1		<.001
Arbitrarna	.606	.489	.954	<.001	<.001	<.001	
Post-hoc poređenja eksperimentalnih situacija na testu							
Bez naziva	.773	.419		.869	.574	.591	.006
Ikonična	.698	.459	.869		1	1	.83
Kontra-ikonična	.704	.457	.574	1		1	.889
Konvencionalna	.705	.456	.591	1	1		.551
Arbitrarna	.654	.476	.006	.83	.889	.551	

Diskusija

Eksperiment 3 je imao za cilj da ispita uspešnost kategorizacije na nivou naziva objekata, a u svrhu razumevanja efekata sistematičnosti naspram efekata ikoničnosti. U ovakvoj eksperimentalnoj postavci efekte ikoničnosti prepoznajemo i razlici između ikoničnih, kontra-ikoničnih i konvencionalnih naziva objekata. Ukoliko je efekat ikoničnost prisutan, obrazac rezultata bi trebalo da pokaže značajno veću uspešnost u kategorizaciji u situaciji kada ispitanici

imaju ikonične nazive, naspram kontra-ikoničnih i konvencionalnih. Ovaj efekat, međutim, nije dobijen, s obzirom na to da su razlike između ove tri situacije statistički neznačajne kroz sve analize. Isti obrazac izostanka razlika između ovih situacija, odnosno izostanka efekta ikoničnosti, se pojavio prethodno u Eksperimentu 2, što daje osnovu za dalje ispitivanje robustnosti ovog efekta.

Efekat sistematičnosti u ovoj studiji ogleda se u razlici arbitrarne situacije od svih ostalih objektnih situacija. Prema prethodnim studijama (Monaghan et al., 2011; Monaghan et al., 2012; Nielsen 2016), sistematičnost kao odlika sličnosti između naziva objekata bi trebalo da dovede do facilitacije putem apstrakcije zajedničkog pravila (npr. da svi opasni mikrobi imaju imena sa k,t ili p). Sistematičnost potpomaže na ovaj način kategorizaciju jer se zapravo ne moraju učiti svi pojedinačni nazivi kako bi se uspešno kategorizovalo, već samo primeniti pravilo apstrahovano iz njihove sličosti. U arbitrarnoj situaciji nije moguće apstrahovati pravilo jer pravila nema, već su nazivi dodeljeni nasumično, zbog čega se nužno mora naučiti svaki pojedinačni naziv kako bi kategorizacija bila uspešna. Stoga, ukoliko postoji efekat sistematičnosti, ispitanici bi u situacijama gde je moguće apstrahovati pravilo na osnovu sličnosti naziva trebalo da budu uspešniji u kategorizaciji nego u arbitrarnoj situaciji. Naši rezultati potvrđuju ovu pretpostavku, pri čemu se sve tri situacije gde je moguće izvući pravilo razlikuju od arbitrarne situacije. Izostanak razlike između arbitrarne situacije i situacije bez naziva objekata ukazuje na redundantnost naziva objekata koji nisu povezani u sistematičnom poretku. Šta više, može se zaključiti da arbitrarni nazivi objekata otežavaju proces kategorizacije. Na osnovu ovakvog nalaza se može se dalje sugerisati da upravo sistematičnost facilitira učenje pojedinačnih objekata. Dakle, kako bi pojedinačni nazivi pospešili kategorizaciju, neophodno je da dele neke zajedničke karakteristike, jer su u suprotnom redundantni.

S obzirom na to da se efekat ikoničnosti nije pokazao ni u ovoj studiji, nameće se pitanje da li je ovaj efekat svodiv na sistematičnost, ili ipak postoji inkrementalni doprinos koji potpomaže učenje kada se uzme zajedno u obzir učenje kategorija i učenje pojedinačnih objekata. Da li je moguće da su ova dva efekta zapravo posledica različitih procesa u učenju, te da oba facilitiraju učenje, ali na različiti način? Da li postoje razlike u načinu i brzini učenja kategorija i naziva objekata u kontekstu sistematičnosti i ikoničnosti? Kako bismo se približili odgovorima na ova ne tako jednostavna pitanja, sproveli smo i poslednji deo studije, gde smo pokušali da objedinimo u jedinstvenom modelu sve eksperimentalne situacije ispitane u ovoj studiji kako bismo dobili opštiju sliku i direktno mogli da uporedimo efekte sistematičnosti i ikoničnosti u istom kontekstu.

Objedinjena analiza efekata sistematičnosti i ikoničnosti

Kao što je već napomenuto, cilj poslednjeg dela studije bila je sveobuhvatna analiza svih do sada zasebno obrađenih eksperimentalnih situacija, kako bi se dobio bolji uvid u razlike u uspešnosti po vrsti naziva. Stoga, u ovom delu studije nismo sakupljali nove podatke, već smo pokušali da na koherentan način povežemo rezultate svih prethodnih eksperimenata sprovedenih u ovoj studiji u kontekstu efekata sistematičnosti i ikoničnosti.

Metod

Eksperimnetalne situacije

U ovom omnibus modelu postojalo je osam već pomenutih eksperimentalnih stiuacija, od kojih su po tri situacije sa nazivima kategorija i sa nazivima objekata pristune sa ikoničnim,

kontra-ikoničnim i konvencionalnim nazivima, dok su kao poslednje dve situacije u model pridodate arbitrarna situacija i situacija bez naziva.

Rezultati

Najpre smo sprovedli omnibus analizu u kojoj smo posebno izdvojili i specifikovali model da ispitamo glavne efekte faktora ikoničnosti (sa četiri nivoa: ikonično, kontra-ikonično, konvencionalno i bez ikoničnog mapiranja), faktora sistematičnosti (sa tri nivoa: sistematično, nesistematično i bez sistematičnog mapiranja) i tipa naziva (sa dva nivoa: kategorije ili objekti). Nivoi faktora ikoničnosti i sistematičnosti formirani su po principu ukrštanja koje je predstavljeno u Tabeli 4.

