



UNIVERZITET U NOVOM SADU
FILOZOFSKI FAKULTET
PSIHOLOGIJA

**KARAKTERISTIKE I MEHANIZAM
UTICAJA JEZIKA U PROCESU
DISKRIMINACIJE BOJA**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: Prof. dr Sunčica Zdravković

Kandidat: Ivana Jakovljević

Novi Sad, 2018. godine

UNIVERZITET U NOVOM SADU
FILOZOFSKI FAKULTET

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj: RBR	
Identifikacioni broj: IBR	
Tip dokumentacije: TD	Monografska dokumentacija
Tip zapisa: TZ	Tekstualni štampani materijal
Vrsta rada (dipl., mag., dokt.): VR	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora: AU	Ivana Jakovljević
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	dr Sunčica Zdravković, redovni profesor
Naslov rada: NR	Karakteristike i mehanizam uticaja jezika u procesu diskriminacije boja
Jezik publikacije: JP	srpski (latinica)
Jezik izvoda: JI	srp. / eng.
Zemlja publikovanja: ZP	Srbija
Uže geografsko područje: UGP	AP Vojvodina
Godina: GO	2018.
Izdavač: IZ	autorski reprint
Mesto i adresa: MA	Novi Sad, Dr Zorana Đinđića 2

Fizički opis rada: FO	(10 poglavlja / 214 stranica / 18 slika / 29 grafikona / 15 tabela / 302 reference / 2 bloka priloga)
Naučna oblast: NO	Psihologija
Naučna disciplina: ND	Psihologija opažanja, Opšta psihologija
Predmetna odrednica, ključne reči: PO	kategorička percepcija boja, diskriminacija boja, nazivi za boje, srpski jezik
UDK	159.937.51:811.163.41
Čuva se: ČU	FILOZOFSKI FAKULTET, Centralna Biblioteka
Važna napomena: VN	
Izvod: IZ	<p>U ovoj studiji, sprovedeno je deset eksperimenata kako bi se ispitale karakteristike i mehanizam uticaja jezika u procesu diskriminacije boja. Karakteristike uticaja jezika su ispitivane u prvom delu studije kroz testiranje efekta kategoričke percepcije boja (KPB efekta) na granicama kategorija boja u srpskom jeziku: (1) plavo i teget i (2) crveno i bordo, kod govornika čiji je maternji jezik srpski i dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika. Pre sprovođenja eksperimenata, primenom zadatka izlistavanja boja je, po prvi put, ispitivana kognitivna zasićenost naziva za boje u srpskom jeziku. Rezultati ovog zadatka su pokazali da su nazivi plavo i crveno visoko kognitivno zasićeni za govornike srpskog jezika, te se mogu klasifikovati kao osnovni nazivi, dok se teget i bordo mogu klasifikovati kao zasićeni ne-osnovni nazivi koji su na putu da steknu status osnovnih. Rezultati sprovedenih eksperimenata su pokazali da se, kod govornika čiji je maternji jezik srpski, KPB efekat može zabeležiti i u zadatku diskriminacije plavih nijansi (eksperiment 1) i u zadatku diskriminacije crvenih nijansi (eksperiment 2). Nasuprot tome, kod dvojezičnih govornika, KPB efekat je zabeležen samo u diskriminaciji crvenog dela prostora</p>

boja (eksperiment 4) koji je na sličan način opisan u oba jezika ovih govornika. Dobijeni rezultati govore u prilog prethodnim nalazima da KPB efekat zavisi od načina na koji pojedinačni jezici opisuju prostor boja i dopunjuju ih prvom demonstracijom KPB efekta u zadatku diskriminacije crvenog dela prostora boja. Takođe, dobijeni rezultati pokazuju da je kognicija boja dvojezičnih govornika pod uticajem jezika koji učestalije koriste, čime se dopunjuju prethodni nalazi o kompleksnosti dvojezične kognicije boja. Mehanizam uticaja jezika u procesu diskriminacije boja je ispitivan u drugom delu studije kroz testiranje uloge verbalnog i vizuelnog kodiranja u KPB efektu. Dve vrste kodiranja su ispitivane u zadacima diskriminacije plavih i zelenih nijansi u kojima je primenjena verbalna ili vizuelna interferencija, koja je osmišljena za potrebe ove studije. Dobijeni rezultati su potvrdili implikacije jedne struje prethodnih studija i pokazali da tip kodiranja zavisi od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije – u zadacima bez memorijskog opterećenja, KPB efekat se dominantno zasnivao na vizuelnom kodiranju (eksperimenti 5-8), dok se u zadacima sa memorijskim opterećenjem, dominantno zasnivao na verbalnom kodiranju (eksperiment 9). Dobijeni rezultati su, takođe, pokazali da odnos dve vrste kodiranja zavisi od vrste interferencije primenjene u zadatku diskriminacije boja – primena verbalne interferencije je usmeravala pažnju ispitanika na verbalni aspekt zadatka, čak i kad je vizuelno kodiranje bilo dominantno (eksperimenti 5-7). Međutim, kada je u zadatku diskriminacije primenjena vizuelna interferencija (eksperimenti 8 i 10) to nije bio slučaj – tada su ispitanici obraćali dodatnu pažnju na vizuelne aspekte zadatka. Ovakvi rezultati ukazuju na kompleksnu interakciju jezika i drugih kognitivnih procesa i proširuju prethodne nalaze o složenom mehanizmu uticaja jezika u procesu diskriminacije boja. Demonstracijom KPB efekta u još jednom savremenom jeziku, u ovoj

	<p>studiji je potvrđeno shvatanje o tome da način na koji jezici opisuju prostor boja ima kompleksan uticaj na izvedbu govornika u kognitivnim zadacima sa obojenim stimulusima. Ispitivanje specifične jezičke kategorizacije prostora boja u srpskom jeziku nam je omogućilo da pokažemo da KPB efekat nije vezan samo za nazive za boje koji se u jeziku smatraju osnovnim i na osnovu toga iznesemo predlog o razmatranju KPB efekta u kontekstu šire grupe naziva za boje u jezicima. Na taj način, ispitivanje KPB efekta bi se moglo proširiti na veću grupu jezika i na različite delove prostora boja, što bi značajno doprinelo razumevanju njegove prirode. Na kraju, činjenica da je u ovoj studiji, po prvi put, ispitivana kognicija boja govornika srpskog jezika, omogućila nam je da pružimo preliminarne rezultate o rečniku boja srpskog jezika iz ugla kognitivne psihologije.</p>
Datum prihvatanja teme od strane NN veća: DP	03.02.2017.
Datum odbrane: DO	
Članovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO	predsednik: član: član:

University of Novi Sad
Key word documentation

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	
Author: AU	Ivana Jakovljević
Mentor: MN	Sunčica Zdravković, Phd, full professor
Title: TI	Characteristics and mechanism by which language influences color discrimination process
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	eng. / srp.
Country of publication: CP	Serbia
Locality of publication: LP	AP Vojvodina
Publication year: PY	2018.
Publisher: PU	Author's reprint
Publication place: PP	Novi Sad, Dr Zorana Đinđića 2
Physical description: PD	(10 chapters / 214 pages / 18 figures / 29 graphs / 15 tables / 302 references / 2 blocks of appendices)
Scientific field SF	Psychology

Scientific discipline SD	Perception, General psychology
Subject, Key words SKW	categorical perception of color, color discrimination, color terms, Serbian language
UC	159.937.51:811.163.41
Holding data: HD	Faculty of Philosophy, The Central Library
Note: N	
Abstract: AB	<p>In this study, ten experiments were conducted to investigate characteristics and mechanism by which language influences color discrimination. Characteristics of this influence were explored in the first part of this study. We investigated Categorical perception of color (CPC) effect at the boundaries between color categories in the Serbian language: (1) <i>plavo/blue</i> – <i>teget/dark blue</i> and (2) <i>crveno/red</i> – <i>bordo/dark red</i> with participants whose native language was Serbian and bilingual Hungarian-Serbian participants. Prior to these experiments, the cognitive salience of the Serbian color terms was investigated in the color-term elicitation task. Results showed high cognitive salience of terms <i>plavo/blue</i> and <i>crveno/red</i>, suggesting their basic status in the Serbian language, while the salience of <i>teget/dark blue</i> and <i>bordo/dark red</i> indicated that these terms could be classified as salient non-basic terms, possible in the process of acquiring the basic status. For participants whose native language was Serbian, CPC effect was demonstrated both in the discrimination of blue shades (experiment 1) and in the discrimination of red shades (experiment 2). For bilingual Hungarian-Serbian participants, CPC effect was demonstrated only in the red part of the color space (experiment 4) that is similarly categorized in both languages. Results obtained in the first part of this study agree with the previous findings that CPC effect depends on the specific linguistic categorization of the color space. The specific contribution of this study is the first demonstration of the CPC effect in the speeded discrimination of the red part of the</p>

color space, previously never shown for any language. Additionally, our results indicate that bilingual color cognition is influenced by the frequency of language use, which contributes to the previous findings regarding the complex nature of bilingual color cognition. The mechanism by which language affects color discrimination was investigated in the second part of this study through the examination of the role of verbal and visual coding for the CPC effect. Two types of coding were investigated in color discrimination tasks with blue and green shades. In those tasks, we applied verbal interference or visual interference, designed specifically for the purpose of this study. Results confirmed previous implications showing that the role of two types of coding depended on the memory load of the color discrimination task – visual coding was underlying CPC effect in tasks without memory load (experiments 5-8), while verbal coding was underlying CPC effect in the task with memory load (experiment 9). Our results also showed that the usage of two types of coding depended on the interference applied in the discrimination task – verbal interference encouraged verbal coding even when visual coding was being dominantly used (experiments 5-7). However, that was not the case for the visual interference tasks – in those tasks, participants tended to pay additional attention to the visual aspects of the task (experiments 8 and 10). These results suggest that the interaction between language and other cognitive processes is compound and they expend previous results regarding the complexity of mechanism by which language affects color discrimination. By demonstrating the CPC effect in the context of an additional modern language, results of this study confirm contemporary findings that linguistic categorization of the color space affects the color cognition of speakers. By investigating the specific color categorization of the Serbian language, we showed that CPC effect could be demonstrated beyond color categories that are classified as basic and suggested that this effect should be investigated

	<p>in the broader group of color categories. That would expand the investigation of the CPC effect on different parts of the color space and on a variety of world languages, which would contribute to the understanding of the nature of this effect. Ultimately, since this study has been the first one to investigate the color cognition of the Serbian speakers, it provides preliminary results regarding the Serbian color lexicon from the viewpoint of cognitive psychology.</p>
<p>Accepted on Scientific Board on: AS</p>	<p>03.02.2017.</p>
<p>Defended: DE</p>	
<p>Thesis Defend Board: DB</p>	<p>president: member: member:</p>

PROLOG

Iako je studija koja sledi delo jednog autora, postoji veliki broj ljudi koji je njeno izvođenje pomogao i kojima dugujem zahvalnost.

Pre svega, posebnu zahvalnost dugujem svojoj mentorki Sunčici Zdravković, koja je uvek verovala da mogu bolje od onoga što sam ja verovala da je najbolje što mogu. Najveći deo znanja, veština i iskustva koje danas posedujem i koje sam pokušala da pokažem u ovoj tezi, rezultat je takve vrste podrške i poverenja, koje nikada nije prestalo da postoji.

Zahvaljujem se svim članovima Laboratorije za ekperimentalnu psihologiju u Novom Sadu i Laboratorije za eksperimentalnu psihologiju u Beogradu od kojih sam naučila sve što znam o eksperimentalnoj psihologiji. Njihovi saveti, kao i razgovori i diskusije koje sam vodila sa njima tokom svih ovih godina, deo su svake rečenice napisane u ovoj tezi. A odnos prema nauci koji u ove dve laboratorije vlada, razlog je što sam se oduvek osećala kao da baš tu pripadam.

Zahvaljujem se Ivani Tomić, koja, ne samo što je imala veštine da me nauči mnoge stvari o tehničkim aspektima upotrebe boja, već je imala veštinu da mi u celom tom procesu uliva i veliku dozu optimizma. Posebno se zahvaljujem Vladimiru Totu, koji je imao vremena, volje i strpljenja da se bavi prestankom mog straha od programiranja, a to nimalo nije bio lak proces.

Zahvaljujem se svim svojim prijateljima koji su bili uz mene tokom godina rada na ovoj tezi i nisu imali poriv da pobegnu od količine podrške koja mi je bila potrebna. Na sreću, takvih ljudi je toliko da ne mogu da ih sve nabrojim u jednom prologu. Nadam se da sam tu zahvalnost uspela da iskazujem sve ovo vreme i da će svi oni znati da se ovo baš na njih odnosi.

Količina zahvalnosti koju dugujem svojoj majci i svom ocu je tolika da bi mogla biti opisana u tekstu dužine ove teze. Koliko je ova teza proizvod mog rada, toliko je i proizvod njihove bezuslovne ljubavi i bezrezervne podrške. Pošto su sa mnom prošli kroz svaki težak trenutak ovog procesa, njima posvećujem i svu radost koju osećam u trenutku kad se ovaj proces završava.

Prva i poslednja rečenica ove teze napisane su u Kotoru, gradu koji je moja večita inspiracija. Ako je moguće jednom gradu reći hvala, iskoristila bih ovu priliku da pokušam.

REZIME

U ovoj studiji, sprovedeno je deset eksperimenata kako bi se ispitale karakteristike i mehanizam uticaja jezika u procesu diskriminacije boja.

Karakteristike uticaja jezika su ispitivane u prvom delu studije kroz testiranje efekta kategoričke percepcije boja (KPB efekta) na granicama kategorija boja u srpskom jeziku: (1) plavo i teget i (2) crveno i bordo, kod govornika čiji je maternji jezik srpski i dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika. Pre sprovođenja eksperimenata, primenom zadatka izlistavanja boja je, po prvi put, ispitivana kognitivna zasićenost naziva za boje u srpskom jeziku. Rezultati ovog zadatka su pokazali da su nazivi plavo i crveno visoko kognitivno zasićeni za govornike srpskog jezika, te se mogu klasifikovati kao osnovni nazivi, dok se teget i bordo mogu klasifikovati kao zasićeni ne-osnovni nazivi koji su na putu da steknu status osnovnih. Rezultati sprovedenih eksperimenata su pokazali da se, kod govornika čiji je maternji jezik srpski, KPB efekat može zabeležiti i u zadatku diskriminacije plavih nijansi (eksperiment 1) i u zadatku diskriminacije crvenih nijansi (eksperiment 2). Nasuprot tome, kod dvojezičnih govornika, KPB efekat je zabeležen samo u diskriminaciji crvenog dela prostora boja (eksperiment 4) koji je na sličan način opisan u oba jezika ovih govornika. Dobijeni rezultati govore u prilog prethodnim nalazima da KPB efekat zavisi od načina na koji pojedinačni jezici opisuju prostor boja i dopunjuju ih prvom demonstracijom KPB efekta u zadatku diskriminacije crvenog dela prostora boja. Takođe, dobijeni rezultati pokazuju da je kognicija boja dvojezičnih govornika pod uticajem jezika koji učestalije koriste, čime se dopunjuju prethodni nalazi o kompleksnosti dvojezične kognicije boja.

Mehanizam uticaja jezika u procesu diskriminacije boja je ispitivan u drugom delu studije kroz testiranje uloge verbalnog i vizuelnog kodiranja u KPB efektu. Dve vrste kodiranja su ispitivane u zadacima diskriminacije plavih i zelenih nijansi u kojima je primenjena verbalna ili vizuelna interferencija, koja je osmišljena za potrebe ove studije. Dobijeni rezultati su potvrdili implikacije jedne struje prethodnih studija i pokazali da tip kodiranja zavisi od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije – u zadacima bez memorijskog opterećenja, KPB efekat se dominantno zasnivao na vizuelnom kodiranju (eksperimenti 5-8), dok se u zadacima sa memorijskim opterećenjem, dominantno zasnivao na verbalnom kodiranju (eksperiment 9). Dobijeni rezultati su, takođe, pokazali da odnos dve vrste kodiranja zavisi od vrste interferencije

primenjene u zadatku diskriminacije boja – primena verbalne interferencije je usmeravala pažnju ispitanika na verbalni aspekt zadatka, čak i kad je vizuelno kodiranje bilo dominantno (eksperimenti 5-7). Međutim, kada je u zadatku diskriminacije primenjena vizuelna interferencija (eksperimenti 8 i 10) to nije bio slučaj – tada su ispitanici obraćali dodatnu pažnju na vizuelne aspekte zadatka. Ovakvi rezultati ukazuju na kompleksnu interakciju jezika i drugih kognitivnih procesa i proširuju prethodne nalaze o složenom mehanizmu uticaja jezika u procesu diskriminacije boja.

Demonstracijom KPB efekta u još jednom savremenom jeziku, u ovoj studiji je potvrđeno shvatanje o tome da način na koji jezici opisuju prostor boja ima kompleksan uticaj na izvedbu govornika u kognitivnim zadacima sa obojenim stimulusima. Ispitivanje specifične jezičke kategorizacije prostora boja u srpskom jeziku nam je omogućilo da pokažemo da KPB efekat nije vezan samo za nazive za boje koji se u jeziku smatraju osnovnim i na osnovu toga iznesemo predlog o razmatranju KPB efekta u kontekstu šire grupe naziva za boje u jezicima. Na taj način, ispitivanje KPB efekta bi se moglo proširiti na veću grupu jezika i na različite delove prostora boja, što bi značajno doprinelo razumevanju njegove prirode. Na kraju, činjenica da je u ovoj studiji, po prvi put, ispitivana kognicija boja govornika srpskog jezika, omogućila nam je da pružimo preliminarne rezultate o rečniku boja srpskog jezika iz ugla kognitivne psihologije.

Ključne reči: kategorička percepcija boja, diskriminacija boja, nazivi za boje, srpski jezik

ABSTRACT

In this study, ten experiments were conducted to investigate characteristics and mechanism by which language influences color discrimination.

Characteristics of this influence were explored in the first part of this study. We investigated Categorical perception of color (CPC) effect at the boundaries between color categories in the Serbian language: (1) *plavo/blue* – *teget/dark blue* and (2) *crveno/red* – *bordo/dark red* with participants whose native language was Serbian and bilingual Hungarian-Serbian participants. Prior to these experiments, the cognitive salience of the Serbian color terms was investigated in the color-term elicitation task. Results showed high cognitive salience of terms *plavo/blue* and *crveno/red*, suggesting their basic status in the Serbian language, while the salience of *teget/dark blue* and *bordo/dark red* indicated that these terms could be classified as salient non-basic terms, possible in the process of acquiring the basic status. For participants whose native language was Serbian, CPC effect was demonstrated both in the discrimination of blue shades (experiment 1) and in the discrimination of red shades (experiment 2). For bilingual Hungarian-Serbian participants, CPC effect was demonstrated only in the red part of the color space (experiment 4) that is similarly categorized in both languages. Results obtained in the first part of this study agree with the previous findings that CPC effect depends on the specific linguistic categorization of the color space. The specific contribution of this study is the first demonstration of the CPC effect in the speeded discrimination of the red part of the color space, previously never shown for any language. Additionally, our results indicate that bilingual color cognition is influenced by the frequency of language use, which contributes to the previous findings regarding the complex nature of bilingual color cognition.

The mechanism by which language affects color discrimination was investigated in the second part of this study through the examination of the role of verbal and visual coding for the CPC effect. Two types of coding were investigated in color discrimination tasks with blue and green shades. In those tasks, we applied verbal interference or visual interference, designed specifically for the purpose of this study. Results confirmed previous implications showing that the role of two types of coding depended on the memory load of the color discrimination task – visual coding was underlying CPC effect in tasks without memory load (experiments 5-8), while verbal coding was underlying CPC effect in a task with memory load (experiment 9). Our results

also showed that the usage of two types of coding depended on the interference applied in the discrimination task – verbal interference encouraged verbal coding even when visual coding was being dominantly used (experiments 5-7). However, that was not the case for the visual interference tasks – in those tasks, participants tended to pay additional attention to the visual aspects of the task (experiments 8 and 10). These results suggest that the interaction between language and other cognitive processes is compound and they expand previous results regarding the complexity of mechanism by which language affects color discrimination.

By demonstrating the CPC effect in the context of an additional modern language, results of this study confirm contemporary findings that linguistic categorization of the color space affects the color cognition of speakers. By investigating the specific color categorization of the Serbian language, we showed that CPC effect could be demonstrated beyond color categories that are classified as basic and suggested that this effect should be investigated in the broader group of color categories. That would expand the investigation of the CPC effect on different parts of the color space and on a variety of world languages, which would contribute to the understanding of the nature of this effect. Ultimately, since this study has been the first one to investigate the color cognition of the Serbian speakers, it provides preliminary results regarding the Serbian color lexicon from the viewpoint of cognitive psychology.

Keywords: categorical perception of color, color discrimination, color terms, Serbian language

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. OPAŽANJE BOJA.....	3
2.1. FIZIOLOGIJA OPAŽANJA BOJA	4
2.2. PROSTORI BOJA.....	12
3. NAZIVI ZA BOJE: UNIVERZALIZAM I JEZIČKI RELATIVIZAM	19
3.1. UNIVERZALISTIČKE TEORIJE OSNOVNIH NAZIVA ZA BOJE	22
3.1.1. Teorija naziva za boje Berlina i Keja	22
3.1.2. Teorija Fazi skupova	25
3.1.3. Studija „World Color Survey”	27
3.2. KRITIKE UNIVERZALIZMA I RELATIVISTIČKE STUDIJE NAZIVA ZA BOJE.....	31
3.3. UNIVERZALIZAM U 21. VEKU: NEO-VORFOVSKI PRISTUP I HIPOTEZA O OPTIMALNOJ PODELI PROSTORA BOJA	35
3.4. SAVREMENE STUDIJE OSNOVNIH NAZIVA ZA BOJE U JEZICIMA INDUSTRIJALIZOVANIH DRUŠTAVA	41
4. EFEKAT KATEGORIČKE PERCEPCIJE BOJA.....	49
4.1. MEHANIZAM UTICAJA JEZIKA U PROCESU DISKRIMINACIJE BOJA	61
4.1.1. Teorija perceptivne promene	62
4.1.2. Interakcija jezika i percepcije/kognicije u toku diskriminacije boja	65
5. PREDMET, PROBLEM I CILJEVI ISTRAŽIVANJA	71
6. METOD SPROVEDENIH EKSPERIMENATA.....	77
6.1. ISPITANICI	77
6.2. APARATURA.....	77
6.3. STIMULUSI.....	78
6.4. PROCEDURA.....	82

6.5. NACRT	83
6.6. ANALIZA PODATAKA	83
7. PRVI DEO STUDIJE: ISPITIVANJE UTICAJA SPECIFIČNE JEZIČKE KATEGORIZACIJE PROSTORA BOJA NA DISKRIMINACIJU BOJA	84
7.1. ZADATAK IZLISTAVANJA BOJA: Ispitivanje kognitivne zasićenosti naziva za boje u srpskom jeziku	84
7.1.1. Metod zadatka izlistavanja boja	85
7.1.2. Rezultati zadatka izlistavanja boja	87
7.1.3. Diskusija zadatka izlistavanja boja.....	94
7.2. EKSPERIMENTI 1 i 2: Ispitivanje KPB efekta na granicama kategorija plavo-teget i crveno-bordo kod govornika čiji je maternji jezik srpski	98
7.2.1. Metod eksperimenata 1 i 2	98
7.2.2. Rezultati eksperimenata 1 i 2	100
7.2.3. Diskusija eksperimenata 1 i 2.....	103
7.3. EKSPERIMENTI 3 i 4: Ispitivanje KPB efekta na granicama kategorija plavo-teget i crveno-bordo kod dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika.....	107
7.3.1. Metod eksperimenata 3 i 4	109
7.3.2. Rezultati eksperimenata 3 i 4	110
7.3.3. Diskusija eksperimenata 3 i 4.....	114
8. DRUGI DEO STUDIJE: ISPITIVANJE MEHANIZMA UTICAJA JEZIKA U PROCESU DISKRIMINACIJE BOJA	119
8.1. EKSPERIMENTI 5 i 6: Ispitivanje uloge verbalnog kodiranja u KPB efektu primenom verbalne interferencije istovremeno sa zadatkom diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja.....	119
8.1.1. Pilot eksperiment 1: provera granice između kategorija plavo i zeleno sa govornicima srpskog jezika	120
8.1.2. Metod eksperimenata 5 i 6	122
8.1.3. Rezultati eksperimenata 5 i 6	123
8.1.4. Diskusija eksperimenata 5 i 6.....	127

8.2. EKSPERIMENT 7: Ispitivanje uloge verbalnog kodiranja u KPB efektu primenom pojačane verbalne interferencije istovremeno sa zadatkom diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja	133
8.2.1. Metod eksperimenta 7	134
8.2.2. Rezultati eksperimenta 7	134
8.2.3. Diskusija eksperimenta 7	138
8.3. EKSPERIMENTI 8 i 9: Ispitivanje uloge vizuelnog kodiranja u KPB efektu primenom vizuelne interferencije u zavisnosti od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije boja	143
8.3.1. Metod eksperimenata 8 i 9	145
8.3.2. Rezultati eksperimenata 8 i 9	146
8.3.3. Diskusija eksperimenata 8 i 9	152
8.4. EKSPERIMENT 10: Ispitivanje uloge vizuelnog kodiranja u KPB efektu primenom vizuelne interferencije u zadatku simultane diskriminacije boja koje se teško imenuju	158
8.4.1. Pilot eksperiment 2: provera imenovanja nijansi za koje je pretpostavljeno da se teško imenuju	160
8.4.2. Metod eksperimenta 10	161
8.4.3. Rezultati eksperimenta 10	162
8.4.4. Diskusija eksperimenta 10	164
9. GENERALNA DISKUSIJA	167
9.1. NOVI PREDLOG O RAZMATRANJU ODNOSA KOGNITIVNE ZASIĆENOSTI NAZIVA ZA BOJE I KPB EFEKTA	173
9.2. JEZIK U FUNKCIJI ORGANIZACIJE MENTALNIH REPREZENTACIJA BOJA	177
10. ZAVRŠNA RAZMATRANJA	181
LITERATURA	184
PRILOZI	208

1. UVOD

U ovoj tezi će biti predstavljena studija u kojoj su ispitivane karakteristike i mehanizam uticaja jezika u procesu diskriminacije boja kroz ispitivanje efekta kategoričke percepcije boja (KPB efekta). Ovaj efekat podrazumeva bržu i tačniju diskriminaciju nijansi koje pripadaju različitim jezičkim kategorijama, odnosno imaju različiti naziv (npr. nijanse koje bi govornici srpskog jezika nazvali plavom i zelenom), u odnosu na diskriminaciju nijansi iz iste jezičke kategorije (npr. nijanse koje bi govornici srpskog jezika nazvali plavima), kada je perceptivna udaljenost između nijansi kontrolisana objektivnom merom, kao što su Mansel koraci ili euklidske distance (Drivonikou et al., 2007; Pilling, Wiggett, Özgen, & Davies, 2003; Winawer et al., 2007).

Teza će, drugim poglavljem, biti započeta sažetim prikazom fiziološke osnove procesa opažanja boja sa posebnim naglaskom na teorijama i nalazima koji su relevantni za razumevanje studija prikazanih u teorijskom uvodu, kao i za diskusiju rezultata dobijenih u ovoj studiji. Nakon toga, biće ukratko prikazan način na koji se boje reprezentuju u trodimenzionalnim prostorima, čime se omogućava kvantifikacija i kontrola perceptivne udaljenosti između nijansi, što predstavlja važan metodološki aspekt eksperimenata izvedenih u ovoj studiji.

Treće i četvrto poglavlje sadrže prikaz prethodnih studija čiji su nalazi motivisali istraživačka pitanja postavljena u okviru ove teze. Prikaz će započeti predstavljanjem istorijskog toka univerzalističko-relativističke debate o tome u kojoj meri nazivi za boje u jezicima predstavljaju posledicu karakteristika percepcije i kognicije boja, a u kojoj meri je oblikuju. Ovaj deo prikaza će biti zaključen pregledom savremenih studija naziva za boje čiji rezultati ukazuju da u načinu na koji jezici kategorišu prostor boja postoje i univerzalnosti, ali i varijacije uslovljene kulturnim faktorima. Nakon toga, biće prikazane studije koje su, kroz demonstraciju KPB efekta, pokazale da jezik utiče i na izvedbu ispitanika u kognitivnim zadacima koji uključuju obojene stimulse. U skladu sa osnovnim ciljevima ove teze, poseban akcenat biće stavljen na studije koje su sugerisale da KPB efekat zavisi od specifičnog načina na koji je prostor boja kategorisan u svakom jeziku i na studije koje su pokušale da odgovore na pitanje mehanizma ovakvog jezičkog uticaja.

Istraživački deo teze će biti započet prikazom ciljeva istraživanja i opisom metoda izvedenih eksperimenata. Nakon toga, u sedmom poglavlju teze će biti opisana realizacija prvog cilja ove studije. Ovaj cilj podrazumeva ispitivanje KPB efekata u kontekstu specifične

kategorizacije prostora boja u srpskom jeziku i to kod govornika kojima je maternji jezik srpski i kod dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika. U okviru ovog poglavlja, biće prikazani preliminarni rezultati o kognitivnoj zasićenosti naziva za boje u srpskom jeziku, kao i rezultati četiri eksperimenata koji potvrđuju vezu između KPB efekta i specifične jezičke kategorizacije prostora boja i pokazuju da je kognicija boja dvojezičnih govornika fleksibilna i pod uticajem jezika koji frekventnije koriste.

Nakon diskusije o specifičnom uticaju jezika na izvedbu ispitanika u zadatku diskriminacije boja, u osmom poglavlju će biti prikazane dve pilot studije i šest eksperimenata čiji je cilj ispitivanje mehanizma ovog uticaja. Ovaj cilj podrazumeva ispitivanje uloge verbalnog i vizuelnog kodiranja u KPB efektu u zavisnosti od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije boja. Rezultati predstavljeni u ovom poglavlju će pokazati da je mehanizam uticaja jezika u procesu diskriminacije boja kompleksan, da zavisi od memorijskog opterećenja zadatka, ali i od toga da li je, paralelno sa zadatkom, ispitanicima prikazivana verbalna ili vizuelna informacija, čime će biti dopunjeni nalazi prethodnih studija koji su ukazivali na postojanje ovakve kompleksnosti.

U devetom poglavlju će biti diskutovano o tome na koji način rezultati ove studije doprinose razumevanju kompleksne veze između jezika i kognicije boja. Na osnovu dobijenih rezultata, biće predložen novi način razmatranja odnosa kognitivne zasićenosti naziva za boje u jeziku i KPB efekta, koji podrazumeva da KPB efekat ne treba ispitivati i diskutovati isključivo u kontekstu naziva za boje koji su u jezicima klasifikovani kao osnovni, što je bio slučaj u prethodnim studijama. Takođe, biće elaborirano zbog čega bi ispitivanje KPB efekta predstavljalo dobar način za ispitivanje kognitivne zasićenosti naziva za boje. Pored toga, biće sugerisano i da se različiti mehanizmi uticaja jezika zabeleženi u ovoj i prethodnim studijama, mogu posmatrati u svetlu efikasnosti kognitivne obrade informacija.

U završnim razmatranjima, osvrnućemo se na činjenicu da ova studija predstavlja prvo psiholingvističko i eksperimentalno ispitivanje kognicije boja govornika srpskog jezika. Ukazujući na uočene specifičnosti u načinu na koji srpski jezik opisuje prostor boja, otvorićemo pitanja za buduće studije rečnika boja u srpskom jeziku. Poglavlje ćemo završiti diskusijom o važnosti nastavka ispitivanja dvojezične kognicije boja na ovim prostorima i predložiti dodatne jezike čije bi ispitivanje moglo značajno da doprinese ovoj oblasti istraživanja.

2. OPAŽANJE BOJA

Informacija o boji je deo informacije o spoljašnjem svetu koju dobijamo putem čula vida preko svetlosti koja se odbija o objekte u okruženju i stiže do oka. Opseg talasnih dužina svetlosti koje ljudsko oko može da opazi (takozvani, vidljivi spektar) se kreće, otprilike, od 400 do 700 nanometara (nm) jer se vizuelni sistem ljudi razvio u skladu sa emisijom nama najvažnijeg izvora svetlosti – sunca, ali i karakteristika objekata čije je opažanje bilo relevantno za preživljavanje. Boja koja će biti opažena zavisi od talasne dužine svetlosti koja se odbila od objekta određenih karakteristika, ali i od načina na koji taj podatak biva obrađen specifičnim mehanizmima vizuelnog sistema ljudi.

Iako se scene iz kojih je isključena informacija o boji razumeju bez teškoća (što potvrđuje iskustvo sa crno-belim fotografijama ili filmovima), činjenica da je fiziološka osnova procesa opažanja boja nastavila da se usavršava milionima godina ukazuje da je sistem za opažanje boja donosio adaptivnu prednost vrstama koje su ga razvijale (Conway, 2014; Vorobyev, 2004; Wolfe et al., 2006). Informacija o boji predstavlja dodatni signal o specifičnim karakteristikama okoline i olakšava opažanje objekata u odnosu na pozadinu (Moutoussis, 2015), prepoznavanje objekata kao što su pripadnici sopstvene vrste (Abramov, 1997), predatori (Pessoa et al., 2014) ili nutritivna hrana (zrelo voće ili neosušeno lišće; Lucas et al., 2003; Mollon 1989). Neki autori, dodatno, sugerišu da se sposobnost opažanja boja kod primata dominantno razvila za detekciju socijalnih signala koji oslikavaju emocionalna stanja kao što su crvenilo ili bledilo kože lica (Changizi, Zhang & Shimojo, 2006; Moutoussis, 2015). Kod ljudi, sposobnost opažanja boja, nesporno, dodaje i važnu estetsku komponentu načinu na koji se doživljava spoljašnji svet (Gegefurtner, 2003). Povećanje diskriminativnosti u opažanju nastalo razvijanjem sistema za opažanje boja je ilustrovano na Slici 2.1, koja prikazuje opažanje vizuelne scene kod trihromata (vrsta sa tri receptora za opažanje boja, u koje spadaju i primati) i dihromata (vrsta sa dva receptora za opažanje boja, u koje spada većina sisara) u odnosu na monohromate (vrste sa jednim receptorom za boje koji, zapravo, ne diskriminiše talasne dužine). Postoje i organizmi koji imaju više od tri vrste receptora za opažanje boja - četiri (tetrahromati) kao što je zlatna ribica (Neumeyer, 1992) ili, čak, 12 različitih receptora za boje kao neke vrste rakova (Thoen, How, Chiou, & Marshall, 2014).

Na narednim stranicama će biti ukratko opisane fiziološke osnove procesa opažanja boja, a zatim prostori koji reprezentuju vidljivi spektar pomoću geometrijskih i matematičkih modela, a koji se koriste u empirijskim istraživanjima u okviru psihologije opažanja boja.



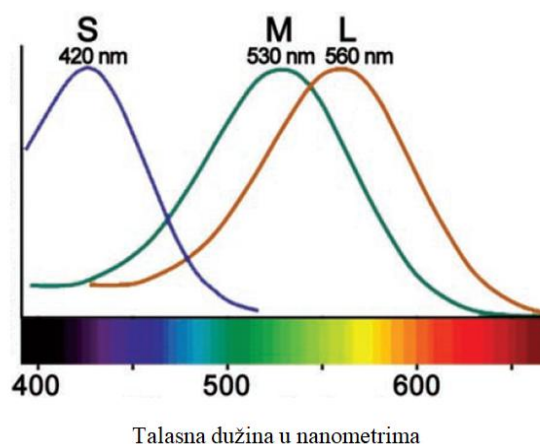
Slika 2.1. Opažanje scene kod trihromata (kolona 1), dihromata (kolona 2) i monohromata (kolona 3). Slika je preuzeta iz studije Karvalhoa i saradnika (Carvalho, Pessoa, Mountford, Davies, & Hunt, 2017).

2.1. FIZIOLOGIJA OPAŽANJA BOJA

Mrežnjača (lat. *retina*) u ljudskom oku sadrži dve vrste fotoreceptora (ćelija osetljivih na svetlost) – štapiće i čepiće. Štapići su ćelije osetljive na nizak intenzitet svetlosti, te služe viđenju u uslovima niskog osvetljenja. Ovi fotoreceptori sadrže samo jednu vrstu fotopigmenta (materije osetljive na svetlost), te se, pri niskom osvetljenju, ne opažaju boje (Rushton, 1972). Razlog tome je, takozvani, *Princip univarijantnosti receptora* (Rushton, 1972) kojim se objašnjava i nemogućnost razlikovanja talasnih dužina kod monohromata (Slika 2.1, treća kolona). Ovaj princip podrazumeva činjenicu da aktivacija jedne vrste fotoreceptora odgovara broju absorbovanih fotona (elementarnih čestica svetlosti), koji varira u zavisnosti od intenziteta svetlosti, ali i od talasne dužine (u skladu sa preferentnom aktivnošću fotoreceptora). Samim tim, pojačana aktivnost fotoreceptora može da signalizira promenu talasne dužine, promenu intenziteta svetlosti ili obe stvari (Gegenfurtner & Kiper, 2003). Kako bi se ekstrahovala informacija o talasnoj dužini, potrebno je da postoji više vrsta fotoreceptora, koji su selektivno osetljivi na različite talasne dužine. U tom slučaju, promena intenziteta svetlosti dovodi do proporcionalne promene u aktivaciji svih vrsta fotoreceptora, ali je promena u talasnoj dužini praćena njihovom

razičitom aktivacijom (Horwitz, 2015). U vizuelnom sistemu ljudi, ovo je omogućeno postojanjem tri vrste čepića u mrežnjači koji imaju, donekle, različite fotopigmente.

Čepići S tipa se aktiviraju pri svetlosti talasnih dužina od oko 400 do 500nm, sa najjačom aktivacijom na talasnoj dužini od oko 420nm. M čepići se aktiviraju kada do oka stigne svetlost talasne dužine između oko 455 i 605nm (najjača aktivnost na oko 530nm), a L čepići se aktiviraju se pri talasnim dužinama između 485 i 700nm, sa maksimalnom reakcijom na oko 560nm (videti Rushton, 1972; Slika 2.2). Obrada informacije o boji pomoću tri vrste čepića se naziva trihromatizam, a prva teorija koja je sugerisala postojanje ovakvog mehanizma viđenja boja kod ljudi je bila Jang-Helmholcova teorija ponuđena još u 19.veku (Wolfe et al., 2006). Kao što je prikazano na Slici 2.2, talasne dužine na koje reaguju tri vrste čepića se, donekle, preklapaju. Prva informacija o boji stimulusa se, stoga, dobija poređenjem aktivacije ove tri vrste fotoreceptora, koje se odvija na nivou ganglijskih ćelija u mrežnjači.



Slika 2.2. Aktivnost (y osa) tri vrste čepića u zavisnosti od talasnih dužina svetlosti u nanometrima (x osa). Slika je preuzeta iz rada Konveja (2009).

Poređenje signala iz različitih vrsta fotoreceptora je omogućeno oponentnom prirodom parvocelularnih ganglijskih ćelija koja podrazumeva njihovu aktivaciju pri povećanoj aktivaciji jedne vrste čepića (takozvani, *on* odgovor) i inhibicije druge vrste čepića (takozvani, *off* odgovor). Postoje četiri vrste takvih ganglijskih ćelija: *LonMoff*, *MonLoff*, *Son/(L+M)off* i *(L+M)off/Son* (Dacey & Lee, 1994; Chatterjee & Colloway, 2003). Ćelije koje kombinuju aktivnost L i M čepića čine L-M oponentni kanal koji prenosi informaciju o srednjim i dugim talasnim dužinama – takozvanoj, crveno-zelenoj komponenti stimulusa, dok ćelije koje registruju

razliku aktivacija L i M, nasuprot aktivaciji S čepića (S – (L+M) kanal) prenose informaciju o prisustvu kratkih talasnih dužina, odnosno, plavo-žutoj komponenti stimulusa (Gegenfurtner, 2003). Pored dva oponentna kanala, informaciju u naredne zone obrade prenosi i L+M kanal, koji, adicijom signala L i M čepića, prenosi informaciju o intenzitetu reflektovane svetlosti (luminansi; Gegenfurtner, 2003). Iz ganglijskih ćelija, informacija se prosleđuje u tri sloja lateralnog genikulatnog nukleusa (LGN) u talamusu. Informacija o luminansi se prosleđuje na magnocelularni sloj, informacija o razlici aktivacije M i L čepića na parvocelularni sloj, a informacija o razlici S i (M+L) aktivnosti na koniocelularni sloj ovog jedra talamusa (Chatterjee & Collway, 2003). Ćelije LGN-a su na isti način oponentne, kao i ganglijske ćelije (Abramov, 1968; DeValois, Abramov, & Jacobs, 1966).

Specifičan način na koji su signali iz tri vrste čepića kombinovani na nivou ganglijskih ćelija i LGNa se, prvobitno, smatrao fiziološkom osnovom jedinstvenih tonaliteta (eng. *unique hues*), koji se fenomenološki ne mogu rastaviti na druge tonalitete: zeleni, crveni, plavi i žuti (Conway et al., 2010). Da su crveno i zeleno, odnosno, plavo i žuto, fundamentalne i antagonističke boje, prvi je predložio Hering u svojoj Teoriji oponentnih procesa (Hering, 1920/1964, prema Wooten & Miller, 1997). Hering je svoju pretpostavku zasnovao na opservaciji da su na fenomenološkom planu mešavine nekih boja moguće – na primer, mešavina crvene i žute se opisuje kao narandžasta, dok se mešavina plave i crvene opisuje kao ljubičasta. Međutim, opažene nijanse se nikada ne opisuju kao plavo-žute ili crveno-zelene. Pored boja koje formiraju dva oponentna hromatska para – crvene i zelene, odnosno, žute i plave, Hering je fundamentalnim smatrao i opažanje ahromatskih boja – crne i bele. Međutim, opažanje crne i bele, Hering opisuje kanalom koji nije oponentan na isti način kao što su plavo-žuti i zeleno-crveni kanal jer je istovremeno opažanje bele i crne moguće (viđenje sive; Hering, 1920/1964, prema Wooten & Miller, 1997).

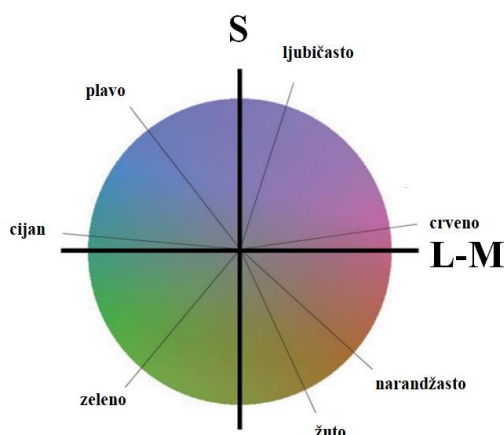
Oponentne procese o kojima je govorio Hering, kao i postojanje jedinstvenih tonaliteta, demonstrirali su Hurvič i Džejmisonova koristeći tehniku perceptivnog anuliranja koja se bazira na međusobnoj isključivosti oponentnih tonaliteta (Hurvich & Jameson, 1957; 1974; Jameson & Hurvich, 1955). Prema ovim autorima, dodavanje zelene svetlosti crvenoj smanjuje i u jednom trenutku ukida, opažaj crvenog i obrnuto (isto važi i za kombinaciju plavo-žuto). Kada se zeleno-crveni sistem dovede u ekvilibrijum (kada je količina zelene i crvene svetlosti jednaka), opažaju

se boje za koji su zaduženi preostali kanali (žuto, plavo ili neutralno; Hurvich & Jameson, 1957; 1974; Jameson & Hurvich, 1955). Talasne dužine koje se opažaju kada se drugi sistem dovede u stanje ekvilibrijuma predstavljaju jedinstvene tonalitete (Knoblauch & Shevell, 2004). Jedinstvenoj žutoj, plavoj i zelenoj je moguće odrediti jedinstvenu talasnu dužinu u vidljivom spektru, dok je jedinstvena crvena „ekstraspektralna“ jer njeno opažanje zahteva mešavinu dugih i kratkih talasa (Jameson & D'Andrade, 1997; Knoblauch & Shevell, 2004).

Međutim, istraživanja su pokazala da se fenomenološka oponentnost na način koji je opisao Hering, a demonstrirali Hurvič i Džejmisonova, ne može dovesti u direktnu vezu sa oponentnom prirodom ganglijskih ćelija i ćelija LGNa, odnosno, da oponentne ćelije nemaju maksimalnu aktivnost na jedinstvenim tonalitetima (Abramov, 1997). Ispitivanje aktivnosti oponentnih ćelija LGNa kod makaki majmuna (lat. *Macaca*)¹ je pokazalo da se preferentni odgovori ovih ćelija grupišu oko dve oponentne ose, ali da te ose ne prolaze kroz talasne dužine koje bi trebalo da odgovaraju jedinstvenim tonalitetima – na primer, preferentna aktivnost ćelija jedne od osa bi odgovarala opažaju žuto-zelene, a ne jedinstvene žute (Derrington, Krauskopf, & Lennie, 1984). Ovi zaključci su potvrđeni i u psihofizičkim eksperimentima sa ljudima (Krauskopf, Williams, & Heeley, 1982; Webster, Miyahara, Malkoc, & Raker, 2000). Krauskopf i saradnici (1982) su, koristeći tehniku habituacije na talasne dužine, pokazali da postoje tri nezavisna kanala u viđenju boja, koje su ovi autori nazvali kardinalnim osama. Pored kardinalne ose za luminansu (opažanje ahromatskih nijansi), Krauskopf i saradnici (1982) su demonstrirali dve oponentne kardinalne ose koje dobro korespondiraju sa aktivnošću LGN ćelija makaki majmuna (Derrington, et al., 1984; Slika 2.3). Kao što se može videti na Slici 2.3, preferentna aktivacija LGN ćelija korespondira sa oponentnim osama koje bi se, u terminima naziva za boje, opisivale kao *crveno-cijan* i *lavanda-limeta*, a ne kao crveno-zeleno i plavo-žuto (Conway, 2014). Ovakvi rezultati ukazuju da se obradom informacije o boji na nivou LGN-a ne može objasniti fenomenološki doživljaj oponentnosti boja o kom je govorio Hering, već da je za to potrebno i učešće vizuelnog korteksa (Gegenfurtner & Kiper, 2003). Međutim, za razliku od

¹ Vizuelni sistem makaki majmuna je veoma sličan vizuelnom sistemu ljudi (Abramov, 1997). Najveći broj istraživanja na osnovu kojih su postavljene osnove neurofizilogije vizuelnog sistema ljudi je rađen upravo sa ovom vrstom primata (na primer, videti De Valois, et al., 1966; Matsumora, Koida, & Komatsu, 2008; Wachtler, Sejnowski, & Albright, 2003; Zeki, 1973; 1983).

mehanizama za procesiranje informacija o boji zaključno sa LGN-om, precizni kortikalni mehanizmi koji učestvuju u ovom procesu su i dalje nedovoljno poznati (Horwitz, 2015). Informacija iz LGNa biva, prvenstveno, prosleđena u strijatni korteks (zonu V1), a zatim ventralnim kortikalnim putem (videti Mishkin, Ungerleider, & Macko, 1983) u zonu V2, zonu V4 i, na kraju, u inferior temporalni korteks (IT), koji predstavlja poslednju stanicu u obradi informacije o boji (Conway, 2009; Conway et al., 2010).



Slika 2.3. Perceptivne kardinalne ose dobijene u istraživanju Krauskopfa i saradnika (1982) koje korespondiraju sa osama preferentne aktivnosti LGN ćelija (Derrington, et al., 1984). Ose označene punom linijom označavaju preferentnu aktivnost L-M i S-(L+M) kanala, dok su tanjim linijama označena mesta na prostoru boja koje ispitanici označavaju osnovnim nazivima za boje u zadatku imenovanja boja. Slika je preuzeta iz rada Gegenfurtnera i Kipera (2003).

Klasično opisani fenomeni u opažanju boja, kao što su simultani kontrast (opažanje istih nijansi na različit način u zavisnosti od pozadine; Jameson & Hurvich, 1964) i konstantnost boje (opažanje nijansi kao istih nezavisno od osvetljenja; Helson, 1943), ukazuju da na način na koji se opaža boja određene površine utiče i kontekst. Ovakve fenomene nije moguće objasniti oponentnom prirodom ganglijskih ćelija i ćelija LGN-a, koje signaliziraju prisustvo/odsustvo određene talasne dužine u receptivnom polju ćelije bez informacije o prostornim odnosima (Conway et al., 2010). Za informaciju o prostornom odnosu talasnih dužina su potrebne, takozvane, duplo-oponentne ćelije osetljive na obe vrste informacija. Na postojanje ovakvih ćelija u strijatnom kortekstu (zoni V1) je ukazano još pre nekoliko decenija (Gouras, 1974; Livingstone & Hubel, 1984). Livingstonova i Hjubel (1984) su, u zoni V1 makaki i veveričastih majmuna (lat. *Saimiri*), identifikovali duplo-oponentne ćelije koje su, isključivo, osetljive na

talasne dužine i koje su organizovane u ovalne strukture - blobove. Receptivna polja ovih ćelija imaju koncentričnu organizaciju – ćelije su ekscitirane određenom bojom u centru, a inhibirane oponentnom bojom na periferiji polja i obrnuto, i to u parovima crveno-zelena i plavo-žuto (Livingstone & Hubel, 1984). Međutim, niz kasnijih istraživanja je pokazao da su ćelije u blobovima, pored talasnih dužina, osetljive i na luminansu i na orijentaciju (Friedman, Zhou, & van der Heydt, 2003; Johnson, Hawken, & Shapley, 2001; Wachtler et al., 2003). Zbog toga se, danas, smatra da ove ćelije učestvuju u obradi informacije o kontrastu i doprinose fenomenu konstantnosti boja (Conway et al., 2010). U zoni V1 su, takođe, identifikovane ćelije koje su osetljive na talasne dužine, ali nemaju oponentnu prirodu (Livingstone & Hubel, 1984; Wachtler, et al., 2003). Istraživanja dosledno pokazuju da ćelije u zoni V1, za razliku od kardinalnih osa aktivnosti ćelija LGN-a (Derrington et al., 1984; Slika 2.3), imaju širi opseg preferentne aktivnosti, što se smatra važnom neurofiziološkom osnovom sposobnosti primata da opažaju veliki broj specifičnih nijansi (DeValois, Cottaris, Elfor, Mahon, & Wilson, 2000; Hanazawa, Komatsu, & Murakami, 2000; Horwitz, Chichilnisky, & Albright, 2007; Lennie, Krauskopf, & Sclar, 1990; Xiao, Casti, Xiao, & Kaplan, 2007; Wachtler et al., 2003).

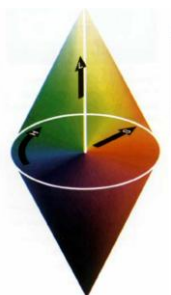
Iz strijatnog kortkesa, signal se prosleđuje u ćelije osetljive na talasne dužine u zoni V2, koje su organizovane u vidu tankih pruga (eng. *thin stripes*; Livingstone & Hubel, 1984; Lu & Roe, 2007). Kao i u zoni V1, ove ćelije pokazuju osetljivost i na druge karakteristike stimulusa, te se smatraju važnim korakom u integraciji informacija na osnovu kojih će biti formiran percept (Gegenfurtner, Kiper, & Fenstemaker, 1996). Međutim, kao najvažnije mesto u ekstrastrijatnom korteksu za obradu informacije o boji se navodi kortikalna zona V4.

Zona V4 se dugo smatrala zonom specijalizovanom za opažanje boja jer je u njoj registrovan veliki broj ćelija osetljivih na talasne dužine, prvobitno kod makaki majmuna (Zeki, 1973; 1983), a zatim i u ekstrastrijatnom korteksu ljudi (Bartels & Zeki, 2000; Zeki & Bartels, 1999). Skorija istraživanja, međutim, pokazuju da je zona V4 funkcionalno kompleksna i da, iako ima centralnu ulogu u opažanju boja, ćelije ove zone učestvuju i u obradi informacije o obliku, teksturi, orijentaciji, pa čak i dubini i pokretu (Bramão, Faisca, Forkstam, Reis, & Petersson, 2010; Conway, Moeller, & Tsao, 2007; Roe et al., 2012; Tanigawa, Lue, & Roe, 2010). Zbog ovakve kompleksnosti, smatra se da ova zona ima ključnu ulogu u percepciji figure u odnosu na pozadinu (Roe et al., 2012). Dodatno, istraživanja su pokazala i ključnu ulogu zone V4 za

fenomen konstantnosti boja - promene u osvetljenju izazivaju sistematične promene u aktivnosti V4 ćelija (Kusunoki, Moutoussis, & Zeki, 2006), dok su lezije zone V4 praćene gubitkom ove sposobnosti (Walsh, Carden, Butler, & Kulikowski, 1993). Pored diskusije o tome da li je V4 specijalizovana za obradu informacije o boji, u postojećoj literaturi se vodi i debata o tome da li uopšte postoji jedinstvena zona za opažanje boja u viuzelnom korteksu ljudi (za pregled radova sa ovom tematikom konsultovati Shapley & Hawken, 2011). Ova debata je, pre svega, podstaknuta istraživanjima koja izveštavaju o postojanju kortikalnih površina odvojenih od zone V4 koje imaju značajnu ulogu u opažanju boja kao što su zone VO1 i VO2 (Brewer, Liu, Wade, & Wandell, 2005) i zona V8 (Hadikhani, Liu, Dale, Cavanagh, & Tootell; 1998), ali i nalazima da zone V1 i V2 imaju značajniju ulogu u obradi informacije o boji nego što se to prvobitno smatralo (Conway et al., 2010).

Ćelije osetljive na talasne dužine u zoni V4 imaju jasnu preferentnu aktivnost na specifičnim nijansama i organizovane su u dvodimenzionalne milimetarske strukture koje su nazvane globovi i to tako da se ćelije koje reaguju na susedne tonalitete na krugu boja (videti Sliku 2.3) nalaze jedne pored drugih (Conway et al., 2007; Conway & Tsao, 2009; Tanigawa et al., 2010). Zbog ovakvih karakteristika ćelija u globovima, zona V4 se smatra neurofiziološkom osnovom perceptivnih dimenzija boja (Conway et al., 2007). Naime, percept svake boje uljučuje tri dimenzije – tonalitet, koji odgovara talasnim dužinama, zasićenost, koja odgovara opaženoj čistoći boje i svetlinu, koja odgovara opaženoj svetlini boje. Ovakav percept boja se najčešće predstavlja trodimenzionalnim HSL prostorom boja (eng. *Hue Saturation Lightness*; Ibraheem, Hasan, Khan, & Mishra, 2012; Slika 2.4) u vidu dvostruke kupe, gde je na obodu kupe predstavljen tonalitet (crveno, žuto, narandžasto itd.), kroz centar kupe prolazi dimenzija svetline (boje variraju od crne do bele) a poluprečnik kupe predstavlja zasićenost boje (varira od sive u središtu kupe do maksimalno zasićene boje na obodu). U nedavnom istraživanju, grupa autora je uspela da mapira aktivnost ćelija u globovima makaki majmuna upravo na ovaj prostor boja (Li, Liu, Juusola, & Tang, 2014). U ovoj studiji je pokazano da svaka od boja iz HSL prostora aktivira od jednog do četiri sloja ćelija u globovima. Slojevi ćelija zaduženi za različite tonalitete su prostorno organizovani tako da susedni slojevi obrađuju informaciju o susednim tonalitetima u HSL prostoru boja: sloj zadužen za crveno se nalazi pored sloja zaduženog za narandžasto, koji se nalazi pored sloja zaduženog za žuto itd. (Li et al., 2014; Slika 2.4). Promena u saturaciji

menja aktivnost svih slojeva ćelija koje reaguju na određeni tonalitet, dok svaki od tih tonaliteta ima odgovarajuće slojeve ćelija za različite svetline – u nekim delovima zone V4 su, čak, slojevi za tonalitet i slojevi za svetlinu ortogonalni kao u HSL prostoru (Li et al., 2014). Ovakav nalaz o obradi informacije o tonalitetu i informacije o svetlini je veoma zanimljiv jer sugerise specifičnost aktivacije ćelija u globovima – na primer, pri opažanju tamno-crvene nijanse, aktivira se tzv. tamno-crveni sloj ćelija, a ne dolazi do udružene aktivacije slojeva ćelija za crveno i za crno (Li et al., 2014). Međutim, pored opisane segregacije funkcija u slojevima ćelija, u ovoj studiji je pokazano da se neki slojevi grupišu u veće gomile (eng. *stacks*), i to posebno slojevi zaduženi za susedne tonalitete u HSL prostoru (npr. crveno i narandžasto), ali, u nekim slučajevima, i slojevi za tonalitete i slojevi za svetlinu. Ovakvim preklapanjem, autori objašnjavaju činjenicu da ograničeni kortikalni prostor u vizuelnom korteksu majmuna i ljudi obrađuje informacije o velikom broju različitih nijansi (u literaturi se spominje i do nekoliko miliona, na primer, videti Linhares, Pinto, & Nascimento, 2008). Dodatno, Stogton i Konvej (2008) su pokazali da aktivnost ćelija u globovima V4 zone nije uniformna, već da se najjača aktivnost beleži na bojama koje odgovaraju jedinstvenim tonalitetima, ostavljajući mogućnost da je upravo ova zona neurofiziološka osnova fundamentalnih antagonističkih boja o kojima je govorio Hering.



Slika 2.4. HSL (eng. *Hue Saturation Lightness*) prostor boja predstavljen dvostrukom kupom. Na obodu kupe su je predstavljena dimenzija tonaliteta (H), osa kupe predstavlja svetlinu (L), dok poluprečnik kupe odgovara dimenziji zasićenosti boje (S). Slika je preuzeta sa internet stranice www.booksmartstudio.com.

U poslednjem koraku obrade signala, koja će rezultirati perceptom boje određenog tonaliteta, zasićenosti i svetline, učestvuju ćelije inferotemporalne (IT) zone korteksa (Conway & Tsao, 2009; Koida & Komatsu, 2008). Ćelije osetljive na talasne dužine svetlosti su uočene i u

anteriornom (TE) delu i u posteriornom (PIT) delu inferotemporalnog korteksa (Conway & Tsao, 2009). Još važnije, istraživanja sugerišu da je IT zona važna za kogniciju boja i da sadrži ćelije koje su aktivne prilikom izvođenja bihevioralnih zadataka koji uključuju obojene stimulse, kao što su zadaci diskriminacije i kategorizacije boja (Koida & Komatsu, 2006; Matsumora et al., 2008). U svojoj studiji, Matsumora i saradnici (2008) su našli pozitivnu korelaciju između aktivnosti grupa ćelija u IT zoni i bihevioralnog odgovora makaki majmuna u zadatku diskriminacije boja – što je aktivnost grupe neurona bila veća, to su majmuni bili uspješniji u diskriminaciji nijansi. Na osnovu ovakvih rezultata, Matsumora i saradnici (2008) su zaključili da IT zona predstavlja važan neurofiziološki korelat sposobnosti razlikovanja nijansi. Pored neurona aktivnih prilikom diskriminacije nijansi, Koida i Komatsu (2008) su, u IT zoni, identifikovali neurone čija je aktivnost bila još veća ukoliko je majmun, umesto zadatka diskriminacije, radio zadatak kategorizacije nijansi u zadate grupe (u konkretnom slučaju u grupu crvenih, odnosno, zelenih nijansi). Na osnovu toga Koida i Komatsu (2008) zaključuju da je IT zona važna za proces kategorizacije boja, objašnjavajući to vezom IT zone sa prefrontalnim korteksom (PFC) koji je zadužen za kognitivnu kontrolu (Miller & Cohen, 2001). Kasnija studija je potvrdila ključnu ulogu dorzolateralnog prefrontalnog korteksa za proces kategorizacije boja (Bird, Berens, Horner, & Franklin, 2014). Interesantno je da su studije pokazale da su delovi IT zone aktivni i kada ispitanici imenuju prikazane boje ili čitaju nazive za boje prikazane na ekranu (Martin, Haxby, Lalonde, Wiggs, & Ungerleider, 1995; Simmons et al., 2007). Ovakvi nalazi sugerišu da IT zona igra važnu ulogu u znanju o bojama i sugerišu postojanje neurofiziološke osnove povezanosti percepcije boja i mentalnih reprezentacija boja. Naredna poglavlja ove teze biće, upravo, posvećena mentalnim reprezentacijama boja i načinu na koje su one organizovane kroz jezik.

2.2. PROSTORI BOJA

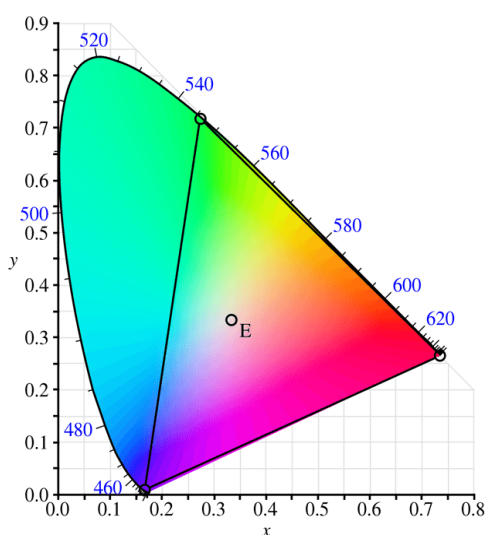
Nijanse koje ljudsko oko može da opazi zahvaljujući specifičnoj fiziologiji vizuelnog sistema se reprezentuju na prostorima boja koji su zasnovani na geometrijskim i matematičkim modelima. Trihromatsko viđenje boja je, najčešće, predstavljeno trodimenzionalnim prostorom poput HSL prostora o kom je bilo reči u prethodnom poglavlju (Slika 2.4). Modeli boja nijansama dodeljuju numeričke vrednosti i predstavljaju metod za njihovo opisivanje, klasifikaciju i poređenje (Ibraheem et al., 2012; Plataniotis & Venetsanopoulos, 2000). Ovi

modeli se mogu podeliti u dve velike grupacije koje imaju različitu primenu – one koji su zavisni od uređaja (eng. *device-dependent*) i one koji su nezavisni od uređaja (eng. *device-independent*; Fairchild, 2005). Modeli zavisni od uređaja se koriste za reprezentaciju boja na elektronskim uređajima kao što su televizori, monitori računara, ekrani mobilnih telefona ili štampači (Ford & Roberts, 1998). Zavisnost od uređaja podrazumeva da će, uprkos zadavanju istih numeričkih vrednosti komponenti modela, proizvedena boja zavisti od uređaja na kom se proizvodi (Fairchild, 2005). Najčešće korišćeni model boja iz ove grupe je RGB model (eng. *Red Green Blue*). RGB model boja je aditivni model u kom se sve nijanse dobijaju kombinovanjem crvene, zelene i plave svetlosti (Hasting & Rubin, 2012). Ovakav model boja počiva na znanju o maksimalnoj aktivnosti tri vrste fotoreceptora u ljudskoj mrežnjači (Slika 2.2) i pretpostavci da se sve boje mogu dobiti mešavinom crvene, zelene i plave svetlosti, koju je, empirijski testirajući Jang-Helmholcovu teoriju trihromatskog viđenja, izneo Džejms Klerk Maksel (James Clerk Maxwell) u 19. veku (Longair, 2008). Međutim, kao što će biti objašnjeno u narednim redovima, mešanjem tri svetlosti nije moguće proizvesti sve boje koje ljudsko oko može da opazi, stoga je gamut RGB prostora boja (deo vidljivog spektra koji je prikazan prostorom) manji od celokupnog prostora boja koji je vidljiv ljudskom oku (Hasting & Rubin, 2012; Trusell, Saber, & Vrhel, 2005).

Numeričke vrednosti R, G i B komponente u modelu se kreću od 0 do 255, a mogu se skalirati i na odnos od 0 do 1. Ukoliko sve tri komponente imaju nultu vrednost, proizvod je crna boja, dok maksimalna vrednost komponenti rezultira belom bojom. Identična vrednost komponenti (između 0 i 255) rezultira sivom nijansom. Različite vrednosti tri komponente rezultiraju bojom određenog tonaliteta, koji, kao i zasićenost i svetlina, zavise od razlike u numeričkim vrednostima tri komponente. RGB model je neintuitivan za korišćenje jer se, na fenomenološkom planu, nijanse ne doživljavaju kao kombinacija crvene, plave i zelene svetlosti, već kao kombinacija tri nezavisne perceptivne dimenzije – tonaliteta, zasićenosti i svetline. Zbog toga se, na uređajima na kojima je potrebno podešavati ili vizualizovati boju (npr. u računarskim programima), on često reprezentuje HSL prostorom boja (Slika 2.4) u okviru koga se mogu varirati komponente tonaliteta, svetline i zasićenosti svake nijanse. Pored HSL prostora, na RGB modelu je zasnovana još nekolicina prostora boja, kao što su sRGB i AdobeRGB.

Modeli boja koji su nezavisni od uređaja se koriste kada je potrebno specificirati numeričku vrednost nijanse koja može da se komunicira nezavisno od uređaja na kom će biti proizvedena ili kada je nijanse potrebno porediti (Plataniotis & Venetsanopoulos, 2000). Najpoznatiji u ovoj grupi modela je CIE XYZ model predložen 1931. godine od strane Međunarodne komisije za osvetljenje (fr. *Commission internationale de l'éclairage*), organizacije koja se bavi osvetljenjem, bojom, opažanjem i tehnologijom slika. Ovaj model je izveden iz CIE RGB modela, koji je nastao na osnovu rezultata psihofizičkih eksperimenata u kojima su ispitanici podešavali tri izvora monohromatske svetlosti (svetlosti sa jedinstvenom talasnom dužinom) – plave (435.8nm), crvene (700nm) i zelene (546.1nm), kako bi se proizvela monohromatska svetlost koja im je zadata kao meta (Guild, 1931). Cilj ovih eksperimenata je bio napraviti model boja koji će odgovarati načinu opažanja boja prosečne osobe (tzv. standardnog posmatrača; Guild; 1931; Wright; 1929). Rezultati ovih eksperimenata su prikazani u vidu funkcija (eng. *color matching functions*), koje pokazuju količinu zelene, plave i crvene svetlosti koja je potrebna da bi se proizveo opažaj bilo koje referentne svetlosti. Međutim, ovi eksperimenti su, takođe, pokazali da mešanjem tri monohromatske svetlosti nije moguće proizvesti sve boje koje ljudsko oko može da opazi – u nekim situacijama, da bi se proizveo jednak opažaj mešavine svetlosti kojima je manipulirano i referentne svetlosti, bilo je neophodno da se jedna od tri varijabilne svetlosti doda referentnoj (Guild; 1931; Wright; 1929). Drugim rečima, da bi se proizveo opažaj nekih od referentnih svetlosti, jedna od tri primarne svetlosti je morala imati negativnu vrednost (Guild, 1931; Fairchild, 2005). Kako bi se izbegle negativne vrednosti u modelu boja, urađena je matematička ekstrapolacija primarnih RGB vrednosti u tri primarne (teoretske) XYZ vrednosti i nastao je CIE XYZ model sa komponentama koje su uvek pozitivne. Kako bi se ovaj model vizualizovao i mapirao na dvodimenzionalni prostor, normalizacijom XYZ vrednosti je izuzeta informacija o luminansi i dobijene su x, y i z komponente hromatičnosti (eng. *chromaticity*), koje sadrže informaciju o tonalitetu i zasićenosti nijanse. S obzirom da, u ovom prostoru, zbir tri komponente hromatičnosti iznosi jedan (1), hromatičnost je moguće predstaviti pomoću dve komponente (x i y) na CIE dijagramu hromatičnosti (eng. *Chromaticity Diagram*, Slika 2.5; Fairchild, 2005). Ovaj dijagram u obliku potkovice reprezentuje sve hromatičnosti koje može da opazi standardni posmatrač. Zakrivljeni obod potkovice predstavlja spektralni lokus na kom su predstavljene boje koje odgovaraju monohromatskim svetlostima određene talasne dužine. Donji deo potkovice se naziva linija

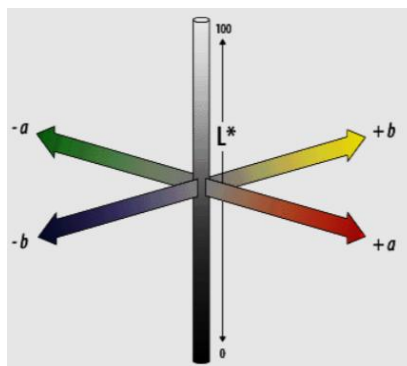
ljubičastih (eng. *line of purples*), i predstavlja boje koje ne mogu biti proizvedene jedinstvenom talasnom dužinom svetlosti. Zasićenost je najveća na obodu potkovice, a smanjuje se ka centru, sa belom tačkom u sredini (eng. *white point*). Povlačenjem prave linije između dve tačke na dijagramu dobijaju se sve hromatičnosti koje se mogu dobiti mešanjem dve svetlosti na krajevima linije. Hromatičnosti koje je moguće dobiti mešavinom tri svetlosti (gamut CIE RGB prostora boja) su prikazane trouglom unutar dijagrama (Slika 2.5). Kada se boja specifikuje u ovom prostoru, dodatno se izveštava o vrednosti luminanse (Y), stoga se ovaj prostor obeležava kao CIE xyY prostor (Slika 2.5; Malacara, 2011).



Slika 2.5. CIE dijagram reprezentovan pomoću x i y koordinata hromatičnosti. Na obodu dijagrama se nalaze boje koje odgovaraju monohromatskim svetlostima određene talasne dužine. Donji deo potkovice predstavlja boje koje ne mogu biti proizvedene monohromatskom svetlošću. Zasićenost je najveća na obodu potkovice, a smanjuje se ka centru, sa belom tačkom u sredini (E). Trougлом je predstavljen CIE RGB prostor boja. Slika je preuzeta sa internet stranice www.wolfcrow.com.

CIE XYZ model boja se naziva i standardnim modelom boja upravo iz razloga što je nezavistan od uređaja. Međutim, glavni nedostatak ovog modela je u tome što se razlike u numeričkim vrednostima dve boje, definisane komponentama ovog modela, ne mapiraju linearno na opažene razlike između tih boja (Malacara, 2011). Ispitujući opažanje susednih tačaka hromatičnosti na CIE dijagramu (Slika 2.5) i držeći luminansu konstantnom, MekAdam je utvrdio da ispitanici ne mogu da razlikuju sve tačke hromatičnosti, već da neke susedne opažaju kao jednake (MacAdam, 1942). Ovi prostori jednakog opažaja su poznati kao MekAdamove

elipse u kojima su ucrtane tačke na dijagramu hromatičnosti koje nije moguće razlikovati od referentne tačke u centru elipse (MacAdam, 1942). Još važnije, MekAdam (1942) je pokazao da uočene elipse nisu iste veličine, sugerišući razlike u diskriminabilnosti na različitim delovima dijagrama. Kako bi se prevazišao ovaj problem, sedamdesetih godina prošlog veka Međunarodna komisije za osvetljenje predlaže dva prostora boja: CIELAB i CIELUV, koji predstavljaju nelinearne transformacije CIE XYZ modela u cilju postizanja veće perceptivne uniformnosti prostora (za matematičku transformaciju komponenti XYZ modela u LAB i LUV modele videti Mokrzycki & Tatol, 2011). CIELUV prostor je preporučen za upotrebu u industriji televizora i monitora, dok je CIELAB preporučen za upotrebu u tekstilnoj i hemijskoj industriji (Malacara, 2011). Perceptivna uniformnost podrazumeva da kvantifikacija razlike u specifikacijama dve boje u ovim prostorima može da se mapira na promene u opaženim razlikama između nijansi i to na (gotovo) isti način u svim delovima prostora boja (Fairchild, 2005). Za izračunavanje perceptivne udaljenosti dve nijanse, oba sistema koriste euklidske distance (ΔE), koje se računaju kao kvadratni koren iz zbira kvadriranih komponenti prostora (Fairchild, 2005; za kasnije modifikacije ove formule kada su distance manje od $5\Delta E$, videti Mokrzycki & Tatol, 2011). CIELAB i CIELUV prostori imaju slične karakteristike (za detalje, videti Malacara, 2011), s tim da se, u postojećoj literaturi, korišćenje CIELAB prostora preporučuje kao standard kada je potrebno izračunavati ili kontrolisati perceptivnu udaljenost između nijansi (Fairchild, 2005). CIELAB prostor boja je prikazan u kartezijanskom koordinatnom sistemu pomoću tri ose (Slika 2.6). Osa L označava luminansu i njene vrednosti se kreću od 0 (crno) do 100 (belo). Osa a je hromatska osa čije pozitivne vrednosti ukazuju na količinu crvene, a negativne vrednosti na količinu zelene boje, dok je osa b hromatska osa čija pozitivna vrednost ukazuje na količinu žute, a negativna vrednost na količinu plave boje (Slika 2.6). Vrednosti hromatskih komponenti se kreću između -200 i + 200 (Malacara, 2011). Istraživanja su pokazala da standardni posmatrač ne opaža razliku između nijansi čija je perceptivna udaljenost u CIELAB prostoru boja manja od $2\Delta E$ (istrenirani posmatrač može da uoči razliku ako je ΔE veće od 1, a manje od 2), dok se sa vrednošću od oko $3.5\Delta E$ opaža jasna razlika između dve nijanse (Mokrzycki & Tatol, 2011).