Tabela 4. Prikaz ukrštanja nivoa varijabli u finalnom delu studije

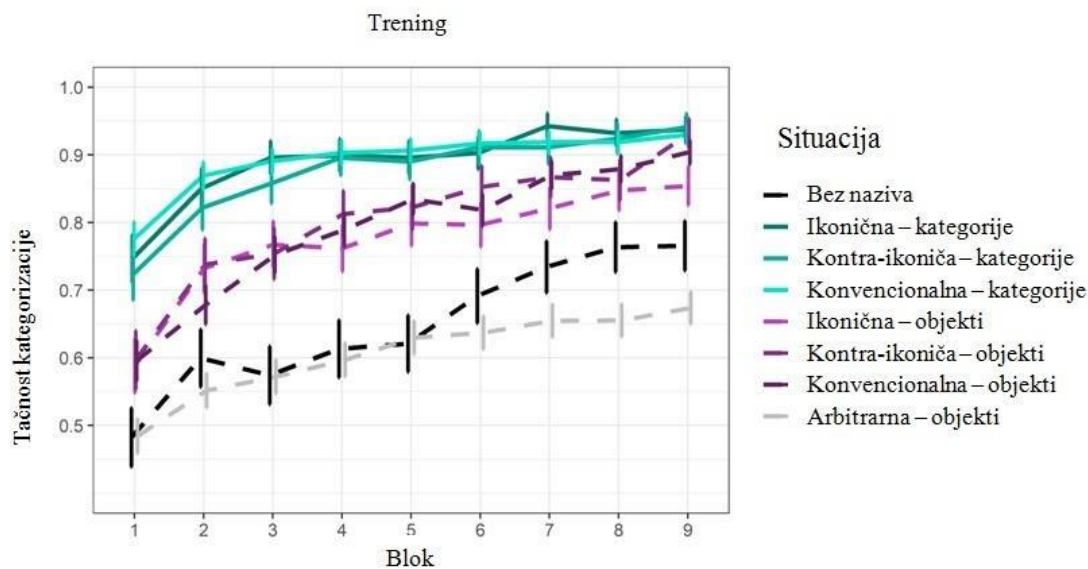
Situacija	Vrsta naziva	Sistematičnost	Ikoničnost
Bez naziva	Bez naziva	Bez sistematičnosti	Bez ikoničnosti
Ikonično	Kategorije	Nesistematično	Ikonično
Kontra-ikonično	Kategorije	Nesistematično	Kontra-ikonično
Konvencionalno	Kategorije	Nesistematično	Konvencionalno
Ikonično	Objekti	Sistematično	Ikonično
Kontra-ikonično	Objekti	Sistematično	Kontra-ikonično
Konvencionalno	Objekti	Sistematično	Konvencionalno
Arbitrarno	Objekti	Nesistematično	Konvencionalno

Analize u ovom delu studije sprovedene su samo na trening podacima, iz dva razloga. Prvo, u pokušaju konvergencije modela, zbog nepotpune ukrštenosti faktora ni jedan model u kojem smo uključili tip bloka kao faktor nije uspeo da konvergira. Drugo, moglo se kroz sve prethodne analize primetiti da se zapravo ne dešava nikakvo učenje na testu, zbog čega bi prosečenje po tipu bloka moglo samo da proizvede nepouzdanije rezultate.

Rezultati tačnosti kategorizacije pokazali su značajan glavni efekat tipa naziva ($\chi^2(1) = 136,91, p < .001$) i glavni efekat sistematičnosti ($\chi^2(1) = 63.52, p < .001$), ali nije ustanovljen glavni efekat ikoničnosti ($\chi^2(2) = .214, p = .899$). Ispitanici su lakše učili nazive kategorija od naziva pojedinačnih objekata. Kao što smo uočili i u prethodnim analizama, efekat sistematičnosti se javlja kao značajan, dok izostaje efekat ikoničnosti. Unutar nivoa tipa naziva nema značajnih razlika u učenju na osnovu toga da li je mapiranje ikonično, kontra- ikonično ili konvencionalno. Na Grafikonu 5 se mogu uočiti jasni trendovi učenja kada je uspešnost kategorizacije u pitanju, koji su u skladu sa do sada pomenutim nalazima. Kako ne bismo ponavljali analize iz prethodnih eksperimenata, u ovom delu smo rezultate odabrali da prikazemo samo grafički.

Grafikon 5

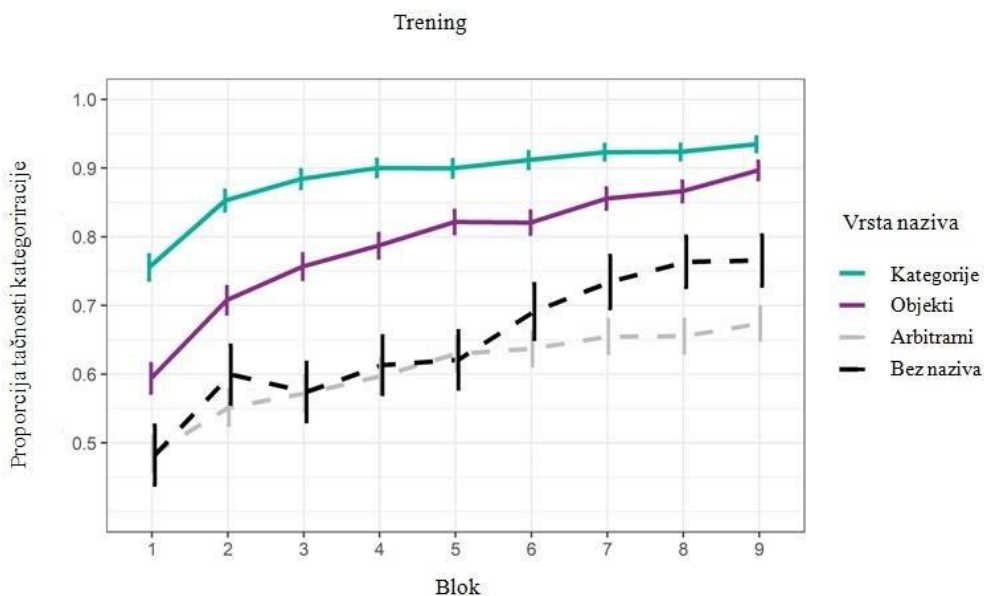
Rezultati objedinjujuće analize na treningu. Nijanse zelene razlikuju situacije sa nazivima kategorija, dok nijanse ljubičaste razlikuju situacije sa nazivima objekata. Vertikalne linije označavaju 95% intervale poverenja.