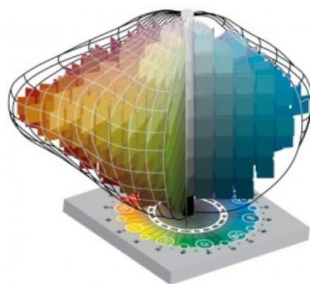


Slika 2.6. CIELAB prostor boja. L osa predstavlja luminansu, dok a i b predstavljaju hromatske ose. Slika je preuzeta iz rada Ibrahima i saradnika (2012).

Kada je potrebno kontrolisati ili izračunati perceptivnu udaljenost između nijansi, u istraživanjima u oblasti psihologije opažanja boja se, zbog perceptivne uniformnosti, koriste CIELAB i CIELUV prostori. O tome će biti još reči u narednim poglavljima ove teze.

Pored CIELAB i CIELUV prostora, autori iz oblasti psihologije opažanja boja često koriste i Mansel prostor boja (eng. *Munsell color space*), konstruisan od strane umetnika Alberta Mansela početkom 20. veka (Munsell, 1909; 1912). Ovaj prostor predstavlja prvu reprezentaciju boja koja je perceptivno uniformna jer su, na osnovu rezultata psihofizičkih eksperimenata, nijanse u njemu poređane tako da su susedne međusobno udaljene za jedan Mansel korak (eng. *Munsell step*; Munsell, 1909; 1912, videti i Malacara, 2011). U Mansel prostoru, boje su reprezentovane nepravilnim cilindrom kog formiraju tri komponente – *Hue*, koja odgovara tonalitetu, *Value*, koja odgovara svetlini i *Chroma*, koja odgovara zasićenosti boje (Malacara, 2011). Vertikalna osa cilindra predstavlja komponentu svetline i podeljena je u deset Mansel koraka od crne (0) do bele (10; Slika 2.6). Cilindar je formiran od uspravnih ravni sa konstantnim tonalitetom, zasićenost se povećava udaljavanjem od centralne ose cilindra ka obodu, a svetlina se menja sa visinom cilindra (Slika 2.7). Poprečne ravni u cilindru obuhvataju tonalitete, koji su mereni stepenom ugla oko ose koja počinje (i završava se) crvenim tonalitetom i podeljeni su na 10 sektora – 5 glavnih tonaliteta (eng. *principal hues*): ljubičasto (P), plavo (B), zeleno (G), žuto (Y) i crveno (R) i 5 središnjih tonaliteta (eng. *intermediate hues*), koji se nalaze između glavnih: ljubičasto-plavo (PB), plavo-zeleno (BG), zeleno-žuto (GY), žuto-crveno (YR) i crveno-ljubičasto (RP; Malacara, 2011). Svaki od tonaliteta se menja u deset koraka (tzv. deset subsektora), a pojedinačni subsektori se mogu dodatno deliti, čime dobijaju decimalne vrednosti.

Boje se numerički specificuju kao *HueValue/Chroma*, pa će, na primer, oznaka 6YR 5/4 označavati žuto-crveni tonaliteta iz subsektora 6 sa vrednošću svetline 5 i vrednošću zasićenosti 4.



Slika 2.7. Trodimenzionalna reprezentacija Mansel prostora boja. Slika je preuzeta sa internet stranice www.munsell.com.

Boje definisane u Mansel prostoru su predstavljene na papirnim karticama koje se nazivaju Mansel čipovi (eng. *Munsell chips*) i sortirane su u, takozvanoj, Mansel knjizi boja (eng. *Munsell book of colors*). Postoji nekoliko verzija knjiga sa Mansel čipovima za različite primene – umetnost, dizajn, kontrolu kvaliteta boje, specifikaciju boja („Munsell Books of Color“, n.d). Knjige sadrže oko 1500 Mansel čipova, u kojima svaka stranica sadrži čipove određenog subsektora tonaliteta koji variraju po svetlini i zasićenosti. Na Slici 2.8 je prikazan primer stranice iz Mansel knjige boja sa čipovima subsektora tonaliteta 5YR. Zbog načina na koji su Mansel čipovi organizovani u knjigama boja, oni se najčešće koriste za ispitivanje imenovanja boja, o čemu će biti reči u narednom poglavlju ovog teksta.



Slika 2.8. Mansel čipovi za subsektor tonaliteta 5YR iz Mansel knjige boja. Po horizontalnoj osi čipovi variraju po zasićenosti, dok po vertikalnoj variraju po svetlini. Slika je preuzeta sa internet stranice www.munsell.com.

Kao što je opisano u ovom poglavlju, fiziološka osnova opažanja boja omogućava ljudima da razlikuju nekoliko miliona nijansi koje su reprezentovane trodimenzionalnim prostorima boja. Međutim, kada komuniciraju o bojama, ljudi koriste relativno mali i ograničeni broj naziva za boje (na primer, plavo, zeleno, žuto). Istraživanja u kojima se od ispitanika traži da navedu sve nazive za boje koje znaju ili da imenuju obojene stimuluse, pokazuju da ispitanici navode najviše 50 različitih naziva (Bimler & Uusküla, 2017; Chapanis, 1965; Paggetti, Menegaz, & Paramei, 2016), dok se, u proseku, taj broj kreće između 10 i 20 naziva (Bimler & Uusküla, 2014; Uusküla, 2007; Uusküla & Sutrop, 2007). Drugim rečima, nekoliko miliona diskriminabilnih boja je u jeziku grupisano u drastično manji broj *naziva za boje*, koji predstavljaju manje ili više diskretne kategorije², a koje obuhvataju veliki broj nijansi iz susednih delova prostora boja (Bornstein, 2006). U poglavlju koje sledi, biće predstavljene studije koje su se bavile specifičnostima ovakve jezičke kategorizacije prostora boja.

3. NAZIVI ZA BOJE: UNIVERZALIZAM I JEZIČKI RELATIVIZAM

Kategorizacija, kao jedan od osnovnih principa pri kognitivnoj obradi informacija, ima adaptivnu ulogu jer redukuje veliki broj informacija na manji broj skupina koje je lakše obrađivati (Bornstein, 2006; Rosch, 1999; Smith & Medin, 1982). Jedan od osnovnih principa kategorizacije je *princip kognitivne ekonomije* (Rosch, 1999), koji podrazumeva ulaganje kognitivnih resursa na način da količina dobijenih informacija o spoljašnjem svetu bude optimalna i da se te informacije brže i efikasnije razmenjuju. Jezička kategorizacija prostora boja vrši upravo ovu funkciju. Komuniciranje naziva za boje olakšava razmenjivanje informacija o objektima („dodaj mi plavu knjigu”), ali i obavljanje različitih bihevioralnih zadataka („zaustavi automobil kada je na semaforu crveno svetlo”; Akbarinia & Parraga, 2017). Grupisanje većeg broja nijansi u jednu kategoriju boja sa istim nazivom, omogućava razumevanje poruke čak i ako konkretnu nijansu određenog objekta nismo ranije imali u svom iskustvu (Bornstein, 2006;

² Sintagma *naziv za boje* (eng. *colour term*) se, prema svom autentičnom značenju, odnosi na reč kojom se označava kategorija boja (Sivik, 1997). Međutim, u istraživanjima naziva za boje (Berlin & Kay, 1969; Kay & McDaniel, 1978; Roberson, Davies, & Davidoff, 2000), ova sintagma se koristi da označi kategoriju boja sa svim njenim karakteristikama (ne samo lingvističkim). Zbog toga će se i u predstojećem tekstu ona koristiti sa istim značenjem, ukoliko nije jasno istaknuta distinkcija između naziva i kategorije boja koju on označava.

Mohlin, 2014). Uzevši u obzir ove funkcije komunikacije o bojama, zajedno sa ograničenom količinom kognitivnih resursa kojom raspolažemo, jasno je da ne bi bilo optimalno, niti informativno, da kognitivni sistem tretira kao zaseban entitet (sa zasebnim nazivom) svaku od nekoliko miliona diskriminabilnih boja (Bimler & Uusküla, 2017; Bornstein, 2006). Dakle, čini se da jezik, kao alat kategorizacije, ne oslikava nužno prostor boja na način na koji se on obrađuje na fiziološkom i doživljava na fenomenološkom planu, već na način koji obezbeđuje optimalnu obradu i komunikaciju informacije o boji (Regier, Kemp, & Kay, 2015). Ipak, u nauci je prisutna višedecenijska debata u vezi sa pitanjem da li je jezička kategorizacija prostora boja, ipak, uslovljena karakteristikama percepcije i kognicije boja ili ih, naprotiv, oblikuje.

Na jednoj strani ove debate, nalaze se pripadnici univerzalističkog stanovišta koji zastupaju tezu da je jezička kategorizacija prostora boja univerzalna, nezavisna od konkretnog jezika i povezana sa fiziološkom osnovom procesa opažanja boja (Berlin & Kay, 1969; Kay & McDaniel, 1978; Kay & Regier, 2003; Regier, Kay, & Cook, 2005). Prema univerzalistima, jezička kategorizacija kontinuiranog ulaznog signala (talasnih dužina svetlosti i trodimenzionalnog prostora boja) samo reflektuje diskontinuitet koji postoji na neuralnom i fenomenološkom planu, te kategorija boja X apriori sadrži sve nijanse koje pripadaju toj kategoriji, a koje su, samo posledično, nazvane istim imenom (Jraissati, Wakui, Decock & Douven, 2012; Jraissati, 2014). Suprotno tome, prema relativističkom stanovištu, način na koji jezik deli prostor boja je arbitraran i zavistan od kulture, te kategorija boja X sadrži nijanse za koje, u određenoj zajednici, postoji konsenzus da se nazivaju tim imenom (Davidoff, Davies, & Roberson, 1999; Levinson, 2000; Roberson, Davies, & Davidoff, 2000; Roberson, Davidoff, Davies, & Shapiro, 2004). Iako univerzalističko-relativistička debata prevazilazi pitanje jezičke kategorizacije prostora boja (videti, na primer, Gordon, 2004; January & Kako, 2007; Niraula, Mishra, & Dasen, 2004), ono se poslednjih nekoliko decenija nametnulo kao njeno centralno polje, s obzirom na činjenicu da opažanje boja ima jasnu neurofiziološku osnovu, da boje predstavljaju relevantan kognitivni koncept i da su označene jezikom, što omogućava direktno ispitivanje međusobnog uticaja percepcije, kognicije i jezika (Brown, Lindsey, & Guckes, 2011; Mausfeld, 1998; Roberson & Hanley, 2010; Roberson et al., 2004).

Empirijska istraživanja jezičke kategorizacije prostora boja su započeli Leneberg i saradnici, koji su zastupali relativističko stanovište (Brown & Leneberg, 1954; Leneberg,

1953; Lenneberg & Roberts, 1956). Ovo stanovište se oslanja na Vorfovu hipotezu jezičkog relativizma (videti Carrol, 1964) koja sugerše da jezik određuje način na koji njegovi govornici percipiraju i kategorišu stvarnost. Iako se Vorf nije detaljno bavio nazivima za boje (videti Bornstein, 2006; Kay & Maffi, 1999), njegova hipoteza je poslužila kao osnov pretpostavci o tome da ne postoji univerzalnost u jezičkoj kategorizaciji prostora boja, već da je ona arbitrarna i pod uticajem kulture, a koju je, kao takvu, izneo antropolog Verne Rej, 1952. godine (Ray, 1952).

Lenneberg i saradnici su razvili i testirali metodologiju za empirijska kros-kulturna istraživanja naziva za boje (Brown & Lenneberg, 1954; Lenneberg, 1953; Lenneberg & Roberts, 1956). U prvom koraku, ova metodologija je podrazumevala prikupljanje informacija o nazivima za boje koji su poznati svim govornicima određenog jezika. U drugom koraku, ispitanicima bi bili prikazivani Mansel čipovi, a od njih bi bilo zahtevano da odrede one koje bi opisali prethodno identifikovanim nazivima za boje. Primenivši ovu metodologiju, a zatim zadatak pamćenja boja, ovi autori su demonstrirali razlike u pamćenju boja kod govornika različitih jezika, a koja je bila u funkciji naziva za boje - bolje su se pamtile boje za koje su postojali nazivi u konkretnom jeziku (Brown & Lenneberg, 1954; Lenneberg & Roberts, 1956). Na osnovu ovih rezultata, izneta je tvrdnja da se jezici razlikuju u načinu na koji opisuju prostor boja i da se te razlike manifestuju u kogniciji boja njihovih govornika.

Kao odgovor na opisane relativističke studije, Brent Berlin i Pol Kej 1969. godine preuzimaju metodologiju Lenneberga i saradnika i realizuju najpoznatiju univerzalističku studiju naziva za boje. Originalna teorija Berlina i Keja (1969), zajedno sa dve modifikacije koje su usledile deceniju kasnije (Kay & McDaniel, 1978; Kay, Berlin, & Merrifield, 1991; Kay, Berlin, Maffi, & Merrifield, 1997), smatraju se prekretnicom u istraživanju i razumevanju prirode naziva za boje (Jraissati, 2014). Zbog značaja ovih klasičnih nalaza i teorija, kao i njihovih implikacija o kojima se raspravlja i u savremenim istraživanjima, one će biti prikazane detaljnije, u zasebnom poglavlju.

3.1. UNIVERZALISTIČKE TEORIJE OSNOVNIH NAZIVA ZA BOJE

3.1.1. Teorija naziva za boje Berlina i Keja

Primetiviši da se nazivi za boje lako prevode sa jednog na drugi jezik, Berlin i Kej (1969) su sprovedli studiju naziva za boje želeći da opovrgnu relativističke tvrdnje o tome da je način na koji jezici opisuju prostor boja potpuno abitran. Baza naziva za boje koju su ovi autori istraživali je sadržala podatke o 98 svetskih jezika, od čega je 20 jezika bilo empirijski ispitano u samoj studiji, dok su podaci o preostalim jezicima prikupljeni iz postojeće literature. Među analiziranim jezicima su se nalazili jezici industrijalizovanih društava (npr. engleski, katalonski, japanski, mandarinski) i, uglavnom nepisani, jezici neindustrijalizovanih i plemenskih zajednica (npr. Hopi, Navaho, Papago).

U empirijskom delu studije, Berlin i Kej su koristili 329 Munsell čipova - 320 hromatskih čipova na 8 različitih nivoa svetline, sa maksimalnom zasićenošću, i 9 čipova na kojima su bile prikazane ahromatske nijanse (bela, crna i sedam sivih). Razmaci između susednih čipova su bili ekvidistantni (2.5 Munsell koraka). U prvom koraku procedure, sa ispitanicima je vođen intervju u cilju pronalaženja najmanjeg skupa naziva za boje u jeziku koji govore, a kojim je moguće opisati ceo prostor boja. Nakon toga, ispitanici su birali Munsell čip koji predstavlja najboljeg predstavnika svakog naziva (centralno, fokalno mesto naziva, eng. *focus*) i određivali grupu čipova za koje se taj naziv može primeniti (granice naziva). Iako je ovakva metodologija opsežno kritikovana (videti stranu 32), ona je dovela do formulacije kriterijuma za određivanje osnovnih naziva za boje, koji se koriste i u savremenim empirijskim istraživanjima (Bimler & Uusküla, 2017; Mylonas & MacDonald, 2016; Kuriki et al., 2017). Naime, iako se koncept osnovnih naziva za boje pominjao u nekim ranijim studijama (Conklin, 1955), Berlin i Kej su ga prvi definisali kao najmanji broj naziva kojima je moguće opisati prostor boja i operacionalizovali ga kroz sledeće kriterijume (Berlin & Kay, 1969; str. 5-7):

- a) osnovni naziv za boju je jedna, prosta reč – na primer, plava nasuprot svetloplavoj
- b) značenje osnovnog naziva ne sme biti uključeno u značenje druge reči – na primer, zelena nasuprot maslinastoj: maslinasto se može opisati kao “vrsta” zelene, zeleno nema nadređenu kategoriju istog tipa

- c) primena naziva ne sme biti ograničena na uski skup objekata – na primer, bela nasuprot sedoj: seda se koristi isključivo da opiše boju kose
- d) naziv mora biti kognitivno zasićen, a to znači da se mora pojavljivati na početku izlistavanja naziva za boje kod govornika određenog jezika i imati stabilnu upotrebu kod (gotovo) svih govornika tog jezika

Ukoliko po navedenim kriterijumima nije moguće jednoznačno odrediti status naziva, predloženo je nekoliko dodatnih kriterijuma:

a) ukoliko reč nema isti derivacioni potencijal kao osnovni nazivi za boje nije reč o osnovnom nazivu (postoje reči plavkasto i crvenkasto, dok reči tirkizno ili maslinasto nemaju isti derivacioni potencijal)

b) ukoliko naziv istovremeno označava i objekat nije reč o osnovnom nazivu (na primer, ciklama ili kajsija)

c) nedavne pozajmljenice verovatno nisu osnovni nazivi (na primer, pink) i

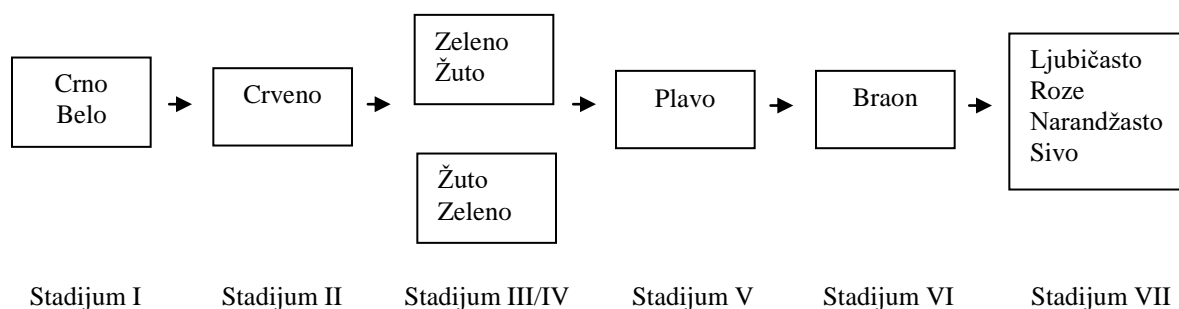
d) morfološki složene reči, verovatno, nisu osnovni nazivi (na primer, plavozeleno).

Primenivši ove kriterijume na podacima iz 98 jezika, Berlin i Kej su zaključili da se jezici razlikuju po broju osnovnih naziva za boje i da taj broj varira od minimalno dva (jezik naroda Dani) do maksimalnih jedanaest (na primer, engleski jezik). Međutim, ispitujući fokalna mesta osnovnih naziva, Berlin i Kej su primetili da se ona uvek nalaze u sličnim delovima prostora boja, bez obzira na broj naziva kojim jezik raspolaže. Takvih delova prostora boja je bilo jedanaest, te su Berlin i Kej izneli zaključak o (maksimalno) jedanaest univerzalnih osnovnih naziva za boje. U prevodu sa engleskog na srpski jezik, ovi nazivi su: crno, belo, crveno, žuto, zeleno, plavo, sivo, ljubičasto, narandžasto, roze i braon. Iako u originalnoj teoriji nisu razrađivali ovu pretpostavku, Berlin i Kej su sugerisali da bi univerzalnost fokalnih mesta ovih naziva mogla biti povezana sa fiziološkom osnovom procesa opažanja boja.

Pored tvrdnje o univerzalnosti naziva za boje, drugi važan zaključak studije Berlina i Keja (1969) je bio da je njihov redosled javljanja u jezicima fiksiran. S obzirom da se vizuelni sistem ljudi nije suštinski menjao još od pojave Homo sapiensa (Casson, 1997), fiziologija nije razmatrana kao primarni razlog razvoja rečnika za boje, već su Berlin i Kej pretpostavili da on

predstavlja posledicu razvoja kulture i tehnologije u društvu. Naime, na osnovu rezultata prikupljenih u svojoj studiji, Berlin i Kej su primetili da su izolovana i tehnološki nerazvijena društva obično ta koja imaju manje od jedanaest osnovnih naziva za boje, na osnovu čega su zaključili da je tehnološki razvijenija sredina informativnija, te komunikacija o njoj zahteva unapređen rečnik.

Prema Berlinu i Keju (1969), svaki jezik se, u određenom trenutku, može naći na jednom od sedam stadijuma razvoja rečnika boja, a napredniji stepen razvoja nužno podrazumeva prolazak kroz sve prethodne (Slika 3.1). Jezici na prvom stadijumu razvoja imaju samo termine za tamno (crno) i svetlo (belo), dok jezici na sedmom stadijumu imaju minimalno osam osnovnih naziva (pobrojanih u Stadijumima I do VII; Slika 3.1). Zbog uočenih razlika u načinu pojavljivanja naziva za žutu i zelenu u nekim od analiziranih jezika, redosled javljanja ova dva naziva odvojen je u dva stadijuma (III i IV; Slika 3.1).



Slika 3.1. Stadijumi razvoja rečnika boja po Berlinu i Keju (1969)

Što se tiče naziva za boje koji ne zadovoljavaju kriterijume osnovnih (u daljem tekstu neosnovni nazivi za boje), Berlin i Kej (196) su pretpostavili da se jezici mogu razlikovati po broju i prirodi ovih naziva, ali ih nisu smatrali značajnim, s obzirom da za označavanje percepta, oni mogu biti zamenjeni korišćenjem osnovnog naziva (na primer, umesto naziva maslinasto se može upotrebiti naziv zeleno).

Zaključak studije Berlina i Keja (1969) je bio da su osnovni nazivi za boje univerzalni, diskretni entiteti sa jedinstvenim fokalnim mestima. Tokom evolucije jezika, naredni stadijum razvoja se dostiže dodavanjem novog fokalnog mesta, koje postaje osnovni naziv za boju. Naime, jezici koji se nalaze na Stadijumu I imaju samo nazive za tamno i svetlo i fokalna mesta tih naziva bi trebalo da obuhvataju čipove koje govornici engleskog jezika imenuju kao crne i bele. Pri prelasku na Stadijum II, u jeziku bi trebalo da se razvije novo fokalno mesto u delu prostora

boja koji bi govornici engleskog jezika nazvali crvenim (Slika 3.1). Međutim, empirijska studija sa govornicima jezika Dani koji se nalazi na Stadijumu I, pokazala je da fokalna mesta dva naziva za boje u ovom jeziku ne obuhvataju samo crnu i belu, kao i da variraju između ispitanika. Naime, kategorija *mili* u Dani jeziku, pored bele, obuhvata i tople boje³ – crvenu, narandžastu, žutu, roze i crvenoljubičastu, dok kategorija *mola*, pored crne, obuhvata i plavu i zelenu (Heider, 1972). Kako bi objasnili ovaj nalaz, Kej i MekDenijel (1978) sugerišu da nazivi za boje tokom razvoja jezika ne nastaju dodavanjem novih fokalnih mesta, kao što je prvobitno pretpostavljeno, već diferencijacijom postojećih naziva. Time nastaje prva modifikacija originalne teorije Berlina i Keja (1969) u kojoj je promenjeno razumevanje prirode osnovnih naziva za boje i u kojoj su oni eksplicitno dovedeni u vezu sa fiziološkim osnovama opažanja boja.

3.1.2. Teorija Fazi skupova

U Teoriji fazi skupova (eng. *Fuzzy set theory*), Kej i MekDenijel (1978) su sugerisali da kategorije boja nisu diskretni entiteti, već fazi skupovi (eng. *fuzzy sets*), a da je pripadnost nijanse kategoriji pitanje stepena. Kako autori ove teorije navode, takva procentualna pripadnost je iskazana i u samom jeziku u kom postoje izrazi kao što su “žučkasta”, “jaka crvena”, “plavičasta” i slično. Prema ovoj teoriji, fokalna mesta predstavljaju nijanse koje imaju najveću pripadnost određenoj kategoriji boja, a kako se nijanse udaljavaju prema granicama kategorije, tako je njihova pripadnost toj kategoriji sve manja i na fokalnom mestu susedne kategorije dostiže nultu vrednost (Kay & McDaniel, 1978).

Ovako definisana priroda kategorija, omogućila je Keju i MekDanijelu (1978) da eksplicitno definišu pretpostavku o povezanosti naziva za boje i fiziologije procesa opažanja. Naime, ako je pripadnost kategoriji pitanje stepena, ona može biti posledica jačine odgovora neuralnih ćelija. Kao što svaki neuralni odgovor ima svoj maksimum na određenoj talasnoj dužini, tako i pripadnost kategoriji ima svoj maksimum na fokalnom mestu, a kao što reakcija nervnih ćelija na određene talasne dužine može biti nulta, tako i pripadnost nijanse određenoj

³ Prema, takozvanoj, „tonalitet-toplota“ (eng. *hue-heat*) hipotezi, postoji veza između opaženog tonaliteta boje i doživljaja temperature (Bennet & Ray, 1972). Istraživanja pokazuju da se crvene, narandžaste i žutenijanse doživljavaju kao „tople“ (eng. *warm*), dok se plave, zelene i ljubičaste doživljavaju kao hladne (eng. *cool*; videti Wright, 1962).

kategoriji može biti nulta (Kay & McDaniel, 1978). Svoju pretpostavku o vezi između univerzalnosti naziva za boje i fizioloških osnova opažanja boja, Kej i MekDanijel su formulisali na osnovu tadašnjih znanja o oponentnim ćelijama LGN-a, za koje se pretpostavljalo da reaguju na parove boja žuto-plavo i crveno-zeleno (De Valois, et al., 1966) i rezultata eksperimenata sa perceptivnim anuliranjem (Hurvich & Jameson, 1957; 1974; Jameson & Hurvich, 1955), koji su govorili u prilog Heringovoj pretpostavci o šest fundamentalnih boja. S obzirom da je originalna teorija Berlina i Keja (1969) pretpostavljala više od šest osnovnih naziva za boje, Kej i MekDanijel (1978) su pretpostavili da se neuralni odgovori mapiraju na nazive za boje kroz tri vrste procesa, koji dovode do formiranja tri tipa univerzalnih osnovnih kategorija boja:

1. Primarne kategorije: crveno, zeleno, žuto, plavo, crno, belo. One direktno odgovaraju neuralnim odgovorima LGN ćelija, a njihova jedinstvena fokalna mesta su povezana sa jedinstvenim tonalitetima, odnosno talasnim dužinama koje izazivaju najjaču neuralnu reakciju oponentnih ćelija (Hering, 1920/1964, prema Wooten & Miller, 1997).
2. Kompozitne kategorije: koje uključuju kombinaciju bele i toplih boja (eng. *white-warm*), kombinaciju crne i hladnih boja (eng. *black-cool*) ili kombinaciju plave i zelene (eng. *grue*). Ovi kompoziti predstavljaju fazi unije primarnih kategorija (i primarnih neuralnih odgovora) i imaju višestruka fokalna mesta koja se nalaze na fokalnim mestima kategorija od kojih su sačinjene.
3. Izvedene kategorije: narandžasto, ljubičasto, roze, braon i sivo. One predstavljaju fazi preseke osnovnih kategorija (i neuralnih odgovora). Njihova neuralna osnova se objašnjava kombinacijom neuralnih odgovora oponentnih ćelija i generalnih kognitivnih mehanizama zaduženih za kategorizaciju. Ove kategorije su manje fundamentalne u odnosu na primarne jer se prostor boja može opisati i bez njih (pomoću kategorija čiji su one preseci).

Prema Teoriji fazi skupova, ne-osnovni nazivi za boje predstavljaju jednostavne preseke primarnih osnovnih naziva i nemaju fokalna mesta, niti stabilne granice. Kao i izvedeni nazivi, ne-osnovni nazivi nemaju jasno mapiranje na oponentne ćelije, već se njihova neuralna osnova delimično objašnjava nespecificovanim mehanizmima. Zbog toga, Kej i MekDanijel (1978) nisu

isključili mogućnost da, tokom evolucije jezika, ovi nazivi dobiju status osnovnih, čime bi broj osnovnih naziva u razvijenim jezicima prešao 11.

3.1.3. Studija „World Color Survey”

Paralelno sa formulisanjem Teorije fazi skupova, 1976. godine, Berlin i Kay sa saradnicima započinju novu univerzalističku studiju naziva za boje nazvanu *World Color Survey* (u daljem tekstu: WCS; Kay et al., 1991; Kay et al., 1997). Ova studija predstavlja najznačajniji repozitorijum podataka o nazivima za boje, koji je korišćen u velikom broju savremenih istraživanja (Baronchelli, Gong, Puglisi, & Loreto, 2010; Gibson et al., 2017; Jäger, 2012; Lindsey & Brown, 2006; 2009). U WCS studiji su korišćeni isti stimulusi kao i u studiji iz 1969. godine, ali je značajno unapređeno nekoliko metodoloških aspekata. Za razliku od prve studije u kojoj su empirijski podaci prikupljeni samo za 20 jezika (Berlin & Kay, 1969), u WCS studiji su prikupljeni nazivi za boje iz 110, pretežno nepisanih, jezika neindustrijalizovanih kultura. Takođe, za razliku od prethodne studije u kojoj je za veliki broj jezika ispitan samo po jedan govornik, u WCS studiji je za svaki jezik ispitan po 25 jednojezičnih govornika. I najvažnije, osnovni nazivi za boje nisu prikupljeni apriori intervjuisanjem ispitanika, već su oni utvrđeni na osnovu načina na koji su ispitanici imenovali pojedinačno prikazane Munsell čipove (Cook, Kay, & Regier, 2005).

Prve analize WCS podataka su potvrdile univerzalnost 11 osnovnih naziva za boje o kojima je govorila originalna teorija Berlina i Keja (1969) kao i činjenicu da postoje izvesne pravilnosti u njihovom javljanju tokom razvoja jezika (Cook, et al., 2005; Kay et al., 1997; Kay & Maffi, 1999). Međutim, ove analize su pokazale i postojanje nezanemarljivih varijacija u razvoju rečnika za boje, čime je odbačena striktna šema ponuđena u originalnoj teoriji (Slika 3.1). Stadijumi razvoja rečnika boja se sada označavaju po broju kompozitnih i primarnih kategorija koje jezik sadrži, ima ih pet (označenih rimskim brojevima), sa osam mogućih varijacija (tri različite mogućnosti na Stadijumu III i dve mogućnosti na Stadijumu IV; Slika 3.2). Jezici koji pored primarnih imaju i izvedene nazive za boje, takođe, pripadaju petom stadijumu razvoja i označavaju se kao Stadijum V: narandžasto, ljubičasto, braon, sivo, roze (ili bilo koja kombinacija tih nijansi; Kay et al., 1997).

		B C/Ž Z/P C III z/p	w2 →	B C Ž Z/P Cr IV z/p	c2 ↓		
B/C/Ž Cr/Z/P	W1	B C/Ž Cr/Z/P	c1 ↑ c1 → w2 ↓	B C/Ž Z Cr/P III c/p	w2 ↓	B C Ž Z P Cr	
		B C Ž Cr/Z/P III cr/z/p	c1 ↑ →	B C Ž Z Cr/P IVcr/p	c2 ↑		
I		II		III		IV	V

Slika 3.2. Stadijumi razvoja rečnika boja po prvim analizama WCS podataka (Kay et al., 1997; Kay & Maffi, 1999; Cook et al., 2005). Nazivi za boje su označeni početnim slovima (na primer B – belo), znak / znači da se radi o kompozitu (na primer, B/C/Ž znači da se radi o belo-crveno-žuto kompozitu), mala slova c i w označavaju razdvajanje toplog (w – eng. *warm*) i hladnog (c – eng. *cool*) kompozita, a strelice ukazuju na sledeći mogući stadijum razvoja.

WCS studija je pokazala da razvoj rečnika boja nije jedinstven proces, kao što je sugerisala teorija iz 1969. godine, već da uključuje dva odvojena procesa: 1. podelu kompozitnih kategorija na šest primarnih i 2. kombinaciju primarnih kategorija u izvedene (Cook, et al., 2005; Kay et al., 1997). Kompozitne kategorije se, takođe, odvajaju u dva odvojena procesa, od kojih jedan podrazumeva razdvajanje belo-toplo kanala, a drugi razdvajanje crno-hladno kanala (Kay et al., 1997). U jezicima se uvek prvo razdvaja belo-toplo kanal i to po restriktivnijim pravilima (Slika 3.2), što je u skladu sa sekvencom koja je ponuđena i u prvobitnoj studiji Berlina i Keja (1969; Slika 3.1).

Kao dokaz veze između osnovnih naziva za boje i fiziološke osnove opažanja boja, autori WCS studije ističu činjenicu da se u svim ispitanim jezicima javljaju samo četiri kompozitne kategorije (od 63 mogućih; Cook et al., 2005; Kay et al., 1997; Kay & Maffi, 1999). Ovo je objašnjeno prirodom reakcije oponentnih ćelija kada je u pitanju tonalitet (kao kompoziti se javljaju žuto-crveno, zeleno-plavo, ali nikad crveno-zeleno) ili svetlina (kao kompoziti se javljaju

belo-žuto-crveno ili crno-plavo-zeleno, ali nikad belo-plavo-zeleno; Kay et al., 1991; Kay et al., 1997).

Opisane univerzalističke teorije su dobile potvrde u empirijskim studijama koje su usledile (Berlin & Berlin, 1975; Bornstein, 1975; Boster, 1986; Heider, 1972; Wattenwyl & Zollinger, 1979). U seriji istraživanja sa četvoromesečnim bebama, Bornštajn i saradnici su pokazali da i pre usvajanja naziva za boje postoji tendencija da se prostor boja kategoriše na način na koji pretpostavljaju univerzalističke teorije, sugerišući da takva tendencija ima osnov u neurofiziologiji (Bornstein, 1975; Bornstein, Kessen, & Weiskopf, 1976). Koristeći paradigmu habituacije⁴, ovi autori su demonstrirali da se, nakon privikavanja na stimulus iz jedne osnovne kategorije boja, dishabituacija brže dešava ukoliko se novorođenčetu pokaže stimulus koji pripada osnovnoj kategoriji boja koja joj je susedna na prostoru boja, nego ukoliko mu se pokaže drugačiji stimulus iz iste osnovne kategorije boja. Na osnovu ovakvih rezultata, autori studije su zaključili da novorođenčad kategorišu prostor boja u kategorije plavo, žuto, crveno i zeleno i da perceptivna kategorizacija prostora boja prethodi jezičkoj (Bornstein et al., 1976). Takođe, pokazano je i da novorođenčad duže gledaju u stimulse koji odgovaraju fokalnim mestima osnovnih kategorija, u odnosu na stimulse koji su lošiji predstavnici kategorija (Bornstein, 1975). Ovakav rezultat, Bornštajn (1975) diskutuje kao preferenciju posmatranja fokalnih mesta kategorija, koja je u vezi sa njihovom zasićenošću. Slične implikacije su ponuđene i na osnovu eksperimenata sa makaki majmunima i šimpanzama. Nakon što su majmuni naučeni da reaguju na stimulse koji odgovaraju fokalnim mestima osnovnih naziva za boje, na naknadno prikazanu seriju obojenih stimulusa su reagovali na način na koji prostor boja kategorišu govornici engleskog jezika: sličnije su reagovali ako je naknadno prikazani stimulus pripadao istoj jezičkoj kategoriji boja kao i trenirani stimulus nego kada je naknadni stimulus pripadao drugoj jezičkoj

⁴ Paradigma habituacije predstavlja jednu od osnovnih tehnika za ispitivanje kognitivnih procesa kod novorođenčadi. U ovoj tehnici, novorođenčetu se prvo prikazuje izolovani stimulus do momenta dok se vreme koje ono provede gledajući u njega ne prepolovi u odnosu na početni nivo, odnosno, dok ne dođe do *habituacije*. Nakon toga, uvodi se novi stimulus i ponovo se meri vreme koje novorođenče provodi posmatrajući ga. Ukoliko je novorođenče u stanju da novi stimulus razlikuje od prethodno prikazanog, vreme posmatranja bi trebalo da se vrati na početni nivo, odnosno, da se desi *dishabituacija* (Goswami, 2008).

kategoriji (Sandell, Gross & Bornstein, 1979). Slično tome, nakon što je šimpanza naučena oznakama za 11 osnovnih naziva za boje, način na koji je označavala naknadno prikazanu seriju Mansel čipova je bio veoma sličan načinu na koji je taj zadatak radila osoba ispitana u istoj studiji (Matsuzawa, 1985).

Posebnu važnost za utemeljenje univerzalističkog stanovišta su imale studije koje su demonstrirale superiornost osnovnih naziva za boje u različitim kognitivnim zadacima. Pre svega, veliki odjek je imala serija studija koju je izvela Elenor Roš sa govornicima jezika Dani (Heider, 1972; Heider & Olivier, 1972). Kao odgovor na relativističku studiju Leneberga i saradnika (Lenneberg & Roberts, 1956), Roš je, u prvoj studiji, ispitivala pamćenje boja (reprezentovanih Mansel čipovima) kod govornika engleskog (gde postoji jedanaest osnovnih naziva za boje) i govornika jezika Dani (gde postoje dva osnovna naziva za boje). Rezultati su pokazali da je, uprkos razlikama u načinu na koji ovi jezici kategorišu prostor boja, obrazac pamćenja boja kod govornika oba jezika bio isti (Heider & Olivier, 1972). U drugoj studiji, Roš je demonstrirala kognitivnu relevantnost fokalnih mesta osam hromatskih naziva za boje utvrđenih u studiji Berlina i Keja (1969), pokazujući: a) da se ona imenuju brže i kraćim rečima u 23 različita jezika b) da se ona bolje pamte u odnosu na ostale čipove čak i kod govornika jezika Dani koji nema nazive za njih c) da su govornici Dani jezika lakše učili nazive za ove, u odnosu na ostale obojene čipove (Heider, 1972). Na osnovu ovih rezultata, Roš zaključuje da fokalna mesta osnovnih naziva za boje predstavljaju univerzalne, prirodne prototipe prostora boja, koji su povezani sa fiziologijom vizuelnog sistema (Heider, 1972).

Kognitivna prednost osnovnih naziva za boje je demonstrirana i u zadacima imenovanja boja (Boyton & Olson, 1990; Sturges & Whitfield, 1997). U strogo kontrolisanim laboratorijskim uslovima, ispitanicima su prikazivani raznobojni stimulusi, a njihov zadatak je bio da imenuju boju stimulusa koristeći jednu reč. Sve nijanse su prikazivane dva puta, slučajnim redosledom. Merena je konzistentnost (imenovanje istog stimulusa u dva prikazivanja), konsezus (imenovanje istog stimulusa od strane svih ispitanika) i vreme reakcije. Rezultati su pokazali veću konzistentnost, veći konsenzus i kraće vreme reakcije za čipove koji su imenovani osnovnim, u odnosu na one koji su imenovani ne-osnovnim nazivima za boje (Boyton & Olson, 1990; Sturges & Whitfield, 1997). Ove studije su pokazale i da se primarni i izvedeni nazivi za boje nisu razlikovali u opisanim merama, sugerišući jednak status svih 11 osnovnih naziva za boje koje su

predložili Berlin i Kej (1969; ipak, videti Corbett & Davies, 1995 za kritiku ovakve interpretacije).

I pored potvrda iz različitih studija, univerzalističkim studijama su upućivane značajne metodološke i konceptualne kritike od strane relativistički orijentisanih autora. Ove kritike će biti prikazane u nastavku teksta, zajedno sa empirijskim rezultatima koji su, naposljetku, doveli do redefinisanja tradicionalnog univerzalističkog stanovišta.

3.2. KRITIKE UNIVERZALIZMA I RELATIVISTIČKE STUDIJE NAZIVA ZA BOJE

Metodološki nedostaci koji su postojali u originalnoj studiji Berlina i Keja, a koji su se ticali broja ispitanika i eksperimentalnih uslova, su, u najvećoj meri, ispravljani u WCS studiji (ipak, pogledati Boyton, 1997; Lucy, 1997a; Saunders & Van Brakel, 1997). Međutim, najznačajnija metodološka kritika se sastojala u tvrdnji da je celokupna metodologija univerzalističkih studija podržavala “radikalni univerzalizam” time što su kriterijumi za određivanje osnovnih naziva za boje (dati na strani 23) proistekli iz načina na koje su boje opisane u engleskom jeziku (Lucy, 1997b; Saunders & Van Brakel, 1997; Wierzbicka, 2006). Unapred definisani kriterijumi su doveli do gubitka velikog broja informacija o među-jezičkim varijacijama u opisivanju prostora boja, jer su svi nazivi za boje koji nisu odgovarali postavljenim kriterijumima - zanemarevani (Boyton, 1997; Lucy, 1997a; Wierzbicka, 2006; na primer, videti rezultate koje su dobili Conklin, 1955; Groh, 2016). Dodatno, relativisti su smatrali da i ograničavanje prezentacije stimulusa na Mansel čipove maksimalne zasićenosti i izbegavanje korišćenja slika ili prirodnih objekata favorizuje način na koji se boje razumeju i opisuju u tehnološki naprednijim društvima (Lucy, 1997a; Roberson & Hanley, 2010, o razlikama u imenovanju obojenih čipova i realnih slika pogledati u: Van De Weijer, Schmid, Verbeek, & Larlus, 2009; o problematici korišćenja Mansel čipova maksimalne zasićenosti pogledati u Witzel, 2016). Oslanjajući se na ove kritike, Groh (2016) je sproveo terensko istraživanje sa govornicima nekoliko jezika koji se govore u neindustrijalizovanim društvima, vodeći računa da uslovi ispitivanja za pripadnike ovih kultura budu što prirodniji. U takvim uslovima ispitivanja, Groh (2016) je dobio sasvim drugačije rezultate o nazivima za boje u jeziku Dani od onih koje su diskutovali Berlin i Kej (1968) i Elenor Roš (Heider, 1972). Naime, on je pokazao da govornici Dani jezika imaju veoma preciznu komunikaciju o bojama, ali da se služe velikim

brojem naziva za objekte koji su karakterističnih boja (slično kao što se u srpskom jeziku za opisivanje nijansi koriste reči reči vanila, žad, topaz i slično). Na osnovu ovih rezultata, Groh (2016) je zaključio da ne postoji opravdan razlog da se rečnik boja jezika Dani smatra rečnikom na nižem stadijumu razvoja, kao što to sugerišu univerzalističke teorije.

Druga serija kritika se ticala univerzalističke tvrdnje o povezanosti osnovnih naziva za boje sa karakteristikama čulno-nervnog aparata. Naime, kao što je opisano u prvom poglavlju ove teze (strana 8), istraživanja su pokazala da oponentne ćelije nemaju dominantan odgovor na parovima boja crveno-zelena i žuto-plavo, te reakcija ovih ćelija ne može objasniti univerzalnost primarnih osnovnih naziva za boje, kao što su tvrdili univerzalisti (Kay & McDaniel, 1978). Dodatno, iako postoje neki pokušaji objašnjenja iz evolutivne perspektive (Stephenson, 1973; Lindsey & Brown, 2014), ne postoji jasno fiziološko objašnjenje zbog čega se osnovni nazivi za boje u jezicima ne javljaju istovremeno, već sekvencijalno i to u relativno određenom redosledu (Jraissati, 2014; Lindsey & Brown 2006; Ratliff, 1976; ali videti Baronchelli et al., 2010; Loreto, Mukherjee, & Tria, 2012; Xiao, Kavanau, Bertin, & Kaplan, 2011). Takođe, pretpostavka o neurofiziološkoj podlozi jezičke kategorizacije, koja je usledila iz istraživanja sa decom u prelingvističkom periodu (Bornstein, 1975; Bornstein et al., 1976) i majmunima (Sandell et al., 1979; Matsuzawa, 1985), kritikovana je u seriji narednih istraživanja. Studije koje su ispitivale usvajanje osnovnih naziva za boje kod dece su pokazale da se oni uče veoma teško i da se njihovo učenje završava relativno kasno (oko sedme godine), kao i da ne postoji nikakva pravilnost u redosledu kojim će biti naučeni (Saunders & Van Brakel, 1997; Mullen, 2005; Pitchford & Mullen, 2002). Do sličnog zaključka se došlo i u studiji koja je ispitivala usvajanje naziva za boje kod dece koja su učila engleski jezik (jedanaest osnovnih naziva za boje) i one koja su učila Himba jezik (pet osnovnih naziva za boje; Roberson, et al., 2004). Rezultati Robersonove i saradnika su pokazali da su obe grupe dece usvajala nazive po istom obrascu, bez ikakve uočene prednosti kod dece koja su učila engleski jezik, uzevši u obzir da se nazivi za boje u engleskom jeziku direktno mapiraju na fokalna mesta koje bi trebalo da predstavljaju univerzalne prototipe prostora boja. Takođe, kasnije sprovedeno istraživanje sa majmunima nije uspelo da replicira nalaze o tome da se kod ovih životinja javljaju iste tendencije u kategorizaciji boja kao i kod ljudi (Fagot, Goldstein, Davidoff, & Pickering, 2006).

Treća linija kritika, koja je u naučnoj zajednici dobila najviše pažnje, stigla je iz nekoliko empirijskih studija jezika neindustrijalizovanih društava, čiji su rezultati osporili i univerzalističke pretpostavke o stadijumima razvoja rečnika boja i o kognitivnoj prednosti univerzalnih fokalnih mesta. Dodatno, ove studije su demonstrirale jasne razlike u načinu na koji su boje reprezentovane na mentalnom planu govornika različitih jezika. Levinson (2000) je, ispitujući Rosel jezik koji se govori u jednom delu Nove Gvineje, pokazao da u ovom jeziku postoji četiri osnovna naziva za boje, ali da oni ne predstavljaju kompozite kao što to pretpostavlja WCS model (Slika 3.2). Još važnije, ova studija je pokazala da postojeći nazivi nemaju jasna fokalna mesta i da značajan deo prostora boja uopšte nije imenovan, čime je direktno osporena univerzalistička pretpostavka o tome da osnovni nazivi za boje opisuju celokupni prostor boja. U skladu sa ovim nalazom, a suprotno tvrdnji Keja i MekDanijela (1978) da nove kategorije boja nastaju diferencijacijom postojećih naziva, Levinson daje alternativnu hipotezu javljanja osnovnih naziva za boje u jeziku. Prema njegovoj Hipotezi pojavljivanja (eng. *emergence hypothesis*), nazivi za boje se, tokom razvoja jezika, javljaju da bi označili delove prostora koji ranije uopšte nisu bili imenovani ili one koje je, postojećim nazivima, bilo teško imenovati (Levinson, 2000). Demonstrirajući da Rosel jezik čak nema ni termin koji označava reč *boja*, Levinson (2000) je zaključio da nazivi za boje nisu univerzalno važni za komunikaciju, kao i da je kultura ta koja, kroz jezik, određuje na koji način će prostor boja biti opisan.

Najveći odjek u naučnoj zajednici su imala istraživanja Robersonove i saradnika (Davidoff, et al., 1999; Roberson, et al., 2000; Roberson et al., 2004) koji, ispitujući jezike Berinmo (Nova Gvineja) i Himba (Namibija), nisu uspeli da repliciraju rezultate dobijene sa govornicima Dani jezika, a na osnovu kojih je utemeljena ideja o kognitivnoj prednosti univerzalnih fokalnih mesta osnovnih naziva za boje (Heider, 1972). Pre svega, ove studije su pokazale da, iako i Berinmo i Himba imaju pet osnovnih naziva za boje, ovi nazivi značajno odstupaju od pretpostavki datih u WCS modelu (Kay et al., 1997; Kay & Maffi, 1999). Dodatno, ove studije su pokazale da govornici ispitivanih jezika nisu bolje pamtili, niti lakše učili fokalna mesta koja odgovaraju osnovnim nazivima za boje u engleskom jeziku, već su bolje pamtili one delove prostora boja koji su označeni nazivima u jezicima koji govore. Ono što je najviše uzdrimalo univerzalističke tvrdnje, bila je činjenica da su Robersonova i saradnici demonstrirali razlike u načinu pamćenja boja govornika Berinmo i Himba jezika, iako oba jezika imaju pet

osnovnih naziva za boje, koji pokrivaju slične delove prostora boja (Roberson et al., 2004). Drugim rečima, iako je kod pomenutih jezika zabeležena slična podela prostora boja u skladu sa univerzalističkim tvrdnjama, Robersonova i saradnici (2004) su pokazali da se čak i male varijacije u mestima granica kategorija boja mogu povezati sa razlikama u kogniciji boja govornika različitih jezika.

Na osnovu opisanih studija Robersonove i saradnika, nastaje centralna relativistička hipoteza jezičke kategorizacije prostora boja po kojoj kategorije boja nisu određene univerzalnim fokalnim mestima, već granicama koje determiniše jezik, a varijacije u granicama utiču na način na koji su kategorije boja reprezentovane na mentalnom planu govornika (Agrillo & Roberson, 2009; Roberson et al., 2000; Roberson, et al., 2004; Roberson & Hanley, 2010). Međutim, treba istaći da relativistički orijentisani autori nisu u potpunosti odbacivali postojanje izvesne univerzalnosti u jezičkoj kategorizaciji prostora boja. Naime, oni su smatrali da se kategorije boja formiraju po principu perceptivne sličnosti, odnosno grupisanjem delova prostora boja koji su bliski po tonalitetu, što, potencijalno, može biti posledica fiziologije vizuelnog sistema. Međutim, smatrali su da je ograničenje koje postavlja fiziologija mnogo manje nego što su to tvrdili univerzalisti i da će kategorije boja biti prvenstveno određene arbitrarnim granicama u zavisnosti od konkretnog jezika, a da se, posledično, mogu definisati specifična fokalna mesta tako nastalih kategorija (Agrillo & Roberson, 2004; Roberson et al., 2000; Roberson, et al., 2004; Roberson & Hanley, 2010).

Opisane relativističke studije, kao i odbacivanje hipoteze o direknoj vezi osnovnih naziva za boje i karakteristika oponentnih ćelija, dovele su do značajnog zaokreta u načinu na koji su univerzalisti objašnjavali jezičku kategorizaciju prostora boja. Pripadnici univerzalističkog stanovišta su i dalje smatrali da način na koji jezici dele prostor boja nije u potpunosti arbitran i to su, serijom statističkih analiza podataka prikupljenim u WCS studiji, uspeli i da demonstriraju (Kay & Regier, 2003; Kay & Regier, 2007; Lindsey & Brown 2006; 2009; Regier et al., 2005). Međutim, ovi autori su prihvatili mogućnost da izvesne varijacije u jezicima mogu da utiču na kognitivnu reprezentaciju prostora boja. Kako bi inkorporirali ova dva, naizgled suprotna stanovišta, univerzalisti, naposljetku, napuštaju ideju o univerzalnim fokalnim mestima i njihovoj eksplicitnoj vezi sa fiziologijom i predlažu novu hipotezu po kojoj se univerzalnost jezičke kategorizacije prostora boja ogleda u tendenciji da se on optimalno podeli (Regier, Kay, &

Khetarpal, 2007; Regier et al., 2015). Time se u 21. veku napuštaju i radikalni univerzalizam i radikalni relativizam i dominantno stanovište o odnosu jezika i prostora boja postaje neo-vorfova hipoteza koja se u postojećoj literaturi još naziva i slabijom verzijom hipoteze jezičkog relativizma (eng. *weak(er) linguistic relativity hypothesis*). Prema neo-vorfovoj hipotezi, jezička kategorizacija prostora boja je uslovljena izvesnim univerzalnim ograničenjima, ali su ona takva da, ipak, dopuštaju izvesni stepen varijacije među jezicima. Drugim rečima, jezik utiče na kategorizaciju prostora boja i, posledično, na kogniciju boja njegovih govornika, ali ih ne determiniše u potpunosti (Davies, 2017).

3.3. UNIVERZALIZAM U 21. VEKU: NEO-VORFOVSKI PRISTUP I HIPOTEZA O OPTIMALNOJ PODELI PROSTORA BOJA

Početak 21. veka je obeležila serija univerzalističkih studija čiji je cilj bio dokazivanje da varijacije među jezicima u načinu opisivanja prostora boja nisu u potpunosti arbitrarne, kao što su sugerisali relativistički orijentisani autori (Davidoff et al., 1999; Roberson et al., 2000; Roberson et al., 2004). U studiji sprovedenoj 2003.godine, Kej i Regijer su statistički analizirali podatke prikupljene u WCS studiji, sa ciljem da ispituju da li se nazivi za boje u jezicima klasterišu oko istih mesta u prostoru boja (Kay & Regier, 2003). Transformišući vrednosti Mansel čipova prikupljenih u WCS studiji u CIELAB vrednosti, ovi autori su izračunali centroid svakog naziva za boje, a zatim i distance između najbližih centroida naziva za boje u različitim jezicima. Da bi se ispitalo da li se centroidi WCS jezika u prostoru boja grupišu u meri koja značajno odstupa od slučajnosti, izračunate su i distance između centroida u veštački napravljenim varijacijama WCS jezika, koje su dobijene rotacijama po dimenziji tonaliteta. Uporedivši empirijski prikupljene i rotirane podatke WCS studije, Kej i Regijer (2003) su pokazali da su distance između centroida u realnim jezicima manje u odnosu na distance koje su izračunate u 1000 različitih rotacija WCS podataka.

Ova studija je, dodatno, pokazala da su podaci iz originalne studije Berlina i Keja (1969) bili značajno sličniji originalnim podacima iz WCS studije nego bilo kojoj rotiranoj verziji ovih podataka. Naime, kada su vrednosti centroida iz WCS jezika ponovo transformisane u Mansel vrednosti, pokazano je da su se vrhovi distribucije centroida nalazili veoma blizu jedanest univerzalnih fokalnih mesta o kojima su govorili Berlin i Kej (1968). Time je studija Keja i Regijera (2003) potvrdila da postoje privilegovana mesta prostora boja koja su ista i u jezicima

industrijalizovanih i u jezicima neindustrijalizovanih društava. U studiji koja je usledila, Kej i Regier (2007) su, simulacijom hipotetičkih mesta granica kategorija boja, pokazali da ni granice nisu u potpunosti arbitrarne, što je bila centralna tvrdnja relativističkih studija (Davidoff, et al., 1999; Roberson, et al., 2000; Roberson et al., 2004).

Pored opisanih istraživanja koja su analizirala izolovane mere izračunate na osnovu podataka iz WCS studije, Lindzi i Braunova su, dodatno, demonstrirali univerzalnost u imenovanju boja analizirajući pojedinačne obrasce imenovanja 2500 ispitanika iz iste studije (Lindsey & Brown, 2009). Ovi autori su pokazali da se u svim WCS jezicima javlja do šest motiva (eng. *motif*) imenovanja boja, gde svaki motiv predstavlja neku kombinaciju 11 osnovnih naziva za boje prema Berlinu i Keju (1969), kao na primer “sivi motiv” (eng. *gray motif*) koji sadrži nazive crno, belo, crveno, žuto i sivo ili „tamni motiv“ (eng. *dark motif*) koji sadrži nazive crno, belo i crveno (Lindsey & Brown, 2009). Ovi motivi su dobijeni klaster analizom i delimično odgovaraju stadijumima razvoja rečnika boja koje su predložili Berlin i Kej (1969; za detalje o ostalim identifikovanim motivima videti Lindsey & Brown, 2009). Veoma interesantan nalaz ove studije se tiče činjenice da se unutar jednog jezika može naći više od jednog motiva, odnosno da govornici istog jezika ne koriste nužno istu grupu osnovnih naziva za boje (Lindsey & Brown, 2009). Raznolikost motiva unutar jezika je, potom, demonstrirana i u jezicima industrijalizovanih društava, kao što su engleski (Lindsey & Brown, 2014) i japanski (Kuriki et al., 2017).

Iako su opisani nalazi išli u prilog univerzalističkoj tradiciji, univerzalistički orijentisani autori nisu odbacivali nalaze da varijacije u jezicima dovode do razlika u načinu na koji je prostor boja reprezentovan na mentalnom planu govornika (Davidoff, et al., 1999; Roberson, et al., 2000; Roberson et al., 2004). Kako bi takve nalaze inkorporirali u ideju o univerzalnosti, Regier, Kej i Kertapal (2007) predlažu novo objašnjenje po kom imenovanje boja predstavlja optimalnu podelu prostora boja uslovljenu njegovim nepravilnostima, a po kom jezici, pod uticajem kulturnih konvencija, mogu varirati po stepenu optimalnosti. Ovo objašnjenje se zasniva na modelu pod nazivom *Interpoint Distance Model* (u daljem tekstu IDM), koji je je predložen 1997. godine (Jameson & D’Andrade, 1997) i ono se danas smatra dominantnim kada je reč o odnosu jezika i prostora boja (Carstensen, Xu, Smith, & Regier, 2015; Paggetti et al., 2016; Regier et al., 2015; Tylén, Weed, Wallentin, Roepstorff, & Frith, 2010).

IDM model pretpostavlja da je osnovna funkcija imenovanja boja dobijanje optimalne informacije o prostoru boja (Jameson & D'Andrade, 1997). Optimalna informacija se dobija tako što su fokalna mesta u prostoru boja raspoređena na optimalnoj međusobnoj udaljenosti, a kategorije boja se formiraju tako da maksimiziraju sličnost pripadnika iste kategorije, istovremeno maksimizirajući razlike između pripadnika različitih kategorija. Ovaj model ističe da je prostor boja nepravilnog oblika i da su neki njegovi delovi, zbog interakcije dimenzija tonaliteta, zasićenosti i svetline, perceptivno zasićeniji od drugih, te njihovo imenovanje obezbeđuje najveću informativnost. Univerzalnost u načinu na koji različiti jezici opisuju prostor boja, prema ovom modelu, proizilazi iz interakcije karakteristika prostora boja i univerzalne tendencije da se on podeli na način koji je i optimalan i maksimalno informativan. Međutim, postojanje ovakve interakcije ostavlja prostor i za varijacije među jezicima, s obzirom da se informativnost može postići kategorizacijama koje se, barem donekle, međusobno razlikuju (Douven, 2017).

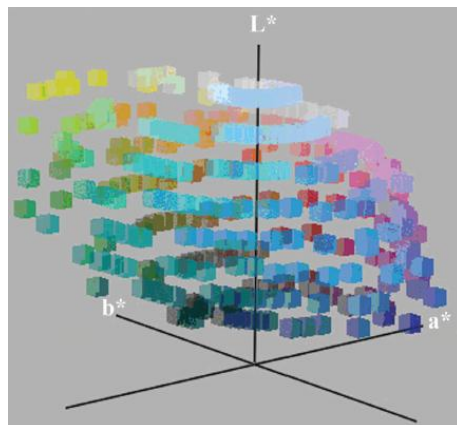
Prema IDM modelu, fokalna mesta nisu univerzalna i njihova pozicija će zavistiti od broja naziva za boje koji jezik poseduje (Jameson & D'Andrade, 1997). Ako jezik ima samo dva naziva za boje, njihova fokalna mesta nalaziće se na optimalnoj udaljenosti jedan od drugog. Kada se u jeziku formira treći naziv za boje, njegovo fokalno mesto biće na optimalnoj udaljenosti od već postojećih dva. Ovako postavljen, ovaj model relativno dobro objašnjava i sekvencu usvajanja naziva za boje po WCS modelu (Slika 3.2; Kay et al., 1991; Kay et al., 1997) – ako jezik ima samo nazive za crno i belo, najinformativnije je dodati fokalno mesto u crvenom delu prostora boja (Jameson & D'Andrade, 1997, Jameson & Alvarado, 2003).

Da bi empirijski testirali IDM model, Regier i saradnici su primenili njegovu logiku na podacima prikupljenim u WCS studiji (Regier et al., 2007). Ovi autori su transformisali vrednosti Mansel čipova korišćenih u ovoj studiji u CIELAB vrednosti, prikazujući sferu na kojoj se jasno uočavaju nepravilnosti perceptivnog prostora o kojoj su govorili Džejmison i D'Andrade (1997; Slika 3.3). Žuti i crveni delovi prostora boja, zbog visoke zasićenosti formiraju ispupčenja u sferi (eng. *bumps*), dok plavi i zeleni deo prostora boja, usled niže zasićenosti formiraju udubljenja (eng. *depressions*), čineći delove prostora boja koje bi, zbog svoje distinktivnosti, bilo informativno imenovati (Jameson & D'Andrade, 1997). Ove nepravilnosti su uslovljene činjenicom da, usled karakteristika vizuelnog sistema, vidljivi spektar nije perceptivno

uniforman. Naime, aktivnost L i M čepića se u velikoj meri preklapa (Slika 2.2), čineći nas osetljivijim na promene srednjih i dugih talasnih dužina (odnosno, na razlike u žutom i crvenom delu prostora boja), u odnosu na kratke talasne dužine (plavi deo prostora boja) na koji su osetljivi samo S čepići (MacAdam, 1942).

Regijer i saradnici (2007) su, za svaki WCS jezik, kreirali modalnu mapu naziva za boje, identifikujući nazive koje je većina govornika davala za pojedinačne Mansel čipove. Kako bi testirali da li se čipovi koji imaju isti naziv grupišu po pretpostavkama IDM modela, autori ove studije su definisali matematičku funkciju koja testira „well formedness“ (u daljem tekstu WF), a koja obuhvata računanje CIELAB distanci između čipova unutar jedne kategorije (*meru sličnosti*) i računanje distanci između čipova koji pripadaju različitim kategorijama (*meru razlike*). Što je suma mere sličnosti i mere razlike veća, veći je WF, a samim tim je kategorizacija boja u jeziku optimalnija.

U prvom koraku empirijske procedure, autori ove studije su kreirali veštačke kategorizacije prostora boja sa maksimalnim WF, varirajući broj naziva za boje od tri do šest. Poredeći podatke prikupljene u WCS studiji sa simuliranim kategorizacijama, došli su do zaključka da većina WCS jezika odgovara nekoj od njih, zadovoljavajući pretpostavke IDM modela. U drugom koraku procedure, ispitivali su WF jezika koji se nisu poklapali sa optimalnim simulacijama, tako što su napravili njihove hipotetičke varijacije pomerajući kolone čipova za različit broj koraka po tonalitetu (zadržavajući odnos između kategorija, ali promenivši apsolutnu konfiguraciju tonaliteta). Analizom ovih simulacija, pokazano je da, kod većine jezika, nulta transformacija (originalni WCS jezik) ima veći WF u odnosu na sve hipotetičke varijante. Dodatno, ove simulacije su pokazale da mali pomeraj konfiguracije tonaliteta minimalno smanjuje WF, čime je objašnjena činjenica da se jezici sa istim brojem osnovnih naziva za boje mogu razlikovati po mestu njihovih granica (kao što su Himba i Berinmo, opisani u studiji Robersonove i saradnika, 2004).



Slika 3.3. Munsel čipovi korišćeni u WCS studiji transformisani u CIELAB vrednosti i prikazani u trodimenzionalnom CIELAB prostoru boja. Slika je preuzeta iz rada Regijera i saradnika (Regier et al., 2007).

Opisana formalizacija IDM modela je delimično potvrdila i univerzalističko i relativističko shvatanje jezičke kategorizacije prostora boja. Naime, Regijer i saradnici (2007) su pokazali da postoje univerzalna ograničenja u poziciji i obliku kategorija, ali da su ona vezana za određene delove prostora boja, a ne za univerzalna fokalna mesta, kao što su sugerisale tradicionalne univerzalističke studije (Berlin & Kay, 1968; Heider, 1972). Sa druge strane, činjenicu da nisu svi WCS jezici pokazali maksimalni WF ovi autori objašnjavaju mogućnošću da lingvističke konvencije utiču na optimalnost u kategorizaciji prostora boja što dovodi do među-jezičkih varijacija.

Osnovna kritika opisane formalizacije tiče se činjenice da je ona demonstrirala optimalnost podele prostora na (maksimalno) šest osnovnih naziva, čime je zanemarena činjenica da se i pet izvedenih naziva za boje javljaju univerzalno, kako među WCS jezicima, tako i u jezicima industrijalizovanih društava (Jraissati et al., 2012; Jraissati, 2014; Jraissati & Douven, 2017; Ocelák, 2013). U nedavnoj studiji, Jraisatijeva i Duven (2017) su se direktno bavili ovim pitanjem, primenivši formalizaciju Regijera i saradnika (2007) i simulirajući podelu prostora boja na 11, umesto na šest kategorija. Njihovi rezultati su pokazali da optimalna simulacija podele prostora na 11 kategorija ne korespondira sa podelom koja postoji u jezicima koji imaju 11 osnovnih naziva za boje. Dodatno, simulacije sa sedam do deset kategorija su, takođe, pokazale lošiju korespodenciju sa postojećim jezicima. Na osnovu ovih rezultata, Jraisati i Duven (2017) zaključuju da optimalna podela prostora definisana WF merom jezika nije dovoljna da objasni

sve među-jezičke univerzalnosti u nazivima za boje i da se, sa povećanjem kompleksnosti jezika, za objašnjavanje jezičke podele prostora boja moraju uzeti u obzir i dodatni faktori.

U nedavnoj studiji, Regier i saradnici su dalje razradili ideju o optimalnoj podeli prostora boja, sugerišući da je osnovna uloga jezika da obezbedi efikasnu komunikaciju o bojama (Regier et al., 2015). U svojoj studiji, ovi autori polaze od *principa kognitivne ekonomije* (Rosch, 1999), pretpostavljajući da se optimalnost jezičke kategorizacije prostora boja ogleda u postizanju ravnoteže između jednostavnosti i informativnosti kategorija boja. Matematički formalizujući ovako definisanu efikasnost komunikacije, Regier i saradnici (2015) su demonstrirali da su nazivi za boje u većini WCS jezika takvi da obezbeđuju najinformativniju komunikaciju među govornicima određenog jezika u skladu sa njegovom kompleksnošću (postojećim brojem naziva za boje). Dodatno, ova studija je dalje objasnila među-jezičke varijacije u načinu opisivanja prostora boja, sugerišući da je moguće da se kulture razlikuju po tome šta je za njih informativno, te da različite jezičke zajednice biraju da preciznije odrede specifične delove prostora boja (Regier et al., 2015). Sličnu pretpostavku iznose i Gibson i saradnici (2017), tvrdnjom da je korisnost imenovanja određenih delova prostora boja osnovni razlog razvoja rečnika za boje. Industrijalizacija društva dovodi do porasta broja veštačkih objekata koji nemaju dijagnostičku boju, čime se povećava varijabilnost njihovih mogućih boja. Time se povećava i korisnost komunikacije o boji, koja se manifestuje u upotrebi većeg broja osnovnih naziva za boje (Gibson et al., 2017). Gibson i saradnici (2017), takođe, ističu da se i u jezicima industrijalizovanih i u jezicima neindustrijalizovanih društava preciznije komunicira topli deo prostora boja (žuto, crveno, roze, narandžasto, braon), što objašnjavaju činjenicom da su ove boje karakteristične za većinu objekata u prirodi, te je njih korisno imenovati. Ovakva hipoteza, delimično, objašnjava i univerzalnost u redosledu javljanja naziva za boje koja je uočena u klasičnim univerzalističkim studijama (Berlin & Kay, 1968; Kay & McDaniel, 1978; Kay et al., 1991; Kay et al., 1997) – u jezicima se primarno imenuju nijanse iz toplo kompozita, a nijanse poput plave, koje se u prirodi retko sreću, imenuju se tek kasnije tokom razvoja jezika (Gibson et al., 2017).

Pregled velikog broja studija predstavljenih u ovom poglavlju, od terenskih istraživanja, preko bihevioralnih eksperimenata, do matematičkih i statističkih modela, pokazuje da su i univerzalisti i relativisti delimično u pravu kada je u pitanju jezička kategorizacija prostora boja.

Postoji određena univerzalnost u načinu na koji se formiraju nazivi za boje i ona je verovatno posledica interakcije fiziologije čulno-nervnog aparata, karakteristika okruženja, univerzalnih tendencija u kategorizaciji i pravilnosti kulturne evolucije (Carstensen et al., 2015; Jameson, 2010; Lindsey & Brown, 2006; Xu, Dowman, & Griffiths, 2013). Postoje, takođe, i nezanemarljive varijacije u jezicima, koje utiču na kognitivnu reprezentaciju prostora boja, a koje su posledica kulturnih faktora sredine u kojoj govornici određenog jezika žive (Davidoff, et al., 1999; Roberson, et al., 2000; Roberson et al., 2004). Najadekvatniji okvir za ovakav, neo-vořfovski pristup, za sada je ponudila hipoteza o optimalnoj podeli prostora boja, koju su predložili Džejmison i Dandrade (1997), formalizovali Regijer i saradnici (2007), a koja se, u najnovijim studijama, fokusira na koncept efikasne komunikacije o bojama (Carstensen et al., 2015; Gibson et al., 2017; Regier et al., 2015). Iako ni ova hipoteza ne uspeva da objasni tačne mehanizme univerzalnosti, niti domet i specifični uticaj kulture i jezika, ona pretpostavlja da podela prostora boja može da zavisi od specifičnih kulturnih konvencija i time ostavlja mogućnost da se osnovni rečnik za boje, usled specifičnih potreba za efikasnijom komunikacijom, proširi i na više od 11 osnovnih naziva iz tradicionalnih univerzalističkih teorija (Berlin & Kay, 1969; Kay & McDaniel, 1978). Ova mogućnost je potvrđena u nizu savremenih bihejvioralnih studija osnovnih naziva za boje u jezicima industrijalizovanih društava, čija će metodologija i osnovni rezultati biti prikazani u tekstu koji sledi.

3.4. SAVREMENE STUDIJE OSNOVNIH NAZIVA ZA BOJE U JEZICIMA INDUSTRIJALIZOVANIH DRUŠTAVA

Iako je u originalnoj studiji Berlina i Keja (1969) predloženo četiri osnovna kriterijuma za određivanje osnovnih naziva za boje (strana 23), u savremenim studijama se dominantno koristi četvrti predloženi kriterijum - kriterijum kognitivne zasićenosti, koji je nezavistan od sintaksičkih karakteristika jezika, te omogućava njihovo poređenje (Jraissati et al., 2012, Jraissati, 2014). Posledično, savremeni autori definišu osnovne nazive za boje kao one koji se u jezičkoj zajednici koriste frekventno i sa dobrim konsenzusom među govornicima oko toga koje nijanse obuhvataju (Bimler & Uusküla, 2017; Mylonas & MacDonald, 2016). Mere kognitivne zasićenosti naziva za boje se prikupljaju u okviru dve vrste bihejvioralnih zadataka – zadatku izlistavanja boja i zadatku imenovanja boja, koji, zajedno, čine terenski metod za identifikovanje osnovnih naziva za boje u jeziku (Corbett & Davies, 1995; Davies & Corbett, 1995).

Zadatak izlistavanja boja se smatra jednostavnom, efikasnom i robusnom metodom, koja omogućava dobro razlikovanje osnovnih od ne-osnovnih naziva za boje (Corbett & Davies, 1995; Davies & Corbett, 1995). U ovom zadatku, ispitanici navode sve nazive za boje koje znaju (u jeziku koji govore), u ograničenom vremenskom periodu (najčešće 5 minuta; Davies & Corbett, 1995). Na osnovu odgovora ispitanika je moguće izračunati frekvenciju naziva za boje i prosečnu poziciju naziva na listama – u odnosu na ne-osnovne, osnovni nazivi za boje imaju veću frekvenciju i javljaju se na početku liste (Corbett & Davies, 1995; Uusküla & Bimler, 2016). Mere frekvencije i prosečne pozicije na listama imaju nešto drugačiju funkciju – dok frekvencija bolje razlikuje osnovne od ne-osnovnih naziva, mera prosečne pozicije na listama bolje razlikuje primarne od izvedenih osnovnih naziva za boje (Corbett & Davies, 1995). Zadatak izlistavanja boja je korišćen za ispitivanje osnovnih naziva za boje u velikom broju jezika, poput ukrajinskog i beloruskog (Hippisley, 2001), češkog (Uusküla, 2008), finskog (Uusküla, 2007), mađarskog (Uusküla & Sutrop, 2007), italijanskog (Uusküla, 2014), turskog (Özgen & Davies, 1998; Rätsep, 2011), estonskog (Uusküla, Hollman, & Sutrop, 2012), ruskog (Davies & Corbett, 1994; Morgan & Corbett, 1989), arapskog (Al-rasheed, Al-Mohimeed, & Davies, 2013).

Zadatak imenovanja boja se koristi za određivanje delova prostora boja koji su označeni nazivima za boje. U zadatku imenovanja, obojeni stimulusi se prikazuju na papiru (Al-rasheed, 2014; Lindsey & Brown, 2014; Uusküla, 2007; 2008) ili ekranu (Mylonas & MacDonald, 2016; Paggetti, et al., 2016), a od ispitanika se traži da ih imenuju. Stimulusi se prikazuju pojedinačno, najmanje (i najčešće) dva puta, kako bi se ispitala konzistentnost u imenovanju. U najvećem broju studija, kao stimulusi su korišćeni Mansel čipovi (Lindsey & Brown, 2014; Mylonas & MacDonald, 2016, Paggetti et al., 2016; Paramei, D'Orsi, & Menegaz, 2014; Paramei, Griber, & Mylonas, 2017), iako su se pojedini autori odlučivali za druge prostore boja (Androulaki et al., 2006; Boynton & Olson, 1987; Uusküla, 2007; 2008).

U zadatku imenovanja je moguće prikupiti niz mera kognitivne zasićenosti naziva za boje - frekvenciju imenovanja, vreme reakcije, konsenzus ispitanika u imenovanju obojenih stimulusa, konzistentnost ispitanika u višestrukim imenovanjima istog obojenog stimulusa i veličinu prostora boja koju pokriva određeni naziv. U odnosu na ne-osnovne, osnovni nazivi za boje se koriste frekventnije, imenuju se brže, konzistentnije i sa većim konsenzusom, i pokrivaju veće delove

prostora boja (Boynton & Olson, 1987; 1990; Corbett & Davies, 1995; Mylonas & MacDonald, 2016; Paramei, et al., 2017).

Zadatak imenovanja može biti ograničen (eng. *constrained*) ili neograničen (eng. *unconstrained*). U ograničenom zadatku imenovanja, ispitanicima može biti dato uputstvo da korsite samo 11 osnovnih boja po Berlinu i Keju (1969), čime se postiže velika konzistentnost i konsenzus u imenovanju (Lindsey & Brown, 2014). Alternativno, od ispitanika se može tražiti da koriste samo nazive koji su predstavljeni jednom rečju. Na taj način, pored identifikacije osnovnih naziva za boje, prikupljaju se podaci o ne-osnovnim nazivima, kao i o ne-osnovnim nazivima koji su u procesu sticanja statusa osnovnih (Boynton & Olson, 1997; Kuriki et al., 2017; Paggetti et al., 2016). Naposletku, neograničen zadatak imenovanja ne podrazumeva nikakvo specifično uputstvo, te njegova primena omogućava ispitivanje bogatstva rečnika za boje i omogućava poređenje jezika po tome u kojoj meri njihovi govornici, za opisivanje prostora boja, koriste složene reči, nazive objekata ili opisne prideve (poput – svetlo, tamno, jarko; Jameson & Alvarado, 2003; Mylonas & MacDonald, 2016; Paramei, et al., 2014; Paramei, et al., 2017).

Zadatak imenovanja boja je primenjivan u ispitivanju osnovnih naziva za boje u nizu jezika poput turskog (Rätsep, 2011), engleskog (Jraissati et al., 2012; Lindsey & Brown, 2014; Moroney, 2003; Mylonas & MacDonald, 2016), somalskog (Brown, Isse, & Lindsey, 2016), japanskog (Kuriki et al., 2017), vijetnamskog (Jameson & Alvarado, 2003), ruskog (Paramei, et al., 2017), italijanskog (Paggetti et al., 2016) arapskog (Al-rasheed et al., 2013), grčkog (Androulaki et al., 2006), ruskog (Moss, Davies, Corbett, & Laws, 1990; Paramei, et al., 2017).

Bihevioralna istraživanja često kombinuju mere dobijene zadacima izlistavanja i imenovanja boja zbog toga što ponekad nije moguće nedvosmisleno odrediti granicu između osnovnih i ne-osnovnih boja na osnovu pojedinačne mere (Davies & Corbett, 1995) ili zbog toga što različite mere daju različite rezultate (na primer, videti Al-rasheed et al., 2013; Moss, et al., 1990; Mylonas & MacDonald, 2016; Uusküla, 2007; 2008; 2014). Dodatno, bihevioralne mere se mogu kombinovati i sa lingvističkim merama, kao što su frekvencija naziva u tekstovima i derivacioni potencijal naziva, a koje daju dodatnu informaciju o statusu naziva za boje – u odnosu na ne-osnovne, osnovni nazivi za boje su frekventniji i imaju veći derivacioni potencijal (Androulaki et al., 2006; Corbett & Davies, 1995; Corbett & Morgan, 1988). Frekvencija naziva

u tekstovima se smatra posebno pogodnom merom za utvrđivanje finih razlika unutar grupe osnovnih naziva za boje, pre svega za utvrđivanje razlika između primarnih i izvedenih osnovnih naziva (Corbett & Davies, 1995).

Istraživanja koja su koristila zadatak izlistavanja i zadatak imenovanja boja su potvrdila da su 11 osnovnih naziva za boje, o kojima su govorili Berlin i Kej (1969), najzasićeniji (ili među najzasićenijim) nazivima u mnogim modernim jezicima, kao što su arapski (Al-rasheed, 2014) engleski (Lindsey & Brown, 2014), ruski (Paramei et al., 2017), češki (Uusküla, 2008), mađarski (Uusküla & Sutrop, 2007), turski (Özgen & Davies, 1998), estonski (Uusküla et al., 2012) italijanski (Paggetti et al., 2016), čime je potvrđena univerzalistička pretpostavka o tome da osnovni nazivi u različitim jezicima označavaju slične delove prostora boja. Međutim, istraživanja su ukazala i na značajan broj jezika koji imaju 12 naziva za boje koji su visoko kognitivno zasićeni i koji se mogu smatrati osnovnim, čime je demonstriran specifični uticaj kulture na osnovni rečnik boja (Kuriki et al., 2017; Paggetti, et al., 2016; Paramei, et al., 2017).

Jezik koji je u naučnim krugovima najviše diskutovan kao primer jezika sa 12 osnovnih naziva za boje je ruski. Govornici ruskog jezika koriste dva termina za opisivanje plavog dela prostora boja koji se (dominantno) razlikuju po svetlini – *goluboj*, koji označava svetlije plave nijanse i *sinij*, koji označava tamnije plave nijanse. Mogućnost da oba naziva za plavo u ruskom jeziku imaju status osnovnih je spomenuta i u originalnoj teoriji Berlina i Keja (1969), dok je Teorija Fazi skupova (Kay & McDaniel, 1978) ostavila logičku mogućnost za javljanje osnovnih naziva za boje preko originalno predloženih 11. To je dovelo do niza empirijskih istraživanja ruskog jezika koja su, naposljetku, demonstrirala da oba naziva za plavo zadovoljavaju kriterijume za osnovne nazive i da se radi o nazivima koji označavaju „fenomenološki različite boje“ (Paramei, 2005). Istraživanja su pokazala da i *sinij* i *goluboj* imaju visoku frekvencu pojavljivanja u različitim tekstualnim materijalima i da imaju značajan derivacioni potencijal (Morgan & Corbett, 1989; Paramei et al., 2017). Dodatno, oba naziva za plavo su pokazala visoku frekvencu i početne pozicije u zadatku izlistavanja boja (Morgan & Corbett, 1989; Davies & Corbett, 1994), a zadaci imenovanja su demonstrirali da se oba naziva koriste brzo, visoko frekventno i sa visokim konsenzusom ispitanika u vezi sa delovima prostora boja koje označavaju (Davies & Corbett, 1994; Moss, et al., 1990; Paramei, et al., 2017). U ruskom jeziku, *sinij* i *goluboj* dele plavi deo prostora boja po dimenziji svetline, a u odnosu na poziciju engleskog

naziva za plavo (*blue*) u prostoru boja, naziv *sinij* označava tamnije nijanse i sadrži više zelene, dok naziv *goluboj* označava svetlije nijanse i sadrži više crvene (Paramei, et al., 2017; Safuanova & Korzh, 2007). Kao razlog javljanja dva osnovna naziva za plavo, u literaturi se najčešće navodi kulturno-specifično estetsko i afektivno značenje plave boje u ruskoj kulturi, usled činjenice da u pravoslavnoj ikonografiji prevladavaju svetlo i tamno plave nijanse (Paramei, 2005; 2007).

Slična podela plavog dela prostora boja postoji i u jezicima koji, kao i ruski, spadaju u grupu slovenskih jezika ili sa kojima je ruski jezik bio u kontaktu zbog kulturnih ili socio-ekonomskih veza zajednica u kojima se ti jezici govore. Osnovni termini za tamno i svetlo plavo javljaju se, tako, i u ukrajinskom i beloruskom (Hippisley, 2001), kazaškom (Abdramanova, 2017), litvanskom (Bimler & Uusküla, 2017) i Udmurt jeziku (Uusküla & Bimler, 2016).

Dva osnovna naziva za svetlo i tamno plavo se, takođe, javljaju u jezicima mediteranskog regiona – grčkom (Androulaki et al., 2006), malteškom (Borg, 2011), turskom (Özgen & Davies, 1998; mada videti Rätsep, 2011) i italijanskom (Paggetti, et al., 2016; Paramei et al., 2014). Pretpostavlja se da se dodatni osnovni termin za plavo u ovom regionu razvio zbog karakteristika okruženja, tačnije zbog potrebe da se opišu boja neba i mora (Uusküla, 2014), ali se ne isključuje ni mogućnost da su neke od ovih zemalja, „pozajmile“ dodatni naziv za plavo jedne od drugih, imajući u vidu geografsku i istorijsku vezu zajednica u kojima se gorenavedeni jezici koriste (Borg, 2011). Iako se dva naziva za plavo u nabrojanim jezicima dominantno razlikuju po dimenziji svetline, važno je naglasiti da se pozicije i fokalna mesta plavih kategorija u ovim jezicima ne preklapaju u potpunosti (Androulaki et al., 2006; Özgen & Davies, 1998). Ovi nalazi potvrđuju relativističke pretpostavke o tome da se pozicije i granice kategorija u jezicima razlikuju, čak i kada jezici imaju isti broj osnovnih naziva za boje koji se odnose na slične delove prostora boja (Roberson et al., 2004). Specifični uticaj jezika na način opisivanja prostora boja se vidi i u činjenici da se osnovni nazivi za boje mogu razlikovati i u dijalektima istog jezika. Naime, u nekim dijalektima italijanskog jezika, osnovni naziv za svetlo plave nijanse je *azzurro*, u nekima je *celeste*, a za neke dijalekte se pretpostavlja da bi oba naziva mogla imati status osnovnih, čime broj osnovnih naziva u tim dijalektima dostiže 13 (Paramei, et al., 2014; Uusküla, 2014).

Nedavna studija (Kuriki et al., 2017) je pokazala da se termin *mizu* „svetlo plavo“ u japanskom jeziku visoko frekventno koristi da označi jasno određen deo prostora boja, čime je

sugerisano da je ovaj termin postao 12. osnovni naziv za boje. Potrebu za dodatnim nazivom za plave nijanse u japanskom jeziku, autori ove studije su objasnili činjenicom da se radi o visoko-industrijalizovanom društvu sa razvijenom tehnologijom boja, što dovodi do potrebe za preciznijom komunikacijom o bojama (Kuriki et al., 2017).

Razvoj rečnika za boje u opisanim jezicima implicira da je plavi deo prostora boja posebno podložan finoj jezičkoj podeli (Paramei, 2005). Međutim, činjenica da se pozicije plavih kategorija u opisanim jezicima razlikuju, kao i da se javljanje dodatnog naziva za plavo u ovim jezicima objašnjava različitim kulturnim faktorima, sugerišu da se ovi rezultati, ipak, ne mogu uzeti kao dokaz da će se i u drugim modernim jezicima javiti 12. osnovni naziv koji će opisivati plave nijanse (Lindsey & Brown, 2014). Potvrda ovakvog stanovišta dolazi iz studija koje su ukazale na proširenje inventara osnovnih naziva za boje u engleskom jeziku. U studiji u kojoj je primenjen zadatak imenovanja boja, pokazano je da se u engleskom jeziku po frekvenciji i konzistentnosti imenovanja izdvaja 15 osnovnih naziva za boje – 11 osnovnih naziva po Berlinu i Keju (1969), kao i *peach* (breskva), *teal* (tirkizna), *lavender* (lavanda) i *maroon* (bordo; Lindsey & Brown, 2014). U kasnijoj studiji, Milonas i MekDonaldova (2016) su, analizirajući brzinu, frekvenciju i konzistentnost imenovanja boja, istakli da su termini *lilac* (lila) i *turquoise* (tirkizno), koji obuhvataju slične delove prostora boja kao nazivi *lavender* i *teal* o kojima su govorili Lindzi i Braunova (2014), na putu da postanu osnovni nazivi za boje u engleskom jeziku. Rezultati ovih studija ukazuju da novi osnovni nazivi za boje u jeziku mogu nastajati i diferencijacijom postojećih naziva o čemu su govorili Kej i MekDanijel (1978; na primer, naziv *lilac* u engleskom jeziku deli ljubičasti deo prostora boja; Mylonas & MacDonald, 2016), ali i Levinsonovom (2000) hipotezom pojavljivanja (na primer, termin *turquoise* u engleskom jeziku opisuje prostor boja između plave i zelene koji se teško imenuje; Mylonas & MacDonald, 2016). Da se nazivi *peach*, *lilac* i *turquoise* nalaze među najzasićenijim u engleskom jeziku, pokazala je i studija Jraisatijeve i saradnika (2012), a o tome da će naziv *peach* ili naziv *tan* potencijalno dobiti status osnovne boje u engleskom jeziku, govorili su i Bojnton i Olson još u studiji iz 1990. godine (Bojnton & Olson, 1990). Interesantno je da je druga studija, izvedena godinu dana pre studije Bojntona i Olsona, takav status u engleskom jeziku predviđala za naziv *cream* „krem“ (Sturges & Whitfield, 1997).

Rezultati prikupljeni u studijama engleskog jezika imaju nekoliko važnih implikacija. Pre svega, ovi rezultati, dodatno, pokazuju da 11 nije gornji limit kada je u pitanju broj osnovnih naziva za boje u jeziku i da je razvoj osnovnog rečnika za boje proces koji traje (Kuriki et al., 2017; Paramei, et al., 2017). Dalje, oni pokazuju da razvoj osnovnog rečnika za boje nije ograničen isključivo na plave nijanse. I naposljetku, pokazuju da različite studije nude različite kandidate za proširenje inventara osnovnih naziva za boje u istom jeziku. Mogući razlog ove nekonzistentnosti je već spomenut, a tiče se činjenice da različite metode, ali i različite mere u okviru iste metode, mogu dati, donekle, različite rezultate. Istraživači sugerišu da rezultati mogu da variraju i u zavisnosti od samih stimulusa (izabranog prostora boja), ali i od toga da li će obojeni stimulusi biti prezentovani na ekranu ili na papiru (Paggeti, et al., 2016; Paramei, 2005). Dodatno, skorašnje studije su pokazale da je period od nekoliko decenija dovoljan da se kognitivna zasićenost naziva za boje u jeziku promeni (Kuriki et al., 2017), što može da objasni činjenicu da se u novijim studijama engleskog jezika pojavljuju neki nazivi koji nisu pominjani u studijama sa kraja 20. veka (kao što su *teal* ili *maroon*), a ne pojavljuju neki koji su u tom periodu pokazivali visok nivo zasićenosti (kao što je *cream*).

Mogućnost proširenja inventara osnovnih naziva za boje nije diskutovana samo u engleskom jeziku. Empirijska istraživanja niza modernih jezika ukazuju na postojanje ne-osnovnih naziva koji su visoko zasićeni i koji, potencijalno, mogu postati osnovni u daljem razvoju jezika. U ruskom jeziku, kao visoko zasićene ne-osnovne boje u jednoj studiji se spominju *malinovij* (malina), *sirenevij* (lila) i *lilovij* (nijansa ljubičaste; Safuanova & Korzh, 2007), dok novija studija ističe nazive *sirenevij* (lila) i *biruzovij* (tirkizno; Paramei et al., 2017). Nazivi koji označavaju tamno crvene nijanse (bordo) pokazuju visoku zasićenost u mađarskom (*bordó*; Uusküla, 2011), ukrajinskom (*bordovij*; Hippisley, 2001) i italijanskom jeziku (*bordeaux*; Paggetti et al., 2016). Dodatni nazivi za zeleno se stabilizuju u upotrebi u ukrajinskom jeziku kao *salatnyj* (svetlo zeleno; Hippisley, 2001), grčkom kao *lađi* (maslinasto zelena; (Androulaki et al., 2006) i arapskom kao *zaetee* (uljano zelena; Al-rasheed, 2014), a nazivi koji označavaju bež nijanse u estonskom (Sutrop, 2001), mađarskom i turskom (Uusküla & Bimler, 2016) i japanskom jeziku (Kuriki et al., 2017). Činjenica da se zasićeni ne-osnovni nazivi odnose na različite delove prostora boja, dodatno potvrđuje postojanje specifičnog uticaja jezika na način na koji će se osnovni rečnik za boje razvijati tokom vremena.

Jezici se međusobno ne razlikuju samo u broju i prirodi zasićenih naziva za boje, već i u tome sa kolikom učestalošću njihovi govornici koriste ne-osnovne ili opisne nazive za boje. Na primer, studije su pokazale da govornici ruskog, u odnosu na govornike engleskog jezika, češće koriste nazive označene jednom rečju i češće koriste prideve koji opisuju dimenziju svetline nijansi (npr. svetlo, tamno; Paramei et al., 2017). Sa druge strane, kada se engleski jezik uporedi sa vijetnamskim, govornici engleskog koriste manje složenih reči, dok je vijetamski jezik izuteno bogat opsinim pridevima koji se dodaju nazivima za boje kako bi se opisala specifična nijansa (Alvarado & Jameson, 2002). Ugro-finski jezici, generalno, sadrže manje ne-osnovnih naziva za boje u odnosu na indoevropske, ali imaju više složenica (Uusküla et al., 2012). Specifični uticaj jezika se posebno vidi u načinu na koji dvojezični govornici imenuju prostor boja – njihovi obrasci imenovanja se razlikuju od obrazaca jednojezičnih govornika, pri čemu je moguće videti uticaj oba jezika (Alvarado & Jameson, 2002; Jameson & Alvarado, 2003; videti i Paramei, 2007).

Empirijske studije kognitivne zasićenosti naziva za boje u modernim jezicima govore u prilog neo-vorfovskom pristupu po kom se u imenovanju prostora boja mogu uočiti i univerzalnosti, ali i jezičke i kulturne specifičnosti. Dodatno, ove studije demonstriraju da se rečnik boja u modernim jezicima nalazi u konstantnom razvoju i da ranije niskofrekventni nazivi za boje, tokom razvoja jezika, mogu postati kognitivno zasićeni kod govornika i dobiti status (kandidata) osnovnih naziva. Ovakav razvoj rečnika boja se objašnjava razvojem potrebe za komunikacijom o bojama, koji može biti posledica specifičnih kulturnih faktora, kao što su prevladajuće nijanse u ikonografiji (Paramei, 2005; 2007), ali i modernizacija tehnologije boja, koja dovodi do postojanja veće raznovrsnosti boja u okruženju (Alvarado & Jameson, 2002; Kuriki et al., 2017). Posledično, kulturni faktori dovode do potrebe da se u jezicima stabilizuje upotreba dodatnih naziva za boje, čime se povećava preciznost komunikacije o bojama i čime ta komunikacija postaje efikasnija. Ovakvi rezultati su u skladu sa savremenim modelima koji pretpostavljaju da je način na koji jezici opisuju prostor boja povezan sa potrebom da se prostor boja u jezicima opiše na način koji je optimalan i informativan za njihove govornike (Gibson et al, 2017; Regier et al., 2007; 2015).

Kao što je ranije spomenuto u ovom tekstu, pored prihvatanja varijacija u načinu na koji jezici opisuju prostor boja, u okviru neo-vorfovskog pristupa je prihvaćena i tvrdnja relativistički

orijentisanih autora o tome da se specifičnosti u načinu na koji jezici kategorišu prostor boja ogledaju i u načinu na koji su boje reprezentovane na mentalnom planu govornika tih jezika (Roberson, et al., 2000; 2004). Time je, pored opisanih studija koje su se bavile jezičkom kategorizacijom prostora boja, započeta i serija istraživanja o tome kako jezik, kroz tu kategorizaciju, utiče na percepciju i kogniciju boja. Niz empirijskih studija je pokazao da se ovaj uticaj može uočiti i u zadacima koji ne zahtevaju eksplicitno korišćenje naziva za boje, kao što su zadaci vizuelne pretrage (Drivonikou et al., 2007; Gilbert, Regier, Kay, & Ivry, 2006; Roberson, Pak, & Hanley, 2008) i zadaci diskriminacije boja (Pilling et al., 2003; Roberson & Davidoff, 2000; Winawer et al., 2007). Jedan od najznačajnijih fenomena koji su demonstrirale pomenute studije je *efekat kategoričke percepcije boja* (KPB efekat), koji će biti detaljno opisan u poglavlju koje sledi i koji je, ujedno, centralni fenomen koji se izučava u okviru ove teze.

4. EFEKAT KATEGORIČKE PERCEPCIJE BOJA

Efekat kategoričke percepcija boja (KPB efekat) se u literaturi definiše kao brža i tačnija pretraga i razlikovanje nijansi koje spadaju u različite jezičke kategorije, odnosno imaju različiti naziv (npr. nijansi koje bi govornici srpskog jezika nazvali plavom i zelenom) u odnosu na nijanse iz iste jezičke kategorije (npr. nijanse koje bi govornici srpskog jezika nazvali plavim), čak i kada je perceptivna udaljenost između (tih plavih i zelenih) nijansi kontrolisana merama kao što su Mansel koraci ili euklidske distance (Drivonikou et al., 2007; Pilling et al., 2003; Winawer et al., 2007). Specifičnosti ovakvog kategoričkog reagovanja na obojene stimulse, kao i hipoteze o mehanizmu koji stoje u njegovoj osnovi će biti predstavljene u tekstu koji sledi.

Kao što je opisano na strani 30 ove teze, zastupnici univerzalističkog stanovišta su smatrali da je kategoričko reagovanje na obojene stimulse urođeno i univerzalno. Ovakav zaključak je proistekao iz opisanih studija sa bebama u kojima je kategoričko reagovanje na obojene stimulse pokazano i pre usvajanja jezika, iz čega je usledio zaključak da je KPB efekat perceptivni i urođeni fenomen (Bornstein, 1975; Bornstein et al., 1976). Ova hipoteza o, takozvanom, prelingvističkom KPB efektu je ponovo testirana nekoliko decenija kasnije u seriji razvojnih studija u kojoj su Franklinova i saradnici, koristeći niz različitih eksperimentalnih paradigmi, ispitivali ovaj efekat kod novorođenčadi (uzrasta četiri do sedam meseci) i dece u periodu kada usvajaju prve nazive za boje (od druge do pete godine života; Clifford, Franklin,

Davies, & Holmes, 2009; Franklin, Clifford, Williamson, & Davies, 2005; Franklin & Davies, 2004). Ove studije su demonstrirale KPB efekat na granicama kategorija boja plavo-zelena, plavo-ljubičasto i crveno-roze kod novorođenčadi, potvrđujući prethodne nalaze da se prostor boja kategorički opaža i pre usvajanja jezika (Clifford et al., 2009; Franklin & Davies, 2004) i to nezavisno od broja osnovnih naziva za boje u jeziku koji govore pripadnici zajednice u kojoj novorođenče živi (Franklin et al., 2005). Dodatno, pokazano je i da se jačina KPB efekta na ispitivanim kategorijama boja nije razlikovala u zavisnosti od zabeleženog znanja o nazivima za boje kod dece uzrasta do pet godina (Franklin et al., 2005). Na osnovu takvih rezultata, autori ovih studija su zaključili da usvajanje jezika nije osnova KPB efekta. Međutim, dodatna serija studija iste grupe autora je pokazala da jezik učestvuje u ovom efektu, time što su demonstrirane razlike u lateralizaciji efekta u zavisnosti od poznavanja naziva za boje. Naime, pokazano je da se kod novorođenčadi KPB efekat beleži isključivo kada se obojeni stimulusi prikazuju u levom vizuelnom polju (LVP), dok se kod dece koja su ovladala nazivima za boje i kod odraslih, jači KPB efekat beleži u desnom vizuelnom polju (DVP; Franklin et al., 2008a,b). Ovakve rezultate, Franklinova i saradnici (2008a,b) objašnjavaju činjenicom da se obrada stimulusa u DVP, zbog kontralateralne projekcije u vizuelnim putevima, dominantno dešava u levoj moždanoj hemisferi, koja se smatra specijalizovanom za jezičke funkcije (Geschwind, 1970; Soares & Grosjean, 1981). Stoga, promena u lateralizaciji KPB efekta kod starije dece odražava činjenicu da, sa usvajanjem naziva za boje, jezik postaje relevantan za ovaj efekat i modulira prelingvističke kategorije. Ta modulacija može da podrazumeva (1) ukidanje prelingvističkog KPB efekta, ukoliko prelingvističke kategorije nisu označene nazivom u jeziku koji dete uči, ili (2) javljanje KPB efekta na novom mestu prostora boja u skladu sa nazivima koji postoje u jeziku (Franklin et al., 2008; Franklin, Wright, & Davies, 2009). Dakle, novije studije su pokazale da ukoliko i postoji izvesni stepen urođenog kategoričkog reagovanja na obojene stimuluse, KPB efekat biva oblikovan jezikom nakon što se on usvoji.

Nekoliko studija u kojima je KPB efekat ispitivan samo kod odraslih ispitanika je, takođe, sugerisalo da je efekat jači u DVP i da se on može povezati sa jezičkim funkcijama leve hemisfere. U studiji Gilberta i saradnika, ispitanici su radili zadatak vizuelne pretrage u kom su im prikazivani obojeni stimulusi, raspoređeni u krugu oko fiksacionog krstića koji se nalazio na sredini ekrana (Gilbert et al., 2006). Zadatak ispitanika je bio da, pritiskom na odgovarajući taster

na tastaturi, odgovore da li se stimulus meta, koji se po boji razlikovao od distraktora, nalazi sa leve ili desne strane ekrana. U polovini slučajeva meta i distraktori su pripadali različitim jezičkim kategorijama boja (plavo i zeleno), dok su u drugoj polovini slučajeva pripadali istoj kategoriji (plavoj ili zelenoj). U prvom eksperimentalnom uslovu, ispitanici su, paralelno sa zadatkom vizuelne pretrage, radili i verbalni zadatak koji se sastojao u zapamćivanju prethodno prikazanog naziva za boju. U drugom uslovu, ispitanici su, paralelno sa zadatkom vizuelne pretrage, radili vizuelni zadatak u kom su pamtali prethodno prikazan prostorni raspored stimulusa, dok u trećem uslovu nije bilo paralelnog zadatka. Rezultati ove studije su pokazali da je u uslovu bez paralelnog zadatka i u uslovu vizuelne interferencije KPB efekat nađen samo u DVP, dok je u uslovu verbalne interferencije, KPB efekat eliminisan (Gilbert et al., 2006). Na osnovu ovih rezultata, Gilbert i saradnici (2006) zaključuju da uloga jezika u KPB efektu podrazumeva generisanje naziva za boje, za koje je dominantno zadužena leva moždana hemisfera. Ukoliko je generisanje naziva ometano izvođenjem paralelnog verbalnog zadatka, KPB efekat se gubi (Gilbert et al., 2006). U studiji koja je usledila, lateralizacija KPB efekta je zabeležena i za kategorije boja plavo-ljubičasto i ljubičasto-roze (Drivonikou et al., 2007). Međutim, za razliku od studije Gilberta i saradnika (2006), u ovoj studiji je zabeležen KPB efekat u oba vizuelna polja, pri čemu je on bio izraženiji u DVP. Objašnjenje razlike u rezultatima dve opisane studije su dali Robersonova i saradnici, demonstrirajući da odnos KPB efekta i vizuelnih polja, odnosno, aktivnosti hemisfera, zavisi od brzine kojim ispitanici rade zadatak vizuelne pretrage (Roberson et al., 2008). Naime, ovi autori su pokazali da se kod ispitanika koji su brži u zadatku vizuelne pretrage, KPB efekat beleži samo u DVP, dok se kod ispitanika koji sporije odgovaraju u zadatku, ovaj efekat beleži u oba vizuelna polja (Roberson et al., 2008). Ovaj rezultat, Robersonova i saradnici (2008) objašnjavaju činjenicom da DVP ima brži pristup nazivima za boje u levoj hemisferi, dok LVP zahteva transfer informacija iz leve u desnu hemisferu, preko korpus kalosuma (lat. *corpus callosum*), komisure koja ih povezuje. Stoga, ukoliko ispitanici sporije odgovaraju, kao u studiji Drivonikuove i saradnika (2007), efekat se beleži u oba vizuelna polja, s obzirom da ima dovoljno vremena za komunikaciju između hemisfera. Sa druge strane, ukoliko ispitanici brzo odgovaraju kao u studiji Gilberta i saradnika (2006), informacija o nazivima za boje stiže samo iz leve hemisfere, te se KPB efekat beleži samo u DVP.

Značaj jezika za KPБ efekat demonstriraju i studije koje su pokazale razlike u ovom efektu u zavisnosti od načina na koji jezici kategorišu prostor boja. Prve studije koje su pokazale da KPБ efekat zavisi od specifičnosti jezika, bile su relativističke studije Robersonove i saradnika (Roberson et al., 2000; Roberson et al., 2004), koje su opisane u prethodnom poglavlju ove teze, a koje su, naposljetku, dovele do prihvatanja neo-vorvofskog stanovišta. U studiji sprovedenoj 2000. godine, ispitivan je KPБ efekat kod govornika engleskog jezika (koji ima 11 osnovnih naziva za boje) i govornika Berinmo jezika (koji ima pet osnovnih naziva za boje; Roberson et al., 2000). Kod obe grupe ispitanika, postojanje KPБ efekta je ispitivano na granicama kategorija boja *blue-green* (plavo-zeleno), koja postoji u engleskom jeziku i *nol-wor* (plavo/zeleno/ljubičasto-žuto/zeleno/narandžasto/braon), koja postoji u Berinmo jeziku. U ovom istraživanju, ispitanici su radili zadatak procenjivanja sličnosti (eng. *similarity judgement task*) u kom su, u prikazanoj trijadi stimulusa, određivali dva najsljednija, i zadatak odložene diskriminacije boja prisilnim izborom (eng. *two-alternative forced choice task – 2AFC*⁵) u kom su identifikovali koji od dva naknadno prikazana stimulusa po boji odgovara stimulusu prikazanom nekoliko sekundi pre toga. Rezultati ove studije su pokazali specifičnu vezu između KPБ efekta i jezika – govornici oba jezika su, u oba zadatka, demonstrirali KPБ efekat samo na granici kategorija koja postoji u njihovom jeziku (Roberson et al., 2000). U studiji koja je usledila, ovi rezultati su ponovljeni i sa govornicima Himba jezika, koji, kao i Berinmo, ima pet osnovnih naziva za boje (Roberson, Davidoff, Davies, & Shapiro, 2005). Kod govornika Himba jezika, ispitivano je postojanje KPБ efekta na engleskim kategorijama boja *blue-green*, Berinmo kategorijama *nol-wor* i Himba kategorijama *dumbu-burou* (bež/žuto-plavo/zeleno/ljubičasto). Iako Berinmo i Himba jezik na sličan način kategorišu prostor boja, govornici Himba jezika su pokazali kategoričko reagovanje samo na granicama kategorija iz svog jezika (Roberson et al., 2005). Na osnovu ovih rezultata, Robersonova i saradnici (2005) zaključuju da se mentalne reprezentacije prostora boja menjaju na specifičnim mestima granica kategorija koje definiše konkretan jezik.

Iako su dale ubedljive dokaze o vezi između KPБ efekta i jezičke kategorizacije prostora boja, opisane studije Robersonove i saradnika su bile kritikovane zbog toga što su ispitivale

⁵ 2AFC zadatak (eng. *two-alternative forced choice task*) predstavlja zadatak u kom odgovor ispitanika podrazumeva biranje između dve ponuđene mogućnosti

jezike neindustrijalizovanih društava, čiji govornici nemaju iskustva sa eksperimentalnim zadacima koji uključuju obojene stimuluse (Munnich & Landau, 2003). Zbog toga su važan doprinos razumevanju odnosa KPB efekta i jezika dale studije koje su ovaj efekat ispitivale u jezicima tehnološki razvijenih društava, koji imaju više od 11 osnovnih naziva za boje, a koji su diskutovani u prethodnom poglavlju ove teze. Jednu od najpoznatijih i najcitiranijih studija KPB efekta su sproveli Vinaver i saradnici, ispitujući ovaj efekat kod govornika ruskog jezika koji ima dva osnovna naziva za plavo – *sinij* (tamnoplavo) i *goluboy* (svetloplavo; Winawer et al., 2007).

U studiji Vinavera i saradnika (2007), ispitan je KPB efekat na granici kategorija *sinij* i *goluboy* kod govornika ruskog, ali i engleskog jezika, koji za plavi deo prostora boja koriste samo jedan osnovni naziv (*blue*). Ispitanici su radili 2 AFC zadatak simultane diskriminacije boja u kom je trebalo da, od dva donja stimulusa (testa i distraktora), izaberu onaj koji je identičan stimulusu meti, koji se nalazio iznad njih u prikazanoj trijadi stimulusa na ekranu. U polovini slučajeva, meta/test i distraktor stimulusi su pripadali različitim kategorijama (*sinij* i *goluboy*), a u drugoj polovini slučajeva istoj. Slično studiji Gilberta i saradnika (2006), pored uslova bez interferencije, ispitanici su radili zadatak diskriminacije boja u uslovu verbalne interferencije (ponavljanje niza od osam brojeva paralelno sa diskriminacijom) i u uslovu vizuelne interferencije (pamćenje prostornog rasporeda kvadrata prikazanih pre zadatka diskriminacije). Rezultati ove studije su pokazali da kod govornika engleskog jezika, KPB efekat nije zabeležen ni u jednom eksperimentalnom uslovu, dok je kod govornika ruskog jezika bio zabeležen u uslovima bez interferencije i sa vizuelnom interferencijom – u uslovu verbalne interferencije, KPB efekat je bio eliminisan (Winawer et al., 2007). Pored potvrde prethodnih nalaza da verbalna interferencija ometa KPB efekat (Drivonikou et al., 2007; Gilbert et al., 2006), rezultati Vinavera i saradnika su potvrdili pretpostavku Robersonove i saradnika (2000; 2005) o značaju specifične jezičke kategorizacije za ovaj efekat. Dodatno, činjenica da je ova studija pokazala da postojanje dva naziva za plave nijanse u ruskom jeziku utiče na način na koji njegovi govornici odgovaraju u zadatku diskriminacije boja, dala je dodatnu potvrdu o tome da su oba naziva za plavo visoko kognitivno zasićena i jasno definisana na mentalnom planu govornika ruskog jezika, kao što je sugerisano u studijama koje su ispitivale status ovih naziva (Davies & Corbett, 1994; Moss, et al., 1990).

Da se KPB efekat može zabeležiti na kategorijama koje ne spadaju u 11 osnovnih po Berlinu i Keju (1969), pokazalo je i istraživanje ovog efekta na grčkim osnovnim kategorijama *ble* (tamno plavo) i *ghalazio* (svetlo plavo) kod govornika grčkog i engleskog jezika (Thierry, Athanasopoulos, Wiggett, Dering, & Kuipers, 2009). U ovoj studiji, Tieri i saradnici (2009) su koristili metodu evociranih potencijala (eng. *event-related potentials* - ERP), koja registruje moždane signale nastale kao odgovor na prikazivanje vizuelnih ili auditivnih stimulusa (Luck, 2012). Kao eksperimentalni zadatak, korišćena je paradigma (tzv. *oddball paradigm*) u kojoj se ispitanicima sukcesivno izlažu dva stimulusa u odnosu 80-20%. Pri prikazivanju retkog (devijantnog) stimulusa u ovoj paradigmi, ERP metodom se beleži elektrofiziološka komponenta pod nazivom MMN (eng. *mismatch negativity*), koja reflektuje automatsko uočavanje devijacije kod stimulusa bez obzira na fokus pažnje (Czigler, Weisz, & Winkler, 2006; Heslenfeld, 2003). U eksperimentu Tierija i saradnika (2009), zadatak ispitanika je bio da pritisnu taster kada se na ekranu računara pojavi kvadrat, koji se prikazivao u 20% slučajeva, nasuprot krugovima prikazivanim u 80% slučajeva. Osim variranja oblika stimulusa, u eksperimentalnim blokovima je varirana i boja frekventnog i devijantnog stimulusa, tako što su oni prikazivani u kombinaciji tamno i svetlo plavo i tamno i svetlo zeleno, pri čemu ispitanici nisu obavešteni o promeni boje, niti je od njih zahtevano da na nju reaguju. Zeleni stimulusi su izabrani iz razloga što i tamne i svetle nijanse ove boje oba jezika opisuju jednim osnovnim nazivom. Rezultati ove studije su pokazali da kod govornika engleskog jezika nije bilo razlike u zabeleženoj MMN komponenti između blokova sa plavim i zelenim stimulusima, dok je, kod govornika grčkog jezika, jača MMN komponenta zabeležena u plavom bloku (Thierry et al., 2009). Na osnovu ovih rezultata, Tieri i saradnici (2009) zaključuju da promena u plavim nijansama za govornike grčkog jezika predstavlja veću devijaciju u odnosu na govornike engleskog jezika, koji koriste jedan osnovni naziv za plavo. S obzirom da je u ovoj studiji MMN komponenta očitana već oko 100 milisekundi nakon prikazivanja devijantnog stimulusa, a što odgovara vremenu aktivnosti primarnih i sekundarnih vizuelnih zona (na primer, videti Bullier, 2001), Tieri i saradnici (2009) zaključuju da jezik koji ispitanici govore utiče na rane faze obrade informacije o boji.

KPB efekat specifičan za jezik van plavog dela prostora boja je demonstriran u studiji u kojoj je poređena izvedba govornika engleskog i korejskog jezika u zadatku vizuelne pretrage (Roberson et al., 2008). Za razliku od govornika engleskog jezika, govornici korejskog koriste

osnovne nazive za kategorije boja *yeondu* (žuto-zeleno) i *chorok* (zeleno). KPБ efekat na granici ovih kategorija, Robersonova i saradnici (2008) su demonstrirali kod govornika korejskog, ali ne i kod govornika engleskog jezika.

Kao što je navedeno u prethodnom poglavlju ovog teksta, nekoliko studija je pokazalo da se u načinu na koji dvojezični govornici imenuju boje može videti uticaj oba jezika koji govore (Alvarado & Jameson, 2002; Jameson & Alvarado; 2003). Ovi nalazi, zajedno sa studijama koje su pokazale vezu između KPБ efekta i specifične jezičke kategorizacije prostora boja, podstakli su grupu istraživača na pitanje da li se uticaj oba jezika može videti i u organizaciji mentalnih reprezentacija boja dvojezičnih govornika, kada jezici koje govore na različit način kategorišu prostor boja. Prvu studiju koja se bavila ovim pitanjem je sproveo Atanasopoulos (2009), poredeći, u načinu na koji procenjuju sličnost plavih nijansi, dvojezične govornike grčkog (dva osnovna naziva za plavo) i engleskog jezika (jedan osnovni naziv za plavo) sa jednojezičnim govornicima engleskog jezika. U ovoj studiji, ispitanici su, na desetostepenoj skali, procenjivali sličnost dve nijanse koje su pripadale istim ili različitim kategorijama u grčkom jeziku (*ble* i *ghalazio*). KPБ efekat nije zabeležen ni kod jedne grupe ispitanika (Athanasopoulos, 2009). U sledećem koraku je, za svakog ispitanika, izračunat Indeks kategoričke percepcije (eng. *Categorical perception index* - CPI) kao razlika između uprosečene procenjene sličnosti nijansi iz različitih jezičkih kategorija i uprosečene procenjene sličnosti nijansi iz iste kategorije (Athanasopoulos, 2009). Ovaj indeks je koreliran sa nekoliko mera: nivoom znanja drugog (engleskog) jezika, dužinom boravka u zemlji drugog jezika, periodom usvajanja drugog jezika i prosečne pozicije engleskih i grčkih naziva za plavo u zadatku izlistavanja boja (opisanom na strani 42 ove teze). Ova analiza je pokazala da što su ispitanici duže boravili u zemlji drugog jezika i što su grčki nazivi imali nižu, a engleski nazivi višu kognitivnu zasićenost, to je CPI bio manji, odnosno, svi parovi plavih nijansi su procenjivani kao jednako slični (Athanasopoulos, 2009). Na osnovu ovih rezultata, Atanasopoulos (2009) zaključuje da, ukoliko su dvojezični govornici više izloženi drugom jeziku i ukoliko dođe do slabljenja tragova naziva za boje iz prvog (maternjeg) jezika u memoriji, njihove mentalne reprezentacije boja postaju sličnije reprezentacijama jednojezičnih govornika drugog jezika.

Opisanu ekperimentalnu metodologiju, Atanasopoulos sa saradnicima primenjuje i sa dvojezičnim govornicima japanskog i engleskog jezika, poredeći ih sa jednojezičnim

govornicima oba jezika u procenjivanju sličnosti nijansi koje se u japanskom jeziku opisuju kao *ao* (tamnoplavo) i *mizuiro* (svetloplavo; Athanasopoulos, Damjanovic, Krajciová, & Sasaki, 2011). U ovoj studiji, KPB efekat je zabeležen kod jednojezičnih govornika japanskog jezika, kod dvojezičnih govornika je bio na granici statističke značajnosti, dok kod jednojezičnih govornika engleskog jezika nije bio zabeležen (Athanasopoulos et al., 2011). Pored mera koje su ispitivane u prvoj studiji (Athanasopoulos, 2009), u ovoj studiji je CPI koreliran i sa procenom ispitanika o tome koliko koriste maternji, a koliko drugi jezik u svakodnevnim aktivnostima. Analiza podataka je pokazala da je samo novododata varijabla značajno korelirala sa CPI – što su ispitanici više koristili engleski jezik u svakodnevnim aktivnostima, procenjivali su nijanse koje pripadaju različitim kategorijama u njihovom maternjem jeziku kao sličnije, odnosno, KPB efekat je bio slabiji. S obzirom da u ovoj studiji dužina boravka u zemlji drugog jezika nije značajno korelirala sa CPI, Athanasopoulos i saradnici (2011) zaključuju da na mentalne reprezentacije boja dvojezičnih govornika više utiče aktivno korišćenje drugog jezika od same izloženosti tom jeziku i kulturi zajednice u kojoj se on govori.

U dodatnoj studiji, Athanasopoulos i saradnici su pokazali da učenje drugog jezika utiče na rane procese obrade informacije o boji (Athanasopoulos, Dering, Wiggett, Kuipers, & Thierry, 2010). U ovoj studiji su govornici grčkog jezika iz istraživanja Tierija i saradnika (2009; opisanog na stranici 42 ovog teksta) podeljeni u dve grupe na osnovu dužine boravka u zemlji drugog jezika: prva grupa je živela u Engleskoj oko sedam meseci, a druga oko 42 meseca. Ispitanici su radili zadatak primenjen u studiji Tierija i saradnika (2009; *oddball paradigm*) i zadatak procenjivanja sličnosti nijansi iz studije Athanasopoulosa (2009). Rezultati su pokazali da je samo kod ispitanika koji su kraće živeli na teritoriji drugog jezika zabeležena jača MMN komponenta pri prikazivanju plavih, u odnosu na zelene stimulse, a da su rezultati dvojezičnih govornika koji su duže živeli na teritoriji drugog jezika bili slični rezultatima jednojezičnih govornika engleskog jezika iz studije Tierija i saradnika (2009). Dodatno, samo grupa dvojezičnih ispitanika koja je kraće živela na teritoriji drugog jezika je pokazala KPB efekat u zadatku procenjivanja sličnosti plavih nijansi (Athanasopoulos et al., 2010). Na osnovu serije opisanih studija, Athanasopoulos zaključuje da su mentalne reprezentacije boja dvojezičnih govornika fleksibilne i dinamične i pod uticajem različitih lingvističkih i kulturnih činilaca, kao

što su korišćenje ili izloženost drugom, u odnosu na prvi jezik (Athanasopoulos & Avedo, 2013).

Dodatna potvrda o tome da su reprezentacije boja fleksibilne je stigla iz serije studija koje su pokazale da se KPB efekat može demonstrirati na kategorijama boja koje su naučene kroz kratak trening u laboratorijskim uslovima. U studiji koju su sprovedi Ozgen i Dejvis (2002), govornici engleskog jezika su učili nove kategorije boja koje su nastale tako što su kategorije plavo i zeleno na fokalnim mestima podeljene po tonalitetu u po dve nove kategorije. Učenje se satojalo u tome da ispitanici sami otkrivaju pravilo nove kategorizacije kroz dobijanje povratne informacije pri svakom pokušaju razvrstavanja nijansi. Nakon treninga, ispitanici su radili isto-različito zadatak (eng. *same-different task*) u kom su odgovarali da li je naknadno prikazana nijansa identična onoj koja je prikazana pet sekundi pre nje. Rezultati ove studije su pokazali da su ispitanici pravili manje grešaka u ovom zadatku ukoliko su nijanse pripadale različitim novonaučenim kategorijama, i to već nakon jednog dana treninga (Özgen & Davies, 2002). U istoj studiji, Ozgen i Dejvis (2002) su pokazali da se ovakav, indukovani, KPB efekat može demonstrirati i ako se novonaučene kategorije razlikuju po dimenziji svetline, što, po ovim autorima, objašnjava KPB efekat demonstriran na plavim kategorijama u ruskom (Winawer et al., 2007) i grčkom jeziku (Thierry et al., 2009). Iako ispitanicima u ovoj studiji nisu bili dostupni nazivi kategorija koje su učili, Ozgen i Dejvis (2002) sugerišu da dobijeni rezultati ukazuju na mehanizam kojim jezik utiče na diskriminaciju boja. Naime, ovi autori pretpostavljaju da je KPB efekat rezultat perceptivnog učenja koje se ogleda u povećanoj diskriminativnosti nijansi oko granica koje jezičke kategorije postavljaju na prostoru boja (Özgen & Davies, 2002). U studiji koja je usledila, Drivonikuova i saradnici su, koristeći zadatak vizuelne pretrage, replicirali rezultate Ozgena i Dejvisa (2002), ujedno pokazavši da je KPB efekat na kategorijama naučenim u laboratriji lateralizovan u DVP, što su diskutovali kao potvrdu učešća jezika u ovom efektu (Drivonikou, Clifford, Franklin, Özgen, & Davies, 2011).

Slične rezultate su pokazali i Zou i saradnici, s tim da su ispitanici u njihovoj studiji eksplicitno učili nazive novih kategorija boja (Zhou et al., 2010). Kao stimulusi su korišćene četiri nijanse oko granice kategorija plavo i zeleno. U prvom koraku procedure, Zou i saradnici (2010) su demonstrirali KPB efekat na ovoj granici u zadatku vizuelne pretrage Gilberta i saradnika (2006). Nakon toga, eksperimentalna grupa ispitanika je učila novi naziv za svaku od

četiri nijanse, čime su nijanse koje su pripadale istoj jezičkoj kategoriji (plavoj ili zelenoj) pre trening faze, postajale nijanse iz različitih kategorija. Zatim je ponovljen zadatak vizuelne pretrage i sa eksperimentalnom grupom i sa kontrolnom grupom koja nije prošla trening fazu. Rezultati su pokazali da je pre trening faze, kod obe grupe ispitanika zabeležen jači KPB efekat u DVP, dok se pretraga parova unutar kategorija nije razlikovala s obzirom na vizuelno polje, što je u skladu sa nalazima prethodnih studija (Drivonikou et al., 2007; Gilbert et al., 2006). Međutim, nakon trening faze, ispitanici u eksperimentalnoj grupi su sve nijanse pretraživali brže ukoliko su one bile prikazane u DVP, odnosno, sve nijanse su tretirali kao nijanse iz različitih kategorija. Na osnovu ovakvog rezultata, Zou i saradnici (2010) iznose zaključak da je lateralizovani KPB efekat direktno povezan sa učenjem naziva kategorija boja.

Veza između jezika i procesa diskriminacije boja je pokazana i u studijama u kojima je korišćena funkcionalna magnetna rezonanca (fMRI), tehnika neuroodslikavanja kojom se preko registrovanja promena u protoku krvi u mozgu beleži aktivnost moždanih zona u toku obavljanja kognitivnih zadataka (Cabeza & Nyberg, 2000). U studiji Tana i saradnika (2008), ispitanicima su prikazivana po dva obojena stimulusa u trajanju od 100ms, a njihov zadatak je bio da nakon što stimulusi nestanu sa ekrana, odgovore da li su stimulusi bili isti. U polovini slučajeva prikazivani su stimulusi čiju su boju u prethodno sprovedenoj pilot studiji ispitanici brže i konzistentnije imenovali, a u drugoj polovini stimulusi čije je imenovanje bilo sporije i nekonzistentnije. Tokom diskriminacije nijansi koje se lako imenuju, Tan i saradnici (2008) su zabeležili jaču aktivaciju u levom posteriornom superior temporalnom girusu i inferiornom parijetalnom režnju, moždanim zonama koje su bile aktivne i prilikom imenovanja boja u pilot studiji, a koje se smatraju povezanim sa jezičkim funkcijama. Na osnovu ovakvih rezultata, autori ove studije zaključuju da su zone u mozgu zadužene za jezik aktivne tokom donošenja odluke o obojenim stimulusima (Tan et al., 2008). U studiji koja je usledila, Siok i saradnici (2009) su snimali moždanu aktivnost dok su ispitanici radili zadatak vizuelne pretrage Gilberta i saradnika sa plavim i zelenim obojenim stimulusima (Gilbert et al., 2006). Njihovi rezultati su pokazali da je pri prikazivanju stimulusa koji su pripadali različitim jezičkim kategorijama boja zabeležena jača aktivacija u jezičkim zonama – posterornom tempoparijetalnom regionu, srednjem temporalnom girusu i inferiornom prefrontalnom korteksu i to samo ako je stimulus meta prikazana u DVP (Siok et al., 2009). Istovremeno, zabeležena je i jača aktivacija u vizuelnim

zonama V2 i V3 koja je koincidirala sa aktivacijom posteriornog tempoparijetalnog jezičkog regiona, na osnovu čega autori ove studije zaključuju da KPB efekat predstavlja posledicu usklađene aktivacije vizuelnih i jezičkih moždanih zona (Siok et al., 2009).

U ovom poglavlju su predstavljene neke od studija koje su demonstrirale KPB efekat pomoću bihevioralnih eksperimentalnih metoda, kao što su zadatak vizuelne pretrage (Gilbert et al., 2006), 2AFC zadatak odložene diskriminacije boja (Roberson et al., 2000), 2AFC zadatak simultane diskriminacije boja (Winawer et al., 2007), ali i studije koje su identifikovale neuralne korelate ovog efekta koristeći ERP metodu (Thierry et al., 2009) i fMRI metodu (Siok et al., 2009). U prethodnim studijama, KPB efekat je demonstriran na granicama primarnih osnovnih kategorija boja kao što je plavo-zeleno (Drivonikou et al., 2007), granicama primarnih i izvedenih osnovnih kategorija boja kao što su plavo-ljubičasto (Al-Rasheed, 2015) i crveno-braon (Witzel & Gegenfurtner, 2016), ali i na granicama izvedenih osnovnih kategorija boja kao što je ljubičasto-roze (Drivonikou et al., 2007). KPB efekat je demonstriran i na granicama kategorija koje se smatraju osnovnim samo u određenim jezicima kao što su plave kategorije u ruskom (Winawer et al., 2007) ili japanskom jeziku (Athanasopoulos et al., 2011). U nedavnoj studiji (Holmes & Regier, 2017), KPB efekat je zabeležen i na granici kategorija tople boje-hladne boje (eng. *warm – cool*), koje ne spadaju u osnovne kategorije u engleskom jeziku, već predstavljaju kompozitne kategorije boja koje se javljaju na prvom stadijumu razvoja rečnika boja po univerzalističkim teorijama (Kay et al., 1997; Kay & Maffi, 1999; videti sliku 3.3). Koristeći tople (crveno i žuto) i hladne (plavo i zeleno) boje stimulusa u zadatku vizuelne pretrage, Holmes i Regier (2017) su pokazali da su ispitanici bili brži u pretrazi ako su meta i distraktori pripadali različitim kategorijama, zaključivši da su i kompozitne kategorije boja reprezentovane na mentalnom planu govornika engleskog jezika. Na ovom mestu je, takođe, važno istaći da nekoliko studija nije uspelo da replicira KPB efekat dobijen u prethodnim studijama (na primer, videti Brown et al., 2011). Ove studije su u manjini i još uvek ne postoji jednoznačno objašnjenje njihovih rezultata (ipak, videti Witzel & Gegenfurtner, 2013), te ispitivanje KPB efekta i dalje predstavlja način da se ispita veza između jezika i percepcije i kognicije boja.

Postojeće studije su, dalje, demonstrirale KPB efekat kod ispitanika različitog uzrasta, uključujući i novorođenčad pre nego što usvoje nazive za boje (Franklin & Davies, 2004; Ozturk,

Shayan, Liskowski, & Majid, 2013), iako neki autori nisu uspjeli da repliciraju ove rezultate (na primer, videti Goldstein, Davidoff, & Roberson, 2009). Jedna od zamerki studijama sa novorođenčadi tiče se činjenice da su u njima ispitivane isključivo one kategorije koje su označene jezikom kod odraslih ispitanika. Pored toga što se time zanemaruje mogućnost da postoje prelingvističke kategorije boja koje se ne poklapaju sa lingvističkim (Ocelák, 2016), postoji i mogućnost da je prelingvistički KPB efekat na kategorijama boja poput plave i zelene posledica učenja, imajući u vidu da vizuelno i socijalno okruženje usmerava pažnju novorođenčadi na granice između kategorija označenih u jeziku i pre nego što oni sami nauče nazive za boje (Witzel & Gegenfurtner, 2016). Prelingvistički KPB efekat zabeležen je i u nekoliko nedavnih studija (Skelton, Catchpole, Abbott, Bosten, & Franklin, 2017; Yang, Kanazawa, Yamaguchi, & Kuriki, 2016), iako pitanje njegovog porekla i mehanizma, kao i pitanje na koji način jezik modulira ovaj efekat kod odraslih ispitanika i dalje ostaju nedovoljno razjašnjeni.

Jednom od potvrda učešća jezika u KPB efektu kod odraslih ispitanika se smatraju rezultati bihevioralnih studija koji su pokazali da je ovaj efekat lateralizovan u levoj hemisferi koja je specijalizovana za jezičke funkcije (Drivonikou et al., 2007; Gilbert et al., 2006). Lateralizacija KPB efekta demonstrirana je i u studijama koje su koristile ERP metodu (Liu et al., 2009; Mo, Xu, Kay, & Tan, 2011) i fMRI metodu (Siok et al., 2009). Međutim, nekoliko novijih bihevioralnih studija nije uspelo da replicira ovaj nalaz (Suegami, Aminihajibashi, & Laeng, 2014; Witzel & Gegenfurtner, 2011; 2016). Kao mogući razlozi dobijanja efekta lateralizacije u prethodnim studijama, navode se nezadovoljavajuća kontrola korišćenih stimulusa (Witzel & Gegenfurtner, 2011), ali i mogućnost da je leva hemisfera zadužena za kategoričku obradu informacija koja ne mora nužno biti lingvistička (Holmes & Regier, 2017; Holmes & Wolff, 2012). Naime, lateralizovani KPB efekat dobijen u zadacima u kom ispitanici odgovaraju da li se stimulus meta nalazi levo ili desno od sredine ekrana (npr. Gilbert et al., 2006) potencijalno reflektuje kategoričko procesiranje prostora koje se dešava u levoj hemisferi, a ne njenu jezičku specijalizaciju (Suegami et al., 2014). Na pitanje da li je KPB efekat lateralizovan u levoj hemisferi i ako jeste, da li je to vezano za jezičke funkcije, postojeća literatura ne uspeva da da jednoznačan odgovor.

Ipak, studije koje su pokazale da je KPB efekat specifičan za konkretan jezik (Winawer et al., 2007), da se razlike u ovom efektu mogu zabeležiti u zavisnosti od učenja drugog jezika (Athanasopoulos et al., 2010), kao i da se ovaj efekat može eliminisati primenom verbalne interferencije (Gilbert et al., 2006) nedvosmisleno ukazuju na ulogu jezika u ovom efektu. S tim u vezi, jedno od važnih pitanja u postojećoj literaturi se tiče toga na koji tačan način jezik utiče na percepciju i kogniciju boja, odnosno koji mehanizam jezika leži u osnovi KPB efekta.

4.1. MEHANIZAM UTICAJA JEZIKA U PROCESU DISKRIMINACIJE BOJA

U savremenoj literaturi, raspravlja se o dva moguća mehanizma uticaja jezika u perceptivnim i kognitivnim zadacima koji uključuju obojene stimulse, a koji ne zahtevaju eksplicitno korišćenje reči – mehanizmu *selektivnosti* i mehanizmu *uvećanja reprezentacijskih resursa* (Ünal & Papafragou, 2016). Mehanizam selektivnosti podrazumeva da koncepti koji su označeni jezikom za govornike postaju naglašeniji od onih koji to nisu, te se oni preferiraju i na njih se obraća pažnja (Ünal & Papafragou, 2016). Mehanizam uvećanja reprezentacijskih resursa podrazumeva da postojanje naziva za određeni koncept obezbeđuje da on, pored neverbalne (vizuelne ili spacijalne) reprezentacije (koda), ima i verbalnu reprezentaciju (kod), čime njegova ukupna reprezentacija postaje snažnija (Wolff & Holmes, 2011). Objašnjavajući odnos jezika i KPB efekta, neki autori su diskutovali da je KPB efekat posledica selektivnog usmeravanja pažnje na podelu prostora boja koja postoji u jeziku (Athanasopoulos, 2009; Özgen & Davies, 2002; Witzel & Gegenfurtner, 2016), dok su neki autori isticali da se ovaj efekat javlja kao posledica činjenice da nazivi za boje čine reprezentacije kategorija boja zasićenijim (Lupyan, 2012; Pilling et al., 2003; Roberson & Davidoff, 2000), iako se ne isključuje mogućnost da su za uticaj jezika na percepciju i kogniciju boja oba mehanizma relevantna (Thierry, 2016), niti da postoje još neki, alternativni, mehanizmi (Wolff & Holmes, 2011).

Pored pitanja da li je KPB efekat posledica selekcije informacija o jezičkim kategorijama boja ili je posledica udružene verbalne i vizuelne reprezentacije obojenih stimulusa, u postojećoj literaturi se nametnulo i pitanje da li je ta selekcija/augmentacija mentalnih reprezentacija trajna, ili se dešava u realnom vremenu, tokom obrade informacija o obojenim stimulusima. Drugim rečima, postavlja se pitanje da li KPB efekat reflektuje uticaj jezika koji je trajan i dubinski, u

smislu da dugoročno menja način na koji se boje opažaju, ili reflektuje činjenicu da jezik modulira obradu obojenih stimulusa paralelno sa njihovim opažanjem.

4.1.1. Teorija perceptivne promene

Prema jednoj grupi autora, jezik, kroz učenje naziva za boje, dovodi do trajne reorganizacije mentalnih reprezentacija boja i do distorzije (eng. *warping*) perceptivnog prostora tako što se on skuplja i širi na način da odgovara tome kako je prostor boja kategorisan u jeziku (Goldstone & Barsalou, 1998; Goldstone & Hendrickson, 2009; Goldstone, Lippa, & Shiffrin, 2001). Tokom usvajanja naziva za boje, dete uči za koji deo prostora boja se koristi određeni naziv, pri čemu posebnu pažnju mora da posveti granicama između kategorija kako bi se one jasno razdvojile na mentalnom planu (Özgen & Davies, 2002). To, posledično, dovodi do perceptivnog širenja (eng. *stretching*) prostora oko granica i do povećane diskriminativnosti nijansi oko njih, te u odnosu na ove nijanse, nijanse koje pripadaju istoj kategoriji počinju da se opažaju kao međusobno sličnije (Drivonikou et al., 2007; Özgen & Davies, 2002; Thierry et al., 2009). Stanovište da jezik utiče na percepciju menjajući način na koji se boje opažaju, autori iz oblasti nazivaju *Teorijom perceptivne promene* (na primer, videti Pilling et al., 2003).

Kao potvrda pretpostavki Teorije perceptivne promene, najčešće se diskutuju rezultati studija KPB efekta koje su, koristeći ERP metodu, zabeležile elektrofiziološke korelate ovog efekta u ranim fazama obrade obojenih stimulusa. Slično studiji Tierija i saradnika (2009; opisanoj na 57 strani ovog teksta), Fonteneauva i Davidof (2007) su koristili paradigmu (eng. *oddball paradigm*) u kojoj je zadatak ispitanika bio da reaguju kada se pojavi redak stimulus u vidu lika iz crtanog filma, koji je prikazivan među obojenim stimulusima iz različitih (plavo-zeleno) ili iste kategorije boja. U ovoj studiji, kada su stimulusi pripadali različitim kategorijama boja, izolovana je ERP komponenta posle 195ms, 20 ms ranije u odnosu na situaciju kada su stimulusi pripadali istoj kategoriji (Fonteneau & Davidoff, 2007). Na osnovu ovih rezultata, autori studije zaključuju da je informacija o kategorijama boja dostupna veoma rano tokom procesiranja informacije o boji jer izmerena latenca ERP komponente, kao u studiji Tierija i saradnika (2009), odgovara vremenu obrade informacije u vizuelnom korteksu, pre nego vremenu aktivacije zona za jezik. Dodatno, u obe studije, ispitanici su izjavljivali da nisu obraćali pažnju na boju, što autori ovih studija smatraju pokazateljem da boje, tokom zadatka, nisu imenovane

(Thierry et al., 2009; Fonteneau & Davidoff, 2007). ERP komponente koje su koincidirale sa KPB efektom u ranim fazama obrade fizičkih karakteristika stimulusa (oko 100ms nakon prikazivanja), izolovane su u još nekoliko studija koje su usledile (Clifford, Holmes, Davies, & Franklin, 2010; Holmes, Franklin, Clifford, & Davies, 2009; Mo et al., 2011). Obrada kategorija boja u vizuelnom korteksu pokazana je i u fMRI studijama koje su zabeležile ovaj proces u vizuelnim zonama V2/3 (Siok et al., 2009) i V4 i VO1, u kojima je pronađen sličniji obrazac aktivacije kada su ispitanici imenovali boje koje pripadaju istoj jezičkoj kategoriji u odnosu na boje koje su pripadale različitim jezičkim kategorijama (Brouwer & Heeger, 2013).

Međutim, grupa autora ističe da se elektrofiziološki korelati KPB efekta u ranim fazama obrade stimulusa ne mogu smatrati pozdanim pokazateljem da jezik menja način na koji se boje opažaju (Holmes et al., 2009; Lalumbara, 2014). Prva zamerka opisanim studijama se tiče činjenice da su one, gotovo isključivo, ispitivale granicu između kategorija boja plavo i zeleno. Naime, imajući u vidu rezultate studija sa novorođenčadi, ostaje nejasno da li je ova granica prelingvistička ili, ipak, oslikava promene u percepciji nastale uticajem jezika (Holmes et al., 2009). Istovremeno, neki autori sugerišu da, ukoliko i postoji KPB efekat u ranim fazama obrade obojenih stimulusa, on ne oslikava nužno trajne promene u percepciji boja izazvane jezikom, već postoji mogućnost da je uticaj jezika na proces obrade obojenih stimulusa brz i automatski (Clifford et al., 2010; Lalumbara, 2014; Lupyan, 2012; Ūnal & Papafragou, 2016).

Kako bi direktno testirali pretpostavku da jezik menja način na koji se boje opažaju, Vicel i Gegenfurtner (2013) su ispitivali postojanje KPB efekta mereći najmanje promene u tonalitetu boja koje ispitanici mogu da opaze (eng. *just noticeable differences* – JND). Ovi autori su koristili DKL prostor boja (eng. *Derrington-Krauskopf-Lennie*), čije koordinate reprezentuju preferentne aktivnosti LGN ćelija (Derrington et al., 1984; Krauskopf et al., 1982; videti sliku 2.3). Vicel i Gegenfurtner (2013) su pošli od pretpostavke da, ukoliko učenje naziva za boje dovodi do veće perceptivne osetljivosti na razlike između nijansi koje okružuju granice jezičkih kategorija, tada bi prag diskriminacije oko granica (izražen kroz JND) trebalo da bude manji. Njihovi rezultati su pokazali da su samo na mestu granica kategorija boja roze-narandžasto i zeleno-plavo zabeležene manje JND u odnosu na one zabeležene unutar ovih kategorija. Na granicama kategorija narandžasto-žuto, žuto-zeleno, plavo-ljubičasto i ljubičasto-roze nije zabeležen ovakav obrazac (Witzel & Gegenfurtner, 2013). Na osnovu ovih rezultata, Vicel i Gegenfurtner (2013) zaključuju

da osnovni nazivi za boje, niti reflektuju urođenu perceptivnu diskriminativnost, niti menjaju obrasce diskriminativnosti nijansi. Dodatno, autori ove studije ističu da su manje JND zabeležene na granici plavo-zelena kategorija posledica činjenice da se ova granica nalazi veoma blizu jedne od osa koje reflektuju preferentnu aktivnost LGN ćelija (Derrington et al., 1984; Krauskopf et al., 1982; videti sliku 2.3), te otuda povećana diskriminativnost na ovom mestu prostora boja. Zbog uočene veće diskriminativnosti na mestu ove granice, Vicel i Gegenfurtner (2013) ističu da njeno ispitivanje ne može dati pouzdane rezultate o tome da li jezik utiče na rane faze perceptivne obrade, kritikujući time većinu prethodnih istraživanja.

Na osnovu svojih rezultata, Vicel i Gegenfurtner (2013) zaključuju da jezičke kategorije boja utiču na post-perceptivne procese koji su angažovani u zadacima diskriminacije boja (kao što je pažnja), a ne na sposobnost da se nijanse razlikuju na nivou percepcije. Ovaj zaključak, autori potvrđuju u studiji u kojoj su demonstrirali KPБ efekat u zadatku diskriminacije boja iz DKL prostora (korišćenih u studiji iz 2013. godine), kada je udaljenost između nijansi bila iznad praga diskriminativnosti (2 JND; Witzel & Gegenfurtner, 2015) i u studiji u kojoj su demonstrirali KPБ efekat na granici kategorija crveno-braon (Witzel & Gegenfurtner, 2016). Dodatno, kontrolišući diskriminativnost plavih i zelenih nijansi preko JND, Vicel i saradnici su pokazali da se, sa ovakvom eksperimentalnom metodologijom, ERP korelati KPБ efekta beleže samo u post-perceptivnim fazama obrade stimulusa (He, Witzel, Forder, Clifford, & Franklin, 2014). U skladu sa ovakvim nalazima, Vicel i Gegenfurtner (2015; 2016) zaključuju da je, prilikom ispitivanja diskriminacije boja, neophodno napraviti razliku između sposobnosti perceptivnog razlikovanja nijansi kroz JND i izvedbe ispitanika u zadacima diskriminacije, koji, pored percepcije, uključuju i druge kognitivne procese kao što su memorija, pažnja, jezik i donošenje odluka. Ovakavo stanovište podržava još nekoliko autora, ističući da bihevioralne metode poput zadataka diskriminacije boja, procenjivanja sličnosti ili vizuelne pretrage u kojima je demonstriran KPБ, angažuju i post-perceptivne procese koji bi se mogli nazvati (vizuelnom) kognicijom (Davies, 2017; Lalumbara, 2014; Vetter & Newen, 2014). Stoga, prema ovim autorima, KPБ efekat demonstriran u navedenim zadacima ukazuje na to da jezik utiče na kogniciju, pre nego na percepciju boja.

Ovakav zaključak potvrđuje i studija Robersonove i saradnika (2009) u kojoj je demonstriran isti obrazac JND u plavom i zelenom delu prostora boja kod govornika engleskog i

korejskog jezika, uprkos razlikama u jezičkoj kategorizaciji. Za razliku od engleskog jezika, u kom je plavo-zeleni deo prostora boja opisan dvoma osnovnim nazivima (*blue/green*), govornici korejskog jezika koriste tri osnovna naziva (*chorok/cheongnok/parang*; Roberson et al., 2008). Bez obzira na isti obrazac pragova diskriminacije, u zadatku isto-različito (eng. *same – different*), pokazan je KPB efekat kod obe grupe ispitanika, ali samo na granicama kategorija iz jezika koji govore (Roberson, Hanley, & Pak, 2009). Na osnovu ovih rezultata, Robersonova i saradnici (2009) zaključuju da KPB efekat ne oslikava promene u percepciji boja, već da se on manifestuje u zadacima koji omogućavaju ispitanicima da koriste jezik.

Dodatni argument protiv stanovišta da KPB efekat oslikava trajne i dubinske promene u percepciji boja predstavljaju istraživanja koja su pokazala da se ovaj efekat eliminiše ukoliko se, paralelno sa zadatkom diskriminacije boja, primeni neki vid verbalne interferencije (Gilbert et al., 2006; Roberson & Davidoff, 2000; Winawer et al., 2007). Ukoliko jezik dovodi do trajne reorganizacije mentalnih reprezentacija, kao što to sugerišu zastupnici Teorije perceptivne promene (Özgen & Davies, 2002; Thierry et al., 2009), njegovi efekti bi trebalo da budu robusni i nezavisni od specifičnih eksperimentalnih manipulacija. Činjenica da istraživanja pokazuju da to nije slučaj, predstavlja okosnicu alternativne hipoteze o odnosu jezika i diskriminacije boja, koja podrazumeva da jezik modulira percepciju i/ili kogniciju na fleksibilan način u trenutku obavljanja perceptivnog ili kognitivnog zadatka, odnosno da se radi o „privremenoj“ interakciji jezika i vizuelnih informacija (Ünal & Papafragou, 2016).