Potom, kako bismo pružili još jasniji pregled rezultata i dali osnovu našim daljim zaključcima, na Grafikonu 6 smo uprosečili sve eksperimentalne situacije između kojih do sada nisu uočene statistički značajne razlike. Na ovako agregiranim podacima se jasno vide razlike između klastera eksperimentalnih situacija koje su potvrđene u prethodnim eksperimentima. Kategorizacija je u početku uspešnija ako se vrši pomoću naziva kategorija, međutim tačnost situacija sa nazivima objekata se svakim blokom sve više približava i maltene izjednačava sa ovim nivoom uspešnosti pri kraju treninga. Kada smo statistički obradili razliku između klastera za kategorije i klastera za objekte samo u okviru poslednjeg bloka treninga, pokazalo se da je ova razlika još uvek značajna, ali na samoj granici statističke značajnosti ($\chi^2(1) = 4.211, p = .04$).

Grafikon 6

Objedinjujući prikaz rezultata eksperimenata sprovedenih u ovoj studiji, uprosečen po situacijama između kojih se nisu pokazale statistički značajne razlike. Vertikalne linije označavaju 95% intervale poverenja.



Diskusija

U poslednjem delu ove studije želeli smo da sumiramo rezultate i zaključke iz svih prethodnih eksperimenata, kako bismo na kraju imali potpuniju sliku uloge ikoničnosti i sistematičnosti u učenju kategorija. Na osnovu dostupnih podataka, analize su pokazale da ikoničnost ne igra toliko značajnu ulogu u kategorizaciji kako se na osnovu prethodnih studija pokazalo, dok se sistematičnost još uvek javlja kao značajan faktor. Važni nalazi ove studije pokazuju i da se kategorijalni nazivi uče lakše od naziva pojedinačnih objekata u početku treninga, dok se kroz trening blokove tačnost kategorizacije objekata sa pojedinačnim nazivima povećava, pretendujući da se izjednači po tačnosti sa kategorijalnim nazivima. Na osnovu

dostupne teorije i prethodnih nalaza, postoji osnova da se zaključi da je proces koji dovodi do konačnog izjednačavanja tačnosti upravo sistematičnost.

U diskusiju glavnih efekata objedinjene analize nismo želeli dalje da ulazimo usled statističke ograničenosti odabranog modela. S obzirom na to da faktori nisu u potpunosti ukršteni, kao i da se isti nivoi faktora tipa naziva ponavljaju i kod sistematičnosti i kod ikoničnosti (videti Tabelu 4), nemamo dovoljno osnova da verujemo u pouzdanost ove analize, iako ona potvrđuje rezultate prethodnih nalaza. Nije bilo moguće sprovesti ni post hoc testove na isti način kao u prethodnim eksperimentima usled neprikladne ukrštenosti faktora za analizu, zbog čega smo sproveli niz t-testova kako bismo ispitali razlike između parova nivoa varijabli izvučenih iz omnibus modela. Ovaj način post-hoc poređenja se takođe pokazao nepouzdanim, zbog čega smo odlučili da ne razvijamo dalje diskusiju u ovom pravcu.

Glavni zaključci finalnog dela studije, na osnovu kojih donosimo dalje zaključke, su da se kategorije uče lakše od naziva pojedinačnih objekata, a da je sistematičnost kao svojstvo sličnosti između naziva objekata najverovatniji razlog približavanja uspešnosti kategorizacije oba tipa naziva.

Generalna diskusija

Ova studija sprovedena je sa ciljem da proširi znanje o efektima ikoničnosti i sistematičnosti u krosmodalnom učenju kroz zadatak kategorizacije. Kroz tri eksperimenta smo pokušali da bliže sagledamo pomenute efekte i da na jedinstvenom, precizno kontrolisanom setu stimulusa repliciramo efekte nekih od prethodnih nalaza i sumiramo ih u omnibus analizi. S obzirom na to da su nalazi u ovom polju istraživanja neretko nesaglasni, nismo postavljali specifične hipoteze, već se analizama pristupilo eksplorativno uz minimalno pretpostavki.

Eksperiment 1 je samo uslovno potvrdio da naizgled redundantni nazivi kategorija pospešuju uspešnost kategorizacije, naspram situacije kada se kategoriše samo na osnovu vizuelne informacije. Ovaj robustan nalaz pokazan je u mnogim studijama (Lupyan et. al., 2007; Asano et al., 2015; Lupyan & Casasanto, 2014; Ković et al. 2010; Ković et al., 2017 i sl.), te je bilo očekivano da rezultati ovog eksperimenta nastave ovu tradiciju. Bez obzira na neuspešnu replikaciju rezultata na testu, nalazi na treningu su uporedivi sa nalazima Lupijana i saradnika, što potvrđuje da efekat naziva kategorija ipak ima ulogu u samom procesu učenja, iako možda ne pravi razliku u nivou naučenosti.

Jedno od prvih pitanja koje se nameće kod ovakvog nalaza tiče se redundantnosti. Na koji način više informacije koje je potrebno obraditi može da dovede do bržeg i tačnijeg učenja? U jednoj od prvih studija koja se koristi zadatkom kategorizacije za ispitivanje ikoničnosti, Lupijan i saradnici (2007) daju objašnjenje da postojanje samog naziva kategorije pojedincu stvara apstraktan konstrukt kojim može da se vodi, dok bez ove informacije ispitanik teže usvaja princip diferencijacije. Činjenica da u opisanoj studiji ispitanici ostaju podjednako uspešni u kategorizaciji i kada se nazivi kategorija uklone pokazuje da oni mogu da služe kao vodilja u usvajanju nepoznatih kategorija.