4.1.2. Interakcija jezika i percepcije/kognicije u toku diskriminacije boja

U postojećoj literaturi KPB efekta, izdvojila su se dva dominantna stanovišta o tome na koji način jezik i vizuelna informacija interaguju u realnom vremenu utičući na izvođenje zadataka koji uključuju diskriminaciju boja. Prema hipotezi dvostrukog kodiranja (eng. *dual code account*; Hanley, 2016; Roberson & Davidoff, 2000; Roberson & Hanley, 2010), prilikom obrade informacije o boji su aktivna dva sistema – vizuelni, koji prostor boja diskriminiše kontinuirano kroz jedva primetne razlike (JND) i verbalni, koji prostor boja deli u kategorije koje su označene jezikom. Nijanse koje pripadaju istoj jezičkoj kategoriji boja (npr. plave nijanse) imaju isti verbalni kod (naziv), te se njihova diskriminacija zasniva isključivo na vizuelnom kodu (izgledu). Sa druge strane, nijanse koje pripadaju različitim jezičkim kategorijama (npr. plava i zelena

nijansa), pored različitog vizuelnog koda, imaju i različit verbalni kod. Odluka prilikom diskriminacije boja se, prema ovoj hipotezi, barem delimično, zasniva na poređenju verbalnih kodova nijansi – ukoliko su oni različiti, diskriminacija je brža i tačnija (Hanley, 2016). Diskriminacija nijansi iz iste jezičke kategorije se dodatno usporava zbog postojanja nekongruentnosti vizuelnog i verbalnog koda – prema vizuelnom kodu, ove nijanse se razlikuju, dok verbalni kod dele (Hu, Hanley, Zhang, Liu, & Roberson, 2014; Roberson & Hanley, 2010). Prema hipotezi dvostrukog kodiranja, verbalno kodiranje je neophodno za KPБ efekat, posebno kada u zadatku diskriminacije boja postoji memorijsko opterećenje. Naime, kada je u zadatku potrebno zapamtiti informaciju o boji, lakše je zapamtiti njen verbalni kod, nego pamtiti tačnu vizuelnu reprezentaciju obojenog stimulusa (Hanley, 2016).

Značaj verbalnog kodiranja za KPБ efekat kada postoji memorijsko opterećenje zadatka, pokazali su Robersonova i Davidof (2000), ispitujući uticaj verbalne i vizuelne interferencije na izvođnje 2 AFC zadatka odložene diskriminacije boja. U ovom zadatku, ispitanicima je prikazivan obojeni stimulus (meta), a nakon interstimulusnog intervala (ISI) u trajanju od 5 ili 10 sekundi, prikazivana su dva obojena stimulusa (test i distraktor) od kojih je trebalo izabrati onaj koji je bio identične boje kao meta. Test i distraktor stimulusi su u polovini slučajeva pripadali različitoj jezičkoj kategoriji boja (plavo i zeleno), a u polovini slučajeva istoj. U toku ISI, ispitanici su čitali listu ne-osnovnih naziva za boje (verbalna interferencija), ili pratili pogledom seriju obojenih tačaka (vizuelna interferencija) ili im je bio prikazivan beli ekran (uslov bez interferencije). Rezultati su pokazali da je jedino u situaciji sa verbalnom interferencijom KPБ efekat bio eliminisan – nijanse iz istih i različitih jezičkih kategorija su bivale diskriminisane sa jednakom tačnošću. Na osnovu ovih rezultata, Robersonova i Davidof (2000) zaključuju da je za KPБ efekat neophodno verbalno kodirati stimulus metu, a zatim taj verbalni kod obavljati tokom ISI i uporediti ga sa verbalnim kodovima test i distraktor mete. Ukoliko ispitanici tokom ISI čitaju listu naziva za boje, obnavljanje verbalnog koda mete je onemogućeno, s obzirom da oba procesa koriste iste resurse fonološke petlje (Baddeley & Hitch, 1974). Posledično, meta se u ovom eksperimentalnom uslovu poredi sa test i distraktor stimulusom isključivo na osnovu vizuelnog koda, čime se gubi prednost u diskriminaciji nijansi iz različitih jezičkih kategorija boja (Roberson & Davidoff, 2000). Što se tiče samog verbalnog kodiranja stimulusa, Robersonova i Davidof (2000) ostavljaju mogućnost da se ono dešava strateški, time što

ispitanici odlučuju da imenuju metu jer im je lakše da pamte njen verbalni kod, ili da se dešava spontano i automatski, time što ispitanici imenuju obojene stimulse kad god je to moguće. Rezultati ovog istraživanja su, dodatno, pokazali da je diskriminacija nijansi iz iste jezičke kategorije bila najlošija u situaciji sa vizuelnom interferencijom, čime je potvrđena pretpostavka da se diskriminacija ovih nijansi dominantno zasniva na vizuelnom kodiranju. Iako su isticali presudnu ulogu verbalnog kodiranja za javljanje KPB efekta, Robersonova i Davidof (2000) nisu isključili mogućnost da i vizuelno kodiranje na neki način učestvuje u ovom efektu.

U studiji koja je usledila, Piling i saradnici su kritikovali činjenicu da je interferencija u prethodnim studijama KPB efekta (Gilbert et al., 2006; Roberson & Davidoff, 2000; Winawer et al., 2007) bila blokovana (Pilling et al., 2003a). Ova kritika je bila zasnovana na pretpostavci da ispitanici strateški odlučuju da ne koriste verbalno kodiranje kada unapred znaju da će biti primenjena verbalna interferencija, čime se KPB efekat automatski gubi. Kako bi ispitali ovu pretpostavku, Piling i saradnici (2003) repliciraju eksperiment Robersonove i Davidofa (2000) randomizirajući tip interferencije (verbalnu, vizuelnu, i uslov bez interferencije). Rezultati ovog eksperimenta su pokazali da, u ovakvim eksperimentalnim uslovima, ni primena verbalne interferencije nije ukinula KPB efekat. Na osnovu toga, Piling i saradnici (2003) zaključuju da je gubitak KPB efekta u prethodnim studijama posledica strategije ispitanika da ne imenuju metu, a ne nemogućnosti ispitanika da obnavljaju verbalni kod tokom ISI. Svoju pretpostavku, Piling i saradnici (2003) dodatno potvrđuju eksperimentom u kom su ispitanicima prikazivali obojeni stimulus - metu, a nakon ISI sa verbalnom i vizuelnom interferencijom, dva naziva za boje, od kojih je jedan odgovarao boji prikazane mete. Rezultati ovog eksperimenta su pokazali da verbalna interferencija nije smanjila tačnost imenovanja stimulusa, sugerišući da je zadržavanje verbalnog koda mete moguće uprkos verbalnoj interferenciji. Na osnovu dobijenih rezultata, Piling i saradnici (2003) zaključuju da je za KPB efekat ključno verbalno kodiranje u fazi obrade stimulusa pri njegovom prikazivanju (eng. *encoding phase*), a ne u zadržavanju verbalnog koda u memoriji (eng. *retention phase*). Ovi autori iznose pretpostavku da verbalno kodiranje obojenog stimulusa aktivira kategorijski kod koji pomaže diskriminaciju nijansi iz različitih jezičkih kategorija (Pilling et al., 2003).

Ideju o kategorijskom kodu kao osnovi KPB efekta dalje razrađuju Vidžetova i Dejvis (2008). Prema ovim autorima, kategorijski kod je, po svojoj prirodi, vizuelan, ali ne specifičan

kao konkretna boja (Wiggett & Davies, 2008). Ova pretpostavka čini okosnicu drugog savremenog stanovišta o odnosu vizuelnog i verbalnog kodiranja u formiranju mentalnih reprezentacija o boji u realnom vremenu, takozvane *hipoteze primovanja* (Wiggett & Davies, 2008) ili, alternativno, *hipoteze kategorijskog koda* (Souza & Skora, 2017). Prema ovoj hipotezi, KPB efekat se ne zasniva na poređenju verbalnih kodova, kao što sugerise hipoteza dvostrukog kodiranja (Roberson & Davidoff, 2000) već na poređenju kategorijskih kodova (Wiggett & Davies, 2008). Kategorijski kod može biti aktiviran i verbalnim kodiranjem stimulusa (imenom boje), ali i vizuelnim kodiranjem (samom bojom stimulusa), a ukoliko je aktiviran obema vrstama kodiranja, i njegova aktivacija će biti jača. Time što aktiviraju različite kategorijske kodove, nijanse iz različitih jezičkih kategorija se diskriminišu brže i tačnije (Wiggett & Davies, 2008).

Vidžetova i Dejvis (2008) testiraju hipotezu kategorijskog koda, primenivši 2 AFC zadatak odložene diskriminacije plavih i zelenih nijansi, koji je korišćen u prethodnim studijama (Roberson & Davidoff, 2000; Pilling et al., 2003), ali smanjivši trajanje ISI na jednu sekundu. Kako bi ispitali da li verbalna interferencija ometa aktivaciju kategorijskog koda, Vidžetova i Dejvis (2008) je, za razliku od prethodnih studija, primenjuju simultano sa prikazivanjem stimulusa mete, a ne tokom ISI. Kao verbalnu interferenciju, ovi autori su koristili Strupovu paradigmu (Stroop, 1935), tako što je na stimulusu meti crnim slovima bio ispisan naziv boje koji odgovara boji mete (kongruentan uslov), naziv boje koji ne odgovara boji mete (nekongruentan uslov) ili niz slova „X“ (kontrolni uslov). Rezultati ovog eksperimenta su pokazali da je nekongruentni uslov Strupa (uslov interferencije) ukinuo KPB efekat, na osnovu čega Vidžetova i Dejvis (2008) zaključuju da verbalna interferencija ometa aktivaciju kategorijskog koda. Rezultati ovog eksperimenta su, takođe, pokazali da je kongruentni uslov Strupove paradigme povećao tačnost diskriminacije nijansi iz različitih jezičkih kategorija, potvrđujući pretpostavku da adekvatna verbalna informacija pojačava aktivaciju kategorijskog koda (Wiggett & Davies, 2008).

U drugom eksperimentu iste studije, Vidžetova i Dejvis (2008) ispituju pretpostavku Robersonove i Davidofa (2000) o tome da se KPB efekat bazira na poređenju verbalnih kodova stimulusa, tako što primenjuju Strupovu paradigmu i na test i distraktor stimulusima. Ukoliko je neophodno verbalno kodirati sve stimulse kako bi njihovi verbalni kodovi bili upoređeni, nekongruentni uslov Strupa na test stimulusu bi, takođe, trebalo da ukine KPB efekat. Međutim,

rezultati ovog eksperimenta su pokazali da se to nije dogodilo. Na osnovu toga, Vidžetova i Dejvis (2008) zaključuju da u test fazi nema verbalnog kodiranja, te da se KPB efekat ne zasniva na direktnom poređenju verbalnih kodova obojenih stimulusa. Dodatno, Vidžetova i Dejvisova (2008) otvaraju pitanje uloge verbalnog i vizuelnog kodiranja u KPB efektu u zavisnosti od aspekta samog zadatka diskriminacije boja. Naime, ovi autori sugerišu mogućnost da je primena Strupove paradigme na stimulusu meti podstakla ispitanike da koriste verbalno kodiranje te da je, u takvom eksperimentalnom dizajnu, kategorijski kod bio pobuđen preko verbalnog koda. Samim tim, nekongruentni uslov Strupove paradigme je omeo aktivaciju kategorijskog koda i KPB efekat je ukinut. S druge strane, kada Strupove paradigme nije bilo na stimulusu meti, već u test fazi, kategorijski kod je mogao biti dominantno pobuđen vizuelnim kodom. Prema Vidžetovoj i Dejvisu (2008) način na koji će kategorijski kod biti aktiviran bi mogao da zavisi od memorijskog opterećenja zadataka – ukoliko je ono veće, udruženo vizuelno i verbalno kodiranje stimulusa proizvodi trajniji i snažniji memorijski kategorijski kod. S druge strane, ako je memorijsko opterećenje zadatka diskriminacije malo, kategorijski kod bi mogao biti dominantno pobuđen i vizuelnim kodiranjem.

Suegami i Mičimata (2010) dalje testiraju pretpostavku o tome da se verbalno kodiranje u KPB efektu dešava u fazi prikazivanja obojenog stimulusa, a ne u fazi memorije. Ovi autori su u svojoj studiji koristili iste stimulse i istu verbalnu interefrenciju (Strupovu paradigmu) kao Vidžetova i Dejvis (2008), ali su ukinuli ISI u zadatku diskriminacije boja. U prvom koraku procedure, na ekranu računara je prikazivan obojeni ram u trajanju od 250 ms unutar kog je prikazivan jedan od tri uslova Strupove paradigme: (1) naziv za boju koji je kongruentan sa bojom rama (2) naziv za boju koji je nekongruentan sa bojom rama ili (3) niz fiksacionih krstića. Ispitanicima je sugerisano da tiho pročitaju reč koja je prikazana na ekranu. Nakon toga, u gornjem delu ekrana bi se ponovo pojavio obojeni ram, a ispod njega dva pravougaonika od kojih je jedan bio identične boje kao ram, koji je ispitanici trebalo da identifikuju pritiskom na odgovarajući taster na tastaturi. Dodatno, u ovoj studiji je variran procenat pojavljivanja kongruentnog uslova Strupove paradigme (50%, 75% ili 87.5%; Suegami & Michimata, 2010). Rezultati ove studije su pokazali da je nekongruentni uslov Strupove paradigme eliminisao KPB efekat, što je u skladu sa zaključkom Vidžetove i Dejvisa (2008) da se verbalno kodiranje u KPB efektu ne dešava isključivo tokom ISI, odnosno, u fazi memorije. Dodatno, sa povećanjem

zastupljenosti kongruentnog Strupovog uslova u zadatku, KPB efekat je bio izraženiji. Na osnovu toga, Suegami i Mičimata (2010) zaključuju da ukoliko se ispitanicima skreće pažnja na verbalni aspekt zadatka (povećanjem zastupljenosti kongruentnog Strupovog uslova), oni će se više oslanjati na verbalno kodiranje, te će i uticaj verbalne interferencije na zadatak diskriminacije boja biti veći. Ovakav zaključak je u skladu sa pretpostavkom Vidžetove i Dejvisa (2008) da korišćenje Strupove paradigme može da podstakne ispitanike da koriste verbalno kodiranje obojenih stimulusa. Suegami i Mičimata (2010) ostavljaju mogućnost da kategorijski kod koji dovodi do KPB efekta može biti pobuđen i vizuelnim kodiranjem stimulusa, međutim autori ne ispituju ovu vrstu kodiranja u svojoj studiji.

Ulogu kategorijskog koda u KPB efektu naglašava i Lipijan, formulišući svoju *hipotezu povratne informacije naziva* (eng. *label-feedback hypothesis*; Lupyana, 2008, 2012; Perry & Lupyana, 2013). Prema ovoj hipotezi, opažanje boja je „hibridno vizuelno-verbalno iskustvo“ (Lupyana, 2012, str.4) tokom kog se automatski generiše naziv za boju (verbalni kod). Generisanje verbalnog koda aktivira perceptivne odlike koje su dijagnostičke za određenu kategoriju boja, čime opažanje boja u realnom vremenu postaje kategoričko kroz privremenu promenu perceptivnog prostora tako da se nijanse unutar kategorije „zbijaju“ jedne uz druge, dok se „udaljavaju“ od nijansi iz drugih kategorija (Lupyana, 2012, str. 4). Na ovom mestu je važno istaći sličnosti i razlike između dve hipoteze koje objašnjavaju KPB efekat pojmom kategorijskog koda. I hipoteza povratne informacije naziva (Lupyana, 2012) i hipoteza kategorijskog koda (Wiggett & Davies, 2008) pretpostavljaju da je ovaj kod, po svojoj prirodi, vizuelan. Dalje, obe hipoteze ističu važnost verbalnog kodiranja za aktivaciju kategorijskog koda. Prema Lipijanu (2012), jezik u realnom vremenu modulira perceptivne procese, a ova modulacija može biti pojačana tako što se ispitaniku vizuelno ili auditivno prikaže naziv kategorije boja pre obojenog stimulusa, ili smanjena, primenom verbalne interferencije. Empirijske studije koje su testirale hipotezu kategorijskog koda su došle do sličnog zaključka – ako se ispitanicima daje dodatna verbalna informacija kroz korišćenje Strupove paradigme, oni su podstaknuti da se, pri diskriminaciji boja, oslanjaju na verbalni kod (Wiggett & Davies, 2008), što se dodatno može pojačati ukoliko se poveća zastupljenost prikazivanja kongruentne verbalne informacije (Suegami & Michimata, 2010).

Međutim, dve hipoteze o kategorijskom kodu daju različite pretpostavke o tome kako se generiše verbalni kod tokom prikazivanja obojenog stimulusa. Prema hipotezi povratne informacije naziva (Lupyan, 2012) to se dešava automatski, dok hipoteza kategorijskog koda ne isključuje mogućnost da ispitanici strateški odlučuju da li će i u kojim zadacima imenovati obojeni stimulus (Wiggett & Davies, 2008). U vezi sa tim je i najvažnija razlika između ove dve hipoteze. Naime, pretpostavljajući da je generisanje verbalnog koda automatsko, hipoteza povratne informacije naziva razmatra isključivo ulogu verbalnog kodiranja u KPB efektu (Lupyan, 2012). Sa druge strane, hipoteza kategorijskog koda (Wiggett & Davies, 2008) pretpostavlja da kategorijski kod može biti aktiviran i vizuelnim kodiranjem, a da dodatna aktivacija verbalnim kodiranjem, pre svega, čini ovaj kod stabilnijim u memoriji. Ipak, treba napomenuti da i Lipijan (2012) ističe da je odnos jezika i kognicije fleksibilan i dinamičan, te da mera do koje je izvedba u zadacima modulirana jezikom može da zavisi od specifičnih aspekata samog zadatka, čime se ostavlja prostor i za dodatne mehanizme KPB efekta osim verbalnog kodiranja.

5. PREDMET, PROBLEM I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Predmet ove studije je bilo ispitivanje uticaja jezika u procesu diskriminacije boja kroz ispitivanje KPB efekta. Jedna od osnovnih tvrdnji savremenog, neo-vorfovskog, shvatanja odnosa jezika i prostora boja podrazumeva da se varijacije u načinu na koji jezici opisuju ovaj prostor ogledaju u kognitivnoj reprezentaciji boja govornika različitih jezika. Kao najsnažnija potpora ove tvrdnje, u postojećoj literaturi se diskutuju studije koje su, ispitujući KPB efekat, pokazale da specifičnosti jezičke kategorizacije boja utiču na izvedbu ispitanika u kognitivnim zadacima koji uključuju obojene stimulse (Roberson et al., 2000; 2004). U tom kontekstu, posebno su važne studije koje su pokazale KPB efekat na kategorijama boja koje se, kao osnovne, javljaju u jezicima industrijalizovanih društava, ali ne spadaju u 11 osnovnih kategorija boja po Berlinu i Keju (1969; Athanasopoulos et al., 2011; Roberson et al., 2008; Thierry et al., 2009; Winawer et al., 2007). Međutim, pregledom dostupne literature je utvrđeno da je KPB efekat specifičan za jezik do sada ispitivan u svega nekoliko jezika industrijalizovanih društava (ruski, grčki, japanski i korejski), i, uz izuzetak korejskog (Roberson et al., 2009), ispitivan je unutar plavog dela prostora boja. Ovo ograničenje je proisteklo iz činjenice da su, u dosadašnjim studijama, ispitivane kategorije boja koje se, u konkretnim jezicima, smatraju osnovnim. Veza između

statusa naziva za boje u jeziku i KPB efekta, koja je implicitno sugerisana prethodnim studijama, je jasna, imajući u vidu da visoka kognitivna zasićenost osnovnih naziva implicira da te kategorije boja predstavljaju relevantan koncept na mentalnom planu. Međutim, savremene studije naziva za boje ukazuju na postojanje značajnog broja naziva koji nisu klasifikovani kao osnovni, ali čija kognitivna zasićenost sugeriše da predstavljaju kandidate za dobijanje takvog statusa, odnosno, da su na putu da postanu osnovni nazivi (na primer, videti Paramei et al., 2017). Time se otvara mogućnost ispitivanja KPB efekta u većem broju jezika i u različitim delovima prostora boja, koje bi moglo da pruži dodatne nalaze o vezi između specifične jezičke kategorizacije prostora boja i kognicije boja, ali i mogućnost da se (ne)postojanje KPB efekta diskutuje kao dodatni pokazatelj kognitivne zasićenosti naziva za boje.

Prihvatanje relativističke tvrdnje da se uticaj jezika može uočiti u kognitivnim zadacima koji uključuju obojene stimulse, u savremenoj literaturi je otvorilo i pitanje mehanizma jezičkog uticaja. Postojeća znanja ukazuju da jezička kategorizacija prostora boja ne menja način na koji se boje opažaju, već utiče na izvedbu ispitanika u kognitivnim zadacima koji uključuju obojene stimulse i to u trenutku obavljanja tih zadataka. Nekoliko hipoteza pokušava da objasni ovaj uticaj diskutujući ulogu verbalnog, naspram uloge vizuelnog kodiranja u KPB efektu – *hipoteza dvostrukog koda* (Roberson & Davidoff, 2000; Roberson & Hanley, 2010) i dve hipoteze koje pretpostavljaju postojanje kategorijskog koda: *hipoteza povratne informacije naziva* (Lupyan, 2012) i *hipoteza kategorijskog koda* (Wiggett & Davies, 2008). Sve tri hipoteze sugerišu da bi se uloga verbalnog kodiranja u KPB efektu mogla menjati u zavisnosti od vrste kognitivnog zadatka, a pre svega od zahtevanog memorijskog opterećenja, međutim, daju različite interpretacije odnosa verbalnog i vizuelnog kodiranja u ovom efektu. Hipoteza dvostrukog koda (Roberson & Davidoff, 2000) naglašava značaj verbalnog kodiranja za KPB efekat, iako ne isključuje u potpunosti mogućnost da i vizuelno kodiranje doprinosi efektu (Roberson & Davidoff, 2000). Hipoteza povratne informacije ističe da je za KPB efekat isključivo relevantno verbalno kodiranje (Lupyan, 2012), dok hipoteza kategorijskog koda (Wiggett & Davies, 2008) ostavlja mogućnost da i vizuelno, kao i verbalno kodiranje, može pobuditi kategorijski kod i dovesti do KPB efekta, posebno u zadacima sa manjim memorijskim opterećenjem.

Imajući u vidu pitanja u vezi sa odnosom jezika i kognicije boja koja su, nakon prethodnih studija, ostala otvorena, u ovoj studiji smo želeli da ispitamo karakteristike i mehanizam uticaja jezika u procesu diskriminacije boja kroz ispitivanje KPB efekta.

U prvom delu studije smo želeli da ispitamo uticaj specifične jezičke kategorizacije na diskriminaciju boja, ispitujući KPB efekat na kategorijama boja koje do sada nisu ispitivane u ovom kontekstu, a koje ne spadaju u 11 osnovnih boja po Berlinu i Keju (1969). U srpskom jeziku, slično ruskom, grčkom i turskom, postoje dve proste reči koje se koriste za opisivanje plavog dela prostora boja – plavo, koja opisuje svetle i srednje plave nijanse i teget, koja opisuje tamno plave nijanse. Dodatno, slično mađarskom, ukrajinskom i italijanskom, u srpskom jeziku postoji i reč koja opisuje tamno crvene nijanse – bordo. Stoga smo, u ovoj studiji, želeli da ispitamo KPB efekat na granici kategorija plavo-teget i time nastavimo ispitivanje KPB efekta unutar plavog dela prostora boja, ali i ispitamo KPB efekat na granici kategorija crveno-bordo i time, po prvi put, ispitamo ovaj efekat i unutar crvenog dela prostora boja. U ovoj studiji smo, dodatno, želeli da, po prvi put, ispitamo kognitivnu zasićenost naziva za boje u srpskom jeziku primenom zadatka izlistavanja boja (Corbett & Davies, 1995). Prvenstveno, zanimali su nas kognitivna zasićenost i status naziva teget i bordo, kako bismo mogli da ispitamo odnos između kognitivne zasićenosti naziva i KPB efekta. Istovremeno, želeli smo da utvrdimo i preliminarnu listu osnovnih naziva za boje u srpskom jeziku.

Uvođenjem kategorija teget i bordo u ispitivanje KPB efekta, želeli smo da ispitamo ovaj efekat i kod dvojezičnih govornika jezika koji nisu ispitivani u prethodnim studijama. U mađarskom jeziku postoji zasićena ne-osnovna kategorija boja koja obuhvata tamno crvene nijanse (bordó; Uusküla & Sutrop, 2007; Uusküla, 2011). Sa druge strane, u mađarskom jeziku se ne koristi prosta reč za tamno plave nijanse, već složenica, koja u prevodu na srpski jezik glasi „tamnoplavo“ (sötét-kék; Uusküla & Sutrop, 2007). Imajući to u vidu, želeli smo da ispitamo KPB efekat na granici kategorija plavo-teget i crveno-bordo kod dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika. U prethodnim studijama KPB efekta kod dvojezičnih govornika, ispitivane su kombinacije jezika u kojima drugi jezik ima manje kategorija boja od maternjeg jezika i pokazano je da, pod uticajem drugog jezika, KPB efekat na kategorijama boja iz maternjeg jezika slabi (Athanasopoulos, 2009; Athanasopoulos et al., 2010; 2011). U ovoj studiji,

želeli smo da ispitamo KPB efekat u obrnutoj situaciji – kada drugi jezik (srpski) ima kategoriju više (teget) u odnosu na maternji jezik ispitanika (mađarski).

S tim u vezi, važno je istaći razliku u uzorku ispitanika u ovoj, u odnosu na prethodne studije. U nekoliko studija koje su, do sada, ispitivale KPB efekat kod dvojezičnih govornika (Athanasopoulos, 2009; Athanasopoulos et al., 2010; 2011), učestvovali su govornici koji su napustili okruženje maternjeg jezika i živeli na teritoriji na kojoj se govori drugi jezik, kom su bili dominantno izloženi. Istovremeno, imali su i manje prilika da koriste maternji jezik. Zbog takvih karakteristika uzorka, postojeće studije su dale kontradiktorne nalaze i nejasne zaključke o tome u kojoj meri se uticaj drugog jezika ogleda u činjenici da su ispitanici njemu dominantno izloženi, a u kojoj meri u činjenici da ga dominantno koriste (Athanasopoulos, 2009; Athanasopoulos et al., 2010; 2011). Kako bismo ispitali uticaj izloženosti, naspram uticaju korišćenja jezika, u ovoj studiji smo regrutovali rane dvojezične govornike koji ceo život žive na teritoriji drugog (srpskog) jezika, ali u svakodnevnim aktivnostima dominantno koriste maternji (mađarski) jezik.

U drugom delu ove studije smo želeli da ispitamo mehanizam uticaja jezika u procesu diskriminacije boja kroz ispitivanje uloge verbalnog i vizuelnog kodiranja u KPB efektu u zavisnosti od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije. Da bi naši rezultati bili uporedivi sa prethodnim istraživanjima koja su se bavila ovim pitanjem (Pilling et al., 2003; Roberson & Davidoff, 2000; Wiggett & Davies, 2008), odlučili smo da u ovom delu studije ispitujemo KPB efekat na granici kategorija plavo-zelena. Koristeći zadatke diskriminacije boja sa memorijskim opterećenjem, prethodna istraživanja su sugerisala da ovakvi zadaci podstiču korišćenje verbalnog kodiranja (Roberson & Davidoff, 2000; Roberson et al., 2005; Wiggett & Davies, 2008). Imajući to u vidu, u ovoj studiji smo želeli da ispitamo ulogu verbalnog kodiranja u KPB efektu kada je verbalna interferencija, korišćena u prethodnim studijama (Suegami & Michimata, 2010; Wiggett & Davies, 2008), primenjena istovremeno sa zadatkom diskriminacije boja bez ikakvog memorijskog opterećenja. Dalje, želeli smo da ispitamo ulogu vizuelnog kodiranja u KPB efektu u zadacima sa različitim memorijskim opterećenjem. Ovo ispitivanje smo zasnovali na hipotezi kategorijskog koda (Wiggett & Davies, 2008), koja jedina daje jasne predikcije o ulozi vizuelnog kodiranja u KPB efektu, sugerišući njegovu relevantnost u zadacima diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja. Kako bismo mogli direktno da uporedimo

primenu verbalne, nasuprot primeni vizuelne interferencije u zadacima diskriminacije boja, uveli smo novu vrstu vizuelne interferencije, koja se sastojala u variranju kombinacija boje i oblika stimulusa.

U nastavku teksta su sumirana dva primarna cilja ove studije sa očekivanim rezultatima i oznakama izvedenih zadataka/eksperimenata u okviru kojih je svaki od njih realizovan.

U prvom delu studije, cilj je bio ispitati uticaj specifične kategorizacija prostora boja na diskriminaciju boja, kroz ispitivanje KPB efekta u kontekstu kategorija koje postoje u srpskom jeziku, a koje ne spadaju u osnovne po klasifikaciji Berlina i Keja (1969). Ovaj cilj je moguće razložiti na tri potcilja:

- 1) ispitati kognitivnu zasićenost naziva teget i bordo i utvrditi preliminarnu listu osnovnih naziva za boje u srpskom jeziku (**zadatak izlistavanja boja**)

S obzirom da prethodna istraživanja pokazuju da je plavi deo prostora boja podložan podeli na dve kognitivno zasićene kategorije (Androulaki et al., 2006; Özgen & Davies, 1998; Paramei, et al., 2017) i da kategorije boja koje se odnose na tamno crvene nijanse pokazuju visoku zasićenost u nekoliko jezika (Hippisley, 2001; Paggetti et al., 2016; Uusküla, 2011), očekivali smo da su nazivi teget i bordo kognitivno zasićeni za govornike srpskog jezika. S obzirom da u srpskom jeziku postoje nazivi za boje koji odgovaraju univerzalnim nazivima po Berlinu i Keju (1969), očekivali smo da će najveću kognitivnu zasićenost imati nazivi crno, belo, crveno, žuto, zeleno, plavo, sivo, ljubičasto, narandžasto, roze i braon, te da srpski jezik ima (minimum) 11 osnovnih naziva za boje.

- 2) ispitati KPB efekat u zadatku diskriminacije boja na granicama kategorija plavo-teget i crveno-bordo kod govornika čiji je maternji jezik srpski (**eksperimenti 1 i 2**)

Imajući u vidu studije koje naglašavaju da postojanje distinktivnih kategorija u jeziku facilitira diskriminaciju boja (Witzel & Gegenfurtner, 2015; 2016), a posebno studije KPB efekta unutar plavog dela prostora boja (Athanasopoulos et al., 2011; Winawer et al., 2007), očekivali smo da postojanje kategorija teget i bordo u srpskom jeziku može da facilitira diskriminaciju nijansi u plavom, odnosno, crvenom delu prostora boja, te da će KPB efekat biti zabeležen na obema ispitivanim granicama.

- 3) ispitati KPB efekat u zadatku diskriminacije boja na granicama kategorija plavo-teget i crveno-bordo kod dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika (**eksperimenti 3 i 4**)

Ukoliko je upotreba jezika faktor koji dominantno određuje izvedbu dvojezičnih ispitanika u kognitivnim zadacima vezanim za boju (Athanasopoulos et al., 2011), očekivali smo da kod dvojezičnih ispitanika, koji dominantno koriste mađarski jezik, samo kategorija bordo facilitira diskriminaciju nijansi, s obzirom da ona postoji i u mađarskom jeziku. Ukoliko i izloženost jeziku, kroz život na teritoriji na kojoj se on govori, utiče na dvojezičnu kogniciju boja (Athanasopoulos, 2009), očekivali smo da i kategorija teget facilitira diskriminaciju nijansi, odnosno, da zabeležimo KPB efekat na obe ispitivane granice kategorija.

U drugom delu studije, cilj je bio ispitati mehanizam uticaja jezika u procesu diskriminacije boja kroz ispitivanje verbalnog i vizuelnog kodiranja u KPB efektu u zavisnosti od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije boja. Ovaj cilj je moguće razložiti na dva potcilja:

- 1) ispitati ulogu verbalnog kodiranja u KPB efektu primenom verbalne interferencije istovremeno sa zadatkom diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja (**pilot eksperiment 1, eksperimenti 5, 6 i 7**)

Ukoliko je verbalno kodiranje neophodno za KPB efekat kao što sugerišu hipoteza dvostrukog koda (Roberson & Davidoff, 2000) i hipoteza povratne informacije naziva (Lupyan, 2012), verbalna interferencija bi trebalo da eliminiše KPB efekat i kada je prikazana istovremeno sa zadatkom diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja. Ukoliko KPB efekat može da se zasniva i na vizuelnom kodiranju pri smanjenom memorijskom opterećenju zadatka, kao što sugeriše hipoteza kategorijskog koda (Wigett & Davies, 2008), verbalna interferencija bi trebalo manje da ometa KPB efekat u odnosu na zadatak sa memorijskim opterećenjem.

- 2) ispitati ulogu vizuelnog kodiranja u KPB efektu primenom vizuelne interferencije u zadatku diskriminacije boja sa i bez memorijskog opterećenja (**pilot eksperiment 2, eksperimenti 8, 9 i 10**)

Prema hipotezi dvostrukog koda (Roberson & Davidoff, 2000) i hipotezi povratne informacije naziva (Lupyan, 2012), primena vizuelne interferencije bi trebalo da interferira isključivo sa diskriminacijom nijansi iz iste jezičke kategorije, ali da ne ometa postojanje KPБ efekta. Prema hipotezi kategorijskog koda (Wigett & Davies, 2008), vizuelna interferencija bi trebalo da ometa i diskriminaciju nijansi iz različitih kategorija (KPБ efekat), posebno u zadatku bez memorijskog opterećenja.

Detaljna obrazloženja sprovedenih eksperimenata, njihov odnos sa prethodnim istraživanjima, kao i specifične hipoteze, biće data u okviru njihovih pojedinačnih prikaza.

6. METOD SPROVEDENIH EKSPERIMENATA

U nastavku teksta, biće prikazani metodološki aspekti koji su zajednički većem broju eksperimenata, dok će specifični metodološki aspekti biti predstavljeni u pojedinačnim prikazima eksperimenata.

6.1. ISPITANICI

Studenti oba pola, prve godine psihologije Filozofskog fakulteta u Novom Sadu, učestvovali su u zadatku izlistavanja boja (83), pilot eksperimentu 1 (39), pilot eksperimentu 2 (18), eksperimentu 1 (14), eksperimentu 2 (14), eksperimentu 5 (18), eksperimentu 6 (18), eksperimentu 7 (18), eksperimentu 8 (18), eksperimentu 9 (18) i eksperimentu 10 (23). Maternji jezik ispitanika je bio srpski. Za učešće u eksperimentima 3 i 4, regrutovano je po sedam dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika, čiji je maternji jezik bio mađarski. Ovaj uzorak će biti detaljno opisan u pojedinačnom prikazu navedenih eksperimenata.

Svi ispitanici su imali normalan ili vid korigovan do normalnog i nisu imali poteškoće u opažanju boja, što je bilo utvrđeno na osnovu iskaza samih ispitanika.

6.2. APARATURA

Za izradu i prikazivanje eksperimenata je korišćen softverski paket MATLAB R2008b (The MathWorks Inc., Natick, Massachusetts, United States, 2008). Eksperimenti su izvođeni na računaru 1.4GHz Macmini i prikazivani na monitoru ViewSonic CRT PerfectFlat™, rezolucije 1152x864 piksela i frekvencije od 75HZ.

6.3. STIMULUSI

U eksperimentima su, kao stimulusi, korišćene nijanse iz različitih delova prostora boja, koje će u nastavku teksta biti detaljno opisane. Nijanse iz plavog dela prostora boja su korišćene u **eksperimentima 1 i 3**, iz crvenog dela prostora boja u **eksperimentima 2 i 4**, iz plavog i zelenog dela prostora boja u **pilot eksperimentima 1 i 2 i eksperimentima 5, 6, 7, 8 i 9**, iz crvenog i žutog dela prostora boja u **pilot eksperimentu 2 i eksperimentu 10**. Osim u pilot eksperimentima gde to nije bilo relevantno, kao mera perceptivne udaljenosti između nijansi su korišćene euklidske distance (ΔE).

U eksperimentima 1 i 3 su korišćene nijanse iz plavog dela prostora boja, čije su koordinate u CIELAB prostoru boja prikazane u Tabeli 6.1. Ukupno je korišćeno 11 nijansi, od tamno plave (redni broj nijanse na skali 1; CIELAB koordinate: 3.89, 14.74, -27.07) do srednje plave (redni broj nijanse na skali 11; CIELAB koordinate 23.54, 54.03, - 78.66) od kojih je napravljena skala nijansi na način da je perceptivna udaljenost između dve susedne nijanse iznosila približno 7 ΔE (između 6.32 i 7.11; Tabela 6.1). CIELAB specifikacije nijansi, kao i perceptivne udaljenosti među njima su merene direktno na ekranu spektrofotometrom X-Rite i1 Pro uz pomoć softvera BabelColor i prikazane u Tabeli 6.1. RGB vrednosti ovih nijansi, koje su unete u MATLAB kod su date u Tabeli 1 u Prilogu A.

Tabela 6.1

CIELAB specifikacije nijansi iz plavog dela prostora boja korišćenih u eksperimentima 1 i 3

Redni broj nijanse na skali	L	A	B	ΔE
1	3.89	14.74	-27.07	
2	5.12	18.77	-31.78	6.32
3	6.68	23.23	-36.78	6.87
4	8.92	27.09	-41.82	6.75
5	10.9	30.73	-46.85	6.53
6	13.2	34.7	-52.21	7.06
7	15.1	38.84	-57.66	7.11
8	17.6	42.23	-62.82	6.65
9	19.5	46.33	-68.29	7.08
10	21.2	50.59	-73.55	6.99
11	23.5	54.03	-78.66	6.57

Legenda: Vrednosti su merene direktno na ekranu spektrofotometrom X-Rite i1 Pro. L označava luminansu, a je hromatska osa čije pozitivne vrednosti ukazuju na količinu crvene, a negativne vrednosti na količinu zelene boje, dok b označava hromatsku osu čija pozitivna vrednost ukazuje na količinu žute, a negativna vrednost na količinu plave boje. ΔE označava meru perceptivne udaljenosti između nijanse pod čijim rednim brojem je prikazana i nijanse koja joj prethodi na skali.

U eksperimentima 2 i 4 korišćeno je 11 nijansi iz crvenog dela prostora boja čije su specifikacije u CIELAB prostoru boja prikazane u Tabeli 6.2. Počevši od tamno crvene (redni broj nijanse na skali 1; CIELAB koordinate: 9.28, 19.24, 7.98) do srednje crvene (redni broj nijanse na skali 11; CIELAB koordinate 39.31, 60.76, 46.94), napravljena je skala nijansi na način da je perceptivna udaljenost između dve susedne nijanse iznosila približno 7 ΔE (između 5.89 i 8.01; Tabela 6.2). Vrednosti nijansi i ΔE vrednosti su merene direktno na ekranu spektrofotometrom X-Rite i1 Pro, uz pomoć softvera BabelColor (Tabela 6.2), a RGB vrednosti nijansi, koje su unete u MATLAB kod su date u Tabeli 2 u Prilogu A.

Tabela 6.2

CIELAB specifikacije nijansi iz crvenog dela prostora boja korišćenih u eksperimentima 2 i 4

Redni broj nijanse na skali	L	A	B	ΔE
1	9.28	19.24	7.98	
2	11.6	23.49	11.28	5.89
3	13.9	27.6	14.36	6.11
4	16.9	31.68	18.6	6.59
5	19.8	35.55	22.29	6.09
6	22.5	39.32	25.7	5.76
7	26.4	44.57	30.35	8.01
8	29.8	48.7	34.26	6.65
9	32.9	52.56	38.22	6.34
10	36.0	56.85	42.82	7.01
11	39.3	60.76	46.94	6.54

Legenda: Vrednosti su merene direktno na ekranu spektrofotometrom X-Rite i1 Pro. L označava luminansu, a je hromatska osa čije pozitivne vrednosti ukazuju na količinu crvene, a negativne vrednosti na količinu zelene boje, dok b označava hromatsku osu čija pozitivna vrednost ukazuje na količinu žute, a negativna vrednost na količinu plave boje. ΔE označava meru perceptivne udaljenosti između nijanse pod čijim rednim brojem je prikazana i nijanse koja joj prethodi na skali.

U pilot eksperimentima 1 i 2 i eksperimentima 5-9 je korišćeno 16 nijansi oko granice kategorija plavo i zeleno, koje su korišćene u studiji Vidžetove i Dejvisa (2008) i Suegamija i Mičimate (2010). Nijanse su varirale u četiri vrednosti Mansel tonaliteta, na četiri nivoa Mansel svetline, sa konstantnom vrednošću Mansel zasićenosti (7.4; Tabela 6.3). Kombinovanje ovih vrednosti je dalo osam plavih i osam zelenih nijansi. Kao u studiji Vidžetove i Dejvisa (2008), perceptivna udaljenost između nijansi koje su prikazivane u paru je iznosila, približno, 9 ΔE u CIELUV prostoru boja, a RGB vrednosti nijansi, koje su unete u MATLAB kod su date u Tabeli 3 u prilogu A.

Tabela 6.3

Mansel specifikacije nijansi oko granice kategorija plavo i zeleno (Wigget & Davies, 2008) korišćenih u pilot eksperimentima 1 i 2 i eksperimentima 5-9

Vrednost Mansel tonaliteta	1.44 B	8.76BG	6.06BG	3.46BG
Vrednost Mansel svetline				
6.60	P	P	Z	Z
6.20	P	P	Z	Z
5.80	P	P	Z	Z
5.40	P	P	Z	Z

Legenda: Slovom P su označene plave, a slovom Z zelene nijanse nastale kombinacijom vrednosti Mansel tonaliteta i vrednosti Mansel svetline.

U pilot eksperimentu 2 i eksperimentu 10 je korišćeno 16 nijansi koje su izabrane iz žutog i crvenog dela prostora boja na način da njihov odnos „preslikava” odnos između plavih i zelenih nijansi korišćenih u pilot eksperimentima 1 i 2 i eksperimentima 5-9 (Tabela 6.3), tako da je i udaljenost između nijansi koje su prikazivane u paru iznosila, približno, $9 \Delta E$ u CIELUV prostoru boja. Vrednosti Mansel tonaliteta i vrednosti Mansel svetline su prikazane u Tabeli 6.4, dok je vrednost Mansel zasićenosti bila konstantna (6). RGB vrednosti nijansi, koje su unete u MATLAB kod su date u Tabeli 4 u Prilogu A. U pilot eksperimentu 2 je, dodatno, korišćena po jedna tipična bela, crna, crvena, žuta, ljubičasta i narandžasta nijansa, čije RGB specifikacije su date u Tabeli 5 u Prilogu A.

Tabela 6.4

Mansel specifikacije nijansi iz žutog i crvenog dela prostora boja korišćenih u pilot eksperimentu 2 i eksperimentu 10

Vrednost Mansel svetline	Vrednost Mansel tonaliteta			
8	2.5Y	9.9YR	7.3YR	4.3YR
7	2.5Y	9.7YR	8.2YR	3.5YR
6	2.6Y	9.8YR	6.9YR	3.4YR
5	2.5Y	9.6YR	6.2YR	2.7YR

U svim eksperimentima, pozadina je bila srednje siva (RGB vrednosti unete u MATLAB kod: 100, 100, 100).

6.4. PROCEDURA

Na početku eksperimentalne procedure, ispitanici su potpisivali (informisanu) saglasnost za učešće u eksperimentu. Ispitanicima koji su bili studenti Filozofskog fakulteta u Novom Sadu je učešće u eksperimentima predstavljalo predispitnu obavezu, a dvojezični govornici mađarskog i srpskog jezika su učestvovali dobrovoljno.

Detaljno uputstvo za izvođenje zadatka je bilo prikazano na ekranu računara i pročitano ispitanicima pre početka svakog eksperimenta. Čitava eksperimentalna procedura je bila na srpskom jeziku. Ispitanici su sedeli u zamračenoj prostoriji, na udaljenosti od 55cm od ekrana računara, što je bilo kontrolisano upotrebom stalka na koji su ispitanici naslanjali bradu.

Eksperimentalna procedura je uključivala zadatak diskriminacije boja, zadatak imenovanja boja ili oba zadatka.

Zadatak diskriminacije boja je primenjen u eksperimentima 1-10, pri čemu je u eksperimentu 9 bio 2AFC zadatak odložene diskriminacije, dok je u ostalim eksperimentima bio 2AFC zadatak simultane diskriminacije boja. Zadatak ispitanika je bio da, pritiskom na odgovarajući taster na tastaturi ispred njih, naznače koji je od dva stimulusa (test ili distraktor) bio iste boje kao stimulus meta. Ispitanici su, levim kažiprstom, pritiskali taster „c“ za odgovor *levi stimulus*, a desnim kažiprstom, taster „n“ za odgovor *desni stimulus*. U 2AFC zadatku simultane diskriminacije su svi stimulusi prikazivani na ekranu istovremeno, dok je u 2AFC zadatku odložene diskriminacije, stimulus meta bio prikazivan jednu sekundu pre test i distraktor stimulusa. Ispitanici su dobili uputstvo da odgovaraju što brže, ali i što tačnije. Beleženi su brzina reakcije i tačnost odgovora.

Zadatak imenovanja boja je primenjen u pilot eksperimentima 1 i 2, kao i eksperimentima 1-4. Zadatak ispitanika je bio da imenuju pojedinačno prikazane nijanse. U pilot eksperimentima, ispitanici su imenovali nijanse tako što su ukucavali njihove nazive koristeći tastaturu računara. U eksperimentima 1-4, ispitanici su radili 2AFC zadatak, birajući između dva ponuđena naziva za boju tako što su pritiskali taster na tastaturi koji odgovara prvom slovu izabranog naziva.

6.5. NACRT

Eksperimenti su imali jednofaktorski ili dvofaktorski nacrt. U Tabeli 6.5 su prikazani faktori i njihovi nivoi u eksperimentima 1-10, dok je metod pilot eksperimenata opisan uz njihov prikaz. Kao zavisne varijable, u eksperimentima su beležena vremena reakcije i/ili procenat tačnih odgovora.

Tabela 6.5

Faktori ispitivani u pojedinačnim eksperimentima

Faktor	Nivoi	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Kategorička percepcija boja (KPB)	između kategorija	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	unutar kategorije	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verbalna interferencija	kongruentno					X	X	X			
	nekongruentno					X	X	X			
	kontrolno					X	X	X			
Vizuelna interferencija	kongruentno								X	X	X
	nekongruentno								X	X	X
	kontrolno								X	X	X
	neutralno								X	X	X

6.6. ANALIZA PODATAKA

Za analizu podataka je korišćena deskriptivna statistika, t-test za zavisne uzorke i analiza varijanse (ANOVA) za ponovljena merenja. Prilikom analize vremena reakcije, analizirani su samo tačni odgovori. Kao mere centralne tendencije su izračunavane aritmetičke sredine, ali i medijana. Medijana se smatra robusnijom merom za analizu vremena reakcije (Whelan, 2008), međutim, njeno izračunavanje se ne preporučuje kada postoji različit broj prikazivanja stimulusa po uslovima nezavisnih varijabli (Miller, 1988), što je u ovoj studiji bio slučaj. Naime, s obzirom da je ispitivana diskriminacija nijansi oko granice kategorija boja, to je podrazumevalo analizu

jednog para nijansi iz različitih kategorija i po dva para nijansi iz iste kategorije, koji okružuju tu granicu. S obzirom da su obrasci rezultata sa obe mere centralne tendencije bili isti, finalne analize predstavljene u nastavku rada su uključivale aritmetičke sredine, koje se, i pored izvesnih manjkavosti (videti Whelan, 2008) tipično koriste u analizama koje su primenjene (Zandt, 2002). Kako bi se otklonili ekstremni rezultati, vremena reakcije ispod i iznad vrednosti od dve standardne devijacije (2SD) zamenjena su vrednostima u iznosu od 2SD za svakog ispitanika (procedura prema Ratcliff, 1993). Dodatne analize primenjene u pojedinačnim eksperimentima, kao i analize podataka u pilot eksperimentima će biti opisane u njihovim prikazima.

7. PRVI DEO STUDIJE: ISPITIVANJE UTICAJA SPECIFIČNE JEZIČKE KATEGORIZACIJE PROSTORA BOJA NA DISKRIMINACIJU BOJA

7.1. ZADATAK IZLISTAVANJA BOJA: Ispitivanje kognitivne zasićenosti naziva za boje u srpskom jeziku

Zadatak izlistavanja boja je primenjen u cilju ispitivanja kognitivne zasićenosti naziva za boje u srpskom jeziku. Prvenstveno su nas interesovale kognitivna zasićenost i status naziva teget i bordo, ali i utvrđivanje preliminarne liste osnovnih naziva za boje u srpskom jeziku. Od dva ponuđena zadatka u okviru terenskog metoda za identifikovanje osnovnih naziva za boje (Corbett & Davies, 1995; Davies & Corbett, 1995), izabran je zadatak izlistavanja jer predstavlja jednostavniju i efikasniju metodu od zadatka imenovanja.

Za formulisanje hipoteza o rečniku boja u srpskom jeziku, uzeti su kriterijumi osnovnih naziva za boje koje su predložili Berlin i Kej (1969; opisani na stranici 23 ove teze), a koji se diskutuju i u savremenim studijama naziva za boje (na primer, videti Paggeti et al., 2016; Uusküla et al., 2012). S obzirom da u srpskom jeziku postoje nazivi za boje koji odgovaraju osnovnim nazivima po Berlinu i Keju (1969) - crno, belo, crveno, žuto, zeleno, plavo, sivo, ljubičasto, narandžasto, roze i braon, očekivali smo da će oni imati najveću kognitivnu zasićenost i da će biti klasifikovani kao osnovni. Dodatno, u skladu sa studijama koje su, u velikom broju modernih jezika, utvrdile zasićene nazive za boje koji ne spadaju u navedenih 11 naziva (na primer, videti Paramei, et al., 2017), očekivali smo da ćemo takve nazive zabeležiti i u srpskom jeziku i da će se među tim nazivima nalaziti i nazivi teget i bordo. Poslednja pretpostavka je proistekla iz činjenice da su prethodne studije pokazale visoku kognitivnu zasićenost naziva za

tamno plave i tamno crvene nijanse u nizu jezika (Androulaki et al., 2006; Özgen & Davies, 1998; Paggetti et al., 2016; Uusküla, 2011).

Za razliku od ruskog, japanskog i italijanskog jezika, gde se dodatni naziv za plavi deo prostora boja odnosi na svetloplave nijanse, naziv teget u srpskom jeziku je sličan turskom nazivu *lacivert*, koji se koristi da označi tamnoplave nijanse (Özgen & Davies, 1998). U Velikom rečniku stranih reči i izraza (Klajn & Šipka, 2006), reč teget je definisana kao „tamnoplava boja tkanine“. Uprkos objašnjenju u rečniku, upotreba ovog naziva nije ograničena samo na kontekst tkanine, već se koristi za opisivanje nijansi različitih, uglavnom veštačkih, objekata.

Naziv bordo je u rečniku stranih reči i izraza definisan kao “tamnocrvena boja” (Klajn & Šipka, 2006). Ovaj naziv potiče od francuske reči *Bordeaux*, koja označava nijansu vina koje se proizvodi u istoimenom gradu. U srpskom jeziku, naziv bordo se koristi za opisivanje različitih veštačkih, ali i prirodnih objekata, kao što je trešnja. Sličan naziv za boju javlja se, kao ne-osnovni naziv, u mađarskom (*bordó*; Uusküla & Sutrop, 2007), ruskom (*bordovyj*; Corbett & Morgan, 1988) i ukrajinskom jeziku (*bordovyj*; Hippisley, 2001).

U kontekstu kriterijuma osnovnih naziva za boje koje su predložili Berlin i Kej (1969), nazivi teget i bordo predstavljaju proste reči koje, u srpskom jeziku, označavaju samo nazive za boje (prvi kriterijum) i njihova primena nije ograničena na uzak skup objekata (treći kriterijum). Međutim, oba naziva su u rečniku definisana kao nijanse osnovnih naziva, čime ne zadovoljavaju drugi kriterijum, po kom osnovni nazivi ne predstavljaju potkategorije drugih naziva. Kriterijum koji se tiče kognitivne zasićenosti naziva (četvrti kriterijum), a koji se dominantno koristi u savremenim studijama, po prvi put je ispitivan ovoj studiji.

7.1.1. Metod zadatka izlistavanja boja

Procedura

Zadatak ispitanika je bio da navedu što više naziva za boje u srpskom jeziku. Nazive su ukucavali koristeći tastaturu računara, zatim bi pritisnuli taster “enter”. Ispitanici su dobili dodatnu instrukciju da navode samo nazive koji se sastoje od jedne reči, bez upotrebe opisnih prideva (npr. svetlo, tamno) ili složenica (plavo-zeleno). Izvođenje zadatka je bilo ograničeno na pet minuta jer su prethodne studije pokazale da je ovo optimalni vremenski period za dobijanje

relevantnih podataka o kognitivno zasićenim nazivima za boje u jeziku (Davies & Corbett, 1995; Morgan & Corbett, 1989).

Analiza podataka

Na osnovu prikupljenih podataka je izračunata frekvencija svakog od navedenih naziva, kako bi se dobila informacija o nazivima koji su u aktivnoj upotrebi u jeziku (Morgan & Corbett, 1989). S obzirom da je beležen i redosled kojim su ispitanici navodili nazive, za svaki naziv je izračunata i prosečna pozicija na listama, kako bi se dobile dodatne informacije o strukturi rečnika za boje (Corbett & Davies, 1995).

Pored mera frekvencije i prosečne pozicije na listama, izračunata je i mera pod nazivom indeks kognitivne zasićenosti – **S** (eng. *Cognitive Salience Index*; Sutrop, 2001). Sutrop (2001) je formulisao S indeks kako bi se, pri određivanju kognitivne zasićenosti naziva, kombinovale dve mere koje se dobijaju u zadatku izlistavanja jer one ne daju u potpunosti iste rezultate. Prednost ovog indeksa je u tome što je nezavisan od dužine pojedinačnih lista, te omogućava poređenje rezultata sa rezultatima drugih studija. Iz tog razloga, ovaj indeks je korišćen u prethodnim studijama kao dodatna mera kognitivne zasićenosti naziva (Bimler & Uusküla, 2017; Uusküla & Bimler, 2016; Uusküla et al., 2012). **S** indeks se računa prema formuli:

$$S = F / (N * MP)$$

gde **F** označava frekvenciju naziva (broj ispitanika koji su naveli naziv), **N** označava ukupan broj ispitanika, a **MP** prosečnu poziciju naziva na listama. Teorijske vrednosti **S** indeksa se kreću od 0 (naziv nije prisutan ni na jednoj listi) do 1 (maksimalno zasićen naziv – naveden na svim listama na prvom mestu; Sutrop; 2001).

U ovoj studiji je izračunat i, takozvani, indeks zasićenosti slobodne liste – **C** (eng. *Free-list salience index*; Smith, 1993; Smith, Furbee, Maynard, Quick & Ross, 1995). **C** indeks se računa prema formuli:

$$C = ((\sum(L - R_j + 1) / L)) / N$$

gde R_j predstavlja poziciju naziva j na listi, L je dužina liste, a N je broj lista u uzorku. **C** indeks, takođe, varira od 0 do 1, pri čemu veća vrednost indeksa označava veću zasićenost naziva. **C** indeks je osetljiv na dužinu pojedinačnih lista, te se njegove vrednosti ne mogu porediti

sa vrednostima dobijenim u drugim studijama. Međutim, kada se kognitivna zasićenost naziva u jeziku ispituje po prvi put (kao što je slučaj u ovoj studiji), svaka dodatna mera doprinosi uvidu u karakteristike rečnika boja (Davies & Corbett, 1995).

Iz istog razloga smo predstavili i Zipf-funkciju naziva za boje u srpskom jeziku. Korišćenje ove funkcije, koja predstavlja odnos \log_{10} frekvencije naziva i \log_{10} vrednosti ranga naziva prema frekvenciji, predložili su Lindzi i Braunova za određivanje naziva za boje koji se aktivno koriste u jeziku (Lindsey & Brown, 2014; Brown et al., 2016). Izgled ovako definisane funkcije bi trebalo da ukaže na razliku između naziva koji se koriste za opštu, ali nepreciznu komunikaciju i naziva koji služe za razmenu specifičnih informacija (videti Lindsey & Brown, 2014), odnosno, razliku između osnovnih i ne-osnovnih naziva za boje u jeziku.

7.1.2. Rezultati zadatka izlistavanja boja

Ispitanici su ukupno naveli 1391 naziv za boje, od čega 69 različitih naziva. Najkraća lista je sadržala 11, a najduža 36 naziva. U proseku, ispitanici su naveli po 16.75 naziva za boje. U Tabeli 7.1 su prikazani samo nazivi (N=29) koji su navedeni u više od tri liste (tj. navelo ih je više od 3 govornika). Ovaj kriterijum je sugerisao Sutrop (2001) za uzorke veće od 50 ispitanika, ističući da nazivi pomenuti u manje od četiri liste predstavljaju nazive koji su karakteristični samo za određene dijalekte jezika. U Tabeli 7.1 je data frekvencija naziva **F** (broj ispitanika koji su naveli naziv), prosečna pozicija naziva na listama **MP**, **S** indeks kognitivne zasićenosti i **C** indeks zasićenosti. Nazivi u tabeli su prikazani prema rangovima na osnovu vrednosti **S** i **C** indeksa (koji su, u ovoj studiji, identični), ali su prikazani i rangovi naziva prema prema svakoj od izračunatih mera (**R_F**, **R_{MP}**, **R_S**, **R_C**).

Tabela 7.1

Mere kognitivne zasićenosti naziva za boje u srpskom jeziku dobijene u zadatku izlistavanja boja

Naziv za boju	F	F (%)	R_F	MP	R_{MP}	S	R_S	C	R_C
Plavo	83	100	1.5	3.759	2	0.266	1	0.836	1
Crveno	81	97.6	4.5	3.716	1	0.262	2	0.799	2
Žuto	82	98.8	3	5.317	3	0.185	3	0.734	3
Zeleno	83	100	1.5	5.445	4	0.183	4	0.729	4
Crno	79	95.2	7	6.265	6	0.151	5	0.651	5
Belo	77	92.8	9	6.207	5	0.149	6	0.633	6
Ljubičasto	81	97.6	4.5	7.913	7	0.123	7	0.553	7
Narandžasto	79	95.2	7	8.101	8	0.117	8	0.547	8
Sivo	79	95.2	7	8.506	9	0.111	9	0.515	9
Roze	71	85.5	10	9.154	10	0.093	10	0.435	10
Braon	66	79.5	11	11.242	12	0.070	11	0.313	11
Tirkizno	54	65.1	13	10.629	11	0.061	12	0.292	12
Bordo	56	67.5	12	11.642	14	0.057	13	0.265	13
Oker	48	57.8	14	11.458	13	0.050	14	0.221	14
Teget	43	51.8	15	13.302	19	0.038	15	0.143	15
Bež	30	36.1	17	12.033	15	0.030	16	0.125	16.5
Ciklama	25	30.1	18	12.32	17	0.024	17	0.125	16.5
Krem	31	37.3	16	15.87	27	0.023	18	0.102	18
Maslinasta	24	28.9	19	14.375	23	0.020	19	0.093	19
Zlatna	23	28.4	20	14.304	22	0.019	20	0.078	20
Lila	20	24.1	22	12.75	18	0.018	21	0.076	21
Pink	20	24.1	22	13.7	21	0.017	22	0.071	22
Srebrna	20	24.1	22	16.4	28	0.014	23	0.064	23
Smeđa	13	15.6	24	15.538	26	0.010	24	0.051	24
Purpurna	9	10.8	25.5	12.111	16	0.008	25	0.041	25
Ružičasta	9	10.8	25.5	13.333	20	0.008	26	0.038	26
Indigo	7	8.4	27.5	14.571	24	0.005	27	0.028	27
Azurna	7	8.4	27.5	15	25	0.005	28	0.019	28
Metalik	6	7.2	29	16.666	29	0.004	29	0.017	29

Legenda: **F** – frekvencija naziva, **F (%)** – frekvencija naziva izražena u procentima, **R_F**– rang naziva prema frekvenciji, **MP** – prosečna pozicija naziva na listama, **R_{MP}**– rang naziva prema prosečnoj poziciji na listama, **S** – S indeks kognitivne zasićenosti naziva, **R_S**– rang naziva prema S indeksu, **C** – C indeks zasićenosti naziva, **R_C** – rang naziva prema C indeksu. Nazivi za boje su prikazani prema rangovima na osnovu vrednosti **S** i **C** indeksa (koji su identični). Za preciznija objašnjenja prikazanih parametara videti tekst iznad tabele.

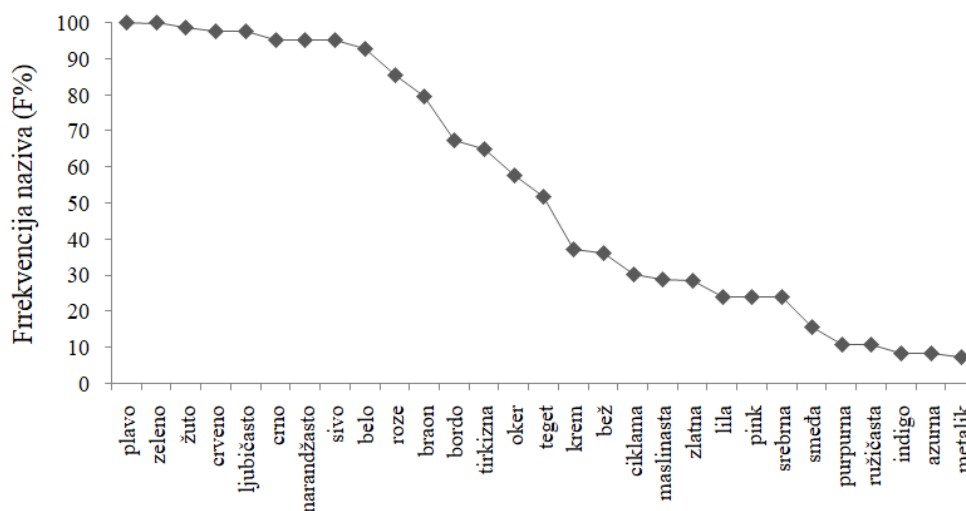
Na osnovu mera kognitivne zasićenosti prikazanih u Tabeli 7.1, prvo što se može zaključiti je da su nazivi za boje u srpskom jeziku, koji odgovaraju univerzalnim osnovnim nazivima po teoriji Berlina i Keja (1969), rangirani na prvih 11 pozicija, kao što je bilo i

očekivano. Međutim, za razliku od pretpostavljene sekvence naziva po Berlinu i Keju (1969), nazivi crno i belo nemaju najveću kognitivnu zasićenost, već su rangirani posle primarnih osnovnih naziva, što je u skladu sa rezultatima dobijenim u nekim od prethodnih studija u drugim jezicima (Uusküla et al., 2012).

Frekvencija naziva (F)

Za utvrđivanje razlika u frekvenciji naziva, Borgati (1999) je predložio grafičko prikazivanje frekvencija i uočavanje „prirodnih promena“ (eng. *natural breaks*) u takvom prikazu. Kada se frekvencije naziva u srpskom jeziku prikažu grafički (Grafik 7.1), prva promena u funkciji se može primetiti između naziva braon i bordo. Ova promena bi mogla predstavljati granicu između osnovnih i ne-osnovnih naziva za boje u srpskom jeziku. Međutim, ovakav zaključak se mora uzeti sa oprezom, s obzirom da se manja, ali приметna promena u funkciji, može uočiti između prvih devet rangiranih naziva za boje i naziva roze i braon (Grafik 7.1).

Druga promena koja se može uočiti na grafičkom prikazu je posebno važna za cilj ove studije: nalazi se između naziva teget (rang 15; frekvencija 51.8%) i naziva krem (rang 16, frekvencija 37.3%; Tabela 7.1). Kao što se može videti na Grafiku 7.1, na osnovu mere frekvencije se izdvaja grupa naziva pozicioniranih između 11 osnovnih naziva po Berlinu i Keju (1969) i ne-osnovnih naziva sa frekvencijom manjom od 40%. Nazivi koji čine ovu, distinktivnu, grupu su bordo (F=67.5%), tirkizna (F=65.1%), oker (F=57.8%) i teget (F=51.8%).

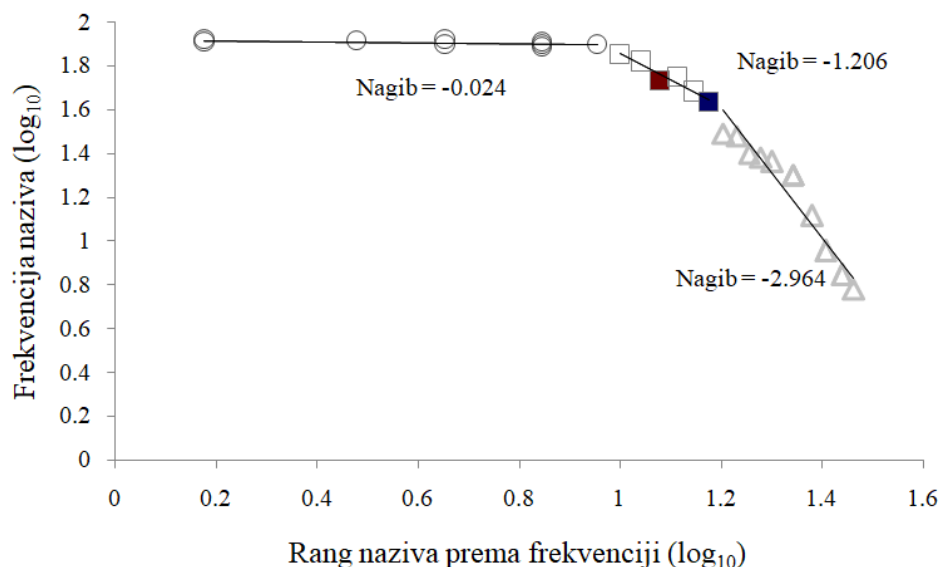


Nazivi za boje rangirani prema frekvenciji javljanja u listama

Grafik 7.1. Frekvencija **F** (%) naziva za boje (N=29) rangiranih prema frekvenciji javljanja u listama **F** (Tabela 7.1).

Na Grafiku 7.2 je prikazana Zipf-funkcija naziva za boje na kojoj se mogu uočiti tri dela sa različitim nagibima. Prvi deo funkcije predstavlja devet osnovnih naziva za boje po Berlinu i Keju (1969) koji su navedeni od strane skoro svih ispitanika ($F > 95\%$; plavo, zeleno, crveno, žuto, ljubičasto, narandžasto, crno, belo i sivo) i nagib ove funkcije je gotovo nula (-0.024 ; Grafik 7.2). Drugi deo funkcije uključuje dva osnovna naziva po Berlinu i Keju (1969; roze i braon), kao i nazive bordo, tirkizno, oker i teget sa nagibom -1.206 . Ostali nazivi za boje formiraju treći deo funkcije sa većim nagibom od -2.964 .

Podela funkcije na tri, umesto na očekivana dva dela funkcije je slična podeli koja je dobijena u studiji naziva za boje u engleskom jeziku (Lindsey & Brown, 2014). Autori ove studije su sugerisali da bi dodatna podela funkcije mogla predstavljati razliku između naziva za boje koji se koriste u svakodnevnoj komunikaciji i na putu su da postanu osnovni (drugi deo funkcije) i naziva koji nisu u aktivnoj upotrebi (treći deo funkcije). Pretpostavljamo da bi isto objašnjenje moglo da važi i u ovoj studiji za nazive za boje u srpskom jeziku: promena u funkciji nakon naziva rangiranog na 15. mestu razdvaja nazive koji se aktivno koriste u srpskom jeziku od onih koji se koriste veoma retko. Nazivi bordo i teget se nalaze u drugom delu funkcije (obojeni na Grafiku 7.2), što sugeriše njihovu uobičajenu upotrebu među govornicima srpskog jezika. Međutim, treba istaći i značajnu razliku u odnosu na rezultate dobijene u engleskom jeziku. U studiji Lindzija i Braunove (Lindsey & Brown, 2014), 11 osnovnih naziva po Berlinu i Keju (1969) je bilo upotrebljeno od strane svih ispitanika i, samim tim su oni bili uključeni u prvi deo funkcije. U našoj studiji, nazivi roze ($F=85.5\%$) i braon ($F=79.5\%$) su bolje odgovarali drugom delu funkcije na kom su prikazani frekventni nazivi za boje koji ne spadaju u sekvencu Berlina i Keja (1969). Ovaj rezultat odgovara promeni u vrednostima frekvencije koja je uočena posle devet osnovnih naziva za boje po Berlinu i Keju (1969) na grafičkom prikazu koji je predložio Borgati (1999; Grafik 1).



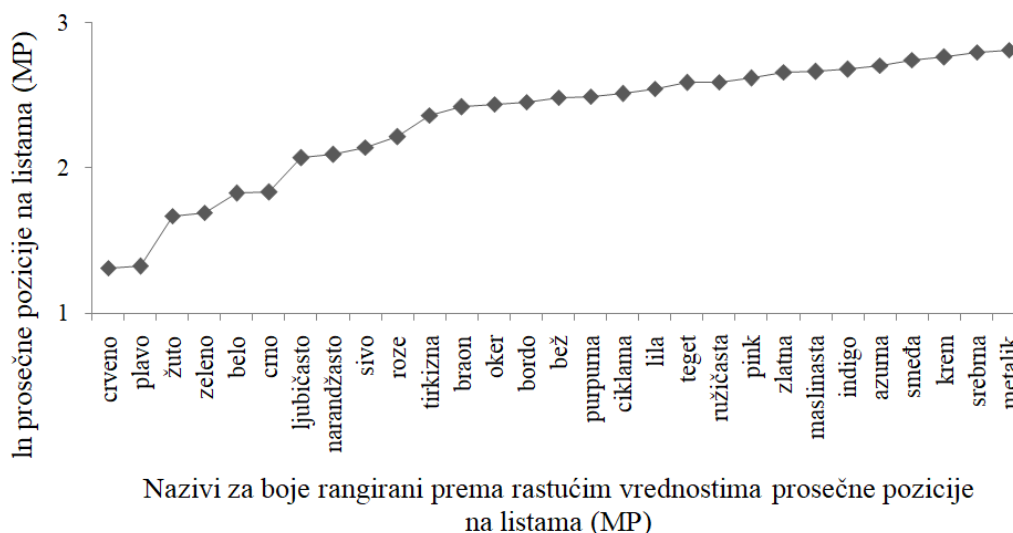
Grafik 7.2. Zipf-funkcija frekvencije naziva za boje u srpskom jeziku⁶. Vrednosti frekvencija nekih naziva se u potpunosti preklapaju, te su na grafikonu predstavljeni jednim simbolom (npr. nazivi plavo i zeleno su predstavljeni prvim krugom, dok su nazivi crno, narandžasto i sivo predstavljeni četvrtim krugom; videti Tabelu 7.1).

Prosečna pozicija naziva na listama (MP)

Vrednost prosečne pozicije naziva na listama se, u postojećim studijama, analizira kao mera koja razdvaja primarne osnovne nazive (crveno, žuto, plavo, zeleno, crno, belo) od izvedenih osnovnih naziva (ljubičasto, narandžasto, braon, roze, sivo; Al-rasheed et al., 2013; Corbett & Davies, 1995; Hippisley, Davies, & Corbett, 2008). Kao što se može videti u Tabeli 7.1, MP primarnih osnovnih naziva za boje se, i u našoj studiji, kreće između 3.716 (crveno) i 6.265 (crno), dok se MP izvedenih naziva kreće od 7.913 (ljubičasto) i 11.242 (braon). I po ovoj meri, nazivi za boje na vrhu liste odgovaraju osnovnim nazivima po Berlinu i Keju (1969), sa izuzetkom naziva tirkizno koji se nalazi na 11. mestu, pre naziva braon (rang 12) sa MP od 10.629 (Tabela 7.1). Na Grafiku 7.3 su prikazane logaritmovane vrednosti MP naziva za boje, kao što je sugerisano u nedavnim studijama (Uusküla & Bimler, 2016). Kao što se može videti na

⁶ Prvi deo funkcije (obebežen krugovima) obuhvata nazive plavo, zeleno, crveno, žuto, ljubičasto, narandžasto, crno belo i sivo. Drugi deo funkcije (obebežen kvadratima) obuhvata nazive roze, braon, bordo, tirkizno, oker i teget. Treći deo funkcije (obebežen trouglovima) obuhvata nazive bež, ciklama, krem, maslinasta, zlatna, lila, pink, srebrna, smeđa, purpurna, ružičasta, indigo, azurna i metalik.

ovom grafiku, naziv braon je pozicioniran među nazivima koji, po Berlinu i Keju (1969), ne spadaju u osnovne. Slično rangovima naziva prema frekvenciji, posle naziva braon su rangirani nazivi oker i bordo sa sličnim vrednostima MP (11.458 i 11.642). Naziv teget je sa MP vrednosti od 13.302 rangiran na 19. mestu (Tabela 7.1).