Ovo objašnjenje, međutim, nije u potpunosti primenljivo na rezultate Eksperimenta 1 ove studije, s obzirom na to da ispitanici u našem eksperimentu nisu ostali na istom nivou uspešnosti na testu. Ispitanici u Eksperimentu 1 ne samo da opadaju u uspešnosti kategorizacije na testu i do 30% (videti Grafikon 2), već njihova uspešnost kategorizacije opada skoro na nivo slučajnosti (u granici sa proporcijom tačnosti od 0.6). Stoga, možemo pretpostaviti da se u našem eksperimentu ispitanici nisu vodili asocijacijama koje vezuju vizuelne i zvučne signale, već su se fokusirali isključivo na zvučne signale, ne obraćajući dovoljno pažnje na vizuelnu informaciju. Nedostatak

asocijacije kao takve je moguće objašnjenje izostanka efekta ikoničnosti u narednim eksperimentima.

Još jedno od mogućih objašnjenja pada uspešnosti na testu može se odnositi na razlike u stimulusima između orginalne studije i naše replikacije, na koje smo se već delom osvrnuli u diskusiji Eksperimenta 1. Pored razlike u dimenzionalnosti, treba napomenuti da su Lupijan i saradnici koristili istih 16 stimulusa ponovljeno po ispitanicima, dok su naši ispitanici dobijali stimuluse različite težine i nasumično odabrane iz seta stimulusa od 40 oblika, od koji je 20 imalo potpuno drugačiju geometrijsku osnovu. Iako je analiza po setovima stimulusa pokazala da je pretpostavljena težina stimulusa po setovima opravdana (najviše su grešili i najsporije učili set 4, a najtačnije i najbrže set 1), kao i da su se svi ispitanici susreli sa setom stimulusa prethodno izbalansiranim po težini, ostaje kao otvorena mogućnost da su naši stimulusi bili teži za učenje od YUFO stimulusa, što je moglo navesti ispitanike da se fokusiraju više na zvučne signale koje je bilo lakše diferencirati i samo na osnovu njih uspešno izvršiti kategorizaciju.

Stoga, zaključak Eksperimenta 1 je da nazivi kategorija nisu redundantni u učenju, ali da nije sasvim nedvosmisleno jasno da li pomažu u učenju diferencijacije vizuelnih objekata ili se povećanje tačnosti kroz blokove postiže samo učenjem razlike između naziva kategorija. Drugim rečima, ostaje otvoreno pitanje da li je za ovu facilitaciju ključna asocijacija između vizuelnog i zvučnog stimulusa, ili samo zvučni stimulus, jer je ispitanicima u kategorijalnim situacijama bilo dovoljno da zapamte razliku između naziva dve kategorije kako bi povećavali uspešnost kategorizacije.

U detaljnije odlike kategorija ušli smo u Eksperimentu 2, gde smo razlikovali tri nivoa kategorijalnih naziva: ikonične, kontra-ikonične i konvencionalne. U Eksperimentu 2, slično kao kod Lupijana i Kasasanta (2014) pokazano je da se konvencionalni nazivi ne razlikuju od

ikoničnih naziva. Pritom, treba imati u vidu da su ovi autori koristili stvarne reči engleskog jezika za konvencionalne kategorije, zbog čega se nije moglo nedvosmisleno zaključiti da li je za facilitaciju tačnosti kategorizacije zaslužna konvencionalnost ili smisao reči. Kako bismo predupredili ovu dilemu, konvencionalni nazivi u ovoj studiji su konstruisani tako da predstavljaju besmislene pseudo-reči sa minimalno ikoničnim odlikama. Stoga, možemo reći da nepostojanje razlike između konvencionalne eksperimentalne situacije i ikonične situacije u Eksperimentu 2 ove studije dovodi u pitanje robusnost postavke efekta ikoničnosti prema kojem bi ikonična situacija trebalo značajno više da facilituje učenje od kontra-ikonične i konvencionalne situacije. Ovakav nalaz nije dobijen u ovoj studiji.

Objašnjenje izostanka razlike između kategorijalnih situacija ne može se pripisati efektu ikoničnosti iz gorepomenutih razloga, ali ni efektu sistematičnosti, s obzirom na to da se sistematičnost ne može javiti kao odlika sličnosti između dva kategorijalna naziva koja su, inherentno po postavci eksperimenta, različita. Po rezultatima Eksperimenta 2 može se zaključiti da je ispitanicima svejedno na koji su način „ozvučene“ kategorijalne razlike između stimulusa, dokle god ih ima. U skladu sa obrazloženjem iz Eksperimenta 1, ukoliko su se ispitanici fokusirali primarno na auditivne razlike između stimulusa, njima je bilo dovoljno da primete da postoje dva različita naziva za uspešnu kategorizaciju, kao i da ta dva naziva označavaju neke razlike između vizuelnih stimulusa. Međutim, izostanak razlike između kategorijalnih situacija dovodi u pitanje da li je apstraktno pravilo usvojeno, ili su ispitanici samo zapamtili kroz trening blokove koji stimulusi idu uz koju kategoriju, što bi takođe moglo da objasni drastičan pad uspešnosti na testu kada se uvedu novi stimulusi.

Sličan trend se javlja i kada su u pitanju pojedinačni nazivi objekata u Eksperimentu 3, pri čemu je uspešnost u ovom eksperimentu generalno niža nego u prethodnom, što je očekivano

s obzirom na to da treba naučiti razliku između više pojedinačnih naziva objekata. Ključan nalaz ovog eksperimenta, međutim, jeste taj da su ispitanici i dalje bili uspješniji u situacijama sa nazivima objekata, nego kad nisu imali nazive uopšte. Drugi ključni rezultat je da se javila razlika između arbitrarne situacije i svih drugih situacija, pri čemu su ispitanici bili značajno lošiji u kategorizaciji kada su učili pomoću arbitrarnih naziva. Ova razlika pokazuje prisutnost efekta sistematičnosti, s obzirom na to da su ispitanici mogli da apstrahuju sličnost između naziva tamo gde je to bilo moguće, sudeći po značajno većoj tačnosti u kategorizaciji. Kada su imali potpuno arbitrarne nazive objekata, gde nije bilo moguće apstrahovati pravilo, ispitanici su učili jako sporo i ostali na stepenu uspešnosti kategorizacije koji je blizu slučaja.

Ovaj rezultat Eksperimenta 3 pokazuje da ispitanici jesu u stanju da naprave razliku između svojstva auditivnih stimulusa, te da im nije u potpunosti svejedno koje nazive treba da nauče. Mada se ne može sa sigurnošću tvrditi da su se ispitanici u ovom eksperimentu više fokusirali na vizuelne stimulse nego u prethodnim eksperimentima s obzirom na to da i ovde tačnost na testu drastično opada, može se primetiti da diferencijacija po pitanju naziva ipak postoji, što se ogleda i u stopi učenja (nagib je značajno veći za situacije koji nisu arbitrarne). Iako ne možemo doneti zaključak o generalizaciji ni u ovom eksperimentu, možemo zaključiti da razlike u učenju postoje u zavisnosti od toga da li je moguće apstrahovati sličnost između naziva objekata ili nije, što potvrđuje da sistematičnost ima efekta u facilitaciji kategorizacije.

U finalnom delu studije, gde smo ispitivali sistematičnost i ikoničnost u istom modelu, dodatno se potvrđuje postojanje efekta sistematičnosti, kao i nepostojanje efekta ikoničnosti. Objedinjujuća analiza pokazuje da inicijalno postoji značajna razlika da li su nazivi koji se uče nazivi kategorija ili pojedinačnih objekata, ali da se ova razlika kroz trajanje treninga smanjuje. Na osnovu dostupne teorije i prethodnih nalaza, možemo zaključiti da je proces koji dovodi do

povećanja uspešnosti u učenju naziva objekata upravo sistematičnost, dok ikoničnost ne pokazuje nikakav inkrementalni doprinos učenju. Sa aspekta učenja, sasvim je svedjedno da li se uče ikonični, kontra-ikonični ili konvencionalni nazivi, dokle god je moguće izvući neko pravilo kategorizacije.

Sama diferencijacija naziva deluje kao ključnija za uspeh u učenju od karakteristika datih naziva. Ovom zaključku potporu daju i noviji rezultati Lalića (2020) koji pokazuje koristeći istu eksperimentalnu proceduru i stimulse kao u originalnoj studiji Lupijana i saradnika (2007) da stepen različitosti između naziva kategorija može da dovede do slabljenja efekta ikoničnosti. Naime, ukoliko su nazivi kategorija fonološki minimalno različiti (npr. džoset i đoset), ikoničnost može više doprineti učenju nego ukoliko su nazivi potpuno različiti (npr. ketsi i ubom), pa je i razliku između dve kategorije lakše uočiti. Vodeći se Lalićevim rezultatima, s obzirom na to da je fonološka razlika između naših naziva bila velika (3 foneme), opravdano je zaključiti da ikoničnost tu nije mogla igrati značajnu ulogu. S druge strane, kada ova različitost između naziva nije očigledna usled većeg broja pojedinačnih naziva objekata, ikoničnost i dalje ne igra značajnu ulogu u apstrakciji pravila kategorizacije, dok se uloga sistematičnosti može primetiti.

Zaključak

Na pitanje da li je ikoničnost svodiva na efekat sistematičnosti još uvek nemamo definitivan odgovor, ali rezultati ove studije daju novu potporu hipotezi koja pretpostavlja da sistematičnost potpomaže tačnu kategorizaciju putem apstrakcije sličnosti karakteristika pojedinačnih objekata koje treba kategorisati. Rezultati takođe dovode u pitanje robustnost efekta ikoničnosti, s obzirom na to da se ovaj efekat ni u jednom od eksperimenata nije pojavio kao

značajan, kao i da efekti dobijeni u prethodnim studijama nisu replicirani, što ukazuje na potrebu za više replikacija u ovoj oblasti.

Ograničenja studije

Najpre želimo da se osvrnemo na vreme reakcije, za koje su prikupljeni podaci, ali o istom nije bilo više reči u analizama podataka. Vreme reakcije u našim eksperimentima nije bila indikativna mera, s obzirom na to da se pokazalo kao neznačajna varijabla u objašnjenju najvećeg broja poređenja između eksperimentalnih situacija. Tokom sva četiri eksperimenta nije bilo nijedne značajne razlike u vremenu kategorizacije koja nije potvrdila ukupan trend učinka. Kako se tačnost kroz blokove povećavala, smanjivalo se vreme kategorizacije, dok su najtačniji ispitanici bili ujedno i najbrži. Na grafikonima u Prilgu 4 može se uočiti jasan trend smanjenja vremena reakcije kroz blokove, uz nagli skok na treningu, po uvođenju novih stimulusa, što je u skladu sa ponašanjem ispitanika na varijabli tačnosti kategorizacije, tako da možemo zaključiti da ispitanici nisu bili brži na račun tačnosti u našoj studiji. Iako je irelevantnost vremena reakcije u skladu sa nekim od prethodnih nalaza (Lupuyan & Casasanto, 2014), imamo osnova da verujemo da je u slučaju ovog istraživanja došlo do proceduralnih problema prilikom prikupljanja podataka o vremenu reakcije.

Eksperiment je iz praktičnih razloga sproveden putem onlajn platforme, pri čemu je naglašeno ispitanicima da im je potrebna stabilna internet konekcija za učešće u eksperimentu. Ipak, naknadni testovi su pokazali da je vreme reakcije moglo da varira u zavisnosti od jačine konekcije, i da nije nužno reprezentativna mera reakcije ispitanika. Iako su podaci očišćeni od ekstremnih vremena reakcije (videti poglavlje Priprema podataka za analizu), nije moguće sa sigurnošću tvrditi da duža vremena reakcije nisu posledica kašnjenja u snimanju podataka zbog

nestabilne internet konekcije. Drugi razlog zašto smo se odlučili da ne ulazimo u detalje vremena reakcije jeste velika količina šuma u podacima, kao posledica čega se javio i izostanak značajnosti razlika (videti Prilog 3 za vizuelni prikaz rezultata). Razumevanje vremena kategorizacije bi moglo biti ključno za razrešenje dilema koje su se u ovoj studiji javile pri analizi samo tačnosti kategorizacije. Npr. Nilsen (2016) primećuje da se ikoničnost javlja kao razlika u vremenu reakcije (ikonični nazivi se uče brže od kontra-ikoničnih), dok se takođe ne pokazuje kao značajan faktor kada se kao zavisna varijabla uzme tačnost kategorizacije.