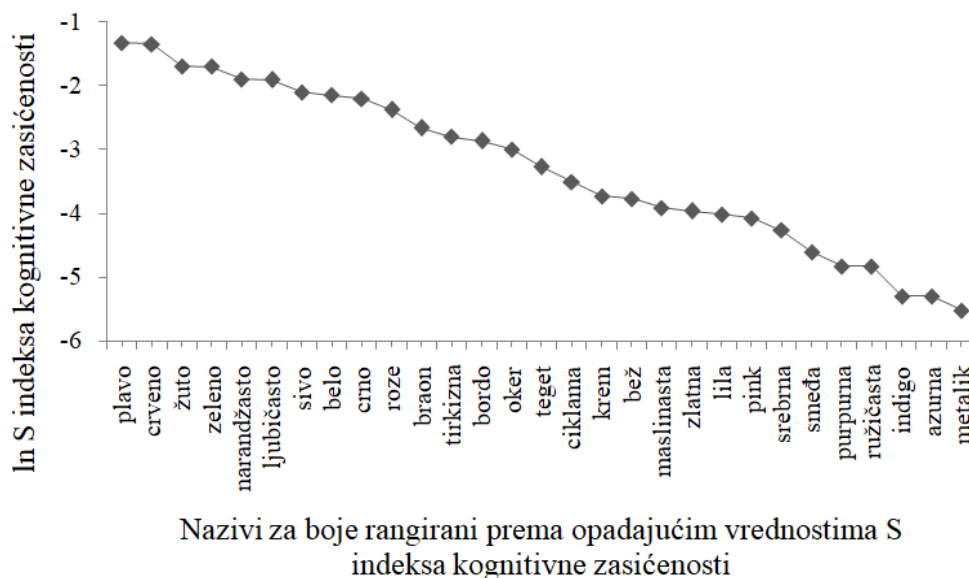


Grafik 7.3. Prirodni logaritam (ln) MP naziva za boje u srpskom jeziku rangiranih prema rastućim vrednostima prosečne pozicije na listama (MP; Tabela 7.1).

S Indeks kognitivne zasićenosti

U Tabeli 7.1 se mogu videti razlike u rangiranju naziva prema frekvenciji i prema vrednosti prosečne pozicije naziva na listama, kao što je sugerisao Sutrop (2001). Prema vrednosti S indeksa (Sutrop, 2001), koji kombinuje obe mere, prvih 11 rangiranih naziva za boje odgovaraju univerzalnim osnovnim nazivima (Berlin & Kay, 1969) i primarni osnovni nazivi su rangirani pre izvedenih. Najveću kognitivnu zasićenost u srpskom jeziku imaju nazivi crveno ($S = 0.266$) i plavo ($S=0.262$). Na Grafikonu 7.4 su prikazani nazivi za boje rangirani prema opadajućim vrednostima logaritmovanog S indeksa. Kao što se može videti na ovom grafikonu, nema jasne promene u funkciji između osnovnih i ne-osnovnih naziva za boje po Berlinu i Keju (1969). Naprotiv, na osnovu vrednosti u Tabeli 7.1, može se uočiti veća promena između naziva roze ($S=0.093$) i braon ($S=0.070$), nego između naziva braon i tirkizno ($S=0.061$), odnosno, može se uočiti razlika među nazivima za boje unutar grupe od 11 naziva po Berlinu i Keju (1969), s

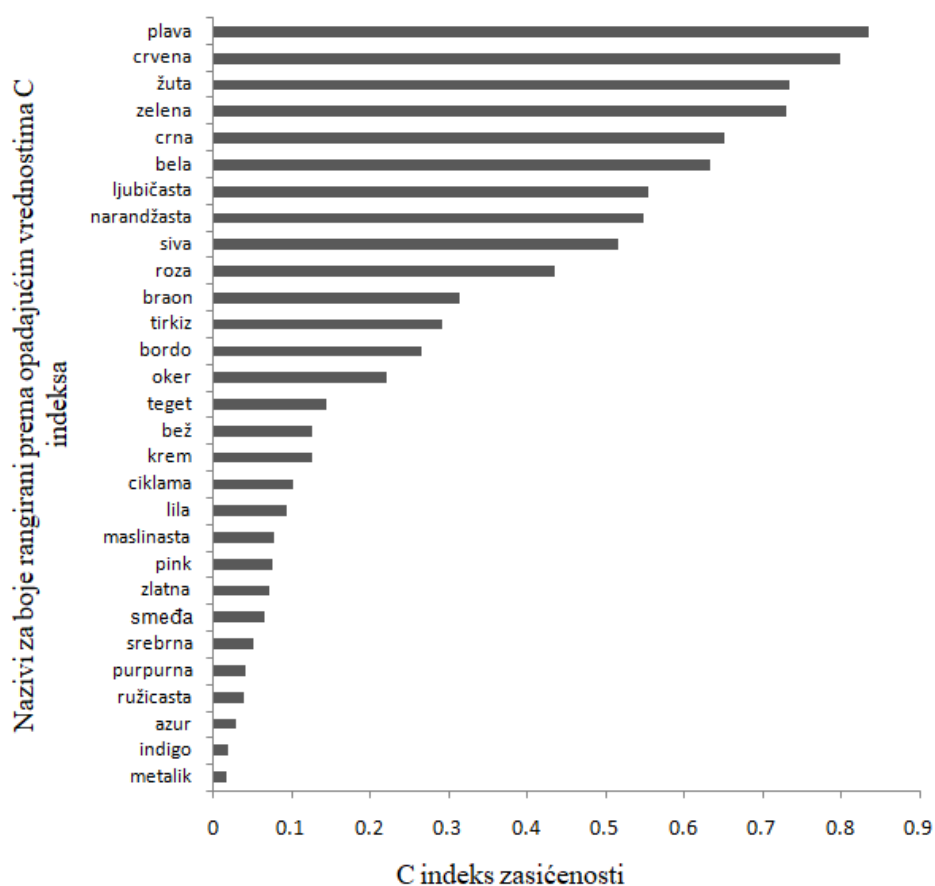
obzirom da je kognitivna zasićenost naziva braon sličnija zasićenosti nekoliko ne-osnovnih naziva za boje.



Grafik 7.4. Prirodni logaritam (ln) S naziva za boje u srpskom jeziku rangiranih prema opadajućim vrednostima S indeksa kognitivne zasićenosti (Tabela 7.1)

C indeks zasićenosti

Grafik 7.5 prikazuje nazive za boje u srpskom jeziku rangirane prema opadajućim vrednostima C indeksa zasićenosti (Smith, 1993; Smith et al., 1995). Rangovi naziva prema ovom indeksu su identični rangovima naziva prema S indeksu kognitivne zasićenosti (Sutrop, 2001): prvih 11 pozicija zauzimaju osnovni nazivi po Berlinu i Keju (1969), nakon kojih slede nazivi tirkizno, bordo, oker i teget. Ponovo, razlika u vrednostima C indeksa između osnovnih naziva roze i braon je primetnija u odnosu na razliku između naziva braon i naziva tirkizno i bordo, koji, po Berlinu i Keju (1969) ne spadaju u osnovne nazive (Tabela 7.1).



Grafik 7.5. Nazivi za boje u srpskom jeziku rangirani prema opadajućim vrednostima C indeksa zasićenosti (Tabela 7.1)

7.1.3. Diskusija zadatka izlistavanja boja

Nazivi za boje u srpskom jeziku koji su, prema vrednostima S i C indeksa, rangirani kao najzasićeniji, jesu nazivi koji odgovaraju osnovnim nazivima po Berlinu i Keju (1969): plavo, crveno, žuto, zeleno, crno, belo, ljubičasto, narandžasto, sivo, roze, i braon. Međutim, analiza pojedinačnih mera, prikupljenih u zadatku izlistavanja boja, pokazuje da se ne može nedvosmisleno zaključiti da (samo) ovi nazivi predstavljaju kandidate za osnovne nazive u srpskom jeziku.

Pre svega, pomenuti nazivi za boje nisu bili navedeni od strane svih ispitanika u zadatku. Prema Berlinu i Keju (1969), osnovni nazivi za boje imaju stabilnu upotrebu kod (gotovo) svih govornika jezika. Sa frekvencijom javljanja većom od 95%, možemo reći da prvih devet

rangiranih naziva za boje u srpskom jeziku: plavo, crveno, žuto, zeleno, crno, belo, ljubičasto, narandžasto i sivo, zadovoljavaju ovaj uslov. Međutim, frekvencija naziva roze i braon je niža – 85.5%, odnosno, 79.5%, što je posebno vidljivo na Zipf-funkciji (Grafik 7.2). Naime, očekivali smo da će ova funkcija biti podeljena na dva dela i da će ova podela oslikavati razliku u frekvencijama osnovnih i ne-osnovnih naziva za boje, kao što su sugerisali Berlin i Kej (1969). Međutim, frekvencija naziva za boje u srpskom jeziku je adekvatnije prikazana funkcijom podeljenom na tri dela, sličnom onoj koja je dobijena u engleskom jeziku (Lindsey & Brown, 2014). Devet najfrekventnijih naziva je formiralo prvi deo funkcije sa gotovo nultim nagibom, iz čega se može zaključiti da su ovi nazivi stabilno i jednako pozicionirani u osnovnom rečniku boja kod govornika srpskog jezika (Grafik 7.2). Nazivi koji zauzimaju poslednjih 14 mesta, sa frekvencijama manjim od 40% (Tabela 7.1) su formirali treći deo funkcije sa većim nagibom (-2.964), što sugeriše da se radi o ne-osnovnim nazivima koji se retko koriste. Međutim, središnji deo funkcije (Grafik 7.2) je posebno važan za cilj ove studije jer obuhvata dva osnovna naziva po Berlinu i Keju (1969) – roze i braon i još četiri naziva za boje – bordo, tirkizno, oker i teget. U skladu sa objašnjenjima ponuđenim u prethodnim studijama (npr. Lindsey i Brown, 2014), možemo da zaključimo da ovi nazivi, zajedno sa prvih devet rangiranih naziva, predstavljaju nazive koji se aktivno koriste i dobro razumeju među govornicima srpskog jezika. Međutim, pitanje njihovog statusa u srpskom jeziku zahteva dalju diskusiju.

Na osnovu vrednosti indeksa zasićenosti (S i C u Tabeli 7.1) se može uočiti razlika između prvih deset rangiranih naziva (uključujući i naziv roze) i naziva braon, što sugeriše da se naziv roze može uključiti u inventar osnovnih naziva u srpskom jeziku. Međutim, status naziva braon je nejasan, posebno ako se uzme u obzir da su vrednosti indeksa zasićenosti ovog naziva veoma slični vrednostima koje su dobijene za nazive tirkizno i bordo. Dodatno, naziv tirkizno ima manju vrednost prosečne pozicije na listama od naziva braon – ispitanici su, u proseku, ovaj naziv navodili na 10. mestu na listi, dok su naziv braon navodili na 11. mestu.

Na osnovu opisanih rezultata, moglo bi se zaključiti da braon nema status osnovnog naziva u srpskom jeziku, kao ni nazivi tirkizno i bordo. Situacija da neki od 11 osnovnih naziva za boje po Berlinu i Keju (1969) nema osnovni status u jeziku industrijalizovanog društva, zabeležena je u ukrajinskom i beloruskom za naziv narandžasto (Hippisley, 2001). Ako se pogledaju vrednosti S indeksa koje su dobijene za naziv braon u jezicima u kojima on ima osnovni

status, može se videti da ovaj naziv obično zauzima osmo ili deveto mesto na listama, sa vrednostima S indeksa od oko 0.090 (Uusküla & Bimler, 2016; Uusküla & Sutrop, 2007). Nasuprot tome, vrednost S indeksa naziva braon u srpskom jeziku je 0.070, a još važnije, ona je veoma slična vrednosti naziva tirkizno (Tabela 7.1). Međutim, na ovom mestu je važno istaći još jednu mogućnost. U ovoj studiji, 13 ispitanika je navelo naziv smeđa, koji govornici srpskog jezika koriste da opišu braon boju kose. Od toga, 38% njih je navelo ovaj naziv bez navođenja naziva braon, što ukazuje da ovi nazivi, za neke govornike srpskog jezika, potencijalno predstavljaju sinonime. U tom slučaju, korišćenje naziva smeđa je moglo rezultirati manjom frekvencijom, te i manjim indeksom zasićenosti naziva braon. S obzirom da se, na osnovu podataka prikupljenih u ovoj studiji ne može ispitati ova mogućnost, ona bi trebalo da bude ispitana u narednim istraživanjima.

Sa druge strane, mogla bi se postaviti hipoteza da naziv braon, kao i nazivi tirkizno i bordo, predstavljaju osnovne nazive u srpskom jeziku. U studiji naziva za boje u mađarskom jeziku (Uusküla & Sutrop, 2007), naziv *bordó* je diskutovan kao kandidat za osnovne nazive jer je bio rangiran kao 12. na listi naziva, sa S indeksom od 0.044. Takođe, nedavne studije naziva za boje u engleskom jeziku, sugerisale su da naziv tirkizno postaje osnovni naziv za boje (Lindsey & Brown, 2014; Mylonas & MacDonald, 2016). U skladu sa ovim istraživanjima, mogli bismo da diskutujemo nazive tirkizno (rang 12, S=0.061) i bordo (rang 13; S=0.057) u srpskom jeziku na isti način.

U vezi sa iznesenom diskusijom oko statusa naziva braon u srpskom jeziku, treba istaći da su neke od prethodnih studija pokazale da nazivi za boje mogu posedovati samo neke, ali ne sve karakteristike osnovnih naziva. Na primer, iako je za ukrajinski naziv *salatnyj* (svetlo zeleno) zabeležena visoka frekvencija od 76% i rang 12 u zadatku izlistavanja boja (Hippisley, 2001), ovaj naziv nije klasifikovan kao osnovni jer je promena u frekvenciji zabeležena pre ovog, a posle naziva *fioletovyj* (ljubičasto; F = 88%), koji je bio rangiran na 11. mestu. Sa druge strane, za beloruski naziv *karyčnevy* (braon), zabeležena je frekvencija od samo 54% i rang 44, ali je on klasifikovan kao osnovni naziv jer se nalazio na 10. mestu po vrednosti prosečne pozicije na listama (Hippisley, 2001). U studiji naziva za boje u češkom jeziku, naziv *beige* (bež) je bio visoko rangiran prema svim merama prikupljenim u zadatku izlistavanja boja, ali je konzistentnost njegove upotrebe bila niska u zadatku imenovanja boja, te nije klasifikovan kao

osnovni naziv (Uusküla, 2008). Rezultati ovih studija potvrđuju ono što je već diskutovano u ovoj tezi, a to je da različite metode, ali i različite mere u okviru iste metode, mogu dati donekle različite rezultate (Corbett & Davies, 1995). Iz tog razloga, ova studija u kojoj je, po prvi put, ispitivana kognitivna zasićenost naziva za boje u srpskom jeziku, pruža preliminarnu listu osnovnih naziva za boje, dok je za dalju analizu rečnika boja potrebno prikupiti dodatne mere, kao što su mere brzine, konzistencije i konsezensa u zadatku imenovanja boja. Ove mere bi, posebno, mogle da doprinesu daljem ispitivanju statusa naziva braon u srpskom jeziku.

U diskusiji ograničenja ove studije, treba istaći da uzorak u ovoj studiji nije bio izjednačen po polu, s obzirom da je uključivao samo 12 ispitanika muškog pola (od 83 ispitanika). Neke od prethodnih studija naziva za boje (Lindsey & Brown, 2014; Uusküla, 2008, ali videti i Uusküla & Bimler, 2016) su pokazale razlike u korišćenju naziva za boje s obzirom na pol – osobe ženskog pola koriste više ne-osnovnih naziva za boje. S tim u vezi, pristrasnost našeg uzorka je mogla biti uzrok veće frekvencije naziva smeđa, te manje frekvencije naziva braon. Iako se uzorak sastavljen od ispitanika ženskog pola može smatrati, da tako kažemo, „superiornijim” u zadatku izlistavanja boja, dalja istraživanja rečnika boja u srpskom jeziku bi, ipak, trebalo da uključe uzorak balansirani po polu.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da, u srpskom jeziku, deset naziva za boje može biti svrstano u osnovne nazive (plavo, cvreno, žuto, zeleno, crno, belo, ljubičasto, narandžasto, sivo, roze), dok status naziva braon zahteva dodatna istraživanja. Dodatno, rezultati pokazuju da postoje četiri zasićena naziva koja, po Berlinu i Keju (1969) ne spadaju u osnovne – tirkizno, bordo, oker i teget, a koji se, po prikupljenim merama zasićenosti, razlikuju od ostalih ne-osnovnih naziva. Ovakvi rezultati su u skladu sa savremenim studijama koje pokazuju da se rečnici boja u modernim jezicima nalaze u konstantnom razvoju i da se u njima mogu uočiti nazivi koji ne spadaju u osnovne po Berlinu i Keju (1969), a koji su kognitivno zasićeni i čija se upotreba stabilizuje, odnosno, nazivi koji se nalaze u procesu sticanja osnovnog statusa (Kuriki et al., 2017; Paggetti et al., 2016). Ovakve nazive, Uusküla (2007) opisuje kao nazive sa „skoro“ osnovnim statusom. Ako se pogledaju studije jezika u kojima je dodatni naziv za plavo klasifikovan kao osnovni, kao što su ruski (Davies & Corbett, 1994), turski (Özgen & Davies, 1998) ili ukrajinski i beloruski (Hippisley, 2001), može se videti da oba naziva za plavo imaju veoma visoku frekvenciju (oko 90%) i prosečno mesto na listama pre 11. mesta, odnosno, veoma

sličan nivo kognitivne zasićenosti. Rezultati prikupljeni u ovoj studiji sugerišu da sa nazivima plavo (F = 100%) i teget (F = 51.8%), ali i nazivima crveno (F = 97.6%) i bordo (F = 67.5% ; videti Tabelu 7.1) to nije slučaj. Stoga, na osnovu mera prikupljenih u zadatku izlistavanja boja, možemo da zaključimo da nazivi teget i bordo, koji su bili u posebnom fokusu ove studije, predstavljaju frekventne i visoko zasićene ne-osnovne nazive za boje, koji su u procesu sticanja osnovnih naziva u srpskom jeziku.

7.2. EKSPERIMENTI 1 i 2: Ispitivanje KPB efekta na granicama kategorija plavo-teget i crveno-bordo kod govornika čiji je maternji jezik srpski

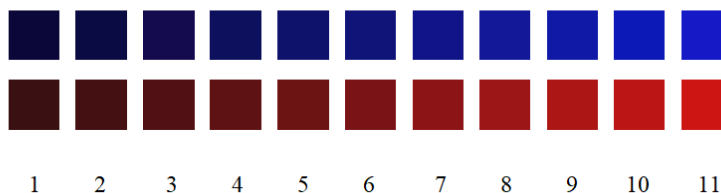
Cilj ovih eksperimenata je bio ispitati KPB efekat na granicama kategorija boja u srpskom jeziku - plavo i teget (eksperiment 1) i crveno i bordo (eksperiment 2). Postojanje KPB efekta na granicama ovih kategorija bi imalo nekoliko implikacija. Prvenstveno, ovakav nalaz bi išao u prilog stanovištu da je KPB efekat posledica specifične jezičke kategorizacije prostora boja, te da se može demonstrirati na kategorijama koje ne spadaju u 11 osnovnih po Berlinu i Keju (1969; Athanasopoulos et al., 2011; Roberson et al., 2008; Thierry et al., 2009; Winawer et al., 2007). Dodatno, iako je u nekoliko jezika pokazano postojanje dve kognitivno zasićene kategorije crvenih nijansi (Hippisley, 2001; Paggetti et al., 2016; Uusküla, 2011), ova studija bi bila prva koja bi demonstrirala KPB efekat unutar crvenog dela prostora boja. Postojanje KPB efekta unutar plavog i crvenog dela prostora boja bi, takođe, išlo u prilog tvrdnji da nazivi teget i bordo predstavljaju zasićene nazive za govornike srpskog jezika, koja je izneta na osnovu rezultata dobijenih u zadatku izlistavanja boja.

7.2.1. Metod eksperimenata 1 i 2

Stimulusi

Stimulusi su bili kvadrati veličine 5x5cm obojeni plavim nijansama (eksperiment 1) i crvenim nijansama (eksperiment 2). S obzirom da kategorije boja u srpskom jeziku nisu bile ispitivane u prethodnim studijama, nije postojao podatak o mestu granica između kategorija plavo i teget i kategorija crveno i bordo, niti podatak o tome da li i koliko te granice variraju među ispitanicima. Kako bi se pokrile moguće varijacije u granicama, konstruisane su skale plavih i crvenih nijansi koje su korišćene kao stimulusi (Tabela 6.1 i Tabela 6.2). Stimulusi su prikazani

na Slici 7.1 i obeleženi brojem koji odgovara rednom broju pod kojom je data specifikacija nijanse u Tabeli 6.1 (plave nijanse) i Tabeli 6.2 (crvene nijanse).

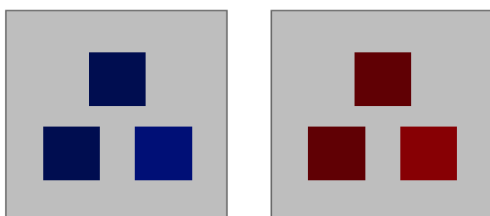


Slika 7.1. Prikaz plavih stimulusa korišćenih u eksperimentu 1 i crvenih stimulusa korišćenih u eksperimentu 2. Brojevi ispod stimulusa označavaju redni broj nijansi u Tabeli 6.1 (plave nijanse) i Tabeli 6.2 (crvene nijanse).

Procedura

Ispitanici su radili 2 AFC zadatak simultane diskriminacije boja praćen 2AFC zadatakom imenovanja boja. Ovaj redosled zadataka je izabran da ispitanici ne bi bili podstaknuti da koriste verbalno kodiranje stimulusa u zadatku diskriminacije. Svaki eksperiment je trajao oko 20 minuta po ispitaniku.

2 AFC zadatak simultane diskriminacije boja: Ispitanicima je na ekranu prikazivana trijada obojenih kvadrata (plavih u eksperimentu 1, crvenih u eksperimentu 2), a njihov zadatak je bio da odgovore koji od dva donja kvadrata (test ili distraktor) je identične boje kao stimulus meta, koji se nalazio iznad njih (Slika 7.2).



Slika 7.2. Prikaz ekrana u eksperimentu 1 (levo) i eksperimentu 2 (desno)

Parovi nijansi koji su prikazivani na ekranu su formirani na isti način u oba eksperimenta – nijanse od rednog broja 4 do rednog broja 8 su korišćene kao meta/test stimulusi, dok su distraktori bile nijanse koje su od stimulusa mete udaljene 1 ili 3 koraka na skali nijansi, levo ili desno (prema redosledu u Tabeli 6.1 i Tabeli 6.2; videti i Sliku 7.1). To je rezultiralo sa 5 (broj

meta stimulusa) * 4 (1 i 3 koraka razmaka na skali levo i desno od mete) = 20 parova nijansi po eksperimentu. Svaki par je prikazivan po 25 puta, što je ukupno dalo 500 prikazivanja stimulusa po eksperimentu. Test i distraktor stimulusi su prikazivani na levoj i desnoj strani donjeg dela ekrana jednak broj puta, slučajnim redosledom.

2 AFC zadatak imenovanja boja: Svaka od 11 nijansi (plavih u eksperimentu 1 i crvenih u eksperimentu 2) je pojedinačno prikazivana na sredini ekrana po osam puta. Zadatak ispitanika je bio da klasifikuju prikazanu nijansu kao plavu ili teget (eksperiment 1), odnosno kao crvenu ili bordo (eksperiment 2), pritiskajući taster na tastaturi koji predstavlja prvo slovo izabrane kategorije (P ili T u eksperimentu 1, C ili B u eksperimentu 2). Odgovori u zadatku imenovanja korišćeni su da se, za svakog ispitanika, odredi individualna granica između ispitivanih kategorija (prema Winawer et al., 2007), odnosno mesto na skali nijansi gde se odgovor ispitanika menja iz jedne u drugu jezičku kategoriju (teget u plavu u eksperimentu 1, odnosno, bordo u crvenu u eksperimentu 2).

7.2.2. Rezultati eksperimenata 1 i 2

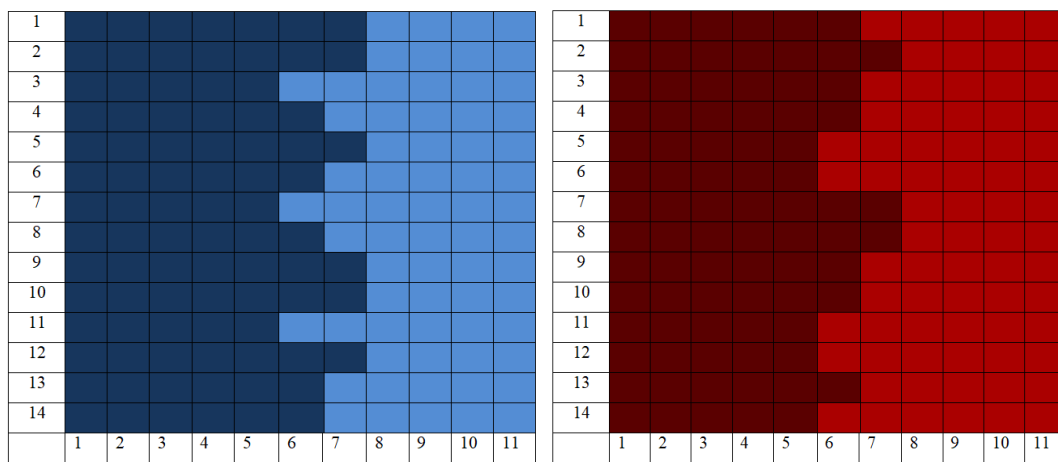
Zadatak imenovanja: analiza granica

Na Grafiku 7.6 su prikazani odgovori ispitanika u zadacima imenovanja – redovi predstavljaju ispitanike, a kolone 11 nijansi (plavih u eksperimentu 1, crvenih u eksperimentu 2), prema redosledu datom u Tabelama 6.1 i 6.2 i na Slici 7.1. Mesto individualne granice predstavlja mod odgovora ispitanika (izabrane kategorije boja) i na Grafiku 7.6 je predstavljeno promenom u boji.

Granica između kategorija teget i plavo se nalazila između plave nijanse pod rednim brojem 5 i nijanse pod rednim brojem 8 (Tabela 6.1): za šest ispitanika, granica se nalazila između nijansi 7 i 8, za pet ispitanika između nijansi 6 i 7, a za tri ispitanika između nijansi 5 i 6 (Grafik 7.6). Rezultati svakog ispitanika u zadatku imenovanja plavih nijansi su prikazani na Grafiku 1 u Prilogu B.

Granica između kategorija bordo i crveno se nalazila između crvene nijanse pod rednim brojem 5 i nijanse pod rednim brojem 8 (Tabela 6.2): za tri ispitanika, granica se nalazila između nijansi 7 i 8, za šest ispitanika između nijansi 6 i 7 i za pet ispitanika između nijansi 5 i 6 (Grafik

7.6). Rezultati svakog ispitanika u zadatku imenovanja crvenih nijansi su prikazani na Grafiku 2 u Prilogu B.



Grafik 7.6. Odgovori ispitanika u zadatku imenovanja u eksperimentu 1 (levo) i eksperimentu 2 (desno). Redovi predstavljaju ispitanike, a kolone 11 plavih nijansi (eksperiment 1), odnosno crvenih nijansi (eksperiment 2). Individualne granice (mod odgovora ispitanika) su prikazane promenom u boji (teget u plavo u eksperimentu 1, bordo u crveno u eksperimentu 2). Nijanse na grafiku predstavljaju ilustraciju, a ne izgled nijansi kada su predstavljene na ekranu računara.

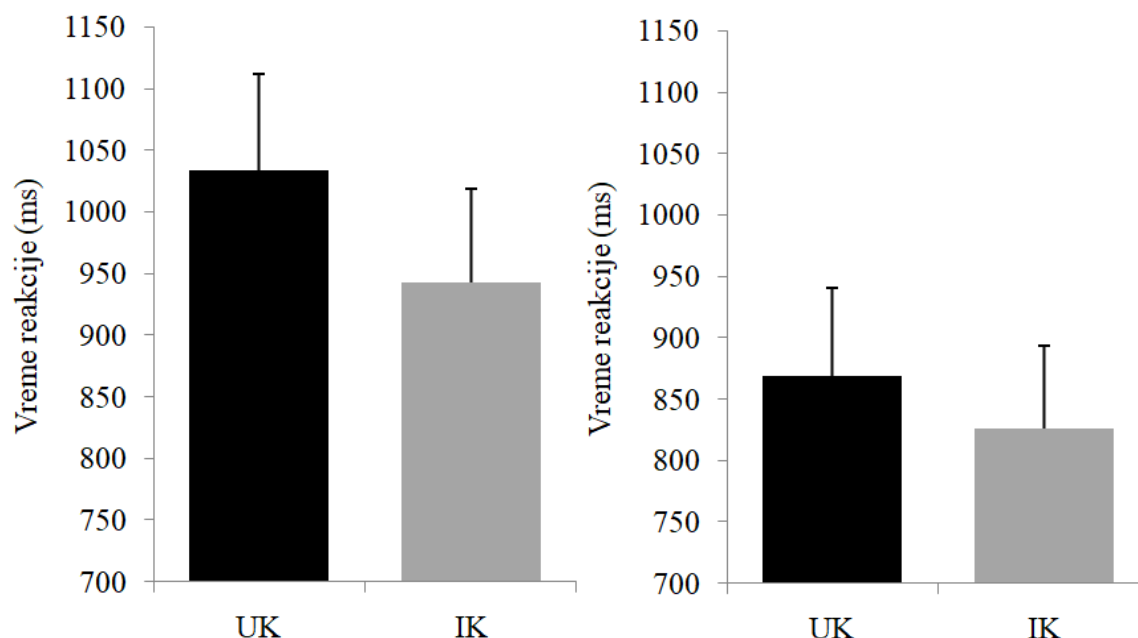
Zadatak diskriminacije: analiza vremena reakcije

Pre analize vremena reakcije, eliminisani su netačni odgovori i to 15.5% iz eksperimenta 1 i 9.9 % iz eksperimenta 2.

KPB efekat je analiziran u odnosu na individualne granice kategorija (plavo i teget u eksperimentu 1, crveno i bordo u eksperimentu 2), što je podrazumevalo da se, za svakog ispitanika, parovi nijansi prikazivani u eksperimentu klasifikuju kao parovi nijansi između, odnosno, parovi nijansi unutar kategorije, u zavisnosti od odgovora u zadatku imenovanja. Prema proceduri primenjenoj u radu Vicela i Gegenfurtnera (2016), analizirana su 3 meta/test – distraktor para oko individualnih granica – jedan par nijansi između kategorija (IK) i po jedan par unutar svake kategorije (UK). S obzirom da je dobijena visoka konzistentnost u odgovorima ispitanika u zadacima imenovanja (Grafici 1 i 2 u Prilogu B), odlučili smo da analiziramo samo parove nijansi koji su bili međusobno udaljeni za po jedan korak na skalama nijansi. Na primer, za ispitanika 1 u eksperimentu 1, IK par je sadržao nijanse 7 i 8 (teget i plavo), dok su se UK

parovi sastojali od nijansi 6 i 7 (teget i teget) i nijansi 8 i 9 (plavo i plavo; Grafik 7.6). Vremena reakcije za izabrane parove boja su bila uprosečena za svakog ispitanika.

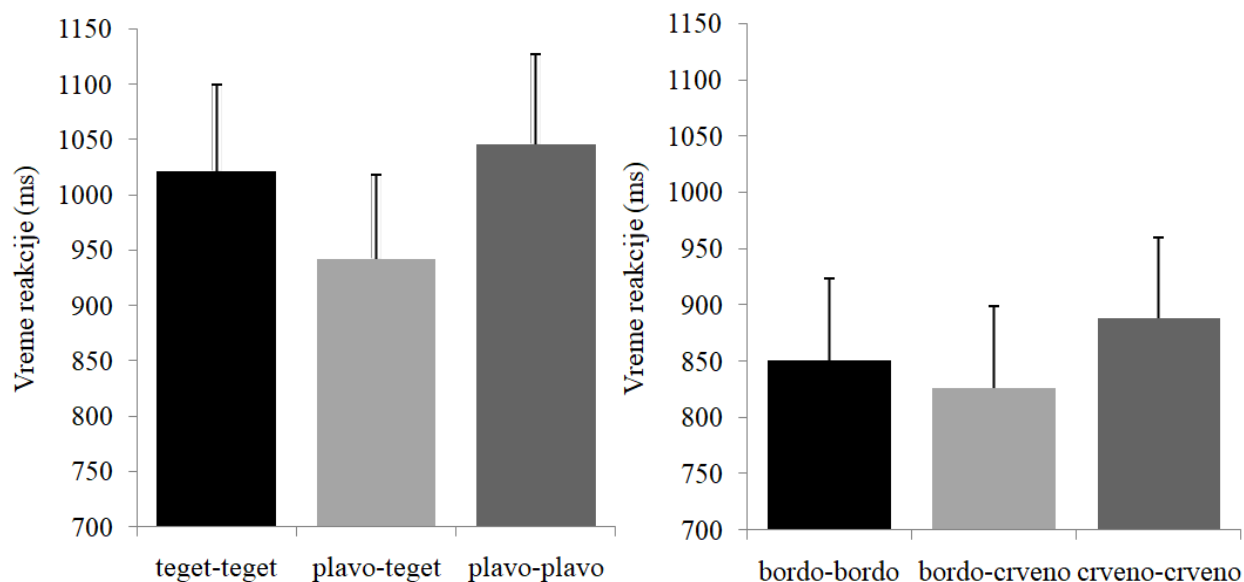
Da bismo ispitali KPB efekat, prvo smo uprosečili vremena reakcije za dva UK para i uporedili ga sa vremenom reakcije za IK par primenom t-testa za zavisne uzorke. Ispitanici su bili značajno brži u diskriminaciji nijansi koje su pripadale kategorijama plavo i teget, u odnosu na diskriminaciju nijansi unutar ovih kategorija: $t(13) = 3.84$; $p < .05$ (Grafik 7.7: levo). Isto tako, ispitanici su bili značajno brži u diskriminaciji nijansi koje su pripadale kategorijama crveno i bordo, u odnosu na diskriminaciju nijansi unutar ovih kategorija $t(13) = 4.79$; $p < .001$ (Grafik 7.7: desno).



Grafik 7.7. KPB efekat na granici kategorija plavo-teget (levo) i KPB efekat na granici kategorija crveno-bordo (desno). UK je uprosečeno vreme reakcije za parove unutar kategorija (plavo-plavo i teget-teget: levo; crveno-crveno i bordo-bordo: desno), a IK je uprosečeno vreme reakcije za par između kategorija (plavo-teget: levo; crveno-bordo: desno). Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.

Prema proceduri Vicela i Gegenfurtnera (2016), dodatno smo ispitali razlike između sva tri para nijansi korišćenih u analizi. Prosečno vreme reakcije za IK par plavo-teget je bilo značajno kraće u odnosu na prosečno vreme reakcije za UK par teget-teget: $t(13) = 3.88$; $p < .05$ i UK par plavo-plavo: $t(13) = 2.89$; $p < .05$ (Grafik 7.8). Isto tako, prosečno vreme reakcije za IK

par crveno-bordo je bilo značajno kraće u odnosu na prosečno vreme reakcije za UK par bordo-bordo: $t(13) = 2.41$; $p < .05$ i UK par crveno-crveno: $t(13) = 3.89$; $p < .05$ (Grafik 7.8).



Grafik 7.8. Prosečna vremena reakcije za tri para nijansi oko individualnih plavo-teget granica (levo) i tri para nijansi oko individualnih crveno-bordo granica (desno). Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.

7.2.3. Diskusija eksperimenata 1 i 2

Analiza vremena reakcije u zadatku diskriminacije boja je pokazala da su, u oba eksperimenta, ispitanici bili značajno brži u diskriminaciji nijansi koje pripadaju različitim jezičkim kategorijama u odnosu na diskriminaciju nijansi iz iste kategorije, kada je perceptivna udaljenost između nijansi bila kontrolisana euklidskim distancama u CIELAB prostoru boja (videti Tabelu 6.1 i Tabelu 6.2). Time je pokazan KPB efekat na granici kategorija plavo i teget i granici kategorija crveno i bordo, čime je po prvi put (u nekom jeziku) demonstriran KPB efekat u diskriminaciji nijansi unutar crvenog dela prostora boja.

Ovakvi rezultati govore u prilog stanovištu da je KPB efekat povezan sa načinom na koji jezici kategorišu vidljivi spektar, a ne sa perceptivnom osetljivošću na mestima granica između kategorija (Witzel & Gegenfurtner, 2013). Naime, kategorije boja teget i bordo predstavljaju isključivo specifični način opisivanja prostora boja u srpskom jeziku. Granice ovih kategorija ne koincidiraju sa osama koje reflektuju preferentnu aktivnost LGN ćelija (Derrington et al., 1984;

Krauskopf et al., 1982; videti Sliku 2.3), te nisu povezane sa fiziološkim osnovama opažanja boja, kao što je sugerisano za granicu kategorija plavo i zeleno (Witzel & Gegenfurtner, 2013). Takođe, kategorije teget i bordo ne spadaju u grupu od 11 univerzalnih osnovnih kategorija (Berlin & Kay, 1969), te se ne mogu postulirati ni kao prelingvističke kategorije.

Na osnovu rezultata 2AFC zadatka imenovanja, može se zaključiti da postoji značajan nivo konzistentnosti ispitanika u određivanju mesta granice kategorija plavo i teget (Grafik 1 u Prilogu B) i kategorija crveno i bordo (Grafik 2 u Prilogu B). Takođe, može se primetiti i visok konsenzus ispitanika po pitanju mesta ovih granica (Grafik 7.6). Iako 2AFC zadatak imenovanja u ovoj studiji nije korišćen za ispitivanje kognitivne zasićenosti naziva i iako bi, u te svrhe, neograničeni zadatak imenovanja dao pouzdanije rezultate, nivo konzistentnosti i konsezensa u klasifikaciji nijansi kao teget, odnosno, kao bordo, pokazuje da govornici srpskog jezika imaju dobro strukturisane mentalne reprezentacije ovih kategorija. Ovakav rezultat ide u prilog tvrdnji koja je izneta na osnovu rezultata dobijenih u zadatku izlistavanja boja, da nazivi teget i bordo predstavljaju kognitivno zasićene nazive za govornike srpskog jezika. Međutim, rezultati dobijeni u ovom zadatku su, takođe, pokazali da se nazivi teget i bordo ne mogu klasifikovati kao osnovni u srpskom jeziku, već predstavljaju kognitivno zasićene ne-osnovne nazive, koji su na putu da steknu status osnovnih.

S tim u vezi, naši rezultati proširuju uvid u vezu između KPB efekta i statusa naziva za boje u jeziku. Kao što je već pomenuto, postojeće studije KPB efekta van 11 osnovnih kategorija boja (Berlin & Kay, 1969) implicitno sugerišu da se ovaj efekat može demonstrirati samo u kontekstu naziva koji u jezicima imaju status osnovnih (za eksplikaciju ove tvrdnje videti Ocelák, 2013, str. 60). Naši rezultati su delimično u saglasnosti sa ovakvim stanovištem. Naime, oni podržavaju implikaciju da KPB efekat može biti demonstriran samo u kontekstu kognitivno zasićenih kategorija, ali dodatno pokazuju da te kategorije ne moraju biti klasifikovane kao osnovne na osnovu uobičajeno korišćenih metoda, kao što je zadatak izlistavanja boja (Davies & Corbett, 1995). Ne samo da naši rezultati sugerišu da se ispitivanje KPB efekta ne mora ograničiti na nazive koji su klasifikovani kao osnovni, već sugerišu i da bi KPB efekat mogao da se ispituje kao dodatni indikator zasićenosti kategorija koje se smatraju kandidatima za osnovne nazive, a koji su, usled razvoja rečnika boja, zabeleženi u mnogim savremenim jezicima.

Ispitivanje KPB efekta u kontekstu kategorija koje nemaju status osnovnih u jeziku ima važne implikacije za razumevanje odnosa između jezičke kategorizacije prostora boja i kognicije. Naime, savremene studije pokazuju da se zasićeni ne-osnovni nazivi za boje javljaju u različitim delovima prostora boja i da ne postoji jasna pravilnost za koji deo prostora boja će se ovakvi nazivi javiti u jezicima (na primer, videti Uusküla & Bimler, 2016). Stoga bi ispitivanje KPB efekta u kontekstu ovih kategorija moglo da pruži dodatni uvid u to kako fine razlike u načinu na koji jezici opisuju prostor boja utiču na kogniciju boja njihovih govornika i kako ove razlike utiču na kogniciju boja osoba koje govore više od jednog jezika.

Na ovom mestu je važno prodiskutovati dobijene rezultate u svetlu studije koja je pokazala KPB efekat na granici kategorija tople boje-hladne boje (eng. *warm* – *cool*), koje se ne smatraju osnovnim u engleskom jeziku (Holmes & Regier, 2017). Iako naši rezultati, takođe, pokazuju KPB efekat u kontekstu kategorija boja koje nisu klasifikovane kao osnovne, postoji važna razlika između naše studije i studije Holmsa i Regijera (2017). Naime, ovi autori su ispitivali kategorije koje se, iz ugla razvoja rečnika boja, smatraju „nadređenim“ u odnosu na osnovne i koje su, u postojećoj literaturi, diskutovane kao „proto-kategorije“ boja (Berlin & Kay, 1969; Kay et al., 1997). Još važnije, kako Holms i Regijer (2017) navode, ispitanici u njihovoj studiji nisu izveštavali o tome da bi, za korišćene nijanse, koristili nazive *warm* i *cool*, što otvara pitanje da li se KPB efekat zabeležen u njihovoj studiji može smatrati posledicom jezičke kategorizacije prostora boja. Nasuprot tome, kategorije boja teget i bordo, predstavljaju finiju podelu osnovnih kategorija plavo, odnosno, crveno i isključivo su označene jezikom. Drugim rečima, *warm* i *cool* i teget i bordo predstavljaju ne-osnovne kategorije boja na različitim nivoima taksonomske hijerarhije. Samim tim, postavlja se pitanje da li su ove kategorije boja na isti način reprezentovane na mentalnom planu i da li se njihov uticaj na izvođenje kognitivnih zadataka može objasniti istim mehanizmima. Ovo je posebno važno imajući u vidu novije studije koje ističu ulogu jezika u KPB efektu u toku samog izvođenja kognitivnih zadataka (Roberson & Davidoff, 2000; Wigget & Davies, 2008). Prema Holmsu i Regijeru (2017), kognitivni zadaci koji uključuju razlikovanje kategorija *warm* i *cool* verovatno ne uključuju mehanizam verbalnog kodiranja, što se, za kategorije teget i bordo, ne može isključiti kao mogućnost. S obzirom na razlike u eksperimentalnoj proceduri, rezultati naše studije se ne mogu direktno uporediti sa rezultatima studije Holmsa i Regijera (2017). Međutim, naredna istraživanja bi, upoređivanjem

KPB efekta u kontekstu kategorija boja na različitim nivoima taksonomske hijerarhije (proto, osnovnih, ne-osnovnih) mogla doći do značajnih uvida o mehanizmima koji stoje u osnovi KPB efekta, kao i o ulozi jezika u tim mehanizmima.

U eksperimentima 1 i 2, KPB efekat je istraživan na individualnim granicama ispitivanih kategorija, kao što je bio slučaj i u nekoliko prethodnih studija (Athanasopoulos et al., 2010; Winawer et al., 2007). Međutim, neke od novijih studija KPB efekta sugeriraju korišćenje uprosečenih mesta granica i formiranje seta stimulusa na osnovu tih mesta (na primer, Witzel & Gegenfurtner, 2016). S obzirom da su u ovoj studiji dati preliminarni rezultati o mestima granica kategorija plavo i teget, odnosno crveno i bordo, oni mogu biti korišćeni u narednim istraživanjima za određivanje seta stimulusa koji će činiti nijanse oko ovih granica.

U eksperimentima 1 i 2 su, kao mera perceptivne udaljenosti između nijansi, korišćene euklidske distance u CIELAB prostoru boja, kao u nekolicini prethodnih istraživanja (Özgen & Davies, 2002; Zhou et al., 2010). Vrednosti euklidskih distanci između nijansi korišćenih u ovim eksperimentima, a koje su izmerene direktno na ekranu, odstupaju od idealnih (Tabela 6.1 i Tabela 6.2). Pretpostavljamo da zabeležena odstupanja predstavljaju posledicu karakteristika ekrana, ali i greške merenja koje je izvedeno sprektrofotometrom. Na primer, vrednost euklidske distance između crvenih nijansi 6 i 7 je bila 8.01, dok je vrednost euklidske distance između crvenih nijansi 7 i 8 bila 6.65 (Tabela 6.2). Međutim, s obzirom da su analizirane individualne granice između kategorija, veća vrednost euklidske distance nije koincidirala sa parom nijansi između kategorija za sve ispitanike, već je, naprotiv, za 8 od 14 ispitanika ona koincidirala sa parovima nijansi unutar kategorija (Grafik 7.6). Posledično, smatramo da mala odstupanja u vrednostima izmerenih euklidskih distanci nisu sistematski uticala na zabeleženi KPB efekat.

U novijim studijama, CIELAB prostora boja je kritikovan kao nedovoljno precizan za ispitivanje KPB efekta (Witzel & Gegenfurtner, 2016). Naime, ovaj prostor boja predstavlja aproksimaciju perceptivne uniformnosti koja nije idealna u svim delovima prostora boja. Drugim rečima, ista vrednost euklidskih distanci u različitim delova prostora boja ne podrazumeva nužno identičnu perceptivnu udaljenost između nijansi (Brown, et al., 2011; Suegami et al., 2014; Daoutis, Pilling & Davies, 2006). Ovo je posebno relevantno kada se rezultati eksperimenata 1 i 2 posmatraju zajedno, s obzirom da pokazuju da su crvene nijanse bile diskirminisane preko 100ms brže u odnosu na plave (Grafik 7.7), iako su vrednosti euklidskih distanci između plavih i

crvenih nijansi bile gotovo iste (Tabela 6.1 i Tabela 6.2). Upravo zbog kritika preciznosti CIELAB prostora boja, u ovoj studiji nije rađena zajednička analiza podataka dobijenih u eksperimentima 1 i 2, ali se na osnovu uočenih razlika u vremenima reakcije potrebnim za diskriminaciju plavog, odnosno, crvenog dela prostora boja može ponuditi nekoliko hipoteza. Naime, rezultati dobijeni u zadatku izlistavanja boja su pokazali da nazivi plavo i crveno imaju sličnu frekvenciju – 100%, odnosno 97.6%, kao i sličnu vrednost C indeksa kognitivne zasićenosti – 0.266, odnosno 0.262 (Tabela 7.1). Međutim, nazivi teget i bordo, se prema ovim merama, razlikuju: naziv teget ima frekvenciju od 51.8% i C indeks kognitivne zasićenosti 0.143, dok naziv bordo ima frekvenciju od 67.5% i C indeks 0.265 (Tabela 7.1). U skladu sa tim, postoji mogućnost da je veća kognitivna zasićenost naziva bordo, u odnosu na naziv teget, dovela do brže diskriminacije crvenih, u odnosu na plave nijanse. Alternativno, autori iz oblasti sugerišu da bi opažanje crvenog dela prostora boja, iz evolutivne perspektive, moglo biti relevantnije u odnosu na opažanje ostalih delova prostora boja (Changizi et al., 2006), a u nekim studijama je zabeležena i brža vizuelna pretraga nijansi koje odgovaraju crvenkastim nijansama usana i kože (Lindsey et al., 2010). Stoga bi brža diskriminacija crvenih nijansi koja je zabeležena u ovoj studiji mogla biti diskutovana i iz ove perspektive, međutim, izvođenje jasnih zaključaka zahteva kontrolu stimulusa i drugim prostorima boja (na primer, videti Witzel & Gegenfurtner, 2015; 2016).

7.3. EKSPERIMENTI 3 i 4: Ispitivanje KPБ efekta na granicama kategorija plavo-teget i crveno-bordo kod dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika

Cilj ovih eksperimenata je bio ispitati KPБ efekat na granicama kategorija boja u srpskom jeziku – plavo i teget (eksperiment 3) i crveno i bordo (eksperiment 4) kod dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika. Do sada je samo nekoliko studija ispitivalo kogniciju boja dvojezičnih govornika (Athanasopoulos, 2009; Athanasopoulos et al., 2010; 2011) i rezultati ovih studija nisu pružili jasne odgovore na pitanja u kojoj meri učenje drugog jezika utiče na kogniciju boja dvojezičnih govornika i koji faktori igraju ključnu ulogu u tom uticaju. Naime, u studiji u kojoj su učestvovali govornici grčkog i engleskog jezika, kao faktori koji značajno utiču na kogniciju boja dvojezičnih govornika su se izdvojili dužina boravka u zemlji drugog jezika i slabljenje tragova naziva za boje iz prvog (maternjeg) jezika u memoriji (Athanasopoulos, 2009). Međutim, u studiji sa govornicima japanskog i engleskog jezika, dužina boravka u zemlji drugog

jezika nije značajno predviđala izvedbu ispitanika u kognitivnom zadatku (Athanosopoulos et al., 2011). Učestalost korišćenja drugog jezika je značajno korelirala sa izvedbom ispitanika u studiji sa govornicima japanskog (Athanosopoulos et al., 2011), ali ne i sa govornicima grčkog jezika (Athanosopoulos, 2009). Bez obzira na to što su izloženost jeziku i učestalost korišćenja jezika ispitivane kao posebne varijable i što su one pokazale različite efekte u dve studije, one su diskutovane kao povezane usled isprepletanosti jezičkih i socio-kulturnih varijabli. Naime, Athanosopoulos (2009) interpretira značajan uticaj dužine boravka u zemlji drugog jezika kao činjenicu da su govornici koji duže žive na teritoriji drugog jezika njemu više izloženi, ali i kao činjenicu da takvi govornici imaju manje prilika da koriste kategorije boja iz maternjeg jezika (Athanosopoulos, 2009). Ovakva cirkularna interpretacija je, čini se, usko povezana sa karakteristikama ispitanika koji su učestvovali u dosadašnjim studijama: dvojezični emigranti, koji su napustili teritoriju na kojoj se govori njihov maternji jezik i u trenutku ispitivanja žive na teritoriji drugog jezika kom su dominantno izloženi i koji dominantno koriste (Athanosopoulos, 2009; Athanosopoulos et al., 2011).

Da bismo ispitali kogniciju boja dvojezičnih govornika, u ovoj studiji smo se fokusirali na dvojezične govornike sa drugačijom jezičkom istorijom u odnosu na govornike iz prethodnih studija (Athanosopoulos, 2009; Athanosopoulos et al., 2011). U ovoj studiji su učestvovali rani dvojezični govornici i mađarskog i srpskog jezika, koji nisu u intenzivnom učenju drugog (tj. srpskog) jezika. Ovi ispitanici pripadaju etničkoj zajednici na teritoriji Srbije, te oduvek žive na teritoriji drugog jezika, ali u svakodnevnim aktivnostima pretežno koriste svoj maternji jezik (mađarski). Ovakva struktura dvojezičnih govornika nam je omogućila da ispitamo dvojezičnu kogniciju boja u situaciji kada su jezik koji se, dominantno, govori na teritoriji gde govornici žive i jezik koji oni češće koriste – različiti. Na ovaj način smo želeli da testiramo hipotezu koja je, manje ili više eksplicitno, izneta u prethodnim studijama o tome da je učestalost korišćenja jezika najznačajniji prediktor kognicije boja dvojezičnih govornika. Naime, iako je u studiji sa govornicima grčkog jezika, KPБ efekat korelirao sa dužinom boravka na teritoriji drugog jezika, dok učestalost korišćenja jezika nije, Athanosopoulos (2009) je sugerisao da je izloženost drugom jeziku povezana sa manje učestalim korišćenjem prvog jezika. Sa druge strane, u studiji sa govornicima japanskog jezika, jeste zabeležen značajan efekat učestalosti korišćenja jezika na KPБ (Athanosopoulos et al., 2011).

Ispitivanje KPB efekta baš na granicama kategorija plavo-teget i crveno-bordo nam je dodatno omogućilo specifično kontrastiranje uticaja oba jezika na kogniciju boja dvojezičnih govornika. Za govornike srpskog jezika, osnovne kategorije boja crveno i plavo predstavljaju dve kognitivno najzasićenije kategorije (Tabela 7.1), kao i analogne kategorije *piros* i *kék* za govornike mađarskog jezika (Uusküla & Sutrop, 2007). U srpskom jeziku, postoji kategorija koja označava tamno plave nijanse – teget za koju je, u zadatku izlistavanja boja, pokazano da predstavlja zasićenu kategoriju koja je na putu da postane osnovna ($F = 51.8\%$; $S = 0.038$; Tabela 7.1) i za koju je, u eksperimentu 1, pokazano da govornicima srpskog jezika olakšava diskriminaciju nijansi u plavom delu prostora boja. Nasuprot tome, u mađarskom jeziku se za opisivanje tamno plavih nijansi koristi složenica *sötét-kék* (tamnoplavo), koja spada u ne-osnovne kategorije boja ($F = 32.5\%$; $S = 0.022$; Uusküla & Sutrop, 2007). Sa druge strane, i u srpskom i u mađarskom jeziku postoji visoko zasićena kategorija koja označava tamno crvene nijanse bordo/*bordó* i u oba jezika se smatra kandidatom za osnovne kategorije (Uusküla & Sutrop, 2007; videti i Tabelu 7.1). Ukoliko KPB efekat može da se zabeleži samo na granici kategorija crveno-bordo koja postoji u mađarskom jeziku koji ispitanici učestalije govore, to bi značilo da je upotreba jezika faktor koji dominantno određuje izvedbu ispitanika u kognitivnim zadacima vezanim za boju. Ukoliko KPB efekat može da se zabeleži i na granici kategorija plavo-teget, koja postoji samo u srpskom jeziku, to bi značilo da i samo učenje i izloženost drugom jeziku, kroz život na teritoriji na kojoj se on govori, utiče na izvedbu dvojezičnih ispitanika u zadatku diskriminacije boja, bez obzira na to koji se od dva jezika učestalije koristi.

7.3.1. Metod eksperimenata 3 i 4

Pre eksperimentalne procedure, ispitanici su popunjavali upitnik u kom su navodili uzrast usvajanja srpskog jezika i prosečno korišćenje mađarskog i srpskog jezika u svakodnevnim aktivnostima izraženo u procentima, tako da zbir daje 100%. Dodatno, koristeći dve sedmostepene Likertove skale, ispitanici su procenjivali znanje oba jezika.

Eksperimentalna procedura je bila identična proceduri primenjenoj u eksperimentima 1 i 2. U eksperimentu 3 su korišćeni plavi stimulusi iz eksperimenta 1 (Tabela 6.2; Slika 7.1), a u eksperimentu 4 crveni stimulusi iz eksperimenta 2 (Tabela 6.2; Slika 7.1).

Uzorak

U eksperimentima je učestvovalo 14 dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika od kojih je 7 učestvovalo u eksperimentu 3, a 7 u eksperimentu 4. Ispitanici su raspoređeni u eksperimente nasumičnim odabirom. Detalji o ispitanicima su prikazani u Tabeli 7.2.

Tabela 7.2.

Detalji o ispitanicima koji su učestvovali u eksperimentu 3 i eksperimentu 4

	eksperiment 3	eksperiment 4
Prosečni uzrast usvajanja drugog (srpskog) jezika (opseg)	3.42 (1-8)	4.57 (1-10)
Prosečna ocena o znanju maternjeg jezika na Likertovoj sedmostepenoj skali	6.42	6.71
Prosečna ocena o znanju srpskog jezika na sedmostepenoj Likertovoj skali	5.14	4.71
Prosečna procena o upotrebi maternjeg jezika u svakodnevnim aktivnostima (opseg)	62.14% (40%-75%)	67.14% (60%-80%)
Prosečna procena o upotrebi srpskog jezika u svakodnevnim aktivnostima (opseg)	37.85 % (25%-60%)	32.85% (20%-40%)

7.3.2. Rezultati eksperimenata 3 i 4

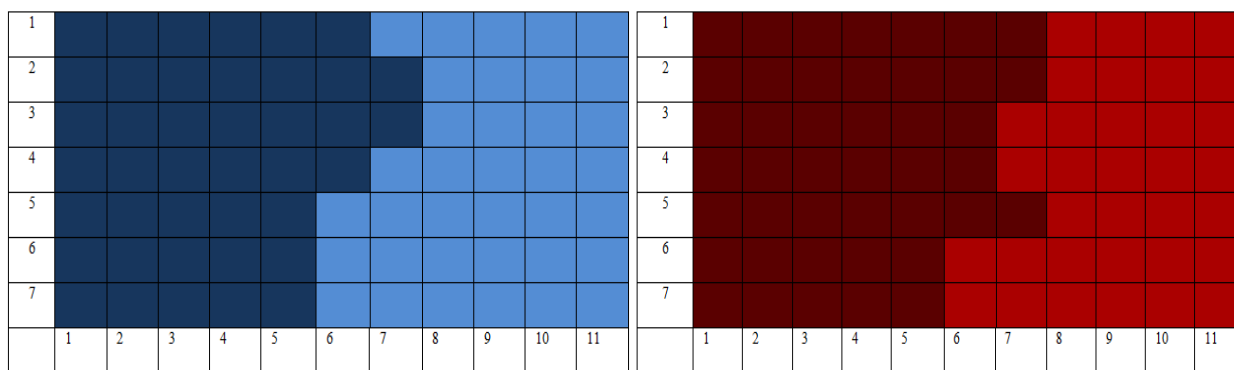
Zadatak imenovanja: analiza granica

Odgovori ispitanika u zadacima imenovanja su prikazani na Grafiku 7.9 - redovi predstavljaju ispitanike, a kolone 11 nijansi (plavih u eksperimentu 3, crvenih u eksperimentu 4), prema redosledu datom u Tabelama 6.1 i 6.2 i na Slici 7.1. Promenom u boji je obeleženo mesto individualne granice između kategorija koja predstavlja mod odgovora ispitanika (izabrane kategorije boja).

Granica između kategorija teget i plavo se nalazila između plave nijanse pod rednim brojem 5 i nijanse pod rednim brojem 8 (Tabela 6.1): za dva ispitanika, granica se nalazila između nijansi 7 i 8, za dva ispitanika između nijansi 6 i 7 i za tri ispitanika između nijansi 5 i 6 (Grafik

7.9). Pojedinačni rezultati dobijeni u zadatku imenovanja plavih nijansi su prikazani na Grafiku 3 u Prilogu B.

Granica između kategorija bordo i crveno se nalazila između crvene nijanse pod rednim brojem 5 i nijanse pod rednim brojem 8 (Tabela 6.2): za tri ispitanika, granica se nalazila između nijansi 7 i 8, za dva ispitanika između nijansi 6 i 7 i za dva ispitanika između nijansi 5 i 6 (Grafik 7.9). Pojedinačni rezultati dobijeni u zadatku imenovanja plavih nijansi su prikazani na Grafiku 4 u Prilogu B.



Grafik 7.9. Odgovori ispitanika u zadatku imenovanja u eksperimentu 3 (levo) i eksperimentu 4 (desno). Redovi predstavljaju ispitanike, a kolone 11 plavih nijansi (eksperiment 3), odnosno crvenih nijansi (eksperiment 4). Individualne granice (mod odgovora ispitanika) su prikazane promenom u boji (teget u plavo u eksperimentu 3, bordo u crveno u eksperimentu 4). Nijanse na grafiku predstavljaju ilustraciju, a ne izgled nijansi kada su predstavljene na ekranu računara.

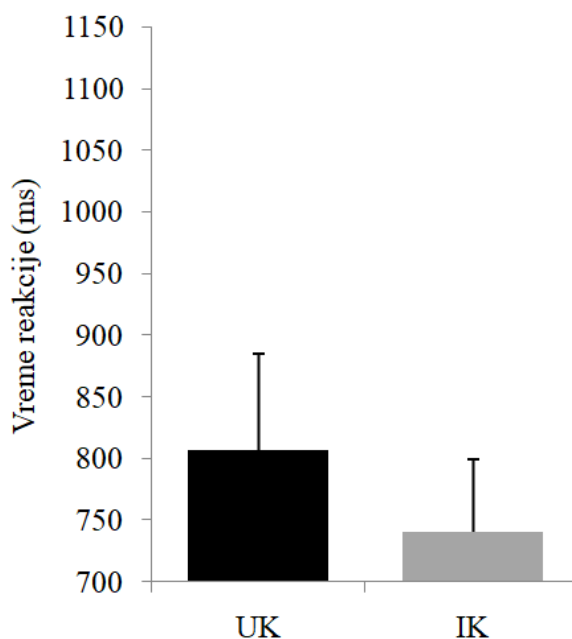
Zadatak diskriminacije: analiza vremena reakcije

Netačni odgovori su isključeni iz analize vremena reakcije i to 8 % iz eksperimentu 3 i 3.1 % iz eksperimenta 4.

Kao i u eksperimentima 1 i 2, analizirana su 3 meta/test – distraktor para oko individualnih granica – jedan par nijansi između kategorija (IK) i po jedan par unutar obe kategorije (UK) oko individualnih granica kategorija (plavo-teget u eksperimentu 3, crveno-bordo u eksperimentu 4). Vremena reakcije za izabrane parove boja su bila uprosečena za svakog ispitanika.

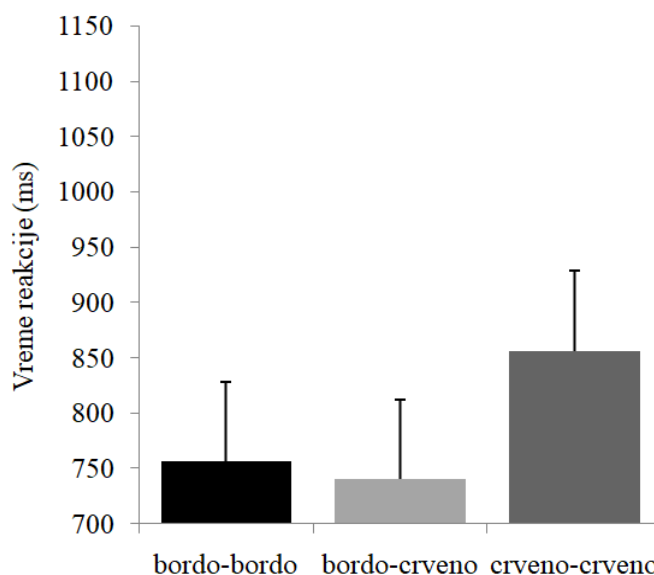
U prvom koraku analize su uprosečena vremena reakcije za dva UK para i primenjen je t-test za zavisne uzorke kako bi se ona uporedila sa vremenima reakcije dobijenim za IK par.

Rezultati su pokazali da, u kontekstu granice kategorija plavo-teget, nije bilo značajne razlike u brzini diskriminacije nijansi koje su pripadale različitim kategorijama (plavo i teget) u odnosu na diskriminaciju nijansi unutar ovih kategorija: $t(6) = 1.59$; $p = .16$. Drugim rečima, na ovoj granici nije zabeležen KPB efekat. KPB efekat jeste zabeležen na granici kategorija crveno-bordo – ispitanici su bili značajno brži u diskriminaciji nijansi koje su pripadale kategorijama crveno i bordo, u odnosu na diskriminaciju nijansi unutar ovih kategorija $t(6) = 2.85$; $p < .05$ (Grafik 7.10).



Grafik 7.10. KPB efekat na granici kategorija crveno-bordo. UK je uprosečeno vreme reakcije za parove unutar kategorija (crveno-crveno i bordo-bordo), a IK je uprosečeno vreme reakcije za par između kategorija (crveno-bordo). Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.

U drugom koraku obrade su testirane razlike između tri analizirana para crvenih nijansi. Prosečno vreme reakcije za IK par crveno-bordo je bilo značajno kraće u odnosu na prosečno vreme reakcije za UK par crveno-crveno: $t(6) = 2.79$; $p < .05$, ali se nije značajno razlikovalo u odnosu na UK par bordo-bordo: $t(6) = 0.48$; $p = .64$ (Grafik 7.11). Između dva UK para – bordo-bordo i crveno-crveno nije bilo značajne razlike ($t(6) = 1.71$; $p = .14$).



Grafik 7.11. Prosečna vremena reakcije za tri para nijansi oko individualnih crveno-bordo granica. Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.

Zadatak diskriminacije: Indeks kategoričke percepcije

Prema proceduri Atanasopoulou (2009), izračunat je i Indeks kategoričke percepcije (eng. *Categorical perception index* - CPI), kao razlika između uprosečenog vremena reakcije za par nijansi između jezičkih kategorija (IK) i uprosečenog vremena reakcije za parove nijansi unutar kategorija (UK). Zatim je izračunata parcijalna korelacija između ove mere i mere uzrasta usvajanja drugog (srpskog) jezika, procene ispitanika o znanju oba jezika i procene ispitanika o učestalosti upotrebe maternjeg jezika⁷ pri čemu je za svaku od tri jezičke varijable kontrolisan uticaj preostale dve (Tabela 7.2). Nijedna parcijalna korelacija nije bila statistički značajna (Tabela 7.3).

Tabela 7.3

Parcijalna korelacija između mere CPI i varijabli vezanih za upotrebu jezika

	Uzrast usvajanja drugog jezika	Procena znanja mađarskog jezika	Procena znanja srpskog jezika	Učestalost korišćenja mađarskog jezika
CPI	-.39	.06	.13	.43

⁷ Mera CPI nije korelirana sa procenom učestalosti korišćenja drugog jezika s obzirom da ona iznosi: 1 minus procena učestalosti maternjeg jezika, te bi uključivanje ove varijable u analizu dalo redundantne informacije

7.3.3. Diskusija eksperimenata 3 i 4

Regrutovanjem uzorka ranih dvojezičnih govornika, koji učestalije koriste mađarski (maternji) jezik, a žive na teritoriji srpskog (drugog) jezika, u eksperimentima 3 i 4 smo ispitivali kako na kogniciju boja dvojezičnih govornika utiče učestalost korišćenja, naspram izloženosti jeziku. Analiza vremena reakcije dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika u zadatku diskriminacije boja je pokazala KPB efekat na granici kategorija koja postoji i u jeziku koji ispitanici češće koriste (crveno-bordo), ali ne na granici kategorija koja postoji samo u jeziku na čijoj teritoriji ispitanici žive (plavo-teget). Ovakav rezultat potvrđuje hipotezu da je učestalost korišćenja jezika faktor koji utiče na izvedbu ispitanika u kognitivnim zadacima vezanim za boju (Athanasopoulos, 2009) i doprinosi razjašnjavanju odnosa učestalosti korišćenja, naspram izloženosti jeziku, koji je diskutovan u prethodnim studijama dvojezične kognicije boja (Athanasopoulos, 2009; Athanasopoulos et al., 2010; 2011).

Dok su prethodne studije pokazale uticaj učestalosti korišćenja drugog jezika na dvojezičnu kogniciju boja (Athanasopoulos et al., 2011), u ovoj studiji je pokazan uticaj dominantnog korišćenja prvog jezika, čak i u situaciji kada dvojezični govornici ceo život žive na teritoriji drugog jezika. Ovakvi rezultati potvrđuju zaključke prethodnih studija o tome da je kognicija boja fleksibilna i dinamična, a ne fiksirana samim učenjem prvog, odnosno, upotrebom drugog jezika (Athanasopoulos, 2009; Athanasopoulos et al., 2011).

Rezultati koji potvrđuju fleksibilnost kognicije boja dvojezičnih govornika doprinose razumevanju uloge jezika u KPB efektu. Novija istraživanja sugerišu da se KPB efekat javlja usled interakcije jezika i kognicije u samom trenutku obavljanja kognitivnog zadatka (Witzel & Gegenfurtner, 2016), a ne usled povećane diskriminativnosti nijansi do koje dolazi učenjem naziva za boje, kao što su sugerisali neki autori (Özgen & Davies, 2002; Thierry et al., 2009). Činjenica da je KPB efekat na granici kategorija plavo-teget zabeležen kod jednojezičnih govornika srpskog jezika (eksperiment 1), ali ne i kod dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika (eksperiment 3), upravo pokazuje da samo učenje novih kategorija boja ne dovodi do promene u načinu na koji se one diskriminišu. Ono što pomaže diskriminaciju nijansi je zasićenost naziva za boje, koja se ogleda i u njihovoj frekventnoj upotrebi. Za govornike srpskog jezika, zasićenost naziva teget jeste demonstrirana u zadatku izlistavanja boja (Tabela 7.1). Dalje, činjenica da kod dvojezičnih govornika jeste zabeležen KPB efekat na granici kategorija crveno-

bordo koja postoji i u mađarskom jeziku je u skladu sa nalazima da je *bordó* zasićena kategorija boja za govornike mađarskog jezika (Uusküla & Sutrop, 2007). Ne samo da naši rezultati potvrđuju da je interakcija jezika i kognicije boja „privremena“, a ne trajna (Ünal & Papafragou, 2016; Witzel & Gegenfurtner 2015; 2016), oni potvrđuju i da je ona fleksibilna, time što, kod dvojezičnih govornika, zavisi od toga koji jezik dominantno koriste – to može biti drugi jezik na čijoj teritoriji govornici žive (Athanasopoulos et al., 2011), ali može biti i maternji jezik, uprkos tome što ispitanici žive na teritoriji drugog jezika.

Iako su rezultati eksperimenta 4 pokazali KPB efekat na granici kategorija crveno-bordo, analiza pojedinačnih parova nijansi je pokazala da je diskriminacija nijansi crveno i bordo bila brža od diskriminacije parova crvenih, ali ne i od parova bordo nijansi (Grafik 7.11). Iako se diskriminacija unutar kategorije bordo nije značajno razlikovala od diskriminacije unutar kategorije crveno, postavlja se pitanje zbog čega trend diskriminacije bordo nijansi podseća na trend koji se dobija kada ispitanici diskriminiraju nijansi iz različitih kategorija (Grafik 7.11). Odgovor na ovo pitanje se, potencijalno, nalazi u strukturi rečnika boja mađarskog jezika.