Pored problema sa vremenom reakcije, učešće ispitanika u nekontrolisanim uslovima, naročito u eksperimentu koji je dug i zamoran poput ovog, moglo je da dovede do stvaranja pogrešne slike. Npr., iako su imali pauzu između treninga i testa gde bi im se prikazao prozor sa instrukcijama za test, ovaj prozor se mogao lako preskočiti u brzini, što bi moglo da rezultira nepouzdanim podacima na testu i da objasni drastičan pad uspešnosti koji su naši ispitanici na testu pokazali. Stoga, buduće studije bi trebalo sprovesti u kontrolisanim uslovima na lokalnoj mreži.

Još jedno ograničenje ove studije jeste uzak uzorak, s obzirom na to da su ga činili samo studenti Filozofskog i Učiteljskog fakulteta, najvećim delom ženskog pola i prosečnog uzrasta oko 20 godina. Iako nemamo osnova da verujemo da postoje značajne razlike u kategorizaciji po obrazovanom usmerenju, uzrastu ili polu, u narednim studijama bi bilo poželjno ispitati reprezentativniji uzorak radi donošenja generalizabilnijih zaključaka.

Literatura

Asano, M., Imai, M., Kita S., Kitajo K., Okada H., & Thierry, G. (2015). Sound symbolism scaffolds language development in preverbal infants. *Cortex*, 63: 196-205.
<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2014.08.025>

Aveyard, M. E. (2012). Some consonants sound curvy: Effects of sound symbolism on object recognition. *Memory & Cognition*, 40(1), 83-92. <https://doi.org/10.3758/s13421-011-0139-3>

Bates, D., Maechler, M., Bolker, B., Walker, S., Christensen, R. H. B., Singmann, H., ... & Bolker, M. B. (2015). Package 'lme4'. *Convergence*, 12(1), 2. Preuzeto 1.9.2019., sa:
<http://dk.archive.ubuntu.com/pub/pub/cran/web/packages/lme4/lme4.pdf>

Birkbeck, N. (2008). Preuzeto 30.09.2018., sa:
<http://www.neilbirkbeck.com/jshape/single.html>

Blasi, D. E., Wichmann, S., Hammarström, H., Stadler, P. F., & Christiansen, M. H. (2016). Sound–meaning association biases evidenced across thousands of languages. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 201605782.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1605782113>

Burroughs, J. A., Albritton, E., Eaton, B., & Montague, J. (1990). A comparative study of language delayed preschool children's ability to recall symbols from two symbol systems. *Augmentative and Alternative Communication*, 6(3), 202-206.
<https://doi.org/10.1080/07434619012331275464>

Champely, S. (2018). Package 'pwr'. Preuzeto 01.09.2019., sa: <http://cran.r-project.org/package=pwr>

De Leeuw, J. R. (2015). jsPsych: A JavaScript library for creating behavioral experiments in a Web browser. *Behavior research methods*, 47(1), 1-12. <https://doi.org/10.3758/s13428-014-0458-y>

Dingemanse, M., Blasi, D. E., Lupyan, G., Christiansen, M. H., & Monaghan, P. (2015). Arbitrariness, iconicity, and systematicity in language. *Trends in cognitive sciences*, 19(10), 603-615. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.07.013>

Green, S. B., Salkind, N. J., & Jones, T. M. (1996). *Using SPSS for Windows; analyzing and understanding data*. Prentice Hall PTR.

Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & Van de Weijer, J. (2011). *Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures*. OUP Oxford.

Imai, M., Kita, S., Nagumo, M., & Okada, H. (2008). Sound symbolism facilitates early verb learning. *Cognition*, 109: 54-65. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2008.07.015>

Imai, M., & Kita, S. (2014). The sound symbolism bootstrapping hypothesis for language acquisition and language evolution. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 369(1651), 20130298. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0298>

Jaeger, T. F. (2008). Categorical data analysis: Away from ANOVAs (transformation or not) and towards logit mixed models. *Journal of memory and language*, 59(4), 434-446. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0298>

Kanero, J., Imai, M., Okuda, J., Okada, H., & Matsuda, T. (2014). How Sound Symbolism Is Processed in the Brain: A Study on Japanese Mimetic Words. *PLoS ONE*, 9(5): e97905. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097905>

Koul, R. K., Schlosser, R. W., & Sancibrian, S. (2001). Effects of symbol, referent, and instructional variables on the acquisition of aided and unaided symbols by individuals with autism spectrum disorders. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 16(3), 162-169. <https://doi.org/10.1177/108835760101600304>

Ković, V., Plunkett, K., & Westermann, G. (2009). Eye-tracking studies of animate vs. inanimate objects: task driven animacy effects. In *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* 31(31). <https://escholarship.org/uc/item/9s49r33p>

Ković, V., Plunkett, K., & Westermann, G. (2009). Eye-tracking study of inanimate objects. *Psihologija*, 42(4), 417-436. DOI:10.2298/PSI0904417K

Ković, V., Plunkett, K., & Westermann, G. (2010). The shape of words in the brain. *Cognition*, 114(1), 19-28. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2009.08.016>

Ković, V., Sučević, J., & Styles, S. J. (2017). To call a cloud ‘cirrus’: sound symbolism in names for categories or items. *PeerJ*, 5, e3466. <https://doi.org/10.7717/peerj.3466>

Lalić, B. (2019). The role of label features and label remembering in concept formation: behavioural, neural and cognitive modelling approach, *Doctoral dissertation*, University of Belgrade, Belgrade. Preuzeto 05.07.2020., sa:
<http://uvidok.rcub.bg.ac.rs/bitstream/handle/123456789/3689/Doktorat.pdf?sequence=1>

Lenth, R., Singmann, H., & Love, J. (2018). Emmeans: Estimated marginal means, aka least-squares means. *R package version*, 1(1).

Lo, S., & Andrews, S. (2015). To transform or not to transform: Using generalized linear mixed models to analyse reaction time data. *Frontiers in psychology*, 6, 1171. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01171>

Lupyan, G., Rakison, D. H., & McClelland, J. L. (2007). Language is not just for talking: Redundant labels facilitate learning of novel categories. *Psychological science*, 18(12), 1077-1083. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.02028.x>

Lupyan, G., & Casasanto, D. (2014). Meaningless words promote meaningful categorisation. *Language and Cognition*, 7, 167-193. <https://doi.org/10.1017/langcog.2014.21>

Maurer D., Pathman, T., & Mondloch C. J. (2006). The shape of boubas: sound–shape correspondences in toddlers and adults. *Developmental Science*, 9(3): 316–322. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2006.00495.x>

Monaghan, P., Christiansen, M.H., & Fitneva, S.A. (2011). The Arbitrariness of the sign: Learning advantages from the structure of the vocabulary. *Journal of Experimental Psychology: General*, 140, 325-47. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0022924>

Monaghan, P., Mattock, K., & Walker, P. (2012). The role of sound symbolism in language learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38, 1152-64. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0027747>

Monaghan, P., Shillcock, R.C., Christiansen, M.H., & Kirby, S. (2014). How arbitrary is language? *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 369. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0299>

Nielsen, A., & Rendall, D. (2012). The source and magnitude of sound-symbolic biases in processing artificial word material and their implications for language learning and transmission. *Language and Cognition*, 4(2), 115-125. <https://doi.org/10.1515/langcog-2012-0007>

Nielsen, A. K. S. (2016). Systematicity, motivatedness, and the structure of the lexicon, *Doctoral dissertation*, University of Edinburgh, Edinburgh

Ozturk, O., Krehm, M., & Vouloumanos, A. (2013). Sound symbolism in infancy: evidence for sound-shape cross-modal correspondences in 4-months-olds. *Journal of experimental child psychology*, 114: 173-186. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.05.004>

Ortega, G. (2017). Iconicity and sign lexical acquisition: a review. *Frontiers in Psychology*, 8, 1280. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01280>

Perniss, P., & Vigliocco, G. (2014). The bridge of iconicity: from a world of experience to the experience of language. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1651), 20130300. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0300>

Perry, L. K., Perlman, M., Winter, B., Massaro, D. W., & Lupyan, G. (2018). Iconicity in the speech of children and adults. *Developmental Science*, 21(3), e12572. <https://doi.org/10.1111/desc.12572>

Ramachandran, V. S., & Hubbard, E. M. (2001). Synaesthesia – a window into perception, thought and language. *Journal of consciousness studies*, 8(12): 3-34. Preuzeto 20.01.2019., sa: <http://chip.ucsd.edu/pdf/Synaesthesia%20-%20JCS.pdf>

R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical, computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

Sidhu, D. M., & Pexman, P. M. (2017). The sound symbolism of names. *Current Directions in Psychological Science*, 28(4), 398-402. <https://doi.org/10.1177%2F0963721419850134>

Singmann, H., Bolker, B., Westfall, J., Aust, F., Højsgaard, S., Fox, J., ... & Love, J. (2016). afex: Analysis of factorial experiments. R package version 0.16-1. *R Package Version 0.16, 1*. Preuzeto 20.01.2019., sa: <https://CRAN.R-project.org/package=afex>

Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). How to calculate effect sizes from published research: A simplified methodology. *Work-Learning Research*, 1. Preuzeto januara 2020., sa: http://coshima.davidrjfkis.com/EPRS8530/Effect_Sizes_pdf4.pdf

Westbury, C. (2005). Implicit sound symbolism in lexical access: Evidence from an interference task. *Brain & Language*, 93(1): 10-19. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2004.07.006>

Westbury, C. (2018). Implicit sound symbolism effect in lexical access, revisited: A requiem for the interference task paradigm. *Journal of Articles in Support of the Null Hypothesis*, 14(2). Preuzeto 20.01.2020., sa: <https://www.jasnh.com/pdf/Vol15-No1-article1.pdf>

Winter, B., Perlman, M., Perry, L. K., & Lupyan, G. (2017). Which words are most iconic?: Iconicity in English sensory words. *Interaction Studies*, 18(3), 443-464. <https://doi.org/10.1075/is.18.3.07win>

Yardy, B. J. (2010). Sound symbolism, sonority, and swearing: An affect induction perspective, *Doctoral disertation*, University of Lethbridge, Lethbridge. Preuzeto 05.07.2020., sa: http://opus.uleth.ca/bitstream/handle/10133/2556/YARDY_BRANDON_MSC_2010.pdf?sequence=3

Prilozi

Prilog 1

Uzorak istraživanja za procenu veličine uzorka

Ekpreminent	Grupa 1	N grupe 1	Grupa 2	N grupe 2	F	Koenovo d
Lupyan & Casasanto (2014)	Kongruenti nazivi	14	Nekongruentni nazivi	14	4.65	.846
Lupyan & Casasanto (2014)	Kongruenti nazivi	14	Bez naziva	33	12.05	1.132
Lupyan & Casasanto (2014)	Konvencionalni nazivi	23	Bez naziva	33	10.53	.898
Lupyan, Rakison, & McClelland (2007)	Nazivi kategorija	22	Bez naziva	22	9.03	.927

	Grupa 1	M grupe 1	SD grupe 1	Grupa 2	M grupe 2	SD grupe 2	Koenovo d
Nielsen (2016)	Kongruenti nazivi	.885	.0933	Konvencionalni nazivi	.79	.0907	1.033
Nielsen (2016)	Konvencionalni nazivi	.67	.0786	Arbitrami nazivi	.57	.0797	1.264