U mađarskom jeziku, pored naziva *piros* (crveno) i *bordó* (bordo), postoji i naziv *vörös*, koje i Berlin i Kej (1969) spominju kao naziv za tamnije crveno. Na osnovu postojeće literature, status naziva *vörös* u mađarskom jeziku nije sasvim jasan. Iako se u literaturi spominju autori koji smatraju da se radi o nazivu koji u mađarskom jeziku ima status osnovnog (Kiss & Forbes, 2001; Kiss, 2004; prema Benczes & Tóth-Czifra, 2014), novije studije govore protiv takvog zaključka (Benczes & Tóth-Czifra, 2014). U studiji u kojoj je primenjen zadatak izlistavanja i zadatak imenovanja boja, zaključeno je da *vörös* predstavlja ne-osnovni naziv ($F = 30\%$, $S = 0.019$), koji ima niski konsenzus u zadatku imenovanja (Uusküla & Sutrop, 2007). U istoj studiji, ponuđena je interpretacija da *vörös* predstavlja stari naziv za tamno crveno koji, u savremenom rečniku boja mađarskog jezika, biva zamenjen nazivom *bordó*. Međutim, važno je istaći da se naziv *vörös*, ipak, pojavio pored naziva *bordó* u zadatku izlistavanja boja, sa frekvencijom od 30% (Uusküla & Sutrop, 2007), kao i da je ustanovljeno da ima visoku frekvenciju u tekstovima iz mađarskog nacionalnog korpusa (eng. *Hungarian National Corpus*, za detalje, videti Benczes & Tóth-Czifra, 2014). Imajući to u vidu, ne može se odbaciti mogućnost da je postojanje ove kategorije u mađarskom jeziku uticalo na izvedbu ispitanika u zadatku diskriminacije boja. U 2AFC zadatku imenovanja boja, ispitanici su klasifikovali nijanse kao bordo ili kao crvene sa

sličnim nivoom konsenzusa i konzistentnosti koji je zabeležen i kod govornika srpskog jezika (videti Grafike 7.6 i 7.9 i Grafike 2 i 4 u Prilogu B). Međutim, bez primene neograničenog zadatka imenovanja boja na mađarskom jeziku se ne može utvrditi da li bi neka od tamnije crvenih nijansi bila klasifikovana kao *vörös*, odnosno, da li za dvojezične govornike mađarskog i srpskog jezika postoji još jedna kategorija među tamnije crvenim nijansama korišćenim u ovoj studiji. Iako studija Uskule i Sutropa (2007) izveštava o niskom konsenzusu u korišćenju naziva *vörös* u zadatku imenovanja, ova studija je koristila različite stimulse u odnosu na našu studiju i nije se sistematski bavila pitanjem da li se, i u kojoj meri, nazivi *bordó* i *vörös* preklapaju u opisivanju tamnijeg dela crvenog prostora boja. Stoga, s obzirom na obrazac dobijenih rezultata u ovoj studiji, kao i na nejasan status naziva *vörös* u postojećoj literaturi, postoji mogućnost da dvojezični govornici mađarskog i srpskog jezika imaju zasićene reprezentacije i kategorije *bordó* i kategorije *vörös*, što je moglo dovesti do brže diskriminacije tamnocrvenih nijansi, u odnosu na one svetlije.

Kao u prethodnim studijama, Indeks kategoričke percepcije (CPI) nije značajno korelirao sa uzrastom usvajanja drugog jezika (Athanasopoulos, 2009) niti sa procenom znanja drugog jezika (Athanasopoulos, 2009; Athanasopoulos et al., 2011). Dodatno, u ovoj studiji nije dobijena ni značajna parcijalna korelacija između mere CPI i učestalosti korišćenja maternjeg jezika. Ovakav rezultat, dobijen na malom broju ispitanika za ovu statističku tehniku, sprečava nas da interpretiramo dobijene korelacije. Međutim, treba istaći da pozitivna korelacija između mere CPI i učestalosti korišćenja maternjeg jezika ($r = .43$; $p = .18$) zaslužuje pažnju u budućim studijama. Pozitivan odnos između ove dve varijable govori da što ispitanici učestalije koriste mađarski jezik, to je jači KPB efekat. Ovakva veza bi mogla poticati od postojanja kategorije *bordó* u mađarskom jeziku i biti dodatni pokazatelj toga da su se ispitanici tokom zadatka diskriminacije oslanjali na kategorizaciju prostora boja iz maternjeg jezika. Međutim, ovakva hipoteza mora biti proverena u istraživanju sa većim brojem balansiranih dvojezičnih govornika.

Iako rezultati ove studije sugerišu da je izvedba ispitanika u zadatku diskriminacije boja bila pod uticajem maternjeg jezika, prikupljeni podaci ne isključuju mogućnost da je kognicija boja dvojezičnih govornika, bar u nekim aspektima, pod uticajem drugog (tj. srpskog) jezika. Ako se uporede mesta granica između ispitivanih kategorija kod jednojezičnih govornika srpskog jezika (Grafik 7.6) i dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika (Grafik 7.9), primećuje se

da se ona nalaze na istim mestima korišćenih skala nijansi. Dodatno, rezultati 2AFC zadatka imenovanja plavih nijansi pokazuju postojanje konzistentnosti i konsenzusa dvojezičnih govornika u vezi sa klasifikacijom nijansi kao teget (Grafik 7.9 i Grafik 3 u Prilogu B). Ovakav podatak ukazuje da dvojezični govornici imaju formiranu mentalnu reprezentaciju kategorije boja iz drugog jezika (teget), iako naši rezultati sugerišu da zasićenost te kategorije nije dovoljna da bi uticala na izvedbu u kognitivnom zadatku. Prethodne studije su sugerisale da se fokalna mesta i granica kategorija dvojezičnih govornika u prostoru boja pomeraju ka fokalnim mestima i granicama jednojezičnih govornika drugog jezika (Athanasopoulos, 2009) i to je, verovatno, slučaj i kod dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika. Međutim, da bi se u potpunosti razumele kognitivne reprezentacije boja kod ove grupe ispitanika, neophodna je primena zadatka izlistavanja boja sa dvojezičnim govornicima mađarskog i srpskog jezika, kako na srpskom, tako i na mađarskom jeziku, kako bi se ispitala kognitivna zasićenost naziva iz oba jezika, a samim tim i veza zasićenosti naziva i KPБ efekta. Dodatno, primena neograničenog zadatka imenovanja sa sve tri grupe ispitanika (jednojezičnim govornicima srpskog i mađarskog jezika i dvojezičnim govornicima mađarskog i srpskog jezika) u budućim studijama bi, nesporno, pružila dalji uvid u to kako su kategorije boja iz dva jezika organizovane na mentalnom planu.

Interesantno je sagledati dobijene rezultate i u svetlu IDM modela kategorizacije prostora boja (Jameson & D'Andrade, 1997), na osnovu kog je formulisano savremeno stanovište po kom ova kategorizacija služi obezbeđivanju najinformativnije komunikacije među govornicima jezika (Regier et al., 2015). Ispitujući obrazac imenovanja boja dvojezičnih govornika vijetnamskog i engleskog jezika, Džejmison i Alvarado (2003) su pokazali da je zabeleženi obrazac bio sličniji obrascu govornika engleskog jezika i sugerisali da dvojezični govornici koriste onaj jezik koji maksimizira informacije (engleski jezik ima više naziva za boje od vijetnamskog). Međutim, prethodne studije KPБ efekta kod dvojezičnih govornika su pokazale da, pod uticajem drugog jezika, ispitanici „gube“ kategoriju koja postoji u njihovom maternjem jeziku (Athanasopoulos, 2009; Athanasopoulos et al., 2010; 2011). Isto tako, rezultati naše studije su pokazali da ispitanici, pod uticajem maternjeg jezika, ne koriste dodatnu kategoriju iz drugog jezika tokom zadatka diskriminacije boja. Ovakvi rezultati sugerišu da se uticaj jezika na dvojezičnu kogniciju boja ne može posmatrati samo iz ugla njihove informativnosti, već se moraju uzeti u obzir i druge varijable, poput učestalosti upotrebe jezika.

Kao u nekim od prethodnih studija (Athanasopoulos, 2009; Athanasopoulos et al., 2010), ni u ovoj studiji nisu učestvovali jednojezični govornici prvog, u ovom slučaju, mađarskog jezika. Stoga bi poređenje rezultata dobijenih u ovoj studiji sa rezultatima jednojezičnih govornika mađarskog jezika, zajedno sa, već sugerisanom, primenom celokupnog terenskog metoda za ispitivanje kognitivne zasićenosti naziva za boje (Corbett & Davies, 1995) u budućim studijama, nesporno, doprinelo daljem razumevanju kognicije boja dvojezičnih govornika mađarskog i srpskog jezika.

Buduće studije bi trebalo da imaju početni uzorak ispitanika čija bi veličina dozvoljavala kontrolu relevantnih varijabli, tako što bi postojale podgrupe ispitanika u kojima je odnos prvog i drugog jezika različit, kako u korišćenju, tako i u izloženosti jeziku. Ovakve studije bi dale konačan odgovor na pitanja postavljena u postojećoj literaturi i na hipoteze iznete u ovom istraživanju. Ograničenje ove, kao i prethodnih studija dvojezične kognicije boja, tiče se upravo (ne)mogućnosti precizne kontrole relevantnih jezičkih i socio-kulturnih varijabli. Naime, ispitanici u ovoj studiji su, iako žive na teritoriji srpskog jezika, dnevno izloženi i mađarskom jeziku. Takođe, iako pretežno koriste mađarski, oni svakodnevno, aktivno, koriste i srpski jezik. Zbog toga se dvojezični ispitanici često smatraju nedovoljno dobrim uzorkom za eksperimentalna istraživanja (Pavlenko, 2005) i takva situacija, delimično, objašnjava mali broj studija koje su se do sada bavile dvojezičnom kognicijom boja. Međutim, ukoliko se uzme u obzir velika količina postojećih znanja koja ukazuju na ulogu jezika u KPB efektu, njegovo ispitivanje u situaciji kada ispitanici govore više od jednog jezika otvara mogućnost da se specifičnosti te uloge podrobno ispituju. Ovo je posebno važno imajući u vidu da postojeće statistike sugerišu da više od 60% ljudi u Evropi izveštava o poznavanju više od jednog jezika (Eurostat, 2015), čime istraživanja dvojezičnih govornika posebno dobijaju na značaju.

8. DRUGI DEO STUDIJE: ISPITIVANJE MEHANIZMA UTICAJA JEZIKA U PROCESU DISKRIMINACIJE BOJA

8.1. EKSPERIMENTI 5 I 6: Ispitivanje uloge verbalnog kodiranja u KPB efektu primenom verbalne intereferencije istovremeno sa zadatkom diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja

Cilj ovih eksperimenata je bio ispitati ulogu verbalnog kodiranja u KPB efektu u zadatku diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja i to primenom verbalne intereferencije na stimulusu meti (eksperiment 5) i na test ili distraktor stimulus (eksperiment 6). Ukoliko je verbalno kodiranje neophodno za KPB efekat, kao što sugerišu hipoteza dvostrukog koda (Roberson & Davidoff, 2000) i hipoteza povratne informacije naziva (Lupyan, 2012), očekivali bismo da, u oba eksperimenta, KPB efekat bude ukinut primenom verbalne intereferencije, koja sprečava generisanje verbalnog koda. Ukoliko KPB efekat u zadacima bez memorijskog opterećenja može da se zasniva i na vizuelnom kodiranju, kao što sugeriše hipoteza kategorijskog koda (Wigett & Davies, 2008), očekivali bismo da kategorijski kodovi obojenih stimulusa budu pobuđeni bojom stimulusa, te da KPB efekat bude zabeležen u oba eksperimenta, uprkos verbalnoj intereferenciji.

Sličnosti i razlike u odnosu na studije Vidžetove i Dejvisa (2008) i Suegamija i Mičimate (2010)

U ovoj studiji su korišćene plave i zelene nijanse koje su korišćene u studijama Vidžetove i Dejvisa (2008) i Suegamija i Mičimate (2010). Prateći metod pomenutih studija, kao verbalna intereferencija je korišćena Strupova paradigma sa nazivima za boje (ali na srpskom jeziku) koji ne odgovaraju boji geometrijskog oblika na kom su prikazani. Važnu metodološku razliku u odnosu na studiju Vidžetove i Dejvisa (2008) predstavlja korišćenje zadatka bez memorijskog opterećenja u kom su svi obojeni stimulusi prikazivani na ekranu istovremeno. Na taj način je ispitivana uloga verbalnog kodiranja u procesu diskriminacije boja kada ne postoji memorijsko opterećenje zadatka. U odnosu na studiju Suegamija i Mičimate (2010) u kojoj je korišćen zadatak bez memorijskog opterećenja, uvedena je dodatna metodološka promena. U studiji ovih autora, ekran sa nazivima za boje je ispitanicima prikazivan 250 ms pre ekrana na kom su se nalazili obojeni stimulusi i ispitanicima je sugerisano da pročitaju reč koja je napisana na ekranu (Suegami & Michimata, 2010). Za razumevanje uloge verbalnog kodiranja u zadatku diskriminacije bez memorijskog opterećenja, ovakva eksperimentalna procedura može biti

problematična u kontekstu zaključaka studije Vidžetove i Dejvisa (2008). Naime, Vidžetova i Dejvis (2008) su sugerisali da je prikazivanje Strupove paradigme na stimulusu meti koja je, u njihovoj studiji, prikazivana pre test i distraktor stimulusa, moglo da deluje kao stimulus – prim, koji podstiče ispitanike da koriste verbalno kodiranje prilikom diskriminacije test i distraktor stimulusa. U studiji Suegamija i Mičimate (2010) prikazivanje naziva za boje pre zadatka diskriminacije, kao i sugestija ispitanicima da obraćaju pažnju na nazive su mogli imati isti efekat. Zbog toga je, u ovoj studiji, Strupova paradigma prikazivana na samim obojenim geometrijskim oblicima, simultano sa zadatkom diskriminacije boja i to bez memorijskog opterećenja. Na ovaj način, ispitanici nisu bili podstaknuti na verbalno kodiranje pre procesa diskriminacije, te je moglo biti ispitano u kojoj meri će KPB efekat biti pod uticajem verbalne interferencije u situaciji kada je celokupna vizuelna informacija dostupna na ekranu, odnosno, u kojoj meri će, u ovakvim eksperimentalnim uslovima, verbalno kodiranje biti relevantno za KPB efekat.

Pre izvođenja eksperimenata, bilo je potrebno sprovesti pilot eksperiment kako bi se utvrdilo da li su nijanse oko granice kategorija plavo i zeleno, koje su korišćene u studiji sa govornicima engleskog jezika (Wigget & Davies, 2008) i govornicima japanskog jezika (Suegami & Mitchimata, 2010), adekvatne za ispitivanje iste granice u srpskom jeziku.

8.1.1. Pilot eksperiment 1: provera granice između kategorija plavo i zeleno sa govornicima srpskog jezika

8.1.1.1. Metod Pilot eksperimenta 1

Stimulusi

Stimulusi su bili kvadrati sa dužinom stranica od 6.5cm, obojeni plavim i zelenim nijansama korišćenim u studiji Vidžetove i Dejvisa (2008) i Suegamija i Mičimate (2010), čije su specifikacije date u Tabeli 6.3.

Procedura

Ispitanici su radili ograničeni zadatak imenovanja (eng. *constrained naming task*) u kom im je, na sredini ekrana, prikazivan kvadrat obojen jednom od plavih ili zelenih nijansi (Tabela 6.3). Zadatak ispitanika je bio da, koristeći tastaturu računara, ukucaju naziv prikazane nijanse i pritisnu taster “enter”. Ograničenje u imenovanju je podrazumevalo da ispitanici koriste samo

nazive koji se sastoje od jedne reči, bez upotrebe opisnih prideva (npr. svetlo, tamno) ili složenica (plavo-zeleno). Svaka nijansa je prikazana po tri puta. Eksperiment je trajao približno deset minuta po ispitaniku.

8.1.1.2. Rezultati i diskusija Pilot eksperimenta 1

U Tabeli 8.1 je prikazan procenat u kom su govornici srpskog jezika nazivali prikazivane nijanse plavim, odnosno, zelenim. Na osnovu ovih procenata se može videti da su nijanse za koje je, na osnovu prethodnih studija (Suegami & Michimata, 2010; Wigget & Davies, 2008) pretpostavljeno da pripadaju kategoriji plavo (1.44B i 8.76BG; Tabela 6.3) češće nazivane plavim nego zelenim, dok su nijanse za koje je pretpostavljano da pripadaju kategoriji zeleno (6.06BG i 3.46BG; Tabela 6.3), češće nazivane zelenim nego plavim (Tabela 8.1). Dobijeni nivo konsenzusa u imenovanju (Tabela 8.1) je sličan nivou dobijenom u studiji u kojoj je, takođe, korišćen ograničeni zadatak imenovanja (Pilling et al., 2003), a niži je od konsenzusa zabeleženog u studijama koje su koristile zadatak imenovanja prisilnim izborom između naziva „plavo“ i „zeleno“ (Suegami & Michimata, 2010; Wigget & Davies, 2008). Ovakav rezultat ne iznenađuje, s obzirom da su u ograničenom zadatku imenovanja ispitanici mogli da koriste i druge nazive, pored naziva plavo i zeleno. U ovoj studiji, na srpskom jeziku, se to dogodilo u 5.81% slučajeva, u kojima su ispitanici imenovali prikazane nijanse nazivima tirkizno, mentol, rezedo i smaragdno, a što je rezultiralo manjim procentom korišćenja naziva plavo i zeleno. Kao i u prethodnim studijama (Pilling et al., 2003; Suegami & Michimata, 2010), manji konsenzus ispitanika je dobijen u kontekstu nijansi oko same plavo-zeleno granice (8.76BG i 6.06BG) u odnosu na nijanse udaljenije od granice (1.44B i 3.46BG; Tabela 8.1). Na osnovu rezultata dobijenih u pilot eksperimentu 1, zaključeno je da se plave i zelene nijanse korišćene u prethodnim studijama (Suegami & Michimata, 2010; Wigget & Davies, 2008) mogu smatrati odgovarajućim za ispitivanje KPB efekta na granici kategorija plavo i zeleno i u srpskom jeziku.

Tabela 8.1

Rezultati ograničenog zadatka imenovanja plavih i zelenih nijansi korišćenih u studijama Vidžetove i Dejvisa (2008) i Suegamija i Mičimate (2010) sa govornicima srpskog jezika

	Vrednost Mansel svetline		Vrednost Mansel tona	
	Procenat prikazivanja u kom je nijansa nazvana plavom		Procenat prikazivanja u kom je nijansa nazvana zelenom	
	1.44B	8.76BG	6.06BG	3.46BG
5.40	91%	73%	85.47%	97.43%
5.80	89.74%	74.35%	79.49%	86.32%
6.20	89.74%	76.96%	76.92	87.17
6.60	92.31%	66.66%	71.79%	88.03%

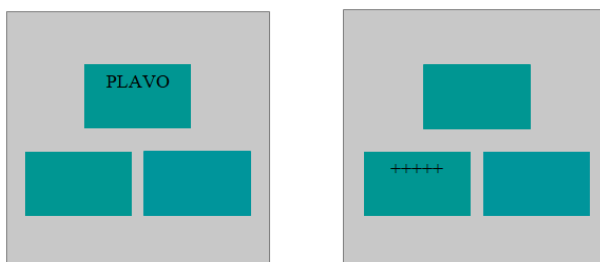
8.1.2. Metod eksperimenata 5 i 6

Stimulusi

U oba eksperimenta, stimulusi su bili pravougaonici širine 10 cm i visine 7 cm, obojeni plavim i zelenim nijansama (Tabela 6.3). Nijanse su prikazivane u 12 parova. Uparivanjem nijansi sa vrednošću Mansel tona 8.76BG (plavo) i nijansi sa vrednošću Mansel tona 6.06BG (zeleno) na četiri nivoa svetline, dobijeno je četiri para nijansi koje pripadaju različitim kategorijama (Tabela 6.3). Uparivanjem nijansi sa vrednošću Mansel tona 1.44B i 8.76BG je dobijeno četiri para nijansi unutar kategorije plavo, a uparivanjem nijansi sa vrednošću Mansel tona 6.06BG i 3.46BG, četiri para nijansi unutar kategorije zeleno (Tabela 6.3).

Na obojenim pravougaonicima su crnom bojom, slovima veličine fonta 24, bile ispisane reči „plavo“ ili „zeleno“ ili pet fiksacionih krstića „+“ (Slika 8.1). Kombinovanjem simbola i boje pravougaonika na kom su prikazivani, formirano je tri uslova Strupove paradigme – kongruentni, nekongruentni i kontrolni. U kongruentnom uslovu je na obojenom stimulusu prikazivan naziv boje koji odgovara boji stimulusa – reč „plavo“ na pravougaonicima obojenim nijansama 1.44B i 8.76BG i reč „zeleno“ na pravougaonicima obojenim nijansama 6.06BG i 3.46BG (Tabela 6.3; jedna kombinacija boja ilustrovana je na Slici 8.1). U nekongruentnom uslovu (uslovu interferencije) je na obojenom stimulusu prikazivan naziv boje koji ne odgovara boji stimulusa – reč „zeleno“ na pravougaonicima obojenim nijansama 1.44B i 8.76BG i reč „plavo“ na pravougaonicima obojenim nijansama 6.06BG i 3.46BG (Tabela 6.3). Kontrolni uslov je

podrazumevao prikazivanje pet fiksacionih krstića („++++“) na obojenim stimulusima. Tri uslova Strupove paradigme su primenjena na svakom paru nijansi po osam puta, slučajnim redosledom.



Slika 8.1. Prikaz ekrana u eksperimentu 5 (levo: nekongruentni uslov Strupove paradigme) i eksperimentu 6 (desno: kontrolni uslov Strupove paradigme)

Procedura

U eksperimentima 5 i 6, ispitanici su radili 2 AFC zadatak simultane diskriminacije boja u kom im je na ekranu prikazivana trijada pravougaonika, a njihov zadatak je bio da odgovore koji od dva donja pravougaonika (test ili distraktor) je identične boje kao pravougaonik meta koji se nalazio iznad njih, na sredini ekrana.

Parovi nijansi su prikazivani po 24 puta, slučajnim redosledom, što je, ukupno, rezultiralo sa 288 prikazivanja po eksperimentu.

U eksperimentu 5, Strupova paradigma je prikazivana na pravougaoniku meta, dok je u eksperimentu 6, prikazivana na test ili na distraktor pravougaoniku, jednak broj puta, slučajnim redosledom (Slika 8.1). U oba eksperimenta, test i distraktor pravougaonici su prikazivani na levoj i desnoj strani donjeg dela ekrana jednak broj puta, slučajnim redosledom.

Svaki eksperiment je trajao približno 15 minuta po ispitaniku.

8.1.3. Rezultati eksperimenata 5 i 6

Korelacija između tačnosti odgovaranja i vremena reakcije je bila negativna i u eksperimentu 5 ($r = -.86$; $p < .05$) i u eksperimentu 6 ($r = -.93$; $p < .05$), na osnovu čega se može zaključiti da tačno odgovaranje nije bilo praćeno produženim vremenom reakcije, već da su ispitanici, prateći uputstvo, odgovarali “što tačnije, ali i što brže”. U oba eksperimenta, prilikom analize tačnosti i vremena reakcije, za svakog ispitanika su uprosečene mere dobijene za parove

nijansi unutar kategorija i za parove nijansi između kategorija, za svaki od uslova Strupove paradigme. Ovi podaci su analizirani dvofaktorskom analizom varijanse za ponovljena merenja, pri čemu su faktori bili KPB efekat sa dva nivoa (parovi nijansi unutar kategorija i parovi nijansi između kategorija) i Strupova paradigma sa tri nivoa (kongruentni, nekongruentni i kontrolni). Prosečna tačnost i prosečno vreme diskriminacije parova nijansi unutar kategorija i parova nijansi između kategorija u svakom od uslova Strupove paradigme u eksperimentu 5 su prikazani u Tabeli 8.2a, a u eksperimentu 6 u Tabeli 8.2b.

Tabela 8.2a

Prosečna tačnost odgovora i vremena reakcije prilikom diskriminacije parova nijansi unutar i između kategorija za svaki uslov Strupove paradigme u eksperimentu 5

Uslov Strupove paradigme	KPB efekat			
	Unutar kategorija		Između kategorija	
	Tačnost	Vreme reakcije	Tačnost	Vreme reakcije
Kongruentni	94 %	790 ms	96.9 %	650 ms
Nekongruentni	91.9 %	810 ms	97.2 %	660 ms
Kontrolni	95.6 %	790 ms	97 %	660 ms

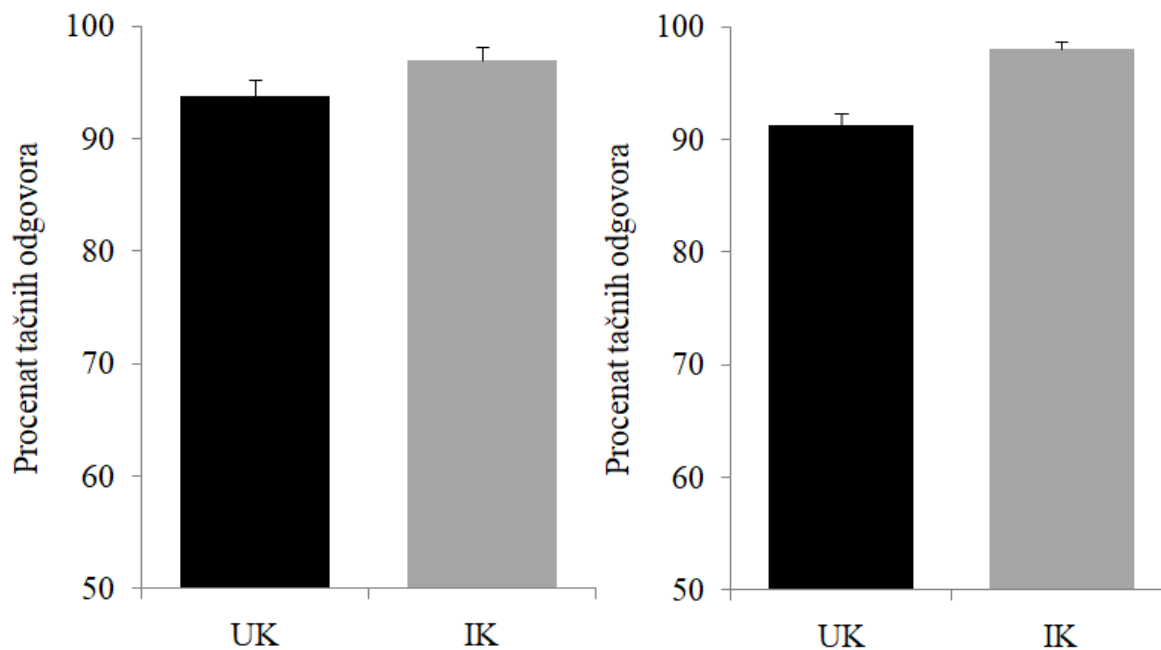
Tabela 8.2b

Prosečna tačnost odgovora i vremena reakcije prilikom diskriminacije parova nijansi unutar i između kategorija za svaki uslov Strupove paradigme u eksperimentu 6

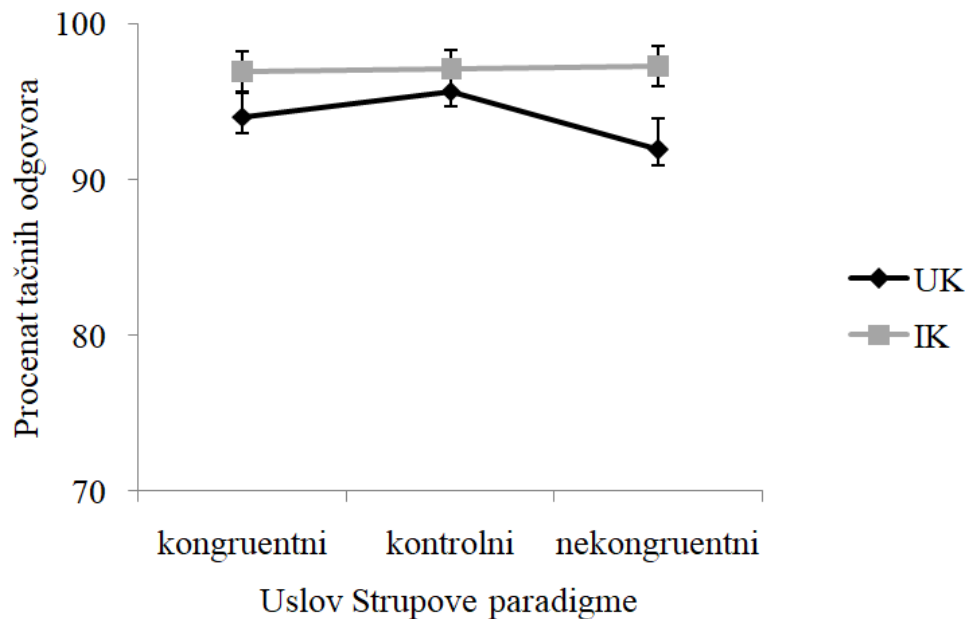
Uslov Strupove paradigme	KPB efekat			
	Unutar kategorija		Između kategorija	
	Tačnost	Vreme reakcije	Tačnost	Vreme reakcije
Kongruentni	92 %	810 ms	98.4%	680 ms
Nekongruentni	90.6%	770 ms	97.6 %	650 ms
Kontrolni	91.2%	800 ms	98.3 %	650 ms

Analiza tačnosti

Analiza varijanse za ponovljena merenja je pokazala značajan KPB efekat i kada je Strupova paradigma bila prikazana na stimulusu meti (eksperiment 5): $F(1, 17) = 10.15$; $\eta^2_p = .37$; $p < .05$ (Grafik 8.1: levo) i kada je bila prikazana na test ili distraktor stimulusu (eksperiment 6): $F(1, 17) = 32.67$; $\eta^2_p = .66$; $p < .001$ (Grafik 8.1: desno) – ispitanici su bili tačniji u diskriminaciji nijansi koje pripadaju različitim jezičkim kategorijama (plavo i zeleno) u odnosu na nijanse koje pripadaju istoj kategoriji (plavo ili zeleno). Strupov efekat nije dostigao statističku značajnost ni u eksperimentu 5: $F(2, 34) = 2.16$; $p = .13$, ni u eksperimentu 6: $F(2, 34) = 2.51$; $p = .096$. Interesantno je da se interakcija KPB efekta i Strupove paradigme u eksperimentu 5 približila statističkoj značajnosti $F(2, 34) = 2.96$; $\eta^2_p = .15$; $p = 0.065$ – nekongruentni uslov Strupove paradigme kao da je više otežavao diskriminaciju nijansi unutar kategorija (Grafik 8.2).



Grafik 8.1. KPB efekat u eksperimentu 5 u kom je Strupova paradigma prikazivana na stimulusu meti (levo) i KPB efekat u eksperimentu 6 u kom je Strupova paradigma prikazivana na test ili distraktor stimulusu (desno). UK je uprosečen procenat tačnih odgovora za parove nijansi unutar kategorija (plavo ili zeleno), a IK je uprosečen procenat tačnih odgovora za parove nijansi između kategorija (plavo-zeleno). Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.

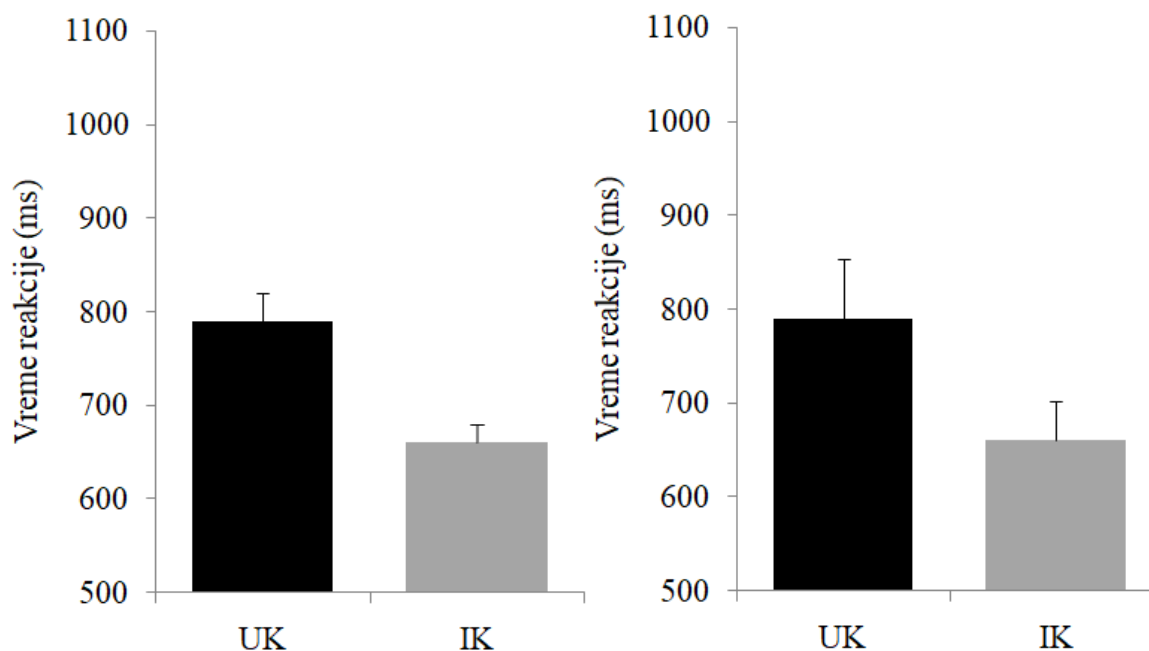


Grafik 8.2. Granična interakcija KPB efekata i Strupove paradigme u eksperimentu 5 u kom je Strupova paradigma prikazivana na stimulusu meti ($p = .065$). UK je uprosečen procenat tačnih odgovora za parove nijansi unutar kategorija (plavo ili zeleno), a IK je uprosečen procenat tačnih odgovora za parove nijansi između kategorija (plavo-zeleno). Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.

Analiza vremena reakcije

Pre analize vremena reakcije, eliminisani su netačni odgovori i to 5.07% iz eksperimenta 5 i 6.46 % iz eksperimenta 6.

Analiza varijanse za ponovljena merenja je pokazala značajan KPB efekat i kada je Strupova paradigma bila prikazana na stimulusu meti (eksperiment 5): $F(1, 17) = 40.74$; $\eta^2_p = .70$; $p < .001$ (Grafik 8.3: levo) i kada je Strupova paradigma bila prikazana na test ili distraktor stimulusu (eksperiment 6): $F(1, 17) = 25.19$; $\eta^2_p = .59$; $p < .001$ (Grafik 8.3: desno) – ispitanici su bili brži u diskriminaciji nijansi koje pripadaju različitim kategorijama u odnosu na diskriminaciju nijansi iz iste kategorije. Strupov efekat nije dostigao statističku značajnost ni u eksperimentu 5: $F(2, 34) = 1.0$; $p = .37$, ni u eksperimentu 6: $F(2, 34) = 1.47$; $p = .24$. Interakcija KPB efekta i Strupove paradigme u analizi vremena reakcije nije dostigla statističku značajnost: $F(2, 34) = 0.53$; $p = .59$.



Grafik 8.3. KPB efekat u eksperimentu 5 u kom je Strupova paradigma prikazivana na stimulusu meti (levo) i KPB efekat u eksperimentu 6 u kom je Strupova paradigma prikazivana na test ili distraktor stimulusu (desno). UK je uprosečeno vreme reakcije za parove nijansi unutar kategorija (plavo ili zeleno), a IK je uprosečeno vreme reakcije za parove nijansi između kategorija (plavo-zeleno). Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.

8.1.4. Diskusija eksperimenata 5 i 6

Analize tačnosti i vremena reakcije su pokazale da primena verbalne interferencije nije eliminisala KPB efekat u zadatku diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja – ispitanici su bili brži i tačniji u diskriminaciji nijansi koje pripadaju različitim kategorijama u odnosu na diskriminaciju nijansi iz iste kategorije. Glavni efekat verbalne interferencije u vidu Strupove paradigme nije dostigao statističku značajnost ni u jednom eksperimentu, odnosno, verbalna interferencija nije ometala ispitanike tokom procesa diskriminacije boja.

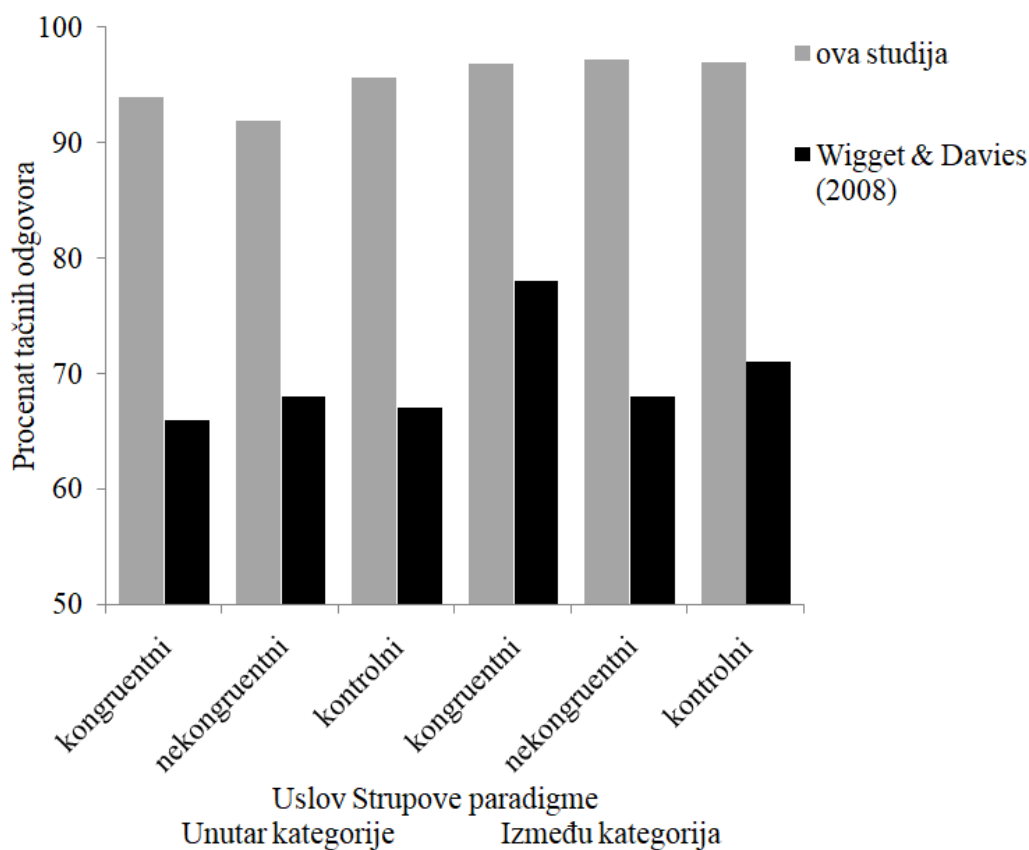
Ovakvi rezultati govore protiv pretpostavke da je verbalno kodiranje neophodno za KPB efekat, kao što sugerišu i hipoteza dvostrukog kodiranja (Roberson & Davidoff, 2000) i hipoteza povratne informacije naziva (Lupuyan, 2012). Sa druge strane, oni su u skladu sa pretpostavkom hipoteze kategorijskog koda (Wigget & Davies, 2008) da kategorijski kodovi, čije poređenje leži u osnovi KPB efekta, mogu biti pobuđeni i vizuelnim kodiranjem, preko boje stimulusa. Rezultati prethodnih studija sugerišu da verbalno kodiranje obojenih stimulusa doprinosi jačoj aktivaciji

kategorijskog koda i da ispitanici imaju tendenciju da ga koriste kada zadatak zahteva zadržavanje boje stimulusa u memoriji (Souza & Skóra, 2017; Wigget & Davies, 2008; Wolff & Holmes, 2011). Međutim, u ovoj studiji, boju stimulusa mete nije bilo potrebno memorisati, s obzirom da se ona na ekranu nalazila istovremeno sa stimulusima sa kojima je trebalo porediti. Činjenica da u ovakvim eksperimentalnim uslovima verbalna interferencija nije ukinula KPB efekat, implicira da, u odsustvu memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije boja, vizuelno kodiranje stimulusa može biti dovoljno za pobuđivanje kategorijskih kodova.

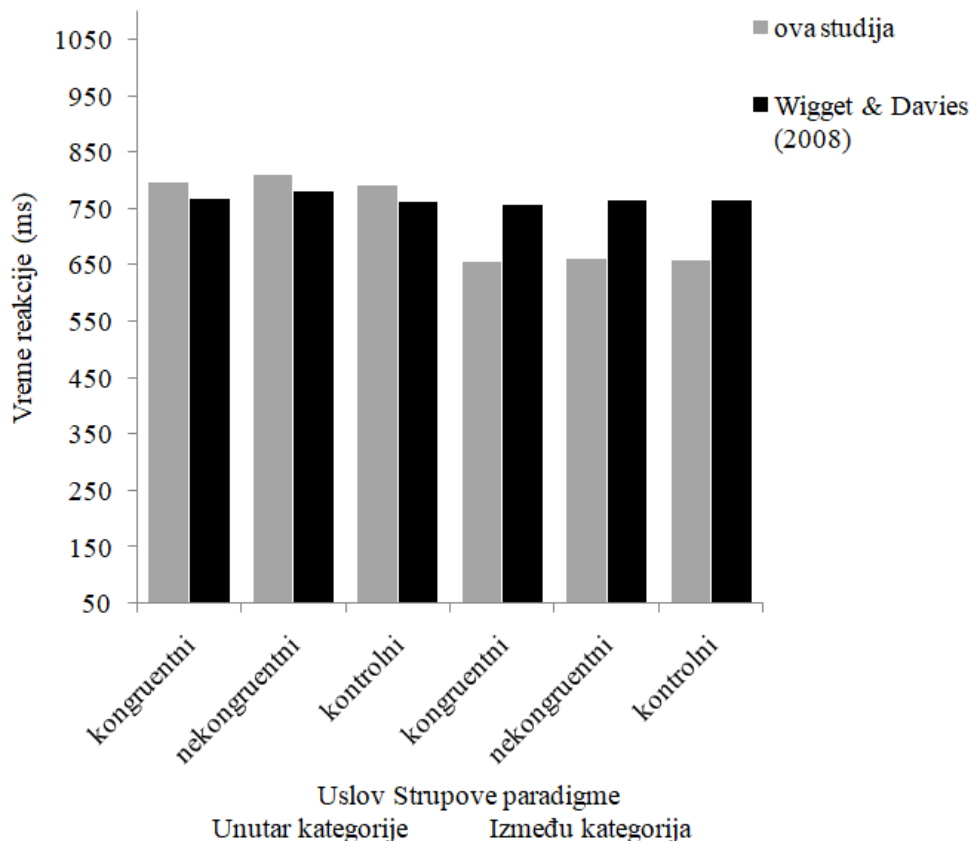
Ako uporedimo tačnost i vremena reakcije koji su dobijeni u eksperimentu u kom je Strupova paradigma primenjena na stimulusu meti u zadatku diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja (eksperiment 5 ove studije) i u zadatku diskriminacije boja sa memorijskim opterećenjem (eksperiment 1B, Wigget & Davies, 2008), možemo da uočimo nekoliko važnih stvari (Grafik 8.4). Pre svega, tačnost ispitanika u našoj studiji je bila veoma visoka – preko 91% (Tabela 8.2a), dok se u studiji Vidžetove i Dejvisa (2008) kretala između 60% i 80% (Grafik 8.4). Ovakav ishod nije iznenađujući s obzirom da su se, u našoj studiji, svi stimulusi nalazili istovremeno na ekranu, odnosno, da je zadatak bio lakši. Dodatno, veća tačnost dobijena u ovoj studiji se, takođe, može posmatrati kao indikator manjeg uticaja verbalne informacije na zadatak diskriminacije boja. Ispitanici su, u proseku, bili nešto brži u našoj studiji, u odnosu na studiju Vidžetove i Dejvisa (2008) - u našoj studiji je prosečno vreme reakcije bilo oko 720 ms (Tabela 8.2a), dok je u studiji pomenutih autora, prosečno vreme reakcije bilo oko 765 ms (Grafik 8.5). Ako se pogleda Grafik 8.5, može se videti da se ta prednost u brzini reagovanja manifestuje u brzini diskriminacije nijansi iz različitih kategorija, sugerišući da je, u našoj studiji, verbalna informacija manje uticala na diskriminaciju ovih nijansi, što odgovara podatku da je KPB efekat zabeležen u svim uslovima Strupove paradigme (Grafik 8.1: levo). Na Grafiku 8.5 se, takođe, može videti da je razlika u vremenima reakcije u dve studije manje izražena u odnosu na razliku u tačnosti odgovaranja, što će biti diskutovano u nastavku teksta.

U studiji Suegamija i Mičimate (2010), prosečno vreme reakcije ispitanika je iznosilo 1410 ms, što je dva puta više u odnosu na vreme reakcije zabeleženo u studiji Vidžetove i Dejvisa (2008) u kojoj je primenjen zadatak sa većim memorijskim opterećenjem. S obzirom da u samoj studiji nije ponuđeno nikakvo objašnjenje za ovakav podatak, direktno poređenje mera dobijenih u studiji Suegamija i Mičimate (2010) sa merama dobijenim u našoj studiji ne bi moglo

da da jasne zaključke. S obzirom na razlike u eksperimentalnim procedurama u studijama Suegamija i Mičimate (2010), Vidžetove i Dejvisa (2008) i ove studije, očekivali bismo izvesne razlike u vremenima reakcije, koje bi reflektovale različite strategije ispitanika tokom procesa diskriminacije boja. Međutim, u skladu sa razumevanjem fenomena diskriminacije boja, proisteklog iz rezultata prethodnih studija (Roberson & Davidoff, 2000; Wigget & Davies, 2008), kao i rezultata eksperimenata 5 i 6 ove studije, ne bismo očekivali da te razlike dupliraju vreme reakcije ispitanika u studiji Suegamija i Mičimate (2010). Zbog toga, možemo pretpostaviti da se radi o nepotpunim informacijama datim u opisu eksperimentalne procedure u studiji Suegamija i Mičimate (2010; npr. iskustvu ispitanika u eksperimentalnim zadacima), pre nego o fundamentalnim razlikama u samom procesu diskriminacije boja u odnosu na proces koji je zabeležen u studiji Vidžetove i Dejvisa (2008) i u eksperimentima 5 i 6 ove studije.



Grafik 8.4. Prikaz tačnosti u eksperimentu 5 ove studije u kom je Strupova paradigma primenjena na stimulusu meti u zadatku bez memorijskog opterećenja i eksperimentu 1B studije Vidžetove i Dejvisa (2008) u kom je Strupova paradigma primenjena na stimulusu meti u zadatku bez memorijskog opterećenja.



Grafik 8.5. Prikaz vremena reakcije (desno) u eksperimentu 5 ove studije u kom je Strupova paradigma primenjena na stimulusu meti u zadatku bez memorijskog opterećenja i eksperimentu 1B studije Vidžetove i Dejvisa (2008) u kom je Strupova paradigma primenjena na stimulusu meti u zadatku sa memorijskim opterećenjem.

Rezultat da KPB efekat može da se javi i bez verbalnog kodiranja u toku zadatka diskriminacije boja ne znači da jezik nema ulogu u ovom efektu. Naime, pojedini autori upravo diskutuju mogućnost da jezik učestvuje u KPB efektu time što formira kategorije boja na mentalnom planu, a ne time što se obojeni stimulusi nužno moraju verbalno kodirati pri prikazivanju (Holmes & Wolff, 2012; Roberson, 2005). Veliki broj studija je demonstrirao da jezik utiče na način na koji su kategorije boja reprezentovane na mentalnom planu (Davidoff, et al., 1999; Roberson, et al., 2000; 2004) i da postoje varijacije u kogniciji boja u zavisnosti od jezika (Roberson et al., 2008; Winawer et al., 2007). Čak i ako na mentalnom planu postoji prelingvistička kategorizacija prostora boja, kao što je sugerisano u nekim studijama (Clifford et al., 2009; Franklin & Davies, 2004), takva kategorizacija biva modifikovana učenjem jezika (Franklin et al., 2008a,b; 2009). Stoga, i kategorijski kod koji je pobuđen bojom stimulusa reprezentuje kategoriju koja je, na mentalnom planu, formirana i/ili oblikovana jezikom. Ovo je u

skladu sa savremenim shvatanjima o tome da se jezik i drugi kognitivni procesi interaguju na izuzetno kompleksan način (Wolff & Holmes, 2011; Ūnal & Papafragou, 2016).

Hipoteza da pobuđivanje kategorijskog koda može da se desi i bez verbalnog kodiranja je u skladu i sa rezultatima nedavnih studija radne memorije (Bae, Olkkonen, Allred & Flombaum, 2015; Souza & Skóra, 2017). U studiji Baea i saradnika (2015) ispitanicima je prikazivana pojedinačna nijansa istovremeno sa krugom boja sa različitim nijansama (neodložena procena; eng. *undelayed estimation*) ili im je krug boja prikazivan 900 ms nakon pojedinačne nijanse (odložena procena; eng. *delayed estimation*). Zadatak ispitanika je bio da, na krugu boja, izaberu nijansu koja odgovara onoj koja je prikazana pojedinačno. Rezultati ove studije su pokazali da i tokom neodložene procene dolazi do takozvane kategorijske pristrasnosti (eng. *category related bias*) – ispitanici imaju tendenciju da na krugu boja biraju nijanse koje su bliže fokalnom mestu kategorije kojoj pripada pojedinačna nijansa (Bae et al., 2015). Iako ne isključuju u potpunosti mogućnost da su ispitanici verbalno kodirali obojene stimulse, autori ove studije sugerišu da se kategorizacija može javiti kao deo vizuelne obrade i pre nego što se verbalno kodiranje dogodi (Bae et al., 2015).

Studije radne memorije, dalje, sugerišu da je aktivacija kategorijskog koda vizuelnim, u odnosu na verbalno kodiranje, slabija (Bae et al., 2015; Souza & Skóra, 2017). Rezultati naše studije nisu u suprotnosti sa ovom tvrdnjom. Naime, naši rezultati pokazuju da, kada nema memorijskog opterećenja zadatka i kada je ispitanicima celokupna informacija data na ekranu, KPB efekat može da preživi verbalnu interferenciju, odnosno, da se pobuđivanje kategorijskog koda može dominantno oslanjati na vizuelno kodiranje. Međutim, naši rezultati ne isključuju mogućnost da bi se ispitanici, u istom zadatku, dominantno oslanjali na verbalno kodiranje, u nekim drugim okolnostima. Ovo je posebno važno imajući u vidu rezultate studije Suegamija i Mičimate (2010) koji upravo pokazuju da ponašanje ispitanika u zadatku diskriminacije boja zavisi od različitih aspekata samog zadatka. Naime, u studiji ovih autora je prikazivanje verbalne interferencije pre zadatka diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja sa sugestijom ispitanicima da obraćaju pažnju na prikazane reči rezultiralo ukidanjem KPB efekta u nekongruentnom uslovu Strupove paradigme. Drugim rečima, usmeravanje pažnje ispitanika na verbalni aspekt zadatka je dovelo do toga da ispitanici verbalno kodiraju stimulse i u zadatku diskriminacije bez memorijskog opterećenja. Ovakvi rezultati su u skladu sa pretpostavkama koje

iznse Piling i saradnici (2003) o tome da, tokom diskriminacije boja, ispitanici mogu da koriste različite strategije. Sumirano, naši rezultati nisu u suprotnosti sa tvrdnjama da ispitanici verbalno kodiraju stimulse kada su na to podstaknuti memorijskim opterećenjem zadatka (Roberson & Davidoff, 2000) ili usmeravanjem pažnje na verbalnu informaciju (Suegami & Michimata, 2010), već pokazuju da, u zadatku bez memorijskog opterećenja, verbalno kodiranje nije nužno za KPБ efekat.

Ono što na osnovu rezultata eksperimenata 5 i 6 nije bilo moguće nedvosmisleno utvrditi, jeste da li u zadatku diskriminacije verbalnog kodiranja nije bilo uopšte, ili ono nije bilo presudno za javljanje KPБ efekta. Činjenica da verbalna kongruentnost nije pomogla KPБ efekat, a da ga verbalna nekongruentnost nije eliminisala, mogla bi se protumačiti kao pokazatelj da se verbalno kodiranje nije dogodilo. Međutim, analiza tačnosti u eksperimentu 5 je pokazala da se interakcija KPБ efekta i Strupove paradigme približila statističkoj značajnosti (Grafik 8.2; $p = 0.065$). Na ovom grafiku se može videti trend po kom je primena nekongruentnog uslova Strupove paradigme dovela do manje tačnosti u diskriminaciji nijansi iz iste kategorije, u odnosu na diskriminaciju nijansi iz različitih kategorija. Ovo je posebno interesantno, imajući u vidu da su prethodne studije, koje su pretpostavile verbalno kodiranje kao osnovni mehanizam pri diskriminaciji boja, pokazale da se upravo u nekongruentnom uslovu Strupove paradigme ne beleži razlika između diskriminacije parova nijansi iz istih i različitih kategorija (Wigget & Davies, 2008; Suegami & Michimata, 2010). U situaciji kada se pretpostavlja da verbalno kodiranje nije osnovni mehanizam diskriminacije (eksperiment 5), zabeleženi trend rezultata pokazuje suprotno (Grafik 8.2). Razlog ovome potencijalno leži u metodologiji samog eksperimenta 5. Naime, kao što je diskutovano i u studiji Vidžetove i Dejvisa (2008), kada se u zadatku diskriminacije plavih i zelenih nijansi koriste nazivi „plavo“ i „zeleno“, prilikom diskriminacije nijansi iz različitih kategorija u nekongruentnom uslovu Strupove paradigme je naziv za boju, zapravo, kongruentan sa distraktor stimulusom. Jedino tokom diskriminacije nijansi iz iste kategorije postoji situacija potpune nekongruentnosti – kada su svi stimulusi iste boje, a reč ispisana na meti stimulusu ne odgovara toj boji. Ovakva nekongruentnost je vidljivija u situaciji kada su svi stimulusi prikazani istovremeno na ekranu (ova studija) u odnosu na situaciju kada je nekongruentni naziv prikazan pre interstimulusnog intervala (Wigget & Davies, 2008). S obzirom da je trend rezultata u eksperimentu 5 ukazivao da je baš u diskriminaciji

nijansi iz iste kategorije verbalna interferencija ometala diskriminaciju boja (Grafik 8.2), smatrali smo da ne treba odbaciti mogućnost da su ispitanici, ipak, verbalno kodirali nijanse, iako to kodiranje nije bilo presudno za KPБ efekat. Ovakav rezultat ne bi bio iznenađujući ako se uzme u obzir da i autori prethodnih studija sugerišu postojanje obe vrste kodiranja tokom procesa diskriminacije boja (Roberson & Davidoff, 2000; Pilling et al., 2003; Wigget i Davies, 2008). Kako bi se proverilo da li je granična interakcija u eksperimentu 5 predstavljala šum ili reflektovala postojanje verbalnog kodiranja u procesu diskriminacije, sproveden je dodatni eksperiment u kom je, u zadatku simultane diskriminacije boja iz eksperimenta 5, primenjena pojačana verbalna interferencija.

8.2. EKSPERIMENT 7: Ispitivanje uloge verbalnog kodiranja u KPБ efektu primenom pojačane verbalne intereferencije istovremeno sa zadatkom diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja

Cilj eksperimenta 7 je bilo ispitivanje uloge verbalnog kodiranja u KPБ efektu u zadatku diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja i to primenom pojačane verbalne interferencije na stimulusu meti. Kako bi se verbalna interferencija pojačala u odnosu na eksperiment 5, umesto prikazivanja naziva za boje na obojenim kvadratima, stimulus meta je prikazivana kao reč, odnosno, naziv za boju “plavo” ili “zeleno”, koja je bila obojena plavim ili zelenim nijansama. Ovakav izbor stimulusa je bio inspirisan originalnim istraživanjem Strupove paradigme (Stroop, 1935) u kom je zadatak ispitanika bio da izgovore naziv boje kojom je sam naziv ispisan. S obzirom da je oteženo imenovanje koje se beleži u nekongruetnom uslovu Strupove paradigme objašnjeno interferencijom dva (relativno) automatizovana procesa – čitanja reči i prepoznavanja boja (Cohen, Dunbar, & McClelland, 1989), očekivali bismo da efekat interferencije bude jači ukoliko je obojeni stimulus u zadatku diskriminacije prikazan u vidu reči, nego kada je naziv za boju prikazan na obojenoj površini kao u eksperimentima 5 i 6.

Ukoliko je tačna pretpostavka izneta u diskusiji eksperimenata 5 i 6 da verbalno kodiranje nije nužno za KPБ efekat u zadatku diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja, očekivali bismo da KPБ efekat ne bude eliminisan ni pojačanom verbalnom interferencijom. Takođe, ukoliko obojeni stimulusi bivaju verbalno kodirani, kao što sugeriše granična interakcija KPБ efekta i Strupove paradigme dobijena u eksperimentu 5 (Grafik 8.2) očekivali bismo da ovakav efekat, pri pojačanoj verbalnoj interferenciji, dostigne statističku značajnost.

8.2.1. Metod eksperimenta 7

Stimulusi

Kao meta stimulusi su korišćene reči „plavo“ i „zeleno“, ispisane velikim slovima i fiksacioni krstići, veličine fonta 120. Test i distraktor stimulusi su bili pravougaonici širine 10 cm i visine 7 cm. Stimulusi su bili obojeni plavim i zelenim nijansama (Tabela 6.3) koje su prikazivane u istim parovima kao eksperimentu 5.

Procedura

Eksperimentalna procedura je bila identična proceduri eksperimenta 5. Primer ekrana u eksperimentu 7 je prikazan na Slici 8.2. Eksperiment je trajao približno 15 minuta po ispitaniku.



Slika 8.2. Prikaz ekrana u eksperimentu 7 u nekongruentnom uslovu Strupove paradigme

8.2.2. Rezultati eksperimenta 7

Primenjena je ista analiza podataka kao u eksperimentu 5. Prosečna tačnost i prosečno vreme diskriminacije parova nijansi unutar kategorija i parova nijansi između kategorija u svakom od uslova Strupove paradigme u eksperimentu 7 su prikazani u Tabeli 8.3.

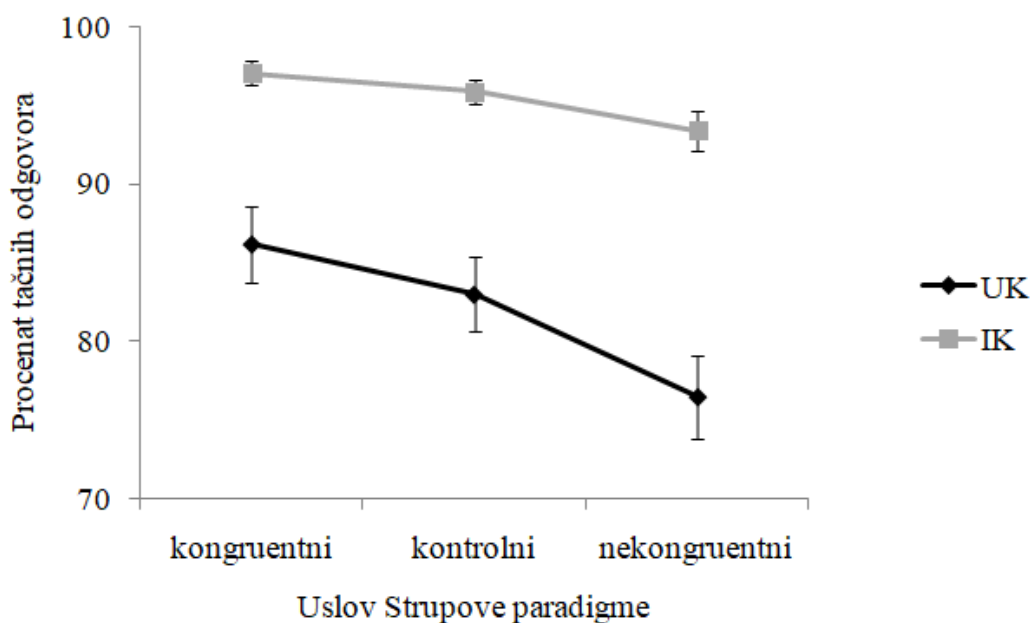
Tabela 8.3

Prosečna tačnost odgovora i vremena reakcije prilikom diskriminacije parova nijansi unutar i između kategorija za svaki uslov Strupove paradigme u eksperimentu 7

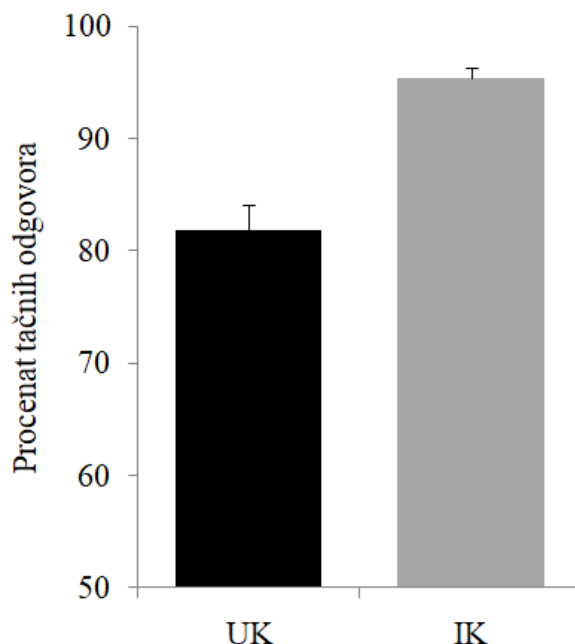
Uslov Strupove paradigme	KPB efekat			
	Unutar kategorija		Između kategorija	
	Tačnost	Vreme reakcije	Tačnost	Vreme reakcije
Kongruentni	86 %	946 ms	97 %	671 ms
Nekongruentni	76 %	990 ms	93 %	802 ms
Kontrolni	83 %	942 ms	96 %	786 ms

Analiza tačnosti

Analiza varijanse za ponovljena merenja je pokazala značajnu interakciju KPB efekta i Strupove paradigme $F(2, 34) = 6.1$; ; $\eta^2_p = 0.55$; $p < .05$ (Grafik 8.6). Tukijev HSD naknadni test je pokazao da, na nivou značajnosti $p = .05$, nije bilo značajne razlike između uslova Strupove paradigme u kontekstu parova nijansi između kategorija. Prilikom diskriminacije nijansi iz istih kategorija, ispitanici su bili značajno manje tačni u nekongruentnom uslovu Strupove paradigme u odnosu na kongruentni uslov ($p < .001$) i na kontrolni uslov ($p < .001$). Kongruentni i kontrolni uslov se nisu značajno razlikovali ($p = .14$). Diskriminacija nijansi između kategorija je bila značajno tačnija u odnosu na diskriminaciju nijansi unutar kategorija u svim uslovima Strupove paradigme ($F(1, 17) = 42.1$; $\eta^2_p = 0.70$; $p < .001$; Grafik 8.7).



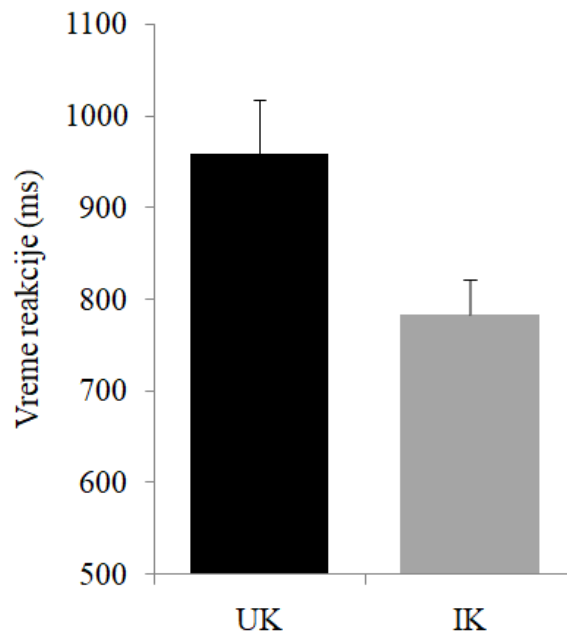
Grafik 8.6. Interakcija KPB efekata i Strupove paradigme u eksperimentu 7. UK je uprosečen procenat tačnih odgovora za parove nijansi unutar kategorija (plavo ili zeleno), a IK je uprosečen procenat tačnih odgovora za parove nijansi između kategorija (plavo-zeleno). Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.



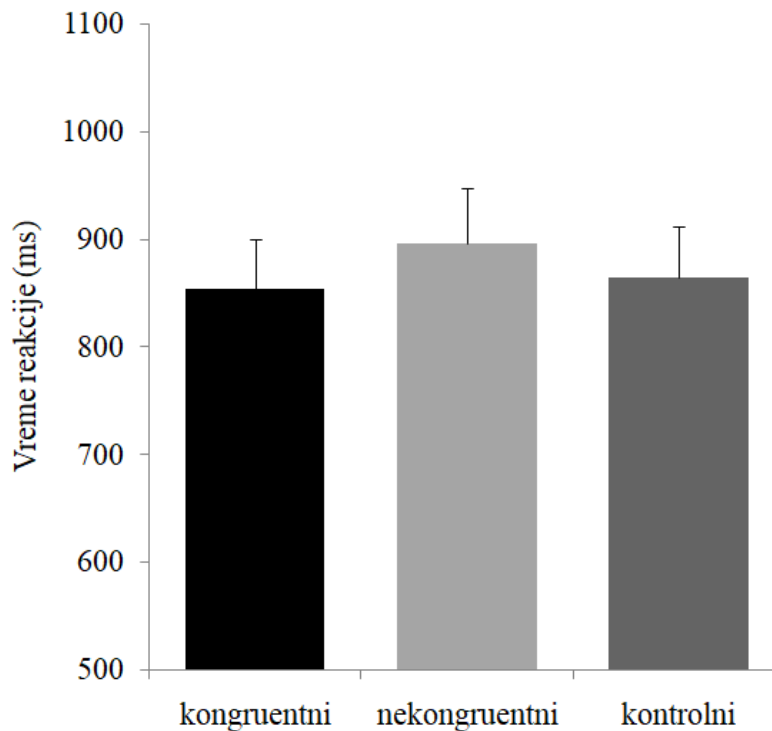
Grafik 8.7. KPB efekat u eksperimentu 7. UK je uprosečen procenat tačnih odgovora za parove nijansi unutar kategorija (plavo ili zeleno), a IK je uprosečen procenat tačnih odgovora za parove nijansi između kategorija (plavo-zeleno). Trake sa greškama predstavljaju standardnu grešku aritmetičke sredine.

Analiza vremena reakcije

Pre analize vremena reakcije je eliminisno 13.52% netačnih odgovora. Analiza varijanse za ponovljena merenja je pokazala značajan KPB efekat ($F(1, 17) = 31.1$; $\eta^2_p = 0.64$; $p < .001$) – ispitanici su bili brži u diskriminaciji nijansi iz različitih kategorija (Grafik 8.8). Glavni efekat Strupove paradigme je bio statistički značajan: $F(2, 34) = 5.52$; $\eta^2_p = 0.24$; $p < .05$, pri čemu je Tukijev HSD naknadni test, na nivou značajnosti od $p = .05$, pokazao značajnu razliku između kongruentnog i nekongruentnog uslova ($p = .008$) i graničnu razliku između nekongruentnog i kontrolnog uslova ($p = .054$). Između kongruentnog i kontrolnog uslova nije bilo značajne razlike ($p = .72$; Grafik 8.9). Interakcija KPB efekta i Strupove paradigme nije dostigla statističku značajnost ($F(2, 34) = 1.45$; $p = .25$).



Grafik 8.8 KPB efekat u eksperimentu 7. UK je uprosečeno vreme reakcije za parove nijansi unutar kategorija (plavo ili zeleno), a IK je uprosečeno vreme reakcije za parove nijansi između kategorija (plavo-zeleno). Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.



Grafik 8.9. Strupova paradigma u eksperimentu 7. Vreme reakcije je uprosečeno za svaki uslov Strupove paradigme. Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.

8.2.3. Diskusija eksperimenta 7

Analiza tačnosti je pokazala značajnu interakciju KPB efekta i Strupove paradigme – tačnost odgovaranja je bila najmanja u nekongruentnom uslovu Strupove paradigme, ali samo u poređenjima unutar kategorije, kao što je sugerisao trend rezultata dobijen u eksperimentu 5. Kao u eksperimentu 5, ova interakcija nije bila značajna u analizi vremena reakcije. Glavni efekat KPB efekta je, ponovo, bio značajan u obe analize – ispitanici su bili i tačniji i brži u diskriminaciji nijansi koje pripadaju različitim kategorijama. Pri pojačanoj verbalnoj interferenciji, glavni efekat Strupove paradigme je i u analizi vremena reakcije dostigao statističku značajnost – ispitanici su bili sporiji u nekongruentnom uslovu Strupove paradigme.

Činjenica da ni pojačana verbalna interferencija, u kojoj je dobijen i značajan efekat Strupove paradigme, nije ukinula KPB efekat u zadatku diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja potvrđuje glavnu pretpostavku iznetu u prethodnom poglavlju o tome da je pobuđivanje kategorijskih kodova, u ovakvoj eksperimentalnoj postavci, dominantno zasnovano na vizuelnom kodiranju. Međutim, činjenica da je nekongruentni uslov Strupove paradigme otežavao diskriminaciju nijansi, ukazuje na to da su ispitanici, ipak, verbalno kodirali obojene stimulse. Podatak da je, u analizi tačnosti, interferencija otežavala samo diskriminaciju nijansi iz iste kategorije je posebno interesantan i zahteva dodatnu elaboraciju.

U prethodnom poglavlju je ponuđena hipoteza da je jača verbalna interferencija u poređenjima unutar kategorije posledica činjenice da jedino u toj situaciji postoji potpuna nekongruentnost između prikazanog naziva za boju i obojenih stimulusa na ekranu – tada svi stimulusi na ekranu pripadaju istoj kategoriji boja (na primer, plavoj), dok je naziv nekongruentan sa tom kategorijom (zeleno) ili obrnuto. Međutim, postavlja se pitanje šta ovakav rezultat govori o ulozi verbalnog kodiranja u zadatku diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja.

Kao što je već diskutovano, prethodne studije su demonstrirale da verbalna interferencija više ometa poređenja između kategorija (Suegami & Michimata, 2010; Wigget & Davies, 2008). Ovakav rezultat je objašnjen hipotezom da su, tokom zadatka diskriminacije, ispitanici verbalno kodirali stimulse, te da je sprečavanje ispitanika da generišu ispravne verbalne kodove dovelo do toga da nijanse sa različitim nazivima (poređenja između kategorije) izgube prednost u odnosu

na nijanse sa istim nazivima (poređenja unutar kategorije), odnosno, da se eliminiše KPБ efekat (Suegami & Michimata, 2010; Wigget & Davies, 2008). Rezultati naše studije ukazuju na to da se, u situaciji kada se kategorijski kodovi dominantno pobuđuju vizuelnim kodiranjem, dešava obrnuta situacija – verbalna interferencija više ometa poređenja unutar kategorije, odnosno, za ova poređenja, verbalno kodiranje postaje relevantnije. Komentarišući odnos verbalnog i vizuelnog kodiranja u prethodnim studijama, Piling i saradnici (2003) su sugerisali da se ispitanici oslanjaju na boju stimulusa kada verbalno kodiranje ne omogućava jednoznačnu odluku – ako stimulusi imaju isto ime (u poređenjima unutar kategorija) ili ako se stimulusi pogrešno imenuju. Naši rezultati sugerišu da bi, u situaciji kada se ispitanici dominantno oslanjaju na vizuelno kodiranje, verbalno kodiranje moglo imati takvu ulogu – ako postoji vizuelna nesigurnost, ispitanici pokušavaju da imenuju stimulus. Naime, ako pretpostavimo da se bojom stimulusa pobuđuje kategorijski kod – dva, različita, plava stimulusa i dva, različita, zelena stimulusa prikazana u poređenjima unutar kategorije pobuđuju isti kod. U toj situaciji, diskriminacija test i distraktor stimulusa mora da uključuje dodatnu strategiju. Moguće je da su ispitanici, u ovakvoj situaciji, obraćali pažnju na verbalnu informaciju, kao na dodatni indikator, te je situacija nekongruentnosti otežavala proces diskriminacije. S obzirom da takve nesigurnosti nije bilo u poređenjima između kategorija kada test i distraktor stimulusi pobuđuju različite kategorijske kodove, dodatna verbalna informacija nije bila neophodna, te je verbalna interferencija manje ometala diskriminaciju ovih nijansi. Ova pretpostavka, međutim, mora biti dodatno testirana u budućim istraživanjima, naročito zbog toga što interakcija KPБ efekta i Strupove paradigme nije dostigla statističku značajnost u analizi vremena reakcije.