Prilog 2

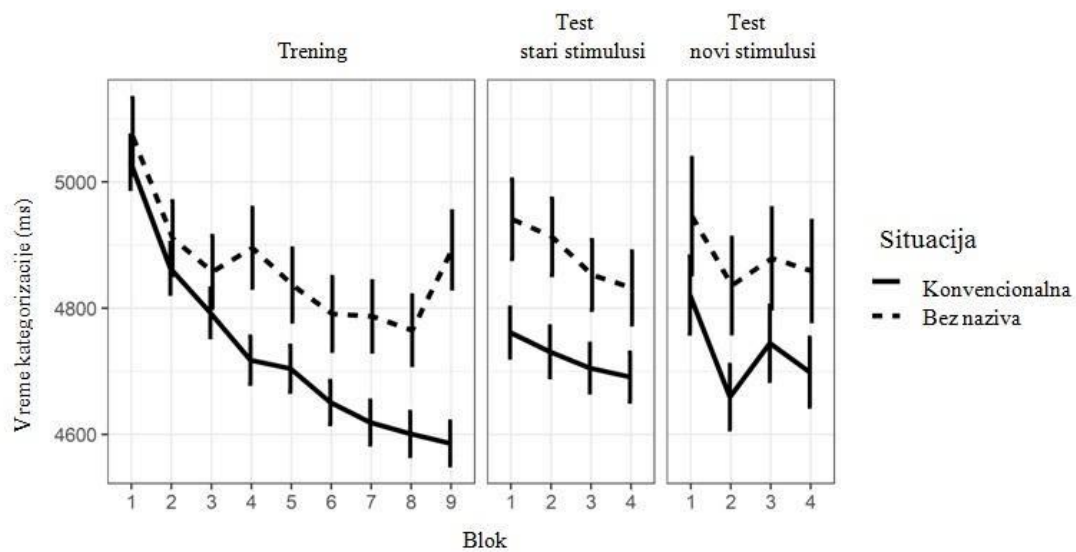
Koraci u izbacivanje nevalidnih ispitanika i pojedinačnih odgovora

Kriterijum izbacivanja	Broj izbačenih	Broj izbačenih	Broj preostalih	Broj preostalih
	ispitanika	pokušaja	ispitanika	pokušaja
Nakon prikupljanja	/	/	429	102960
Nedostajuće vrednosti	1	240	428	102720
Negativne vrednosti vremena kategorizacije	2	480	426	102240
Ekstremno dugačka vremena kategorizacije	20	4800	406	97440
Veliki broj istih odgovora	9	2160	397	95280
Veliki broj približavanja/odaljavanja	8	1920	389	93360
Ekstremna vremena kategorizacije po odgovoru	/	4153	389	89207
Total	40	13753	389	89207

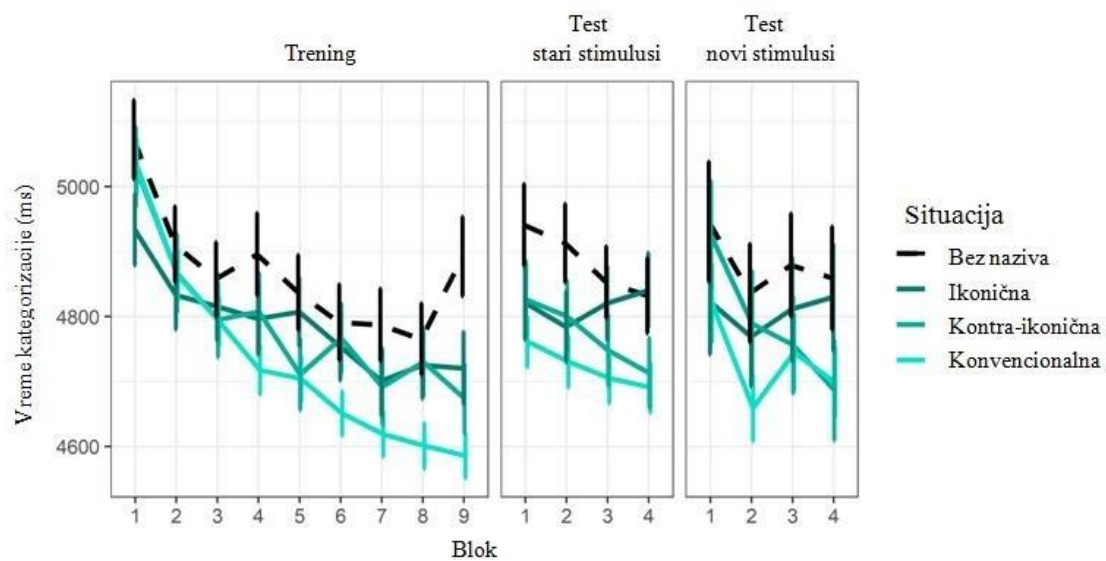
Prilog 3

Vizuelni prikaz vremena kategorizacije u Eksperimentima 1-4

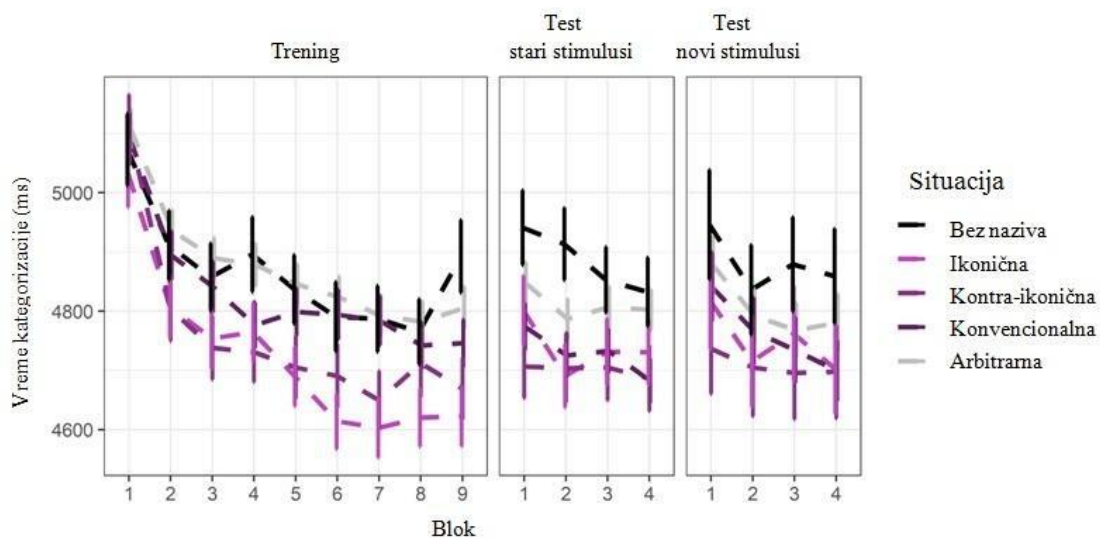
Eksperiment 1



Eksperiment 2



Ekspiriment 3



Objedinjujući prikaz svih eksperimentalnih situacija