Ako se pogledaju mere dobijene u eksperimentu 7 u odnosu na mere dobijene u eksperimentu 5, može se videti da su u uslovu pojačane verbalne interferencije ispitanici, u proseku, bili i manje tačni (88.5% prema 95.4%) i sporiji (856.2ms prema 720ms). Ipak, tumačenje razlika u merama dobijenim u ova dva eksperimenta zahteva poseban oprez. Naime, za razliku od eksperimenta 5, u eksperimentu 7 se oblik stimulusa mete razlikovao u odnosu na oblik test i distraktor stimulusa, koji su bili identični. Rezultati ove studije sugerišu da vizuelno kodiranje igra važnu ulogu u procesu diskriminacije boja u zadacima bez memorijskog opterećenja, te je razlika u obliku stimulusa mogla dodatno da oteža zadatak. Iz tog razloga direktno poređenje mera dobijenih u eksperimentu 5 i eksperimentu 7 ne može pružiti

nedvosmislene informacije o tome u kojoj je tačno meri diskriminacija otežana pojačanom verbalnom interferencijom, a u kojoj meri razlikom u obliku stimulusa. Međutim, činjenica da je, eksperimentu 7, dobijen isti obrazac interakcije KPB efekta i Strupove paradigme kao u eksperimentu 5, kao i da je KPB efekat preživeo verbalnu interferenciju, ukazuje na to da su se u oba eksperimenta, kada je u pitanju KPB efekat, dešavali isti procesi.

Završna razmatranja rezultata eksperimenata 5, 6 i 7

Rezultati eksperimenata 5, 6 i 7 su pokazali da u simultanom zadatku diskriminacije boja primena verbalne interferencije nije ukinula KPB efekat. Ovakvi rezultati potvrđuju pretpostavke hipoteze kategorijskog koda (Wigget & Davies, 2008) o tome da KPB efekat može nastati kao posledica poređenja kategorijskih kodova pobuđenih bojom stimulusa, odnosno, vizuelnim kodiranjem. Rezultati ove studije, takođe, potvrđuju pretpostavku Vidžetove i Dejvisa (2008) da je ova vrsta kodiranja verovatnija u zadacima diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja. Ovakvi rezultati su u skladu sa tvrdnjama da, s obzirom da jezik modulira diskriminaciju u trenutku izvođenja zadatka diskriminacije, ta modulacija može zavisiti od karakteristika samog zadatka (Davies, 2016; Lupyan, 2008; 2012; Perry & Lupyan, 2003), kao i da, tokom obavljanja zadatka, ispitanici mogu koristiti različite strategije (Pilling et al., 2003).

Fleksibilnu prirodu jezičke modulacije procesa diskriminacije boja pokazuju i naši rezultati da su stimulusi, barem u nekoj meri, bili verbalno kodirani iako su kategorijski kodovi bili dominantno pobuđivani vizuelnim kodiranjem. Ovakav rezultat je u skladu sa pretpostavkom koju iznose autori prethodnih studija o tome da obe vrste kodiranja učestvuju u KPB efektu, iako različito tumače njihove doprinose i uloge (Roberson & Davidoff, 2000; Suegami & Michimata, 2010; Wigget & Davies, 2008).

Takođe, u pilot eksperimentu 1 ove studije je pokazano da mesto granice između kategorija plavo i zeleno za govornike srpskog jezika odgovara mestu ove granice utvrđenom za govornike engleskog (Wigget & Davies, 2008) i govornike japanskog jezika (Suegami & Michimata, 2010). Iako razlike u konsenzusu ispitanika prilikom imenovanja nijansi u ove tri studije ukazuju na postojanje izvesnog stepena varijacija u preciznom mestu granice, činjenica da se određene nijanse dominantno nazivaju plavim, odnosno, zelenim u jezicima koji pripadaju različitim grupama, govori u prilog studijama neovorfovskog stanovišta koje su pokazale da

postoje privilegovana mesta u prostoru boja nezavisno od konkretnog jezika i da granice između kategorija boja nisu u potpunosti arbitrarne (Kay & Regier, 2003; 2007).

Rezultati dobijeni u ovoj studiji su, pre svega, diskutovani u kontekstu prethodnih studija koje su koristile sličnu metodologiju za ispitivanje uloge verbalnog kodiranja u KPB efektu (Pilling et al., 2003; Roberson & Davidoff, 2000; Suegami & Michimata, 2010; Wigget & Davies, 2008). Međutim, naše rezultate i iznete hipoteze treba sagledati i u svetlu ostalih studija KPB efekta koje su primenjivale verbalnu interferenciju u kognitivnim zadacima vezanim za boju. Na primer, Gilbert i saradnici (2006) su demonstrirali da verbalna interferencija ukida KPB efekat u zadatku vizuelne pretrage. U jednoj varijanti zadatka, verbalna interferencija se sastojala u prikazivanju naziva za boje pre zadatka vizuelne pretrage. S obzirom da ovakva metodologija podseća na metodologiju primenjenu u studiji Suegamija i Mičimate (2010), može se pretpostaviti da je prikazivanje naziva za boje podstaklo ispitanike da, i tokom vizuelne pretrage, koriste verbalno kodiranje. Međutim, druga varijanta zadatka je, kao vid verbalne interferencije, podrazumevala ponavljanje niza od osam brojeva tokom zadatka pretrage (Gilbert et al., 2006). Ista vrsta verbalne interferencije je eliminisala KPB efekat i u studiji Vinavera i saradnika (2007) u kojoj je korišćen zadatak diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja. Međutim, uticaj ovakve verbalne interferencije na KPB efekat nije repliciran u kasnijoj studiji Vicela i Gegenfurtnera (2011). Činjenica da pomenuti efekat nije repliciran govori u prilog našoj tvrdnji da, u zadacima bez memorijskog opterećenja, KPB efekat može da preživi verbalnu interferenciju. Međutim, poređenje naših rezultata sa rezultatima dobijenim u navedenim studijama zahteva dodatni oprez. Naime, Peri i Lipijan (2013) ističu da je sam mehanizam verbalne interferencije nedovoljno jasan, te da se različite vrste interferencija (na primer, pamćenje niza brojeva i Strupova paradigma) razlikuju po svojoj prirodi, po tome sa kojim aspektima kognitivnog zadatka interferiraju, ali i po tome koliko su kognitivno zahtevni za izvođenje.

Važno je prodiskutovati i ograničenja ove studije. Metodološko ograničenje, koje je već komentarisano, tiče se izbora naziva za boje koji su korišćeni u okviru Strupove paradigme. Naime, korišćenje naziva „plavo“ i „zeleno“ u zadatku diskriminacije plavih i zelenih nijansi, doveo je do toga da je, u poređenjima između kategorije, prikazani naziv uvek bio kongruentan sa nekim stimulusom na ekranu – testom ili distraktorom. Nasuprot tome, u poređenjima unutar

kategorije, u nekongruetnom uslovu Strupove paradigme, naziv za boju nije odgovarao boji prikazanih stimulusa na ekranu, što je, potencijalno, dovelo do otežavanja diskriminacije u ovim poređenjima, koja je diskutovana u eksperimentima 5 i 7. Stoga bi, u narednim studijama, bilo važno replicirati glavne rezultate ove studije, ali koristeći nazive za boje koji nisu kongruentni sa korišćenim nijansama (na primer, nazive crveno ili žuto). Na ovaj način bi se mogla testirati ponuđeno objašnjenje dobijene interakcije KPБ efekta i Strupove paradigme. Naime, ukoliko se verbalno kodiranje dešava samo u poređenjima unutar kategorija zbog vizuelne nesigurnosti, verbalna interferencija ni u kom slučaju ne bi trebalo da ometa poređenja između kategorija, odnosno, trebalo bi zabeležiti isti obrazac rezultata kao u ovoj studiji. Nasuprot tome, ukoliko bi nazivi koji nisu kongruentni sa prikazivanim nijansama ometali i poređenja između kategorija, to bi značilo da je verbalna informacija bila relevantna i za ova poređenja, te bi naši zaključci morali biti revidirani i dopunjeni.

Još jedno ograničenje ove studije se tiče izbora obojenih stimulusa. U ovoj studiji smo ispitivali granicu kategorija plavo i zeleno, kako bi naši rezultati mogli biti diskutovani u kontekstu prethodnih studija (Pilling et al., 2003; Roberson & Davidoff, 2000; Suegami & Michimata, 2010; Wigget & Davies, 2008). Međutim, kao što je već pomenutio, ispitivanje ove granice je kritikovano, s obzirom da je oko nje zabeležena veća perceptivna osetljivost ispitanika (Witzel & Gegenfurtner, 2013). Iako je kritika Vicela i Gegenfurtnera (2013), pre svega, bila usmerena na studije koje su pokušale da utvrde uticaj jezika na rane faze perceptivne obrade, poneki autori ostaju skeptični i po pitanju toga da li verbalna interferencija ima jednak uticaj na sve kategorije boja (npr. Claidière, Jraissati, & Chevallier, 2008). Naime, Kledijer i saradnici (2008) ističu da postoji mogućnost da je uticaj verbalne interferencije, generalno, manji na granicama kategorija koje se mogu smatrati više „perceptivno određenim“. S tim u vezi, ispitivanje verbalnog kodiranja u kontekstu drugih kategorija boja u budućim studijama može da da značajne podatke, kako o ulozi ove vrste kodiranja u KPБ efektu, tako i o značaju verbalnog kodiranja za različite kategorije boja.

Rezultati eksperimenata 5-7 su pokazali da verbalno kodiranje nije neophodno za KPБ efekat u zadatku diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja. Ovakvi rezultati su u skladu sa hipotezom kategorijskog koda (Wigget & Davies, 2008) po kojoj KPБ efekat može da se zasniva na poređenju kategorijskih kodova koji su pobuđeni vizuelnim kodiranjem, preko boje

stimulusa. Kako bismo dalje ispitali ulogu verbalnog, naspram uloge vizuelnog kodiranja u KPB efektu, sprovedli smo tri eksperimenta u kojima smo ispitali KPB efekat u situaciji kada je u zadatku diskriminacije boja, umesto verbalne, primenjena vizuelna interferencija.

8.3. EKSPERIMENTI 8 i 9: Ispitivanje uloge vizuelnog kodiranja u KPB efektu primenom vizuelne interferencije u zavisnosti od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije boja

Kao što je pomenuto, uloga verbalnog kodiranja u KPB efektu je diskutovana nasuprot ulozi vizuelnog kodiranja, tako što je ispitivan uticaj verbalne, odnosno, uticaj vizuelne interferencije na KPB efekat u kognitivnim zadacima koji uključuju obojene stimulse. Tako je, u studijama Gilberta i saradnika (2006) i Vinavera i saradnika (2007), vizuelna interferencija podrazumevala da ispitanici pamte prostorni raspored kvadrata tokom izvođenja kognitivnog zadatka koji uključuje obojene stimulse. Za razliku od verbalne interferencije, vizuelna interferencija u ovim studijama nije eliminisala KPB efekat (Gilbert et al., 2006; Winawer et al., 2007). U uslovu vizuelne interferencije u studiji Robersonove i Davidofa (2000), ispitanici su pratili pogledom seriju obojenih tačaka tokom interstimulusnog intervala (ISI) u zadatku odložene diskriminacije boja. Ponovo, vizuelna interferencija nije ukinula KPB efekat (Roberson & Davidoff, 2000). Isti rezultat je dobijen i u studiji Pilinga i saradnika (2003), u kojoj je vizuelna interferencija usložnjena time što je zadatak ispitanika bio da, tokom ISI u zadatku diskriminacije boja, odgovore da li dva prikazana oblika mogu da se uklope u prostoru, na način da jedan staje unutar drugog. Na osnovu ovakvih rezultata, autori pomenutih studija su zaključili da vizuelna interferencija ne ometa KPB efekat kada je primenjena tokom ISI u zadacima odložene diskriminacije boja, odnosno, da se, u ovim zadacima, KPB efekat ne zasniva na vizuelnom kodiranju (Pilling et al., 2003; Roberson & Davidoff, 2000).

U studiji koja je usledila, Vidžetova i Dejvis (2008) su, primenjujući verbalnu interferenciju istovremeno sa prikazivanjem obojenih stimulusa, sugerisali da se uticaj verbalne interferencije na KPB efekat, pre svega, dešava u fazi obrade stimulusa pri njegovom prikazivanju (eng. *encoding phase*), a ne u zadržavanju verbalnog koda u memoriji (eng. *retention phase*). Istovremeno, u okviru hipoteze kategorijskog koda, autori ove studije su sugerisali da, pored verbalnog, i vizuelno kodiranje ima značajnu ulogu u KPB efektu, međutim ta uloga nije direktno ispitivana. Imajući to u vidu, u ovoj studiji smo želeli da ispitamo ulogu

vizuelnog kodiranja primenom vizuelne interferencije u fazi obrade stimulusa pri njegovom prikazivanju. Kako bismo to uradili, bilo je potrebno osmisliti vizuelnu interferenciju koja bi, primenom na obojenim stimulusima, proizvodila situaciju (ne)kongruentnosti na sličan način na koji je to postignuto primenom verbalne interferencije (Strupove paradigme) u studiji Vidžetove i Dejvisa (2008) i u eksperimentima 5-7 ove studije. Ovakva eksperimentalna situacija je konstruisana tako što smo varirali oblik stimulusa u zadatku diskriminacije boja. Uslov vizuelne kongruentnosti je dobijen tako što su meta i test stimulus bili iste boje i istog oblika, dok je distraktor bio različit i po boji i po obliku. Vizuelna nekongruentnost se sastojala u tome da su oblik mete i test stimulusa (ista boja) bili različiti, dok je oblik distraktora (različita boja u odnosu na meta stimulus) odgovarao obliku mete. Pored toga, uvedena su dva uslova u kojima oblik stimulusa nije bio informativan – kada su svi stimulusi bili različitog oblika (tzv. kontrolni uslov) i kada su svi stimulusi bili istog oblika (tzv. neutralni uslov).

Ovakva eksperimentalna metodologija je podrazumevala proceduru suprotnu od one primenjivane u Odbol zadacima (eng. *oddball paradigm*) korišćenim u studiji Tijerija i saradnika (2009) i Atanasopoulou i saradnika (2010; opisanim na stranicama 42 i 57 ovog teksta). Naime, u pomenutim studijama, zadatak ispitanika je bio da reaguju na oblik stimulusa, a rezultati su pokazali da je informacija o boji bila procesirana iako ispitanicima nije dato nikakvo uputstvo vezano za boju stimulusa (Athanasopoulos et al., 2010; Thierry et al., 2009). U našoj studiji, ispitanici su radili zadatak diskriminacije boja, dok im nikakva instrukcija nije data u vezi sa oblikom stimulusa. Kao što je pomenuto u uvodu ove teze, istraživanja iz domena neuronauka pokazuju da se informacije o boji i obliku procesiraju zajedno već na nivou ranih faza vizuelne obrade (V1 i V2; Friedman et al., 2003; Seymour, Clifford, Logothetis, & Bartels, 2004), dok se zone V4 i IT smatraju mestima integracije različitih vizuelnih informacija, uključujući i boju i oblik (Conway, 2009; Gegenfurtner & Kiper, 2003; Shapley & Hawken, 2011; Walsh et al., 1993). Uticaj oblika na procesiranje informacije o boji pokazan je i u bihevioralnim studijama (Bloj, Kersten, & Hurlbert, 1999; Goldstone, 1995). U skladu sa tim, očekivali smo da vizuelna (ne)kongruentnost oblika mete i test stimulusa može da utiče na izvedbu ispitanika u zadatku diskriminacije boja.

Ulogu vizuelnog kodiranja u KPB efektu smo ispitivali u zavisnosti od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije boja, tako što smo vizuelnu interferenciju primenili u zadatku

simultane diskriminacije (bez memorijskog opterećenja) i zadatku odložene diskriminacije (sa memorijskim opterećenjem). Na osnovu hipoteze kategorijskog koda (Wigget & Davies, 2008) i rezultata eksperimenata 5-7, očekivali bismo da vizuelno kodiranje ima važniju ulogu u zadatku bez memorijskog opterećenja, te da će u ovom zadatku vizuelna interferencija ometati i diskriminaciju nijansi iz iste kategorije i diskriminaciju nijansi iz različitih kategorija. Sa druge strane, u zadatku odložene diskriminacije, za koji hipoteza kategorijskog koda (Wigget & Davies, 2008) podrazumeva važniju ulogu verbalnog, u odnosu na vizuelno kodiranje, očekivali bismo da će dodatna vizuelna informacija (oblik) manje interferirati sa zadatkom diskriminacije boja. Prema alternativnim hipotezama - hipotezi dvostrukog koda (Roberson & Davidoff, 2000) i hipotezi povratne informacije naziva (Lupyan, 2012), varijacije u obliku stimulusa bi trebalo da interferiraju isključivo sa diskriminacijom nijansi iz iste jezičke kategorije, te da ne ometaju postojanje KPБ efekta ni u jednom zadatku.

8.3.1. Metod eksperimenata 8 i 9

Stimulusi

Stimulusi su bili krugovi prečnika 6.5cm, kvadrati sa dužinom stranica od 6.5cm i pravilni šestouglovi sa dijagonalom od 6.5cm, obojeni plavim i zelenim nijansama korišćenim u eksperimentima 5 – 7 (Tabela 6.3). Parovi nijansi, koji su prikazivani na ekranu, su formirani na isti način kao u eksperimentima 5-7. Kombinovanje oblika mete, test i distraktor stimulusa je formiralo četiri uslova vizuelne interferencije 1) kongruentni – kada su meta i test stimulus bili iste boje i istog oblika 2) nekongruentni – kada su meta i test stimulus bili iste boje, a različitog oblika 3) kontrolni – kada su meta, test i distraktor stimulusi bili različitog oblika i 4) neutralni – kada su meta, test i distraktor stimulusi bili istog oblika.

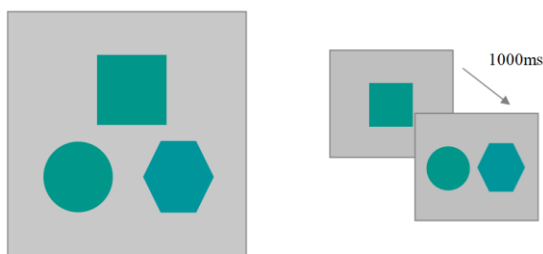
Procedura

U eksperimentu 8, ispitanici su radili 2 AFC zadatak simultane diskriminacije boja primenjen u eksperimentima 5-7. Parovi nijansi su prikazivani po 32 puta, i to po 8 puta u svakom uslovu vizuelne interferencije, slučajnim redosledom, što je ukupno dalo 384 prikazivanja.

U eksperimentu 9, ispitanici su radili 2 AFC zadatak odložene diskriminacije boja. U ovom zadatku, ispitanicima je, na sredini ekrana, prikazivan stimulus meta u trajanju od 500ms,

zatim sivi ekran u trajanju od 1000ms, nakon čega su prikazivani test i distraktor stimulus, levo i desno od sredine ekrana. Zadatak ispitanika je bio da, pritiskom na odgovarajuću tipku na tastaturi, odgovore koji od dva naknadno prikazana stimulusa je iste boje kao onaj koji je prethodno prikazan. Test i distraktor stimulusi su prikazivani na levoj i desnoj strani donjeg dela ekrana jednak broj puta, slučajnim redosledom. Parovi nijansi su prikazivani po 24 puta, i to po 6 puta u svakom uslovu vizuelne interferencije, slučajnim redosledom, što je ukupno dalo 288 prikazivanja.

Svaki eksperiment je trajao približno 15 minuta po ispitaniku. Primer ekrana u eksperimentima 8 i 9 je prikazan na Slici 8.3.



Slika 8.3. Prikaz ekrana u eksperimentu 8 (levo) i eksperimentu 9 (desno) u slučaju kontrolnog uslova vizuelne interferencije

8.3.2. Rezultati eksperimenata 8 i 9

Kao i u prethodnim eksperimentima, korelacija između tačnosti odgovaranja i vremena reakcije je bila negativna i u eksperimentu 8 ($r = -.79$; $p < .05$) i u eksperimentu 9 ($r = -.95$; $p < .05$). Prilikom analize tačnosti i vremena reakcije, za svakog ispitanika su uprosečene mere dobijene za parove nijansi unutar kategorija i za parove nijansi između kategorija, za svaki od uslova vizuelne interferencije. Za analizu podataka je korišćena dvofaktorska analiza varijanse za ponovljena merenja, pri čemu su faktori bili KPB efekat sa dva nivoa (parovi nijansi unutar kategorija i parovi nijansi između kategorija) i vizuelna interferencija sa četiri nivoa (kongruentni, nekongruentni, kontrolni i neutralni). Prosečna tačnost i prosečno vreme diskriminacije parova nijansi unutar kategorija i parova nijansi između kategorija u svakom od uslova vizuelne interferencije u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 8) su prikazani u Tabeli 8.4a, a u zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 9) u Tabeli 8.4b.

Tabela 8.4a

Prosečna tačnost odgovora i vremena reakcije prilikom diskriminacije parova nijansi unutar i između kategorija za svaki uslov vizuelne interferencije u eksperimentu 8

Uslov	KPB efekat			
	Unutar kategorija		Između kategorija	
	Tačnost	Vreme reakcije	Tačnost	Vreme reakcije
Kongruentni	95.7 %	902 ms	98.9 %	702 ms
Nekongruentni	80.2 %	1010 ms	94.4 %	760 ms
Kontrolni	91.5 %	975 ms	96.8 %	764 ms
Neutralni	92 %	959 ms	97.7 %	690 ms

Tabela 8.4b

Prosečna tačnost odgovora i vremena reakcije prilikom diskriminacije parova nijansi unutar i između kategorija za svaki uslov vizuelne interferencije u eksperimentu 9

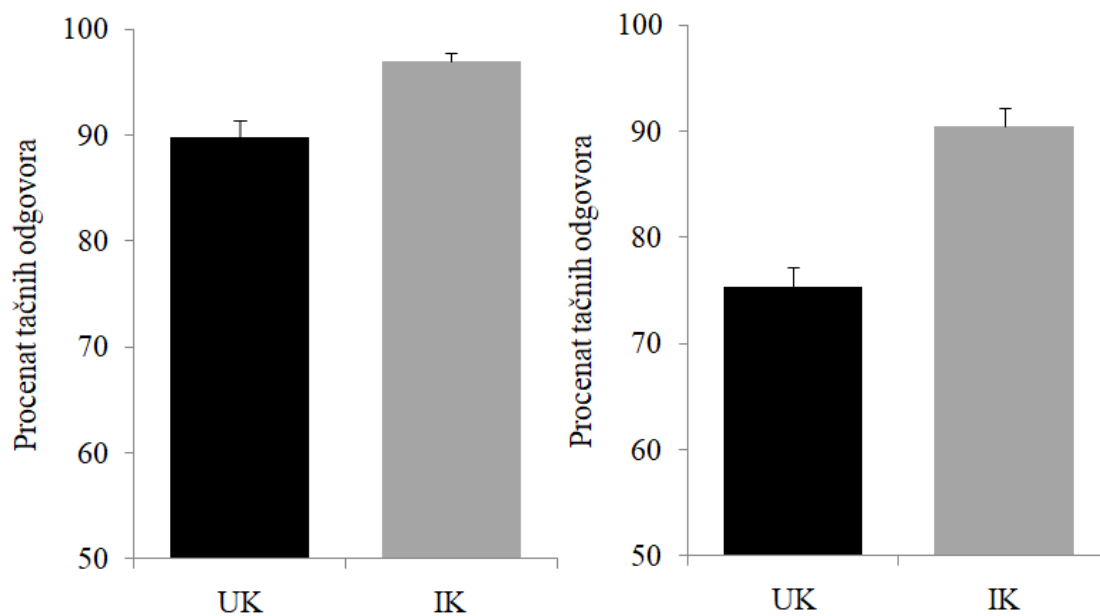
Uslov	KPB efekat			
	Unutar kategorija		Između kategorija	
	Tačnost	Vreme reakcije	Tačnost	Vreme reakcije
Kongruentni	74.4 %	654 ms	90.4 %	553 ms
Nekongruentni	73.9 %	669 ms	89.5 %	565 ms
Kontrolni	78 %	662 ms	91.1 %	562 ms
Neutralni	75 %	642 ms	91.1 %	515 ms

Analiza tačnosti

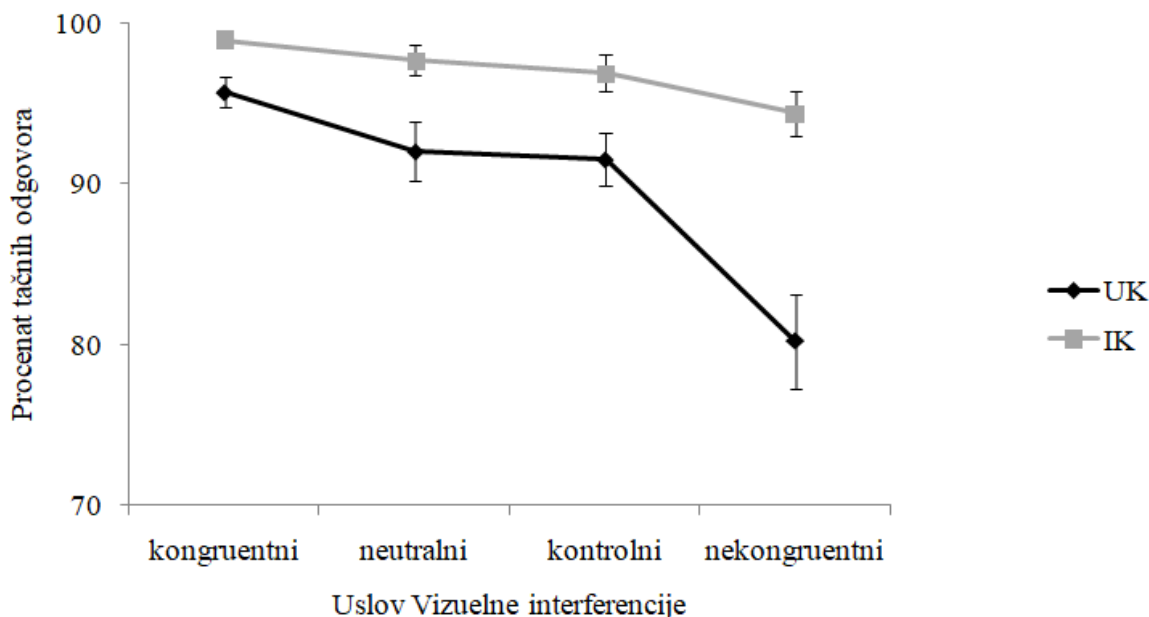
Analiza varijanse za ponovljena merenja je pokazala značajan KPB efekat i u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 8): $F(1, 17) = 60.11$; $\eta^2_p = .78$; $p < .001$ (Grafik 8.10: levo) i u zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 9): $F(1, 17) = 89.48$; $\eta^2_p = .84$; $p < .001$ (Grafik 8.10: desno) – ispitanici su bili tačniji u diskriminaciji nijansi koje pripadaju

različitim jezičkim kategorijama (plavo i zeleno) u odnosu na nijanse koje pripadaju istoj kategoriji (plavo ili zeleno). U zadatku simultane diskriminacije, interakcija KPB efekta i vizuelne interferencije je dostigla statističku značajnost: $F(3, 51) = 16.67$; $\eta^2_p = .49$; $p < .001$ (Grafik 8.11). Tukijev HSD naknadni test je pokazao da se, u poređenjima unutar kategorije, na nivou značajnosti $p = .05$, nekongruentni uslov interferencije značajno razlikovao od sva preostala tri uslova, dok se kongruentni uslov značajno razlikovao i od kontrolnog i neutralnog uslova. U slučaju poređenja između kategorija, jedina značajna razlika se javila između kongruentnog i nekongruentnog uslova vizuelne interferencije ($p = .008$). Drugim rečima, rezultati su pokazali jači efekat vizuelne interferencije u poređenjima unutar kategorije – u ovim poređenjima, nekongruentnost oblika mete i test stimulusa je značajno smanjila tačnost u odgovaranju, dok je kongruentnost boje i oblika mete i test stimulusa značajno pomogla diskriminaciju. Glavni efekat vizuelne interferencije je, takođe, dostigao statističku značajnost $F(3, 51) = 18.59$; $\eta^2_p = .53$; $p < .001$.

U zadatku odložene diskriminacije (eksperiment 9) ni interakcija KPB efekta i vizuelne interferencije, ni glavni efekat vizuelne interferencije nisu dostigli statističku značajnost.



Grafik 8.10. KPB efekat u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 8: levo) i KPB efekat u zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 9: desno). UK je uprosečen procenat tačnih odgovora za parove nijansi unutar kategorija (plavo ili zeleno), a IK je uprosečen procenat tačnih odgovora za parove nijansi između kategorija (plavo-zeleno). Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.



Grafik 8.11. Interakcija KPB efekata i vizuelne interferencije u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 8). UK je uprosečen procenat tačnih odgovora za parove nijansi unutar kategorija (plavo ili zeleno), a IK je uprosečen procenat tačnih odgovora za parove nijansi između kategorija (plavo-zeleno). Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.

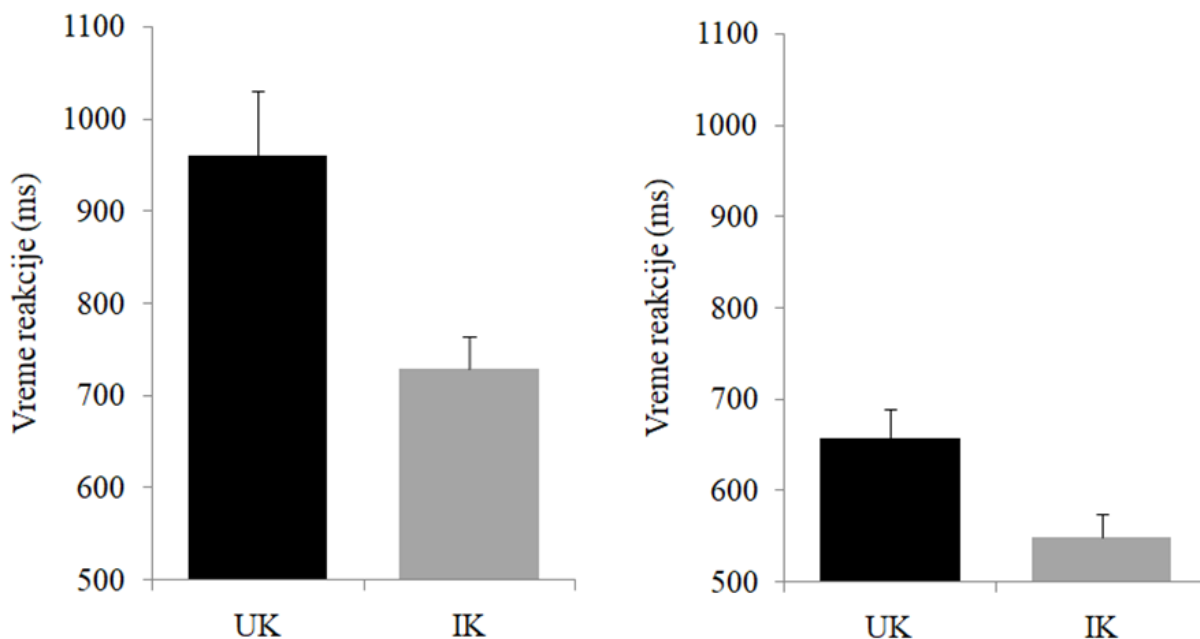
Analiza vremena reakcije

Pre analize vremena reakcije, eliminisani su netačni odgovori i to 7.9 % iz eksperimenta 8 i 19.9 % iz eksperimenta 9.

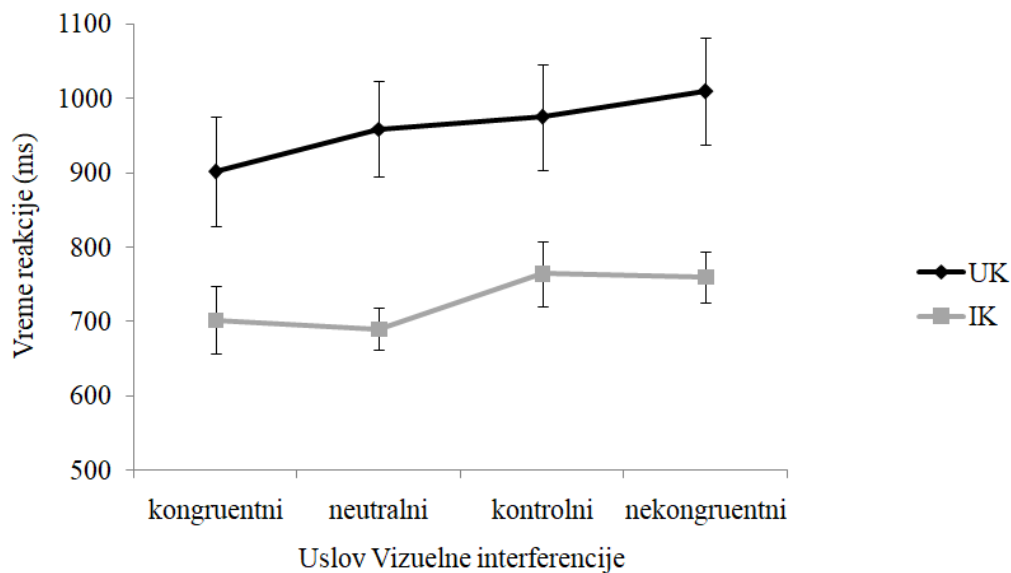
Statistički značajan KPB efekat je pokazao da su ispitanici bili brži u diskriminaciji nijansi iz različitih jezičkih kategorija i u zadatku simultane diskriminacije (eksperiment 8): $F(1, 17) = 37.74$; $\eta^2_p = .69$; $p < .001$ (Grafik 8.12a) i u zadatku odložene diskriminacije (eksperiment 9): $F(1, 17) = 71.47$; $\eta^2_p = .80$; $p < .001$ (Grafik 8.12b). Kao i u analizi tačnosti, u zadatku simultane diskriminacije (eksperiment 8), dobijena je značajna interakcija KPB efekta i vizuelne interferencije: $F(3, 51) = 3.49$; $\eta^2_p = .17$; $p < .05$ (Grafik 8.13). Tukijev HSD naknadni test je pokazao da su, u poređenjima unutar kategorije, na nivou značajnosti $p = .05$, ispitanici bili značajno brži u kongruentnom, u odnosu na ostale uslove. Iako je zabeležen isti trend rezultata kao u analizi tačnosti, nekongruentni uslov se nije značajno razlikovao u odnosu na kontrolni, dok je u odnosu na neutralni uslov, zabeležena razlika na granici statističke značajnosti ($p = .08$). U slučaju poređenja između kategorija, kongruentni uslov se nije značajno razlikovao u odnosu na neutralni ($p = .99$), a nekongruentni uslov se nije značajno razlikovao u odnosu na kontrolni ($p =$

.99). Ipak, ispitanici su bili značajno sporiji u nekongruentnom i kontrolnom uslovu u odnosu na kongruentni i neutrani uslov. Drugim rečima, kao i u analizi tačnosti odgovora, čini se da je kongruentnost oblika mete i test stimulusa imala jači efekat na diskriminaciju nijansi iz iste kategorije. Glavni efekat vizuelne interferencije je dostigao statističku značajnost $F(3, 51) = 10.99; \eta^2_p = .39; p < .001$.

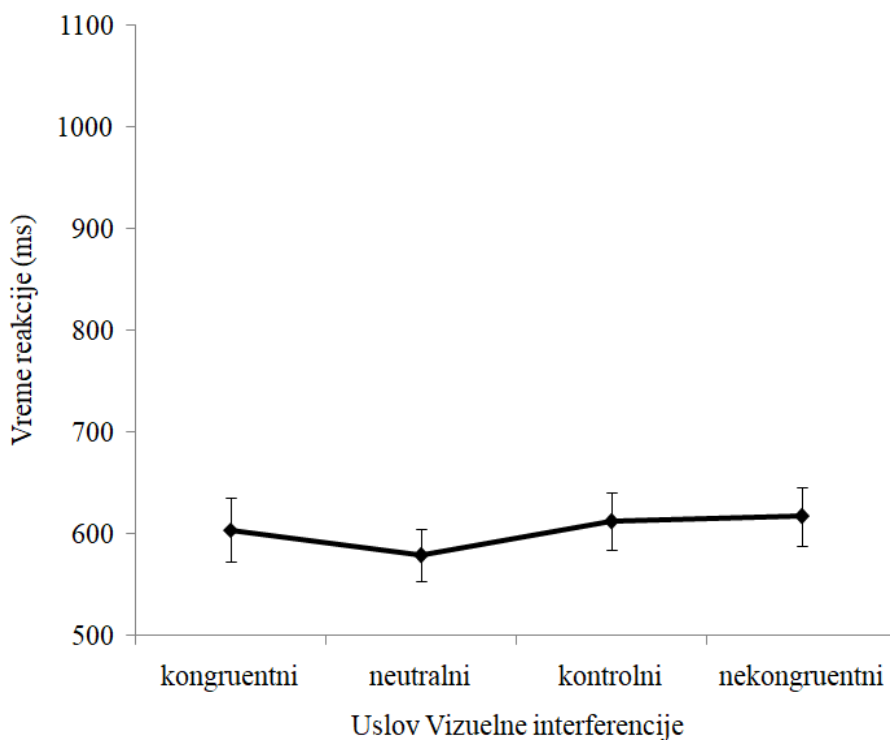
Kao i u analizi tačnosti, u zadatku odložene diskriminacije (eksperiment 9), interakcija KPB efekta i vizuelne interferencije nije dostigla statističku značajnost, ali glavni efekat vizuelne interferencije jeste: $F(3, 51) = 6.51; \eta^2_p = .28; p < .001$. Tukijev HSD naknadni test je pokazao da se, na nivou značajnosti $p = .05$, jedino neutralni uslov značajno razlikovao u odnosu na ostale uslove – ispitanici su bili najbrži u situaciji kada su svi stimulusi na ekranu bili istog oblika (Grafik 8.14).



Grafik 8.12. KPB efekat u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 8: levo) i KPB efekat u zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 9: desno). UK je uprosečeno vreme reakcije za parove nijansi unutar kategorija (plavo ili zeleno), a IK je uprosečeno vreme reakcije za parove nijansi između kategorija (plavo-zeleno). Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.



Grafik 8.13. Interakcija KPB efekata i vizuelne interferencije u zadatku simultane diskriminacije (eksperiment 8). UK je uprosečeno vreme reakcije za parove nijansi unutar kategorija (plavo ili zeleno), a IK je uprosečeno vreme reakcije za parove nijansi između kategorija (plavo-zeleno). Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.



Grafik 8.14. Vizuelna interferencija u zadatku odložene diskriminacije (eksperiment 9). Vreme reakcije je uprosečeno za svaki uslov vizuelne interferencije. Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.

8.3.3. Diskusija eksperimenata 8 i 9

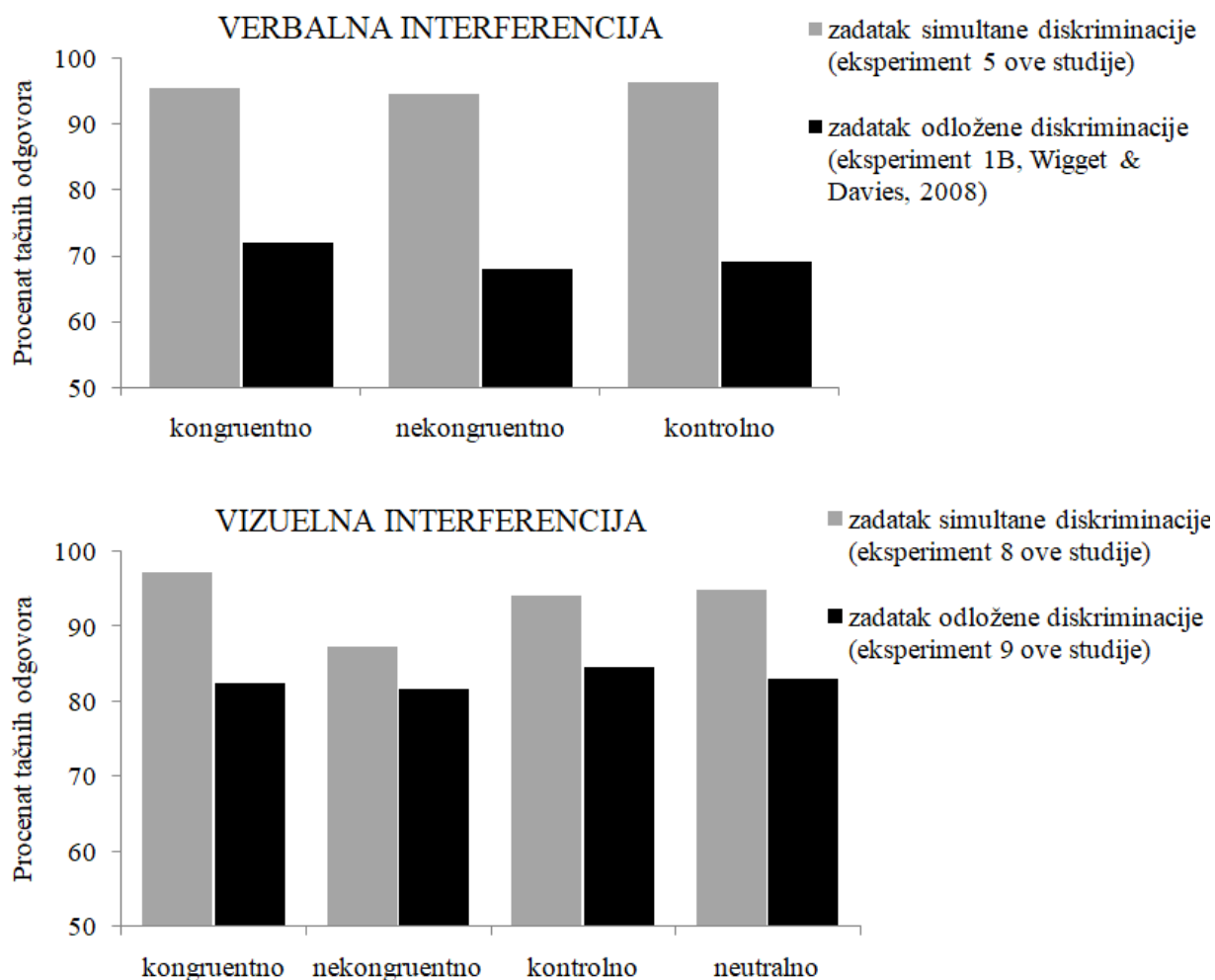
Analize tačnosti i vremena reakcije u eksperimentima 8 i 9 su pokazale da primena vizuelne interferencije nije eliminisala KPB efekat niti u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 8) niti u zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 9). Ovakav rezultat je u skladu sa prethodnim studijama koje su sistematski izveštavale o tome da, za razliku od verbalne interferencije, različite vrste vizuelne interferencije nisu eliminisale prednost u diskriminaciji nijansi iz različitih jezičkih kategorija (Gilbert et al., 2006; Roberson & Davidoff, 2000; Pilling et al., 2003; Winawer et al., 2007). Naši rezultati su pokazali da vizuelna interferencija nije eliminisala KPB efekat ni u situaciji kada je primenjena u fazi obrade stimulusa pri njegovom prikazivanju i to nezavisno od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije boja. Međutim, dobijeni rezultati su potvrdili iznetu pretpostavku, formulisanu na osnovu hipoteze kategorijskog koda (Wigget & Davies, 2008) i rezultata eksperimenata 5-7 o tome da uloga vizuelnog, naspram uloge verbalnog kodiranja, u procesu diskriminacije boja zavisi od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije - naši rezultati su pokazali da je vizuelna (ne)kongruentnost interagovala sa KPB efektom samo u zadatku bez memorijskog opterećenja, kao što je i pretpostavljeno. Dodatno, činjenica da je u ovom zadatku vizuelna interferencija imala, donekle, različit uticaj na diskriminaciju nijansi iz iste, nasuprot diskriminaciji nijansi iz različitih kategorija, omogućava dalju elaboraciju uloge vizuelnog, naspram uloge verbalnog kodiranja u procesu diskriminacije boja.

Rezultati dobijeni u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 8) su pokazali da je kongruentnost oblika mete i test stimulusa pomagala diskriminaciju boja, dok je nekongruentnost oblika mete i test stimulusa otežavala diskriminaciju boja (Grafik 8.11; Grafik 8.13). Međutim, rezultati dobijeni u zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 9) su pokazali da, u ovoj vrsti zadataka, ne(kongruentnost) oblika i boje stimulusa nije interagovala sa KPB efektom. Iako je analiza vremena reakcije u eksperimentu 9 pokazala značajan glavni efekat vizuelne interferencije (Grafik 8.14), efekat se sastojao u tome da su ispitanici bili najbrži u neutralnom uslovu interferencije, kada su svi stimulusi na ekranu bili istog oblika, te oblik stimulusa nije donosio nikakvu dodatnu informaciju. Međutim, situacija vizuelne kongruentnosti i vizuelne nekongruentnosti se nisu značajno razlikovale (Grafik 8.14). Ovakvi rezultati ukazuju na to da vizuelno kodiranje ima značajniju ulogu u zadacima bez memorijskog opterećenja. Ako

se tome dodaju rezultati studija u kojima je primenjena verbalna interferencija, a koji ukazuju da je uloga verbalnog kodiranja važnija od uloge vizuelnog kodiranja u zadacima sa memorijskim opterećenjem (Roberson & Davidoff, 2000; Wigget & Davies, 2008), ali ne i u zadacima bez memorijskog opterećenja (eksperimenti 5-7 ove studije), može se zaključiti o odnosu verbalnog i vizuelnog kodiranja u zavisnosti od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije boja - zadaci sa memorijskim opterećenjem podstiču upotrebu verbalnog kodiranja, dok zadaci bez memorijskog opterećenja podstiču upotrebu vizuelnog kodiranja. Ipak, važno je naglasiti da vizuelna interferencija primenjena u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 8 ove studije) nije eliminisala KPБ efekat na način na koji je to postignuto primenom verbalne interferencije u zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 1B; Wigget & Davies, 2008). Postoji mogućnost da vizuelna interferencija primenjena u eksperimentu 8 i verbalna interferencija primenjena u eksperimentima 5-7 nisu iste bile kompleksnosti. Kritikujući na isti način odnos verbalne i vizuelne iterferencije primenjene u studiji Robersonove i Davidofa (2000), Piling i saradnici (2003) su beležili odgovore ispitanika u verbalnom i vizuelnom zadatku koji im je zadavan tokom interstimulusnog intervala u zadatku diskriminacije boja. S obzirom da je, u našoj studiji, interferencija primenjivana u fazi prikazivanja stimulusa, takav vid kontrole nije mogao biti uveden. Međutim, selektivna interakcija vizuelne (ne)kongruentnosti i KPБ efekta u zavisnosti od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije boja zabeležena u ovoj studiji, implicira da je ova (ne)kongruentnost, ipak, interferirala sa mehanizmom procesa diskriminacije boja.

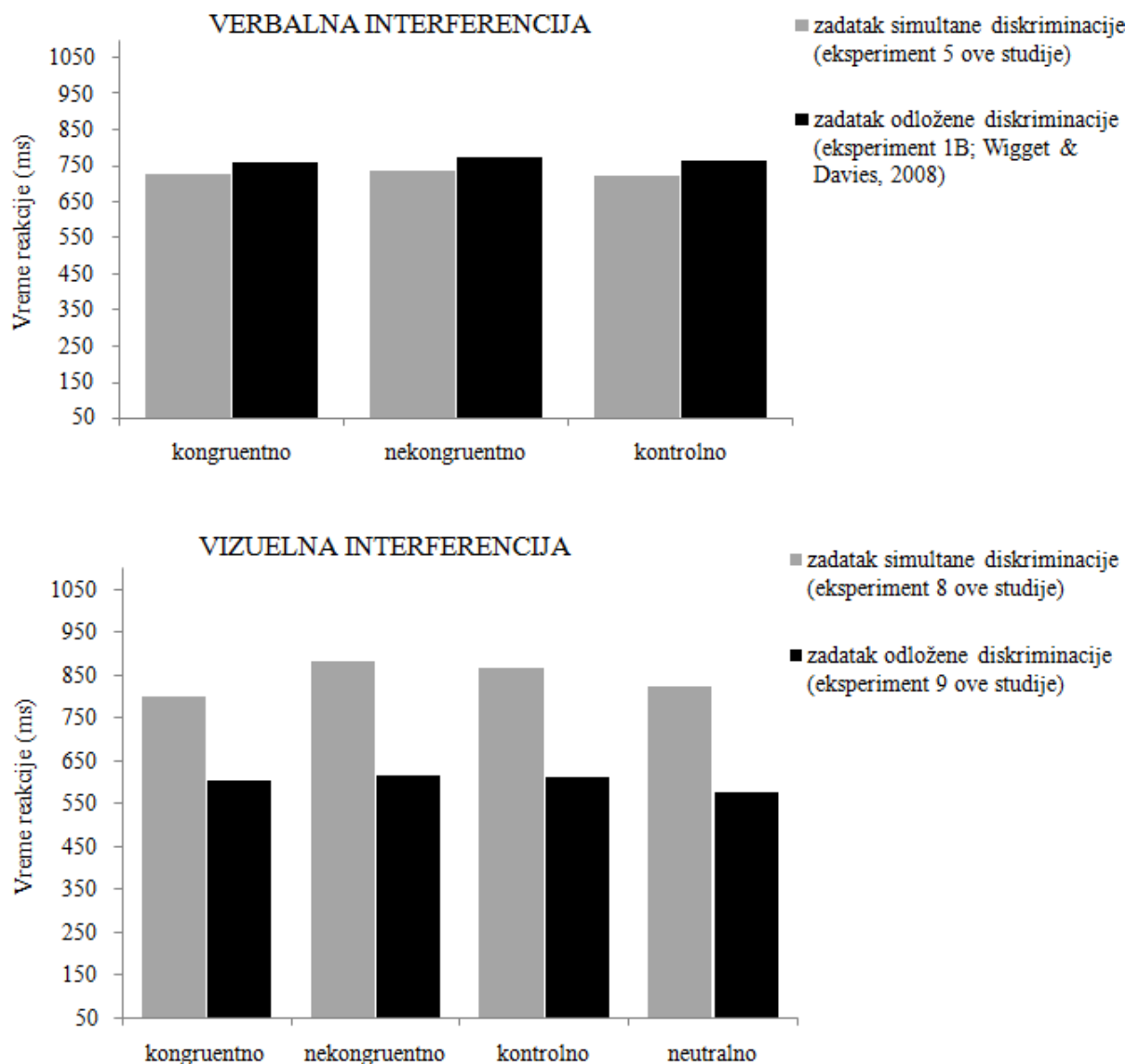
Da se uloga verbalnog, odnosno, vizuelnog kodiranja razlikuje u zavisnosti od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije boja, može se videti i ako se uporede mere dobijene u eksperimentima u kojima verbalna interferencija primenjena u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 5 ove studije) i zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 1B, Wigget & Davies, 2008) sa merama dobijenim u eksperimentima u kojima je vizuelna interferencija primenjena u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 8 ove studije) i zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 9 ove studije). Ako se pogleda prosečna tačnost odgovaranja po uslovima interferencije u ovim studijama (Grafik 8.15), može se uočiti da su ispitanici bili manje tačni u zadacima odložene diskriminacije boja, bez obzira na vrstu primenjene interferencije. Ovakav rezultat nije iznenađujući, s obzirom da je zadatak

simultane diskriminacije (tj. bez memorijskog opterećenja) – lakši. Međutim, na Grafiku 8.15 se, takođe, može primetiti da primena vizuelne interferencije u simultanom zadatku diskriminacije boja (eksperiment 8 ove studije) nije rezultirala istim padom u tačnosti odgovaranja kao primena verbalne interferencije u odloženom zadatku diskriminacije boja (eksperiment 1B; Wigget & Davies, 2008). Ovaj podatak potvrđuje iznetu pretpostavku o tome da vizuelna interferencija primenjena u ovoj studiji nije bila ekvivalentno teška kao verbalna interferencija primenjena u prethodnim studijama (Wigget & Davies, 2008; eksperimenti 5-7 ove studije).



Grafik 8.15. Prikaz prosečne tačnosti po uslovima verbalne interferencije u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 5 ove studije) i zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 1B; Wigget & Davies, 2008; gornji grafikon) i po uslovima vizuelne interferencije u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 8 ove studije) i zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 9 ove studije; donji grafikon).

Poređenje vremena reakcije dobijenih u studijama u kojima su primenjene verbalna, odnosno, vizuelna interferencija, takođe, omogućava interesantne uvide (Grafik 8.16). Na Grafiku 8.16 se može videti da su, u eksperimentima sa verbalnom interferencijom, ispitanici bili nešto brži u zadatku simultane, u odnosu na zadatak odložene diskriminacije. Nasuprot tome, u eksperimentima sa vizuelnom interferencijom, ispitanici su bili brži u zadatku odložene diskriminacije boja. Ovakav podatak potvrđuje ranije iznetu pretpostavku da je verbalno kodiranje relevantnije za zadatke sa memorijskim opterećenjem, dok je vizuelno kodiranje relevantnije za zadatke bez memorijskog opterećenja. Dodatno, razlika u vremenima reakcije u zadacima sa različitim memorijskim opterećenjem je izraženija u zadacima u kojima je primenjena vizuelna interferencija (Grafik 8.16). Ova razlika može ukazivati na razlike u strategijama ispitanika tokom diskriminacije boja, a u zavisnosti od vrste interferencije koja je primenjena. Naime, kao što je diskutovano na strani 141, rezultati eksperimenata 5 i 7 sugerišu da su ispitanici pored vizuelnog, koristili i verbalno kodiranje u zadatku simultane diskriminacije boja. To bi mogao biti razlog zašto je primena verbalne interferencije imala sličan efekat na vreme reakcije i u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 5 ove studije) i zadatku odložene diskriminacije boja (Wigget & Davies, 2008) - proces diskriminacije boja je, barem delimično, počivao na istom mehanizmu u oba zadatka. Međutim, ako pogledamo vremena reakcije u zadacima sa vizuelnom interferencijom (Slika 8.6), čini se da to nije bio slučaj. S obzirom da naši rezultati nisu pokazali efekat vizuelne interferencije u zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 9) pretpostavljamo da je diskriminacija počivala isključivo na verbalnom kodiranju, što je za zadatke odložene diskriminacije boja i sugerisano u prethodnim studijama (Roberson & Davidoff, 2000; Roberson et al., 2005; Wiggett & Davies, 2008). Sa druge strane, pretpostavljamo da je u zadatku bez memorijskog opterećenja (eksperiment 8) diskriminacija počivala isključivo na vizuelnom kodiranju, te da verbalno kodiranje nije korišćeno kao dodatna strategija. S obzirom da se eksperiment 5 i 8 razlikuju po vrsti interferencije koja je primenjena, možemo pretpostaviti da je upravo to uticalo na činjenicu da li će ispitanici koristiti verbalno kodiranje kao dodatnu strategiju u zadatku diskriminacije bez memorijskog opterećenja. Ovakva pretpostavka je u skladu sa sugestijom Vidžetove i Dejvisa (2008) da i sama primena verbalne interferencije može da usmeri pažnju ispitanika na verbalno kodiranje kao strategiju pri diskriminaciji boja.



Grafik 8.16. Prikaz prosečnog vremena reakcije po uslovima verbalne interferencije u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 5 ove studije) i zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 1B; Wigget & Davies, 2008; gornji grafikon) i po uslovima vizuelne interferencije u zadatku simultane diskriminacije boja (eksperiment 8 ove studije) i zadatku odložene diskriminacije boja (eksperiment 9 ove studije; donji grafikon).

Rezultati eksperimenta 8, takođe, pokazuju i izraženiji efekat vizuelne interferencije na diskriminaciju nijansi iz iste kategorije, u odnosu na diskriminaciju nijansi iz različitih kategorija (Grafik 8.9; Grafik 8.11). Na prvi pogled, ovakav rezultat je u skladu sa pretpostavkama hipoteze dvostrukog koda (Roberson & Davidoff, 2000) i hipoteze povratne informacije naziva (Lupyan, 2012), koje sugerišu da je vizuelno kodiranje relevantnije za diskriminaciju nijansi unutar

kategorija nego za diskriminaciju nijansi iz različitih kategorija. Međutim, rezultati eksperimenata 5 i 7 ove studije su pokazali da, ukoliko se u zadatku simultane diskriminacije boja primeni verbalna interferencija, i verbalno kodiranje postaje relevantnije za diskriminaciju nijansi iz iste, u odnosu na diskriminaciju nijansi iz različitih kategorija. S tim u vezi, postavlja se pitanje zbog čega naši rezultati pokazuju da se, bez obzira na vrstu interferencije, njen efekat jače beleži u diskriminaciji nijansi iz iste kategorije. Kao što je diskutovano u eksperimentu 5, prema hipotezi kategorijskog koda (Wigget & Davies, 2008) nijanse koje pripadaju različitim kategorijama pobuđuju različite kategorijske kodove što olakšava njihovu diskriminaciju. Nasuprot tome, nijanse koje pripadaju istoj kategoriji pobuđuju isti kategorijski kod što znači da, pri davanju odgovora, ispitanici moraju da koriste još neku strategiju. Diskutujući eksperiment 5, sugerisali smo da su ispitanici u situaciji kategorijske nesigurnosti, dodatno obraćali pažnju na verbalnu informaciju u zadatku u kom je primenjena verbalna interferencija. U slučaju vizuelne interferencije, čini se da je, u takvim situacijama, informacija o obliku stimulusa bila posebno važna. Naime, u situaciji kada test i distraktor pobuđuju isti kategorijski kod, kongruentnost oblika mete i test stimulusa je dodatno olakšavala, a nekongruentnost oblika mete i test stimulusa dodatno otežavala zadatak.

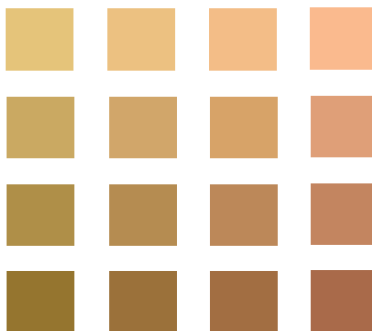
Glavni nalaz eksperimenata 8 i 9 se odnosi na razliku u ulozi vizuelnog (naspram verbalnog) kodiranja u zavisnosti od memorijskog opterećenja zadatka. Međutim, diskutujući ove rezultate u svetlu rezultata dobijenih u zadacima u kojima je primenjena verbalna interferencija (Slika 8.6), izneli smo dodatnu pretpostavku da se odnos vizuelnog i verbalnog kodiranja u zadatku simultane diskriminacije boja, može razlikovati i u zavisnosti od vrste interferencije koja je primenjena u samom zadatku. Naime, kada se u simultanom zadatku diskriminacije primeni verbalna interferencija (eksperiment 5 ove studije) čini se da ispitanici, pored vizuelnog kodiranja, koriste i verbalno kodiranje. Međutim, kada se u zadatku simultane diskriminacije boja primeni vizuelna interferencija (eksperiment 8 ove studije) čini se da to nije slučaj. Kako bismo proverili ovu pretpostavku, sproveli smo dodatni eksperiment u kom smo vizuelnu interferenciju iz eksperimenta 8 primenili u zadatku diskriminacije boja koje se teško imenuju. Ukoliko je naša pretpostavka da u eksperimentu 8 nije bilo verbalnog kodiranja tačna, očekivali smo da isti efekat vizuelne interferencije i slično vreme reakcije bude zabeleženo i kada je nijanse koje treba diskriminisati – teško imenovati.

8.4. EKSPERIMENT 10: Ispitivanje uloge vizuelnog kodiranja u KPB efektu primenom vizuelne interferencije u zadatku simultane diskriminacije boja koje se teško imenuju

Cilj eksperimenta 10 je bio proveriti pretpostavku da ispitanici u simultanoj diskriminaciji plavih i zelenih nijansi u eksperimentu 8 nisu koristili verbalno kodiranje. To je urađeno ispitivanjem uticaja vizuelne interferencije na zadatak diskriminacije boja koje se teško imenuju. Osnovna pretpostavka je bila da će, ukoliko u eksperimentu 8 ispitanici nisu verbalno kodirali nijanse (čije je verbalno kodiranje zabeleženo u prethodnim studijama; Suegami & Mitchimata, 2010; Wigget & Davies, 2008), efekat vizuelne interferencije dobijen u eksperimentu 8 biti repliciran i pri diskriminaciji nijansi koje je teško verbalno kodirati.

Prvi korak pripreme ovog eksperimenta je zahtevao odabir nijansi koje se teško imenuju. Teško imenovanje ne podrazumeva da se nijansi uopšte ne može dodeliti naziv, već da je ispitanicima za to potrebno više vremena, da nisu konzistentni u svojim odgovorima, a da je konsenzus ispitanika po pitanju izabranog naziva nizak. Kao što je objašnjeno na stranicama 42 i 43 ove teze, nijanse sa ovakvim karakteristikama predstavljaju nijanse koje su u jeziku označene ne-osnovnim nazivima za boje (Boynton & Olson, 1987; 1990; Corbett & Davies, 1995; Mylonas & MacDonald, 2016; Paramei, et al., 2017). U skladu sa tim, odlučili smo da izaberemo nijanse koje bi, u srpskom jeziku, bile označene ovakvim nazivima za boje. S obzirom da ove nijanse zauzimaju manji deo prostora boja u odnosu na nijanse koje se imenuju osnovnim nazivima (Mylonas & MacDonald, 2016; Paramei, et al., 2017), izbor nijansi za eksperiment je započet pregledom središnjih Mansel tonaliteta (eng. *intermediate hues*) koji se nalaze između tonaliteta koji su (u većini jezika industrijalizovanih društava) označeni osnovnim nazivima za boje. Pregledom središnjih tonaliteta u Mansel prostoru boja, ustanovljeno je da nijanse iz dela prostora boja između Mansel tonaliteta žuto (Y) i Mansel tonaliteta crveno (R) ne odgovaraju osnovnim nazivima za boje u srpskom jeziku. Kako bi rezultati eksperimenta 10 bili uporedivi sa rezultatima dobijenim u eksperimentu 8, karakteristike izabranih nijansi su morale biti analogne karakteristikama plavih i zelenih nijansi koje su korišćene u eksperimentu 8. Zbog toga je izabrano četiri nijanse iz crvenog i žutog dela prostora boja, na četiri nivoa svetline i formirano je 12 parova nijansi na isti način kao u eksperimentu 8. Perceptivna udaljenost između nijansi je, takođe, bila analogna udaljenosti između plavih i zelenih nijansi korišćenih u eksperimentu 8 (približno $9 \Delta E$ u CIELUV prostoru boja). Zbog toga su vrednosti Mansel tonaliteta nijansi iz

crvenog i žutog dela prostora boja transformisane u CIELUV vrednosti uz pomoć softvera BabelColor. Nakon što je udaljenost između parova nijansi podešena na približno $9 \Delta E$ u CIELUV prostoru boja, nijanse su transformisane nazad u Munsell vrednosti (Tabela 6.4). Izabrane nijanse iz crvenog i žutog dela prostora su prikazane na slici 8.4.



Slika 8.4. Nijanse iz crvenog i žutog dela prostora boja za koje je pretpostavljeno da se teško imenuju. U redovima su prikazane nijanse sa različitim Munsell tonaliteta koje bi bile uparivane u zadatku diskriminacije boja – prva sa drugom, druga sa trećom i treća sa četvrtom. Kolone predstavljaju četiri nivoa svetline izabranih nijansi. Specifikacije ovih nijansi su date u Tabeli 6.4. Kao i u prethodnim ilustracijama, nijanse na ovoj slici nisu potpuna replika nijansi prikazanih na određenoj poziciji nabaždarenog ekrana u softveru za eksperiment.

Ponovnim pregledom izabranih nijansi, zaključeno je da bi te nijanse, u srpskom jeziku, bile imenovane ne-osnovnim, pre nego osnovnim nazivima za boje. Ono za šta smo verovali da bi dodatno otežalo imenovanje ovih nijansi je činjenica da bi se one, tokom zadatka diskriminacije, prikazivale u parovima. Uzmimo, na primer, dve poslednje nijanse iz drugog reda na Slici 8.5. Pri izolovanom prikazu tih nijansi, ispitanik bi, potencijalno, izabrao ne-osnovni naziv za svaku od njih sa manje poteškoća. Međutim, kada bi bile prikazane istovremeno na ekranu, postavlja se pitanje da li bi one mogle biti označene istim ne-osnovnim nazivom ili su, ipak, dovoljno različite da zahtevaju dva ne-osnovna naziva, što bi dodatno otežalo sam proces imenovanja. Ovakva dilema proističe iz prethodnih studija koje su sugerisale da kategorije boja koje su označene ne-osnovnim nazivima imaju manje jasnu strukturu u odnosu na one koje su označene osnovnim nazivima (Jraissati et al., 2012). Iz tog razloga, pretpostavili smo da bi i eksperimentalna procedura mogla dodatno da oteža imenovanje ovih nijansi. Međutim, s obzirom da su gore iznete pretpostavke bile zasnovane na opservaciji, pre sprovođenja samog eksperimenta je sproveden pilot eksperiment kako bi se proverilo da li su izabrane nijanse zaista teže za imenovanje u odnosu na plave i zelene nijanse korišćene u eksperimentu 8.

8.4.1. Pilot eksperiment 2: provera imenovanja nijansi za koje je pretpostavljeno da se teško imenuju

8.4.1.1. Metod Pilot eskperimenta 2

Stimulusi

Stimulusi su bili kvadrati sa dužinom stranica od 6.5 cm obojeni nijansama iz crvenog i žutog dela prostora boja (Tabela 6.4), plavim i zelenim nijansama iz eksperimenata 5-9 (Tabela 6.3) i po jedna tipična bela, crna, crvena, žuta, ljubičasta i narandžasta nijansa (Tabela 5, prilog A) što je ukupno dalo 38 nijansi.

Procedura

Ispitanici su radili ograničen zadatak imenovanja boja uz instrukciju da koriste samo nazive koji se sastoje od jedne reči, bez upotrebe opisnih prideva (npr. svetlo, tamno) ili složenica (plavo-zeleno). Ispitanicima je, na sredini ekrana, prikazivan po jedan obojeni kvadrat iznad kog je, belim slovima, bilo napisano pitanje „Da li znate ime ove boje?“. Ispitanici su, levim kažiprstom, pritiskali taster „c“ za odgovor *da*, a desnim kažiprstom taster „n“ za odgovor *ne*. Beleženo je vreme koje je ispitanicima bilo potrebno da daju odgovor, kao i sam odgovor. Kada je odgovor ispitanika bio potvrđan, na ekranu računara se pojavljivao naredni ekran na čijoj je sredini, belim slovima, bilo ispisano uputstvo „Upišite ime boje i pritisnite taster enter“. Ispitanici su unosili naziv boje koristeći tastaturu računara. Kada je odgovor ispitanika bio odričan, na ekranu računara je prikazivan sledeći obojeni kvadrat. Svaka od nijansi je prikazana po četiri puta, slučajnim redosledom. Eksperiment je trajao približno deset minuta po ispitaniku.

8.4.1.2. Rezultati Pilot eskperimenta 2

Prilikom analize, prikazivane nijanse su podeljene u dve grupe – one za koje je pretpostavljeno da se lakše imenuju (nijanse iz Tabele 6.3 i Tabele 5, Prilog A) i one za koje smo pretpostavili da se teško imenuju (Tabela 6.4; Slika 8.4). Za obe grupe nijansi, za svakog ispitanika je izračunat procenat slučajeva u kom su potvrdno odgovorili na pitanje o znanju naziva za boju. Dodatno, analizirano je i prosečno vreme koje je ispitanicima bilo potrebno da daju potvrđan odgovor. Vreme reakcije koje je ispitanicima bilo potrebno da daju odričan odgovor nije uključeno u analizu iz razloga što je, na osnovu prikupljenih podataka, bilo moguće uočiti da su ispitanici, ubrzo nakon početka eksperimenta, počeli veoma brzo da odgovaraju

odrično prilikom prikazivanja boja koje se teško imenuju. Drugim rečima, prikupljeni podaci su sugerisali da vremena potrebna za davanje potvrdnog i odričnog odgovora nisu oslikavala isti proces u donošenju odluke ispitanika.

Rezultati su pokazali da su za nijanse, za koje je pretpostavljeno da se lakše imenuju, ispitanici u 87.13% slučajeva odgovorili da im znaju naziv, dok su, za nijanse za koje je pretpostavljeno da se teško imenuju, to učinili u 38.2% slučajeva. T test za zavisne uzorke je pokazao da je ova razlika bila statistički značajna: $t(17) = 7.75$; $p < .001$. Prosečno vreme potrebno da se da potvrdan odgovor za nijanse za koje je pretpostavljeno da se lakše imenuju je, takođe, bilo statistički značajno kraće u odnosu na vreme potrebno za imenovanje nijansi za koje je pretpostavljeno da se teško imenuju: $t(17) = 3.74$; $p < .05$. Ovakvi rezultati su potvrdili da su nijanse iz crvenog i žutog dela prostora boja ispitanicima bile teže za imenovanje u odnosu na nijanse korišćene u eksperimentima 5-9, te da ih je adekvatno koristiti kao stimulse u eksperimentu 10.

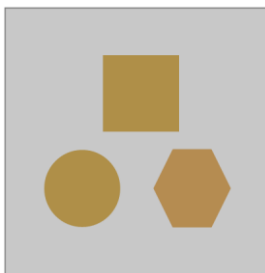
8.4.2. Metod eksperimenta 10

Stimulusi

Stimulusi su bili oblici primenjeni u eksperimentu 8, obojeni nijansama iz žutog i crvenog dela prostora boja (Tabela 6.4). Prikazivano je 12 parova nijansi, pri čemu je udaljenost između nijansi u paru iznosila približno $9 \Delta E$ u CIELUV prostoru boja. Parovi boja su formirani tako što su, na četiri nivoa Mansel svetline, uparivane nijanse sa vrednošću Mansel tona $\approx 2.5Y$ sa nijansama sa vrednošću Mansel tona $\approx 9.8YR$, nijanse sa vrednošću Mansel tona $\approx 7YR$ sa nijansama sa vrednošću Mansel tona $\approx 3.5YR$ i nijanse sa vrednošću Mansel tona $\approx 7YR$ sa nijansama sa vrednošću Mansel tona $\approx 9.8YR$ (Tabela 6.4). Na ovaj način, uparivanje nijansi je bilo analogno uparivanju nijansi primenjenom u eksperimentima 5-9 (Tabela 6.3).

Procedura

Celokupna eksperimentalna procedura, uključujući i primenu vizuelne interferencije je bila identična kao u eksperimentu 8. Eksperiment je trajao približno 15 minuta po ispitaniku. Primer ekrana u eksperimentu 10 je prikazan na Slici 8.5.



Slika 8.5. Prikaz ekrana u eksperimentu 10 u kontrolnom uslovu vizuelne interferencije

8.4.3. Rezultati eksperimenta 10

Za razliku od prethodnih eksperimenata, korelacija između između tačnosti odgovaranja i vremena reakcije je bila pozitivna ($r = .27$; $p < .05$). Ovakav rezultat ukazuje da je, prilikom odgovaranja došlo do kompenzacije vremena reakcije i tačnosti u odgovaranju (eng. *speed-accuracy trade off*), odnosno, da su ispitanici imali tendenciju da odgovaraju brže na uštrb tačnosti. Kako bi se nivelisao efekat kompenzacije, za zavisnu varijablu je izračunata mera IES (eng. *inverse efficiency score*) koju su predložili Townsend i Ešbi (1978), a koja kombinuje vreme reakcije i tačnost odgovora u jedinstvenu meru. Mera IES se računa prema formuli $IES = RT / (1 - error)$, gde **RT** predstavlja vreme reakcije, a **error** proporciju pogrešnih odgovora i izražava se u milisekundama (Townsend & Ashby, 1978; ali videti i Bruyer & Brysbaert, 2011; Dietrich et al., 2016).

Nakon što je izračunata mera IES, ona je, za svakog ispitanika, uprosečena za svaki od uslova vizuelne interferencije. S obzirom na rezultate Pilot eksperimenta 2, pretpostavljeno je da nijanse korišćene u ovom eksperimentu ne predstavljaju relevantne kategorije boja za govornike srpskog jezika, te KPБ efekat nije testiran. Stoga je, za analizu podataka, korišćena jednosmerna analiza varijanse za ponovljena merenja, pri čemu je faktor bila vizuelna interferencija sa četiri nivoa (kongruentni, nekongruentni, kontrolni i neutralni). Prosečna tačnost i prosečno vreme diskriminacije nijansi u svakom od uslova vizuelne interferencije u eksperimentu 10 su prikazani u Tabeli 8.5.

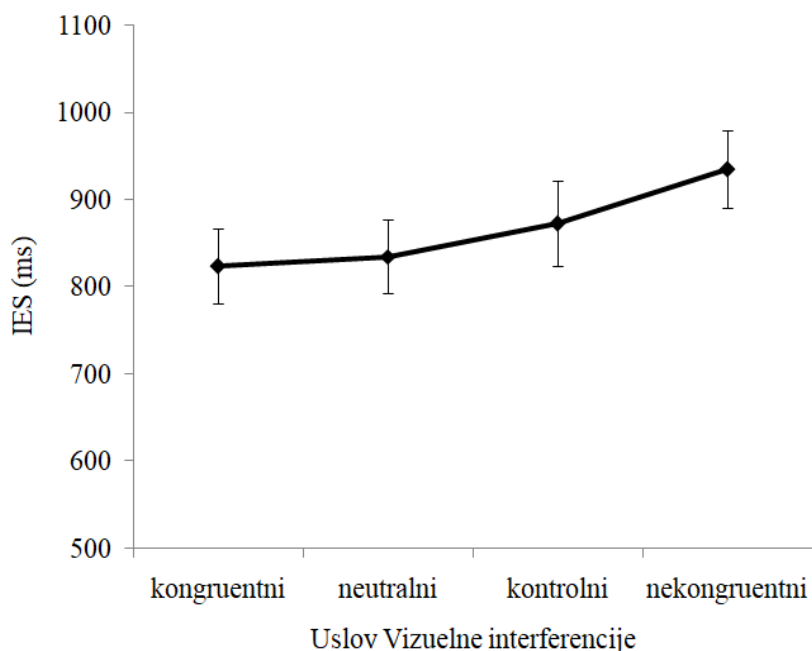
Tabela 8.5

Prosečna tačnost odgovora i vremena reakcije prilikom diskriminacije parova nijansi za svaki uslov vizuelne interferencije u eksperimentu 10

Uslov vizuelne interferencije		
	Tačnost	Vreme reakcije
Kongruentni	89.6 %	739 ms
Nekongruentni	89.8 %	837 ms
Kontrolni	93.1 %	810 ms
Neutralni	94.1 %	783 ms

Analiza mere IES

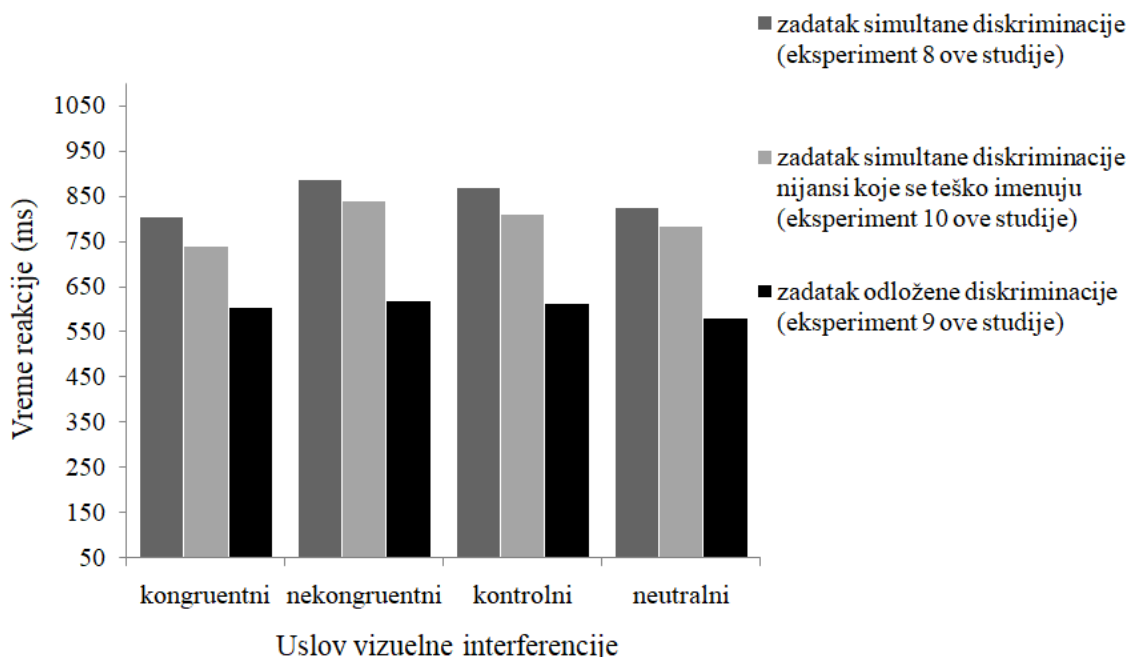
Analiza varijanse za ponovljena merenja je pokazala značajni efekat vizuelne interferencije: $F(3, 66) = 18.77$; $\eta^2_p = .46$; $p < .001$ (Grafik 8.17). Tukijev HSD naknadni test je pokazao da su, na nivou značajnosti $p = .05$, ispitanici bili značajno sporiji u nekongruentnom u odnosu na sve ostale uslove interferencije, dok se neutralni uslov nije značajno razlikovao u odnosu na kongruentni ($p = 0.91$) niti u odnosu na kontrolni ($p = 0.10$).



Grafik 8.17. Vizuelna interferencija u eksperimentu 10. Mera IES (količnik vremena reakcije i proporcije tačnih odgovora) je uprosečena za svaki uslov vizuelne interferencije. Vertikalne linije označavaju standardnu grešku aritmetičke sredine.

8.4.4. Diskusija eksperimenta 10

U zadatku diskriminacije nijansi koje se teško imenuju, dobijen je značajan efekat vizuelne interferencije – nekongruentnost oblika mete i test stimulusa je otežavala diskriminaciju, kao u eksperimentu 8 (Grafik 8.13). Iako nije zabeležen facilitatorni efekat kongruentnosti, trend rezultata u eksperimentu 10 odgovara trendu rezultata dobijenom u eksperimentu 8, i ima veću sličnost sa trendom rezultata koji je dobijen za diskriminaciju nijansi unutar kategorije (Grafik 8.13). Ovo ne iznenađuje, s obzirom da su rezultati imenovanja u pilot eksperimentu 2 sugerisali da nijanse korišćene u eksperimentu 10, za govornike srpskog jezika, ne predstavljaju relevantne kategorije boja na mentalnom planu, te su ih ispitanici tretirali kao nijanse koje pripadaju „istoj“ (verovatno neimenovanoj) kategoriji. Ako se uporede uprosečena vremena reakcije dobijena u zadatku simultane diskriminacije plavih i zelenih nijansi (eksperiment 8) sa vremenima reakcije dobijenim u eksperimentu 10, može se videti da rezultati imaju istu strukturu (Grafik 8.18). Ovakvi rezultati sugerišu da se diskriminacija nijansi u ovim eksperimentima zasnivala na istom mehanizmu. Imajući u vidu da su u eksperimentu 10 korišćene nijanse koje je teško verbalno kodirati, može se zaključiti da nijanse u eksperimentu 8 nisu bile verbalno kodirane, barem ne na način na koji rezultati sugerišu da se to dogodilo eksperimentu 5.



Grafik 8.18. Prikaz prosečnog vremena reakcije po uslovima vizuelne interferencije u zadatku simultane diskriminacije plavih i zelenih nijansi (eksperiment 8), zadatku simultane diskriminacije nijansi koje se teško imenuju (eksperiment 10) i zadatku odložene diskriminacije plavih i zelenih nijansi (eksperiment 9).

Završna razmatranja o ulozi verbalnog i vizuelnog kodiranja u procesu diskriminacije boja

U drugom delu ove studije je ispitivan mehanizam uticaja jezika u procesu diskriminacije boja kroz ispitivanje uloge verbalnog i vizuelnog kodiranja u KPБ efektu. Naši rezultati su pokazali da uloge dve vrste kodiranja u procesu diskriminacije boja zavise od memorijskog opterećenja zadatka i to tako što se, u zadacima bez memorijskog opterećenja, ispitanici dominantno oslanjaju na vizuelno kodiranje: u ovim zadacima, verbalna interferencija nije ometala KPБ efekat (eksperimenti 5-7), dok je vizuelna interferencija interagovala sa ovim efektom (eksperiment 8). Sa druge strane, u zadatku odložene diskriminacije boja, vizuelna interferencija nije interagovala sa KPБ efektom (eksperiment 9), govoreći u prilog nalazima da, u ovom zadatku, verbalno kodiranje ima dominantnu ulogu (Roberson & Davidoff, 2000; Wigget & Davies, 2008). Ovakvi rezultati su u skladu sa tumačenjem odnosa verbalnog i vizuelnog kodiranja koje je izneto u hipotezi kategorijskog koda (Wigget & Davies, 2008). Međutim, rezultati naše studije sugerišu da je odnos dve vrste kodiranja i memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije boja još složeniji. Naši rezultati su pokazali da i u zadatku diskriminacije bez memorijskog opterećenja, odnos verbalnog i vizuelnog kodiranja varira, i to u zavisnosti od vrste interferencije koja je primenjena – ukoliko je u zadatku bila primenjena verbalna interferencija, ispitanici su imali tendenciju da, u određenoj meri, koriste i verbalno kodiranje (eksperimenti 5 i 7), dok u zadatku sa vizuelnom interferencijom to nije bio slučaj (eksperimenti 8 i 10). Dodatno, naši rezultati pokazuju da se ovakav, kompleksni, odnos dve vrste kodiranja, posebno očitava u diskriminaciji nijansi iz istih kategorija. Diskutujući KPБ efekat, autori prethodnih studija ističu da se on javlja jer je pripadnost različitim kategorijama ono što olakšava diskriminaciju nijansi (Drivonikou et al., 2007; Pilling et al., 2003; Winawer et al., 2007). Stoga, rezultati koji pokazuju da je ispitanicima potrebna dodatna strategija u diskriminaciji nijansi unutar kategorija, govore u prilog takvom shvatanju. Ukupno gledano, rezultati ove studije sugerišu da je mehanizam uticaja jezika u procesu diskriminacije boja veoma kompleksan i u interakciji sa faktorima kao što su vrsta eksperimentalnog zadatka i vrsta primenjene interferencije. Kompleksnost mehanizma uticaja jezika u procesu diskriminacije boja ne iznenađuje, imajući u vidu savremene teorije o odnosu jezika i drugih kognitivnih procesa, o čemu će biti više reči u generalnoj diskusiji ove teze.

U razmatranju dobijenih rezultata, a u svetlu prethodnih studija, važno je osvrnuti se i na ispitivane pokazatelje KPБ efekta. Jedna od često citiranih definicija KPБ efekta u postojećoj literaturi je definicija koju je dao Hanrad (1987) o tome da ovaj efekat podrazumeva bolju diskriminaciju nijansi iz različitih, u odnosu na nijanse iz iste jezičke kategorije. Većina dosadašnjih studija je bolju diskriminaciju ovih nijansi demonstrirala ili samo kroz veću tačnost u odgovaranju (Roberson & Davidoff, 2000; Wigget & Davies, 2008) ili samo kroz kraće vreme reakcije (Drivonikou et al., 2007; Gilbert et al., 2006; Roberson et al., 2008). Ipak, neke od studija su pokazale KPБ efekat u kontekstu obe mere (Suegami & Michimata, 2010; Witzel & Gegenfurtner, 2016). Kako bismo mogli da diskutujemo naše rezultate u svetlu različitih studija, u ovoj studiji smo ispitivali KPБ efekat i u kontekstu tačnosti odgovaranja i u kontekstu brzine reagovanja. Kako u eksperimentima 5-9 nije zabeležena kompenzacija tačnosti i vremena reakcije (eng. *speed-accuracy trade off*), KPБ efekat je, zasebnim analizama, pokazan na obe mere, kao što je to bio slučaj i u prethodnim studijama koje su ih razmatrale (Suegami & Mithimata, 2010; Witzel & Gegenfurtner, 2016). Međutim, naši rezultati su, takođe, pokazali izvesne razlike u efektu interferencije na ovim merama (na primer, videti eksperiment 7), o čemu izveštavaju i neke od prethodnih studija (Suegami & Michimata, 2010; Winawer et al., 2007). Dodatno, pojedine studije KPБ efekta koje su ispitivale samo jednu od mera, ni ne izveštavaju o (ne)postojanju kompenzacije tačnosti i vremena reakcije, što dodatno otežava diskutovanje odnosa ove dve mere u kontekstu KPБ efekta (Drivonikou et al., 2007; Roberson & Davidoff, 2000; Roberson et al., 2008). Zbog kompleksnosti odnosa vremena reakcije i tačnosti odgovaranja, autori iz oblasti kognitivne psihologije naglašavaju važnost ispitivanja obe mere i kritikuju činjenicu da to, u velikom broju istraživanja, nije slučaj (Bruyer & Brysbaert, 2011; Draheim, Hicks, & Engle, 2016). Kao rešenje, autori iz oblasti kognitive psihologije, posebno autori iz oblasti psiholingvistike, predlažu primenu različitih, udruženih modela (eng. *joint models*), koji uzimaju u obzir odnos tačnosti i vremena reakcije i na nivou ispitanika i na nivou stimulusa (Davidson & Martin, 2013; Loeys, Rosseel, & Baten, 2011). Imajući u vidu problematiku iznetu u ovom pasusu, smatramo da bi testiranje i primena pomenutih modela tačnosti i vremena reakcije, u kontekstu ispitivanja KPБ efekta, mogao predstavljati naredni korak ka daljem rasvetljavanju mehanizama koji stoje u njegovoj osnovi.

9. GENERALNA DISKUSIJA

U ovoj studiji smo, testiranjem KPB efekta, ispitivali karakteristike i mehanizam uticaja jezika u procesu diskriminacije boja.

Specifične karakteristike ovog uticaja su ispitivane u okviru prvog cilja ove studije, time što je KPB efekat testiran u kontekstu kategorija boja u srpskom jeziku: teget (tamnoplavo) i bordo (tamnocrveno), koje ne spadaju u 11 osnovnih kategorija boja po Berlinu i Keju (1969). Na ovakvim kategorijama, KPB efekat je pokazan samo u nekoliko jezika industrijalizovanih društava (ruski, grčki, japanski i korejski), i uz izuzetak korejskog (Roberson et al., 2009), unutar plavog dela prostora boja (Athanasopoulos et al., 2011; Thierry et al., 2009; Winawer et al., 2007). Kako bi se produbilo razumevanje KPB efekta u kontekstu specifične jezičke kategorizacije prostora boja, cilj ove studije je bio ispitati ovaj efekat unutar plavog dela prostora boja u još jednom savremenom jeziku. Dodatno, cilj je bio ispitati isti efekat i u crvenom delu prostora boja, kako bi se potvrdilo da on nije posledica specifičnosti plavog dela prostora boja, već posledica specifičnosti jezika.

U pokušaju da se odgovori na prvi potcilj prvog cilja ove studije, ispitivana je kognitivna zasićenost naziva teget i bordo, kako bi se utvrdilo da li se ovi nazivi, prema kriterijumima koji se koriste u istraživanjima osnovnog rečnika boja (na primer, videti Paggeti et al., 2016; Uusküla et al., 2012), mogu smatrati osnovnim za govornike srpskog jezika. Mere kognitivne zasićenosti prikupljene u **Zadatku izlistavanja boja**, potvrdile su hipotezu da ovi nazivi predstavljaju zasićene kategorije, koja je izneta na osnovu visoke zasićenosti dodatnih naziva za plavo, odnosno, crveno u nizu jezika (Androulaki et al., 2006; Hippisley, 2001; Özgen & Davies, 1998; Paramei, et al., 2017; Uusküla, 2011). Međutim, prikupljene mere su pokazale da se zasićenost naziva teget i bordo razlikuje od zasićenosti srpskih naziva plavo i crveno, koji se, prema postojećim kriterijumima, mogu klasifikovati kao osnovni. Istovremeno, zasićenost naziva teget i bordo se razlikovala od zasićenosti nekolicine drugih ne-osnovnih naziva za boje koji su identifikovani u ovoj studiji. Na osnovu toga, zaključeno je da teget i bordo predstavljaju zasićene ne-osnovne nazive, koji su na putu da steknu status osnovnih u srpskom jeziku (**Zadatak izlistavanja boja**). Ovakvi rezultati su u skladu sa studijama koje pokazuju razvoj osnovnog rečnika boja u savremenim jezicima (Kuriki et al., 2017; Paramei, et al., 2017) i njihovo širenje na više od 11 osnovnih naziva o kojima su govorile univerzalističke teorije

(Berlin & Kay, 1969; Kay et al., 1991; 1997). Kao razlog proširenja osnovnog rečnika boja, u literaturi se najčešće spominje industrijalizacija društva i razvoj tehnologije boja, koji dovode do povećanja korisnosti precizne komunikacije o bojama (Gibson et al., 2017; Kuriki et al., 2017; Regier et al., 2015). Međutim, zasićenost naziva teget treba posmatrati i u svetlu činjenice da se dva zasićena naziva za plavo javljaju u jezicima koji, kao i srpski, pripadaju grupi slovenskih jezika: ruskom (Paramei, et al., 2017), ukrajinskom i beloruskom (Hippisley, 2001) i lužičkosrpskom (Hippisley, et al., 2008), te da sličnost sa ovim jezicima može predstavljati razlog jezičke podele plavog dela prostora boja u srpskom jeziku. Isto tako, više naziva za crveno se javlja u mađarskom jeziku (*piros, vörös, bordó*), ali i češkom jeziku (*červený, rudý*), što autori iz oblasti tumače kao regionalni fenomen zemalja Karpatskog basena centralne Evrope (Uusküla & Sutrop, 2010; Uusküla, 2011). Naime, više naziva za crveno se pominje u kontekstu socijalističke i komunističke prošlosti ovih zemalja, s obzirom da je crvena boja bila simbol ovih političkih ideologija (Uusküla & Sutrop, 2010). Imajući u vidu zajedničko istorijsko nasleđe Vojvodine (na čijoj teritoriji je ova studija izvedena) i Mađarske, geografsku bliskost govornika koji žive na ovim teritorijama, ali i sličnosti društveno-političkog konteksta u Srbiji i pomenutim zemljama centralne Evrope, razlog zasićenosti naziva bordo je, u budućim studijama, moguće dalje diskutovati i iz ovog ugla. Ipak, treba imati u vidu da se zasićeni nazivi za tamnocrvene nijanse javljaju i u jezicima zemalja sa drugačijim kulturno-istorijskim nasleđem kao što je italijanski (Paggetti et al., 2016) i engleski jezik (Lindsey & Brown, 2014).

Prvi deo studije je nastavljen testiranjem KPB efekta na granici kategorija plavo-teget (**eksperiment 1**) i crveno-bordo (**eksperiment 2**) kod govornika čiji je maternji jezik srpski, kako bi se odgovorilo na drugi potcilj ovog dela studije. Demonstrirajući efekat na obe ispitivane granice, potvrdili smo hipotezu da postojanje dodatnih naziva za plavo i crveno u srpskom jeziku može da olakša proces diskriminaciju plavih i crvenih nijansi, kao što je sugerisano u prethodnim istraživanjima plavog i zelenog dela prostora boja (Athanasopoulos et al., 2011; Roberson et al., 2009; Winawer et al., 2007). Činjenica da je, u ovoj studiji, efekat zabeležen na granicama kategorija koje su klasifikovane kao osnovne (plavo, crveno) i zasićene ne-osnovne (teget, bordo; **Zadatak izlistavanja boja**) ima posebne implikacije za buduće studije KPB efekta, o čemu će biti diskutovano u zasebnom odeljku ove diskusije. Posmatrajući dobijene rezultate u svetlu univerzalističko-relativističke debate opisane u trećem poglavlju ove teze, možemo zaključiti da

oni govore u prilog neo-vorfovskom stanovištu po kom specifična jezička kategorizacija utiče na način na koji su boje reprezentovane na mentalnom planu govornika (Davidoff et al., 1999; Roberson et al., 2000; Roberson et al., 2004). Dodatno, pokazana veza između KPБ efekta i specifične kategorizacije prostora boja srpskog jezika direktno podržava prethodne nalaze da je KPБ efekat povezan sa načinom na koji jezici opisuju prostor boja, a ne sa perceptivnom osetljivošću na mestima granica između kategorija (Witzel & Gegenfurtner, 2013). Naime, kategorije teget i bordo predstavljaju, isključivo, način opisivanja prostora boja u srpskom jeziku i ne korespondiraju sa preferentnim aktivnostima LGN ćelija (Derrington, et al., 1984). Međutim, na ovom mestu je važno spomenuti nedavnu studiju (prikazanu u drugom poglavlju ove teze) u kojoj je pokazan specifični neuralni odgovor ćelija zone V4 na varijacije u svetlini boja određenog tonaliteta (Li et al., 2014). Naime, u navedenoj studiji je pokazano da postoji specifična grupa ćelija koje preferentno reaguju baš na tamnocrvene nijanse (Li et al., 2014). Ovakav nalaz sugerise potencijalnu neuralnu osnovu formiranja zasebnih kategorija boja kao što su bordo i teget, ali i drugih tamnocrvenih i tamnoplavih kategorija zabeleženih u nizu jezika. Međutim, činjenica da ovakve kategorije nisu zabeležene ili nisu kognitivno zasićene u svim jezicima industrijalizovanih društava, ide u prilog neo-vorfovskom stanovištu po kom jezik i kultura utiču na to koje će kategorije boja biti informativne i kognitivno relevantne za govornike, te uticati i na njihovu izvedbu u kognitivnim zadacima koji uključuju obojene stimulse (Regier et al., 2015). Rezultati **eksperimenata 1 i 2** ovakav uticaj u srpskom jeziku beleže za kategorije teget i bordo, kao i za kategorije plavo i crveno. Zabeležni KPБ efekat na granici kategorija crveno-bordo je posebno relevantan jer pokazuje da ovaj efekat nije vezan za plavi deo prostora boja, već da zavisi od specifične kategorizacije prostora boja u konkretnom jeziku.

U okviru trećeg potcilja prvog dela studije, ispitivanje KPБ efekta na granicama kategorija plavo-teget i crveno-bordo je prošireno time što je ovaj efekat testiran i kod dvojezičnih govornika kojima je maternji jezik mađarski, a drugi jezik srpski (**eksperimenti 3 i 4**). Ova kombinacija jezika do sada nije bila ispitivana u okviru studija kognicije boja, a posebno je interesantna u kontekstu kategorija boja koje su bile u fokusu ove studije – u oba jezika postoje zasićene kategorije za crvene i tamnocrvene nijanse, ali, u mađarskom jeziku, ne postoji distinktivna kategorija za tamnoplave nijanse (Uusküla & Sutrop, 2007). Za ove eksperimente je regrutovan specifičan uzorak ranih dvojezičnih govornika koji žive na teritoriji drugog jezika, a u

svakodnevnoj komunikaciji dominantno koriste maternji jezik. Dobijeni rezultati su potvrdili hipotezu o vezi između učestalosti upotrebe jezika i KPB efekta formulisanu na osnovu prethodnih studija dvojezične kognicije boja (Athanasopoulos, 2009; Athanasopoulos et al., 2011) – KPB efekat jeste zabeležen na granici kategorija crveno-bordo, koja postoji u oba jezika (**eksperiment 4**), ali ne na granici plavo-teget, koja postoji samo u jeziku koji ispitanici manje frekventno koriste (**eksperiment 3**). Ne samo da ovi rezultati potvrđuju zaključke **eksperimenata 1 i 2** o tome da jezik utiče na KPB efekat, već daju još specifičniji uvid u karakteristike ovog uticaja. Naime, rezultati koji pokazuju da je KPB efekat na granici plavo-teget zabeležen kod govornika čiji je maternji jezik srpski (**eksperiment 1**), a nije zabeležen kod ranih dvojezičnih govornika kojima je srpski drugi jezik (**eksperiment 3**), direktno govore protiv Teorija perceptivne promene po kojima, pod uticajem jezika, dolazi do promene perceptivnog prostora govornika (Drivonikou et al., 2007; Özgen & Davies, 2002; Thierry et al., 2009). Naime, da učenje jezika dovodi do takve vrste promene, kod ranih dvojezičnih govornika koji aktivno krosite oba jezika bi se očekivalo beleženje KPB efekta i na granici kategorija iz drugog jezika. S obzirom da se to nije dogodilo, naši rezultati govore u prilog alternativnom objašnjenju uticaja jezika na kognitivne zadatke po kom je takav uticaj fleksibilan i događa se u toku obavljanja kognitivnog zadatka (Ünal & Papafragou, 2016). Rezultati **eksperimenata 3 i 4** pokazuju da je, kod dvojezičnih govornika, taj uticaj u funkciji učestalost upotrebe jezika. Ako uzmemo u obzir da je učestalost upotrebe naziva za boje jedan od pokazatelja kognitivne zasićenosti naziva (Corbett & Davies, 1995), možemo zaključiti da rezultati **eksperimenata 1-4** pokazuju da je KPB efekat i kod jednojezičnih i kod dvojezičnih govornika u funkciji jezičkih kategorija koje su, za te govornike, kognitivno zasićene.

U drugom delu studije, bavili smo se drugim postavljenim ciljem, koji se ticao pitanja na koji način zasićene kategorije dovode do javljanja KPB efekta u zadacima diskriminacije boja, odnosno, koji je mehanizam uticaja jezika u osnovi ovog efekta. Ispitivanje ovog mehanizma smo zasnovali na postojećim hipotezama o odnosu verbalnog i vizuelnog kodiranja u kognitivnim zadacima koji uključuju obojene stimulse. Prema hipotezi dvostrukog koda (Roberson & Davidoff, 2000) i hipotezi povratne informacije naziva (Lupyan, 2012), verbalno kodiranje je neophodno za javljanje KPB efekta, odnosno, da bi se KPB efekat javio, obojene stimulse je neophodno imenovati. Sa druge strane, prema hipotezi kategorijskog koda (Wigget & Davies,

2008), KPB efekat se zasniva na poređenju kategorijskih kodova obojenih stimulusa, koji mogu biti pobuđeni i imenom stimulusa (verbalnim kodom) i bojom stimulusa (vizuelnim kodom). Ista hipoteza sugerise da bi mehanizam pobuđivanja kategorijskih kodova mogao zavisiti od memorijskog opterećenja zadatka diskriminacije boja, pri čemu bi imenovanje bilo relevantnije za zadatke koji takvo opterećenje poseduju (Wigget & Davies, 2008). Navedene hipoteze smo testirali primenom verbalne interferencije (**eksperimenti 5-7**) i vizuelne interferencije (**eksperimenti 8-10**) u zadatku diskriminacije boja bez memorijskog opterećenja – zadatku simultane diskriminacije (**eksperimenti 5-8, eksperiment 10**) i zadatku diskriminacije boja sa memorijskim opterećenjem – zadatku odložene diskriminacije (**eksperiment 9**). Dobijeni rezultati su pokazali da verbalna interferencija nije eliminisala KPB efekat u simultanom zadatku diskriminacije (**eksperimenti 5-7**) sugerišući da, kada ne postoji memorijsko opterećenje zadatka, obojeni stimulusi ne moraju biti imenovani da bi ispitanici, prilikom njihove diskriminacije, reagovali kategorički. Time je odgovoreno na prvi potcilj drugog dela ove studije. Ovakav rezultat direktno podržava pretpostavku iznetu u okviru hipoteze kategorijskog koda (Wigget & Davies, 2008) o tome da, pri smanjenom memorijskom opterećenju zadatka, boja stimulusa (vizuelno kodiranje) može biti dovoljna za pobuđivanje kategorijskih kodova (Wigget & Davies, 2008). Ovakvi rezultati, takođe, govore u prilog neo-vorfovskom shvatanju o tome da je jezik usko vezan za način na koji su boje reprezentovane na mentalnom planu – samo opažanje nijanse koja pripada određenoj kategoriji boja u jeziku, može biti dovoljno za aktivaciju mentalne reprezentacije te kategorije (na primer, u vidu kategorijskog koda). Drugim rečima, dobijeni rezultati ukazuju da jezik ne utiče na izvođenje kognitivnih zadataka samo direktno, kroz imenovanje obojenih stimulusa, već da se njegov uticaj beleži u samom načinu na koji je prostor boja organizovan na kognitivnom planu. O ovakvoj ulozi jezika će biti više reči u zasebnom delu ove diskusije.

Odgovarajući na drugi potcilj u okviru drugog dela studije, pokazali smo da primena vizuelne interferencije nije eliminisala KPB efekat u zadatku simultane diskriminacije boja, ali sa njim jeste interagovala (**eksperiment 8**), dok takva interakcija nije zabeležena u zadatku odložene diskriminacije boja (**eksperiment 9**). Generalno gledano, ovi rezultati, takođe, govore u prilog hipotezi kategorijskog koda, po kojoj je verbalno kodiranje važnije u zadacima diskriminacije sa memorijskim opterećenjem, a vizuelno kodiranje u zadacima diskriminacije bez

memorijskog opterećenja (Wigget & Davies, 2008). Uočene razlike u strategijama ispitanika mogu biti objašnjene efikasnošću kognitivne obrade – kada je potrebno pamtiti boju stimulusa (**eksperiment 9**), jednostavnije je imenovati stimulus, te pamtiti njegov naziv. S druge strane, kada stimuluse nije potrebno pamtiti (**eksperimenti 5-8**), kategorijski kodovi pobuđeni njihovom bojom mogu biti efikasno upoređeni i dovesti do KPB efekta.

Direktno upoređujući efekat verbalne i vizuelne interferencije u zavisnosti od memorijskog opterećenja zadatka, izvedeni eksperimenti su ukazali na dodatne specifičnosti uloge verbalnog i vizuelnog kodiranja u KPB efektu. Hipoteze koje su se bavile dvema vrstama kodiranja su sugerisale da su njihove uloge jasno razdvojene – ili tako što je verbalno kodiranje relevantno za poređenja nijansi iz različitih kategorija, a vizuelno za poređenje nijansi unutar kategorija (Lupuyan, 2012; Roberson & Davidoff, 2000) ili tako što je verbalno kodiranje relevantno kada postoji memorijsko opterećenje zadatka, a vizuelno kada ono ne postoji (Wigget & Davies, 2008). Naši rezultati pokazuju da je takvo razumevanje odnosa dve vrste kodiranja pojednostavljeno. Naime, izvedeni eksperimenti su pokazali da i vrsta interferencije koja je primenjena u zadatku utiče na odnos verbalnog i vizuelnog kodiranja – kada je u zadatku bez memorijskog opterećenja primenjena verbalna interferencija, ispitanici su koristili dodatnu strategiju tako što su pokušavali da imenuju nijanse (**eksperimenti 5-7**). Sa druge strane, kada je u simultanom zadatku diskriminacije primenjena vizuelna interferencija, ispitanici su koristili oblik stimulusa kao dodatnu informaciju (**eksperiment 8**). Ovakvi rezultati govore u prilog pretpostavci Vidžetove i Dejvisa (2008) o tome da i sama primena verbalne interferencije može da podstakne ispitanike da imenuju stimuluse, ali je i dopunjuju, pokazujući da i dodatna vizuelna informacija (oblik stimulusa) može da usmeri pažnju ispitanika na vizuelni aspekt zadatka (**eksperimenti 8 i 10**) i da interaguje sa KPB efektom (**eksperiment 8**). Naime, ne samo da naši rezultati ukazuju na to da jezik utiče na način na koji ispitanici rade zadatak diskriminacije boja, već pokazuju da i same karakteristike zadatka, uključujući i dodatne vizuelne karakteristike stimulusa, moduliraju ovaj uticaj. Ovakvi rezultati impliciraju da je međusobni odnos jezika i drugih kognitivnih procesa (u ovom slučaju percepcije) veoma kompleksan, kao što se diskutuje u radovima savremenih autora (Thierry, 2016; Ünal & Papafragou, 2016; Wolff & Holmes, 2011).

9.1. NOVI PREDLOG O RAZMATRANJU ODNOSA KOGNITIVNE ZASIĆENOSTI NAZIVA ZA BOJE I KPB EFEKTA

U prethodnom delu generalne diskusije je iznet zaključak da se KPB efekat javlja u kontekstu kategorija boja koje su kognitivno zasićene. Kao što je već pomenuto, odnos kognitivne zasićenosti kategorija i KPB efekta je implicitno sugerisan time što je ovaj efekat do sada ispitivan (i demonstriran) u kontekstu kategorija koje, prema kriterijumima koji se koriste u oblasti, mogu biti klasifikovane kao osnovne, kao što su dva naziva za plavo u ruskom jeziku (Winawer et al., 2007). Rezultati ove studije (**eksperimenti 1 i 2**) su pokazali da se KPB efekat može demonstrirati i u kontekstu kategorija koje ne mogu biti nedvosmisleno klasifikovane kao osnovne u srpskom jeziku (**Zadatak izlistavanja boja**). Time, rezultati ove studije zahtevaju dodatnu elaboraciju odnosa kognitivne zasićenosti naziva za boje, njihovog (ne)osnovnog statusa i KPB efekta.

Pregledom postojeće literature, mogu se uočiti dva pravca empirijskih istraživanja kognitivnih reprezentacija kategorija boja: 1) psiholingvističke studije (opisane u trećem poglavlju ove teze), kojima je cilj da se ispitivanjem kognitivne zasićenosti utvrde osnovni nazivi za boje u jezicima i 2) studije iz oblasti vizuelne kognicije (opisane u četvrtom poglavlju ove teze), kojima je cilj da, kroz fenomene poput KPB efekta, ispituju uticaj jezičkih kategorija boja na izvedbu ispitanika u kognitivnim zadacima. Izveštavajući o osnovnim nazivima za boje u jezicima, psiholingvističke studije pružaju informacije o tome koji nazivi za boje su visoko kognitivno zasićeni, odnosno, koje kategorije boja su kognitivno relevantne, sa jasnom strukturom izmerenom kroz konzistentnost i konsenzus ispitanika oko toga koje im nijanse pripadaju. Demonstrirajući KPB efekat na kategorijama boja koje su (u psiholingvističkim studijama) klasifikovane kao osnovne, studije iz oblasti vizuelne kognicije potvrđuju relevantnost tih kategorija na kognitivnom planu. Ovakav odnos dve linije istraživanja se može tumačiti i kao uzrok i kao posledica činjenice da se nalazi dve grupe studija veoma retko diskutuju zajedno, a kada je to slučaj, ta diskusija je veoma pojednostavljena. Naime, ono što se može sresti u postojećoj literaturi je tvrdnja da se KPB efekat može demonstrirati samo na nazivima za boje koji su „osnovni“ (eng. *basic*, Ocelák, 2016 str. 57, ali videti i Özgen & Davies, 1998). U skladu sa tim, KPB efekat je u većini dosadašnjih studija ispitivan na granici kategorija plavo i zeleno, koje se u (gotovo) svim jezicima industrijalizovanih društava nalaze na samom vrhu liste

kognitivno zasićenih kategorija. Izuzetak predstavljaju studije koje su demonstrirale KPБ efekat na kategorijama boja koje su, takođe kao osnovne, ustanovljene u samo nekim od savremenih jezika, kao što su dve kategorije za plavo u ruskom (Winawer et al., 2007) ili grčkom jeziku (Androulaki et al., 2006).

U ovoj studiji, KPБ efekat je demonstriran na granici kategorija plavo-teget (**eksperiment 1**) i crveno-bordo (**eksperimenti 2 i 4**), pri čemu se samo po jedna od kategorija iz svakog para (plavo i crveno) nalazi na vrhu liste kognitivno zasićenih naziva za govornike srpskog jezika što ih svrstava u osnovne, dok su kategorije teget i bordo klasifikovane kao zasićene ne-osnovne kategorije koje stiču status osnovnih (**Zadatak izlistavanja boja**). S tim u vezi, prva implikacija koja proizilazi iz nalaza ove studije je da ispitivanje KPБ efekata ne treba ograničiti samo na kategorije boja koje su, u psiholingvističkim studijama, klasifikovane kao osnovne. Istovremeno, s obzirom da KPБ efekat reflektuje kategorije koje su kognitivno relevantne, ispitivanje ovog efekta se može koristiti kao dodatni način za ispitivanje kognitivne zasićenosti naziva. Stoga, ako je KPБ efekat u dosadašnjim studijama smatran potvrdom visoke kognitivne zasićenosti osnovnih naziva (Ocelák, 2016), smatramo da rezultati naše studije sugerišu da se njegovo ispitivanje može koristiti za dalje razumevanje kognitivne zasićenosti onih naziva čiji status u rečniku boja nije moguće nedvosmisleno utvrditi na osnovu psiholingvističkih studija.

Sugestija da se KPБ efekat ne mora ograničavati samo na kategorije koje su korišćenjem terenskog metoda (Corbett & Davies, 1995; Davies & Corbett, 1995) klasifikovane kao osnovne, direktno je vezana za dozu arbitrarnosti koja se može uočiti u takvoj klasifikaciji. Kao što je opisano u trećem poglavlju ove teze, za utvrđivanje osnovnih naziva za boje, savremene studije ispituju njihovu kognitivnu zasićenost kroz frekvenciju, konzistentnost i konsenzus u upotrebi (Bimler & Uusküla, 2017; Mylonas & MacDonald, 2016). U odnosu na ne-osnovne nazive, osnovni nazivi se koriste češće, konzistentnije i sa većim konsenzusom (Boynton & Olson, 1987; 1990; Mylonas & MacDonald, 2016; Paramei, et al., 2017). Međutim, ono što u postojećoj literaturi ostaje nedefinisano jeste koja je to vrednost bilo koje od mera kognitivne zasićenosti, koja bi predstavljala referentnu tačku po kojoj bi neki naziv bio klasifikovan kao osnovni, odnosno ne-osnovni. Kognitivna zasićenost naziva za boje je kontinuum (Bimler & Uusküla, 2014; 2017), dok klasifikacija naziva za boje u osnovne, odnosno, ne-osnovne, zahteva da se taj

kontinuum, na određenom mestu, podeli u kategorije. Iako su pojedini autori još pre nekoliko decenija ukazivali da se jasna podela tog kontinuuma (eng. *sharp cut-off*; Davies & Corbett 1995) ne može uočiti u svim jezicima, tek se u nedavnim studijama eksplicitno govori o postojanju „sivih zona“ kognitivne zasićenosti kojima se nalaze nazivi za koje nije jasno da li mogu biti klasifikovani kao osnovni (Bimler & Uusküla, 2014; 2017). U postojećoj literaturi, problem ove sive zone se rešava tako što se u grupu osnovnih naziva klasifikuje 11 naziva sa najvećom kognitivnom zasićenošću, u skladu sa pretpostavkom o maksimalnom broju osnovnih naziva iznetom u univerzalističkim teorijama (Berlin & Kay, 1969) ili tako što, posmatrajući razlike u merama kognitivne zasićenosti, autori studija sugerišu verovatno mesto granice.

U novijim studijama u kojima je korišćen zadatak imenovanja boja, pomenuta arbitrarnost se prevazilazi korišćenjem različitih statističkih tehnika, poput klaster analize (Kuriki et al., 2017; Lindsey & Brown, 2014). Upravo su ovakve studije ukazale na to da se osnovni rečnik boja širi na (do) 15 naziva, pokazujući da se nazivi za boje, prema merama kognitivne zasićenosti, grupišu u više od dve kategorije (Lindsey & Brown, 2014). Međutim, čak i ako pretpostavimo da statističke tehnike razdvajaju grupe naziva za boje na adekvatan način, postavlja se pitanje da li se samo grupa naziva sa najvećom zasićenošću može smatrati kognitivno relevantnom. Uzmimo, na primer, da analiza izdvoji tri grupa naziva za boje – najzasićenije, one sa „središnjom“ zasićenošću i najmanje zasićene. Svaka grupa sadrži niz naziva koji se, po vrednostima mera kognitivne zasićenosti, rangiraju od najzasićenije do najmanje zasićene. U vezi sa tim, postavlja se pitanje da li se kognitivna reprezentacija naziva koji ima najmanju kognitivnu zasićenost unutar prve izvojene grupe zaista razlikuje od kognitivne reprezentacije prvog naziva iz središnje grupe. **Eksperimenti 1-4** ove studije sugerišu da je preliminarni odgovor na ovo pitanje odričan – i kategorije koje nisu svrstane u grupu najzasićenijih kategorija utiču na izvođenje kognitivnih zadataka, odnosno, i ove kategorije značajno figuriraju na kognitivnom planu.

Ovakav zaključak je u saglasnosti sa skorašnjim tendencijama psiholingvističkih studija da naglašavaju značaj ispitivanja ne-osnovnih naziva za razumevanje jezičke kategorizacija prostora boja. Prema autorima savremenih studija, ignorisanjem frekventnih ne-osnovnih naziva za boje se gubi značajna kolilčna informacija o tome na koji način govornici jezika opisuju spoljašnji svet, s obzirom da osnovni nazivi predstavljaju samo deo rečnika boja (Paggeti et al., 2016; Paramei et al., 2017). U skladu sa tim, da bi se razumeo način na koji su jezičke kategorije

reprezentovane na kognitivnom planu, potrebno je proširiti i studije kognicije boja na kategorije koje nisu klasifikovane kao osnovne. Prateći ovu logiku, u ovoj studiji smo, po prvi put, pokazali KPB efekat unutar crvenog dela prostora boja (**eksperimenti 2 i 4**) i time demonstrirali njegovu generalizabilnost na različite delove prostora boja. S obzirom da savremene studije izveštavaju o zasićenim ne-osnovnim kategorijama i u narandžastom (Lindsey & Brown, 2014), ljubičastom (Lindsey & Brown, 2014; Mylonas & MacDonald, 2016) i zelenom (Al-rasheed, 2014) delu prostora boja, to, budućim studijama, otvara mogućnost da dopune naše zaključke. Ovo je posebno važno jer zasićene ne-osnovne kategorije u različitim delovima prostora boja (videti poglavlje 3.4 ove teze) predstavljaju različite kombinacije perceptivnih dimenzija boja – dok teget i bordo dominantno predstavljaju variranje u svetlini osnovnih kategorija, neke ne-osnovne kategorije nastaju variranjem zasićenosti (naziv *peach* u engleskom jeziku; Lindsey & Brown, 2014), a neke kombinacijom tonaliteta (naziv *turquoise* u engleskom jeziku, Mylonas & MacDonald, 2016). Samim tim bi ispitivanje KPB efekta u kontekstu ne-osnovnih kategorija moglo da pruži dodatne informacije o vezi između perceptivnih dimenzija kategorija boja i njihove mentalne reprezentacije.

Iz pretpostavke da se KPB efekat beleži na kategorijama boja koje su kognitivno zasićene proizilazi i sugestija da se ispitivanje ovog efekta može koristiti kao indikator zasićenosti kategorija. Pojedini autori sugerišu da upravo KPB efekat implicira postojanje kategorija na mentalnom planu (Jraissati et al., 2012). Imajući u vidu rezultate ove studije, smatramo da je ispitivanje KPB efekta posebno korisno kada ispitivanje kognitivne zasićenosti terenskim metodom (Corbett & Davies, 1995; Davies & Corbett, 1995) daje nejasne rezultate, odnosno, kada se radi o kategorijama boja koje se nalaze u „sivim zonama“ kognitivne zasićenosti (Bimler & Uusküla, 2014; 2016). Ukoliko je moguće pokazati da je efekat kategorije prisutan u kognitivnim zadacima koji ne zahtevaju eksplicitno korišćenje naziva za boje, to predstavlja značajan indikator da je ta kategorija, za govornike određenog jezika, kognitivno relevantna. Implicitne mere koje se beleže u ovakvim zadacima, kao što su brzina i tačnost odgovaranja, mogu da pruže značajne uvide u specifičnosti kognitivne organizacije prostora boja, koje nisu razrešene u psiholingvističkim studijama. Na primer, obrazac koji je zabeležen pri diskriminaciji crvenih nijansi kod dvojezičnih govornika (**eksperiment 4**), potencijalno sugeriše postojanje dodatne kategorije crvenih nijansi (*vörös*) na kognitivnom planu ovih govornika, uprkos njenom

nejasnom statusu u rezultatima psiholingvističkih studija (videti, Benczes & Tóth-Czifra, 2014). Stoga, predlažemo da se efekat kategorija u kognitivnim zadacima može pridodati merama za ispitivanje kognitivne zasićenosti naziva koje su izlistane u poglavlju 3.4 ove teze kako bi se utvrdilo koje kategorije boja su, za govornike jezika, kognitivno relevantne.

Dalje, primenom verbalne interferencije tokom simultane diskriminaciji plavih i zelenih nijansi (**eksperimenti 5-7**), pokazano je da nijanse ne moraju biti eksplicitno imenovane da bi se na njih kategorički reagovalo. Međutim, ovakav zaključak proističe isključivo iz ispitivanja kategorija plavo i zeleno koje su osnovne, kako za govornike srpskog jezika (**Zadatak izlistavanja boja**), tako i za govornike ostalih jezika u kojima su rađena slična istraživanja (npr. u engleskom jeziku; Wigget & Davies, 2008). S tim u vezi, bilo bi važno ispitati da li bi verbalna interferencija imala isti efekat na diskriminaciju nijansi koje pripadaju kategorijama nastalim na osnovu varijacija osnovnih kategorija u nekoj perceptivnoj dimenziji (npr. svetlini), kao što su kategorije teget i bordo. Drugim rečima, postavlja se pitanje da li bi generisanje naziva tokom diskriminacije ovih kategorija bilo jednako (i)relevantno kao kod kategorija koje su osnovne. Imajući u vidu studiju koja je pokazala KPB efekat na granici kategorija tople boje-hladne boje, koje ispitanici nemaju tendenciju da eksplicitno imenuju na taj način (Holmes & Regier, 2017), postoji mogućnost da to ne bi bio slučaj, odnosno, da različita priroda kategorija boja uključuje različite (ne)jezičke mehanizme u kognitivnim zadacima, te reflektuje njihov (donekle) različit status na kognitivnom planu. S tim u vezi, smatramo da bi ispitivanje KPB efekata u kontekstu ne-osnovnih kategorija boja moglo da pruži uvid, kako u specifičnosti njihove kognitivne reprezentacije, tako i u mehanizam njihovog uticaja u kognitivnim zadacima, što bi značajno doprinelo razumevanju uloge jezika u procesu diskriminacije boja.

9.2. JEZIK U FUNKCIJI ORGANIZACIJE MENTALNIH REPREZENTACIJA BOJA

Već je istaknuto da rezultati ove studije govore u prilog neo-vorfovskom stanovištu po kom jezička kategorizacija prostora boja interaguje sa kognicijom govornika – u kognitivnim zadacima se uočavaju efekti specifičnih jezičkih kategorija (**eksperimenti 1 i 2**) i to u funkciji učestalosti upotrebe jezika (**eksperimenti 3 i 4**). Mehanizam uticaja jezika je zavistan od karakteristika kognitivnog zadatka - od toga da li zadatak uključuje zadržavanje obojenog stimulusa u memoriji (**eksperiment 9**) ili ne (**eksperimenti 5-8 i eksperiment 9**), ali i od toga

koja vrsta informacije je ispitanicima prezentovana paralelno sa kognitivnim zadatkom koji obavljaju – verbalna (**eksperimenti 5-7**) ili vizuelna (**eksperimenti 8-10**). Međutim, pitanje na koji se tačno način odvija interakcija jezika sa drugim kognitivnim procesima i zbog čega su mehanizmi te interakcije toliko kompleksni i zavisni od karakteristika kognitivnih zadataka, predmet je opširne debate koja se vodi u postojećoj literaturi (Thierry, 2016; Ünal & Papafragou, 2016; Wollf & Holmes; 2011). Uprkos velikom broju istraživanja, od kojih je deo predstavljen u četvrtom poglavlju ove teze, razumevanje ove interakcije nije potpuno. Na ovom mestu, želimo da prodiskutujemo dodatne uvide u kompleksnost ove interakcije, koje pružaju rezultati izvedene studije.

Prvi važan uvid pružaju rezultati **eksperimenata 5-8**, koji pokazuju da se obojeni stimulusi ne moraju eksplicitno imenovati da bi ispitanici reagovali kategorički prilikom diskriminacije boja iz različitih jezičkih kategorija. Rezultati ovih eksperimenata pokazuju da i sama boja stimulusa može aktivirati karakteristike ovih kategorija boja na kognitivnom planu. Ovakav nalaz sugerše da se uticaj jezika na proces diskriminacije ne sastoji isključivo u imenovanju boja, već da bi jezik mogao imati dublji uticaj na način na koji su mentalne reprezentacije boja organizovane, kao što se, na primer, ovakav uticaj jezika diskutuje u kontekstu mentalne reprezentacija koncepta broja (Ünal & Papafragou, 2016). Da je kategoričko reagovanje na obojene stimuluse moguće zabeležiti i bez eksplicitnog korišćenja jezika, pokazale su i neke od prethodnih studija kognicije boja. U svojoj studiji, Holms i Regijer (2017) su pokazali da su ispitanici kategorički reagovali na, takozvane, proto-kategorije boja (tope boje i hladne boje), iako nisu izveštavali da su na taj način imenovali obojene stimuluse u toku izvođenja zadatka. Ozgen i Dejvis (2002) su isti efekat demonstrirali na novonaučenim kategorijama u laboratoriji, čiji naziv ispitanicima nije bio dostupan. Ovi nalazi, zajedno sa nalazima **eksperimenata 5-8** ove studije, govore u prilog tvrdnjama da pretpostavka o direktnom imenovanju obojenih stimulusa nije dovoljna da objasni kategoričke efekte zabeležene u svim studijama kognicije boja (Jraissati, 2012; Jraissati et al., 2012).

Nalazi da je kategorički efekat moguć bez eksplicitnog korišćenja jezika, ne podrazumevaju da jezik ne igra nikakvu ulogu u ovom efektu. Suprotno tome, ovakvi nalazi ukazuju da bi jezik mogao biti alat formiranja kategorija na mentalnom planu. U svojoj studiji, Lipijan i saradnici su direktno pokazali da učenje naziva kategorija olakšava kategorizaciju čak i

kada je informacija o nazivu potpuno redundantna (Lupyan, Rakison, & McClelland, 2007). Ista studija je pokazala da znanje o nazivu olakšava usvajanje novih kategorija i da su reprezentacije takvih kategorija robusnije od reprezentacija kategorija formiranih bez imenovanja (Lupyan et al., 2007). Stoga, smatramo da rezultati dobijeni u **eksperimentima 5-8** sugerišu da kategorije boja na mentalnom planu, usvojene kroz jezik, mogu biti dovoljno robusne da se njihov efekat u kognitivnom zadatku može uočiti čak i kada ispitanici ne koriste jezik direktno, kroz imenovanje obojenih stimulusa. Ovakav zaključak je u skladu sa razumevanjem jezičke kategorizacije u svetlu *kognitivne ekonomije* (Rosch, 1999), po kom jezik optimizuje informaciju o boji na način da se ona brže i efikasnije komunicira (Carstensen et al., 2015; Gibson et al., 2017; Regier et al., 2015). Efikasnost komunikacije o boji podrazumeva i sposobnost da se primljena poruka rekonstruiše na mentalnom planu na način koji je analogan informaciji poslatoj kroz jezik – da se adekvatno razume i pohrani i da se njome može manipulirati na optimalan način (Gleitman & Papafragou, 2012). S tim u vezi, uloga jezika u organizaciji mentalnih reprezentacija boja bi se mogla posmatrati u svetlu optimalnosti kognitivne obrade informacija.

Pretpostavljena doza robusnosti mentalnih reprezentacija boja ne podrazumeva da je učenjem jezika njihova reprezentacija trajno fiksirana. Protiv takvog zaključka jasno govore rezultati ove studije sa dvojezičnim ispitanicima (**eksperimenti 3 i 4**), kao i rezultati prethodnih studija dvojezične kognicije boja (Athanasopoulos, 2009; Athanasopoulos et al., 2011). Kategorije boja na mentalnom planu su fleksibilne i u funkciji upotrebe jezika, što je u skladu sa gore opisanom pretpostavkom o optimizaciji komunikacije o bojama. Sugerisana robusnost kategorija boja na mentalnom planu, takođe, ne podrazumeva da jezik utiče na kognitivne zadatke isključivo kroz organizaciju mentalnih reprezentacija. Prethodne studije kognicije boja (Roberson & Davidoff, 2000; Wigget & Davies, 2008), kao i rezultati **eksperimenta 9**, pokazuju da, kada postoji memorijsko opterećenje zadatka, ispitanici imaju tendenciju da direktno imenuju obojene stimuluse. Ovakav uticaj jezika se, takođe, može posmatrati u svetlu kognitivne efikasnosti – kada je obojeni stimulus potrebno pamtiti, ispitanicima je jednostavnije da imenuju stimulus i pokušaju da zapamte njegov naziv. U takvim eksperimentalnim situacijama, sprečavanjem generisanja imena stimulusa primenom verbalne interferencije, zaustavlja se pobuđivanje ispravnog kategorijskog koda i KPБ efekat izostaje (Roberson & Davidoff, 2000; Wigget & Davies, 2008). Upravo ovakvi nalazi, koji sugerišu različite mehanizme uticaja jezika

u kognitivnim zadacima, potvrđuju pomenute pretpostavke o kompleksnosti odnosa između jezika, drugih kognitivnih procesa i akcije (Thierry, 2016; Ünal & Papafragou, 2016; Wolff & Holmes, 2011).

Fokus ove teze je bio na ispitivanju toga kako jezik utiče na izvedbu ispitanika u kognitivnim zadacima. Međutim, rezultati **eksperimenta 8** su pokazali da se kompleksan odnos jezika i drugih kognitivnih procesa uočava i u načinu na koji dodatne vizuelne karakteristike obojenih stimulusa utiču na KPБ efekat. Rezultati ovog eksperimenta su pokazali da je nekongruentnost u obliku stimulusa posebno otežavala diskriminaciju nijansi iz iste jezičke kategorije, odnosno da je oblik stimulusa interagovao sa KPБ efektom, koji oslikava uticaj jezika. U ovoj tezi su već pomenute zajedničke neuralne osnove obrade informacije o boji i obliku (Conway, 2009; Gegenfurtner & Kiper, 2003; Shapley & Hawken, 2011) kao i bihevioralne studije koje su pokazale da oblik utiče na obradu informacije o boji (Bloj et al., 1999; Goldstone, 1995). Nalazi **eksperimenta 8** potvrđuju nalaze ovih studija i pokazuju da se kompleksna isprepletanost jezika i percepcije može uočiti i u načinu na koji opažanje vizuelnih karakteristika kao što je oblik, modulira uticaj jezika na izvođenje kognitivnih zadataka.

Kao što je istaknuto na početku ove teze, iako se veza između jezika i kognicije ispituje u kontekstu različitih oblasti kognitivne psihologije (za pregled videti: Thierry, 2016), centralnu oblast ispitivanja ove veze zauzima ispitivanje jezičke kategorizacije prostora boja. Razlog tome leži u činjenici da je neuralna osnova opažanja boja zajednička svim ljudima sa očuvanim čulom vida i da ona omogućava opažanje nekoliko miliona boja (poglavlje 2.1 ove teze), da je te boje moguće kvantifikovati u trodimenzionalnim prostorima (poglavlje 2.2 ove teze), da se jezici (donekle) razlikuju u načinu na koji te boje opisuju (poglavlje 3 ove teze) i da se takve razlike manifestuju u izvedbi govornika u kognitivnim zadacima (poglavlje 4 ove teze). U svakom od poglavlja ove teze je ukazano na veliki broj pitanja o jezičkoj kategorizaciji prostora boja koja su ostala nerazjašnjena – od tačnih mehanizama univerzalnosti i dometa uticaja kulture na način na koji jezici opisuju prostor boja, do pitanja tačnog mehanizma uticaja jezika u kognitivnim zadacima koji uključuju obojene stimuluse. Ovakvo stanje u oblasti je u direktnoj vezi sa kompleksnošću interakcije jezika i drugih kognitivnih procesa koja je više puta istankuta u ovoj diskusiji, a koja za posledicu ima to da odgovori na pitanja o jeziku i njegovim uticajima često nisu jednoznačni. Interpretacijom rezultata dobijenih u ovoj studiji, pokušali smo da pružimo

dodatne uvide u karakteristike i mehanizam uticaja jezika u kognitivnim zadacima vezanim za boju i time nastavimo diskusiju o vezi jezika i kognicije koja će, zasigurno, još neko vreme ostati jedno od centralnih pitanja kognitivne psihologije.

10. ZAVRŠNA RAZMATRANJA

Iako detaljna analiza rečnika boja srpskog jezika nije bila u fokusu ove studije, preliminarne mere kognitivne zasićenosti naziva za boje u srpskom jeziku (**Zadatak izlistavanja boja**), kao i KPB efekat demonstriran na granicama kategorija plavo-teget (**eksperiment 1**) i crveno-bordo (**eksperiment 2**) predstavljaju početak psiholingvističkog i eksperimentalnog ispitivanja jezičke kategorizacije prostora boja u srpskom jeziku. Mere kognitivne zasićenosti, prikupljene u **Zadatku izlistavanja boja** pokazuju da 11 najzasićenijih naziva u srpskom jeziku odgovaraju osnovnim nazivima o kojima su govorili Berlin i Kej (1969), te možemo reći da rečnik boja srpskog jezika daje dodatnu potvrdu hipotezi o tome da postoji određena univerzalnost u načinu na koji jezici formiraju osnovni rečnik boja (Kay & Regier, 2003; 2007; Regier, et al., 2005). Slično nekolicini modernih jezika (videti poglavlje 3.4), u srpskom jeziku se izdvojila dodatna grupa frekventnih naziva za boje (teget, bordo, oker i tirkizno) za koje su prikupljene mere pokazale da su na putu da postanu osnovni nazivi. Da su nazivi teget i bordo relevantne kategorije boja u srpskom jeziku, dodatno je pokazano u izvedenim eksperimentima. Pre svega, ovakav rezultat otvara prostor budućim studijama da nastave sa ispitivanjem pomenute grupe naziva, te prate proces razvoja rečnika boja u srpskom jeziku. Takođe, to srpski jezik čini pogodnim za dalje ispitivanje fenomena proširenja osnovnog rečnika za boje kroz poređenje sa drugim jezicima koji se nalaze u sličnom procesu razvoja. Već je diskutovano da se dodatni zasićeni nazivi za plavo i crveno javljaju u nizu jezika, ali je interesantno primetiti da se i naziv tirkizno, kao kandidat za osnovne nazive beleži i u engleskom (Lindsey & Brown, 2014; Mylonas & MacDonald, 2016) i u ruskom jeziku (Paramei et al., 2017). Stoga, smatramo da poređenje jezika koji razvijaju osnovni rečnik boja, u budućim studijama može da otkrije razloge izvesnih pravilnosti koji se u tom razvoju mogu uočiti.

Ispitivanje kognitivne zasićenosti naziva za boje u srpskom jeziku je ukazalo na još nekoliko specifičnosti, kao što je status naziva braon koji se, po merama kognitivne zasićenosti, razlikuje od ostalih osnovnih naziva po Berlinu i Keju (1969). U diskusiji **Zadatka izlistavanja**

boja, je, takođe, istaknuta potencijalna upotreba termina smeđe kao sinonima za braon, koju bi bilo interesantno ispitati u budućim studijama. Slično tome, u **Zadatku izlistavanja boja** se, pored osnovnog naziva roze, javio i naziv pink, što otvara pitanje o tome da li se radi o sinonimima ili dva naziva označavaju nijanse koje se razlikuju po nekoj perceptivnoj dimenziji (na primer, zasićenosti). Zanimljivo je istaći i da je ljubičasti deo prostora boja u srpskom jeziku opisan sa jednim osnovnim nazivom (ljubičasto) i, čak, četiri ne-osnovna naziva: ciklama, lila, purpurna i ružičasta. Slična diferencijacija ljubičastog prostora boja se sreće i u ruskom jeziku (Paramei et al., 2017). Zbog čega se baš ljubičasti deo prostora opisuje sa velikim brojem različitih naziva i koje delove prostora boja obuhvataju nazivi za ljubičaste nijanse u srpskom jeziku, ostaje da bude ispitano u budućim studijama. Kao što je već rečeno, zadatak izlistavanja boja, primenjen u ovoj studiji, predstavlja samo prvi korak u ispitivanju rečnika boja. Prvi sledeći korak, koji bi mogao da odgovori na nekolicinu pitanja otvorenih u ovoj studiji, predstavlja primena zadatka imenovanja boja.

U **eksperimentima 3 i 4** je, po prvi put, ispitivana bilingvalna kognicija boja kod govornika kojima je srpski drugi jezik. Na ovom mestu, želimo da se osvrnemo na specifičnost uzorka koji je učestvovao u ovoj studiji i na važnost nastavka ispitivanja bilingvalne kognicije boja na ovakvom uzorku. Na teritoriji Vojvodine, gde je ova studija izvedena, živi veliki broj pripadnika različitih nacionalnih zajednica, kao što su mađarska, rumunska i slovačka zajednica. Jezici sve tri zajednice su, na ovoj teritoriji, u službenoj upotrebi. Ovi govornici, od ranog uzrasta uče svoj maternji jezik, ali i jezik sredine u kojoj žive (srpski). Među ovim govornicima postoji puno simultanih dvojezičnih govornika, koji od rođenja uče oba jezika, a koji se smatraju grupom dvojezičnih govornika kod kojih je uticaj jezika na kognitivno funkcionisanje moguće uočiti veoma rano u razvoju (npr. videti Kováč & Mehler, 2009). Mogu se, takođe, sresti govornici koji su prvo usvojili mađarski, slovački ili rumunski, a zatim srpski, ali i govornici koji su prvo usvojili srpski, pa tek onda neki od nabrojanih jezika. U ovom uzorku govornika, postoje oni koji oba jezika aktivno govore u svakodnevnim aktivnostima, kao i oni koji češće koriste svoj maternji, ili drugi jezik, kao i govornici sa različitim nivoom znanja oba jezika. S obzirom da su dosadašnje studije dvojezične kognicije boja bile kritikovane upravo zbog nemogućnosti da kontrolišu pomenute jezičke varijable i zbog uske grupacije dvojezičnih ispitanika koje su u njima učestvovala, dostupnost gore opisanog uzorka dvojezičnih govornika otvara mogućnost za

podrobna ispitivanja fleksibilnosti dvojezične kognicije boja u kontekstu različitih jezičkih i socio-kulturnih varijabli. U ovoj studiji su učestvovali dvojezični govornici mađarskog i srpskog jezika. Međutim, ispitivanje rumunsko-srpskih ili slovačko-srpskih dvojezičnih govornika bi, takođe, moglo da pruži značajne nalaze o dvojezičnoj kogniciji boja. Pored kombinacije srpskog i ugrofinskog jezika (mađarski), mogla bi se ispitati kognicija boja u situaciji kada je srpski jezik u kombinaciji sa zapadnoslovenskim jezikom (slovački) ili romanskim jezikom (rumunski). Za razliku od srpskog, govornici slovačkog i rumunskog jezika ne koriste distinktivnu kategoriju za tamnoplave nijanse već koriste složenicu - *tmavomodré* (prevod sa slovačkog: tamnoplavo), odnosno dve reči - *Albastru Înkis/Închis* (prevod sa rumunskog: plavo tamno/zatvoreno). Slično srpskom i mađarskom, i govornici slovačkog i rumunskog koriste naziv bordo (rum. *bordo*, slo. *bordó*), ali i nazive oker (rum. *ocru*; slo. *okrové*) i tirkizno (rum. *turcoaz*; slo. *tyrkysové*). S obzirom da se radi o pozajmljenicama, ne iznenađuje da su ovi nazivi slični u navedenim jezicima. Međutim, još interesantnije su razlike u značenju naziva koje se, u ovim jezicima, mogu uočiti - na primer, govornici slovačkog jezika svetložute/svetloriđe nijanse označavaju rečju *plavé*, koja je gotovo identična osnovnom nazivu plavo u srpskom jeziku. Mogućnost da se uticaj ovakvih jezičkih finesa ispita u kognitivnim zadacima koji uključuju obojene stimulse i to u uzorku dvojezičnih ispitanika sa specifičnim jezičkim istorijama, predstavlja jedinstvenu metodološku prednost za dalje ispitivanje dvojezične kognicije boja na ovim prostorima, koje je, ovom studijom, samo započeto.

LITERATURA

- Abdramanova, S. (2017). Basic Color Terms in the Kazakh Language. *SAGE Open*, 7(2). doi: 10.1177/2158244017714829.
- Abramov, I. (1968). Further analysis of the responses of LGN cells. *JOSA*, 58(4), 574-579.
- Abramov, I. (1997). Physiological mechanisms of color vision. In Hardin, C. L., & Maffi, L. (Eds.), *Color categories in thought and language* (pp. 89 – 117). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Agrillo, C., & Roberson, D. (2009). Colour language and colour cognition: Brown and Lenneberg revisited. *Visual Cognition*, 17(3), 412-430.
- Akbarinia, A., & Parraga, C. A. (2017). *Colour Terms: a Categorisation Model Inspired by Visual Cortex Neurons*. Preprint *arXiv:1709.06300*.
- Al-rasheed, A. S. (2014). Further evidence for Arabic basic colour categories. *Psychology*, 5(15), 1714-1729.
- Al-Rasheed, A. S. (2015). Categorical perception of color: Evidence from secondary category boundary. *Psychology Research and Behavior Management*, 8, 273–285.
- Al-Rasheed, A. , Al-Mohimeed, N., & Davies, I. (2013). Berlin and Kay’s Theory of Color Universals and Linguistic Relativity: The Case of Arabic. *Journal of Modern Education Review*, 2(2), 45-62.
- Alvarado, N., & Jameson, K. A. (2002). The use of modifying terms in the naming and categorization of color appearances in Vietnamese and English. *Journal of Cognition and Culture*, 2(1), 53-80.
- Androulaki, A., Gómez-Pestana, N., Mitsakis, C., Jover, J. L., Coventry, K., & Davies, I. (2006). Basic colour terms in Modern Greek: Twelve terms including two blues. *Journal of Greek Linguistics*, 7(1), 3-47.
- Athanasopoulos, P. (2009). Cognitive representation of colour in bilinguals: The case of Greek blues. *Bilingualism*, 12(1), 83–95.
- Athanasopoulos, P., & Avedo, F. (2013). Linguistic relativity and bilingualism. In Altarriba, J., & Isurin, L. (Eds.), *Memory, Language, and Bilingualism: Theoretical and Applied Approaches* (pp. 236–255). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Athanasopoulos, P., Damjanovic, L., Krajciova, A., & Sasaki, M. (2011). Representation of colour concepts in bilingual cognition: The case of Japanese blues. *Bilingualism*, *14*(1), 9–17.
- Athanasopoulos, P., Dering, B., Wiggett, A., Kuipers, J. R., & Thierry, G. (2010). Perceptual shift in bilingualism: Brain potentials reveal plasticity in pre-attentive colour perception. *Cognition*, *116*(3), 437–443.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In Bower, G. (Ed.). *Recent Advances in Learning and Motivation* (pp. 47-89). New York, NY: Academic press.
- Bae, G. Y., Olkkonen, M., Allred, S. R., & Flombaum, J. I. (2015). Why some colors appear more memorable than others: A model combining categories and particulars in color working memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, *144*(4), 744-763.
- Baronchelli, A., Gong, T., Puglisi, A., & Loreto, V. (2010). Modeling the emergence of universality in color naming patterns. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *107*(6), 2403-2407.
- Bartels, A., & Zeki, S. (2000). The architecture of the colour centre in the human visual brain: new results and a review. *European Journal of Neuroscience*, *12*(1), 172-193.
- Benczes, R., & Tóth-Czifra, E. (2014). The Hungarian colour terms piros and vörös: A corpus and cognitive linguistic account. *Acta Linguistica Hungarica*, *61*(2), 123-152.
- Bennett, C. A., & Rey, P. (1972). What's so hot about red?. *Human Factors*, *14*(2), 149-154.
- Berlin, B., & Kay, P. (1969). *Basic color terms: Their universality and evolution*. Los Angeles, CA: University of California Press.
- Bimler, D., & Uusküla, M. (2014). “Clothed in triple blues”: sorting out the Italian blues. *JOSA A*, *31*(4), 332-340.
- Bimler, D., & Uusküla, M. (2017). A similarity-based cross-language comparison of basicness and demarcation of “blue” terms. *Color Research & Application*, *42*(3), 362-377.
- Bird, C. M., Berens, S. C., Horner, A. J., & Franklin, A. (2014). Categorical encoding of color in the brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *111*(12), 4590-4595.
- Bloj, M. G., Kersten, D., & Hurlbert, A. C. (1999). Perception of three-dimensional shape influences colour perception through mutual illumination. *Nature*, *402*(6764), 877-879.

- Borg, A. (2011). Towards a diachrony of Maltese basic colour terms. In Biggam, C. P., Hough, C. A., Kay, C. J., & Simmons, D. R. (Eds.), *New directions in colour studies* (pp. 73-90). Amsterdam, The Netherlands: John Benjamins.
- Borgatti, S. P. (1999). Elicitation techniques for cultural domain analysis. In Schensul, J. J., LeCompte, M. D., Nastasi, B. K., & Borgatti, S. P. (Eds.), *Enhanced ethnographic methods: Audiovisual techniques, focused group interviews, and elicitation techniques* (pp. 115-151). Walnut Creek, CA: AltaMira.
- Bornstein, M. H. (1975). Qualities of color vision in infancy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 19(3), 401-419.
- Bornstein, M. H. (2006). Hue Categorization and color naming: physics to sensation to perception. In Pitchford, N.J., & Biggam, C. P. (Eds). *Progress in Colour Studies: Volume II. Psychological aspects* (pp. 35 – 68). Amsterdam, The Netherlands: John Benjamins.
- Bornstein, M. H., Kessen, W., & Weiskopf, S. (1976). Color vision and hue categorization in young human infants. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2(1), 115-129.
- Boster, J. (1986). Can individuals recapitulate the evolutionary development of color lexicons?. *Ethnology*, 25(1), 61-74.
- Boynton, R. M. (1997). Insights gained from naming the OSA colors. In Hardin, C. L., & Maffi, L. (Eds.), *Color categories in thought and language* (pp. 135 – 150). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Boynton, R. M., & Olson, C. X. (1987). Locating basic colors in the OSA space. *Color Research & Application*, 12(2), 94-105.
- Boynton, R. M., & Olson, C. X. (1990). Saliency of chromatic basic color terms confirmed by three measures. *Vision research*, 30(9), 1311-1317.
- Bramão, I., Faísca, L., Forkstam, C., Reis, A., & Petersson, K. M. (2010). Cortical brain regions associated with color processing: An fMRI study. *The Open Neuroimaging Journal*, 4, 164 - 173.
- Brewer, A. A., Liu, J., Wade, A. R., & Wandell, B. A. (2005). Visual field maps and stimulus selectivity in human ventral occipital cortex. *Nature Neuroscience*, 8(8), 1102-1109.

- Brouwer, G. J., & Heeger, D. J. (2013). Categorical Clustering of the Neural Representation of Color. *Journal of Neuroscience*, *33*(39), 15454–15465.
- Brown, A. M., Isse, A., & Lindsey, D. T. (2016). The color lexicon of the Somali language. *Journal of vision*, *16*(5): 14. doi:10.1167/16.5.14.
- Brown, A. M., Lindsey, D. T., & Guckes, K. M. (2011). Color names, color categories, and color-cued visual search: Sometimes, color perception is not categorical. *Journal of Vision*, *11*(12): 2. doi:10.1167/11.12.2.
- Brown, R. W., & Lenneberg, E. H. (1954). A study in language and cognition. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, *49*(3), 454-462.
- Bruyer, R., & Brysbaert, M. (2011). Combining speed and accuracy in cognitive psychology: is the inverse efficiency score (IES) a better dependent variable than the mean reaction time (RT) and the percentage of errors (PE)? *Psychologica Belgica*, *51*(1), 5-13.
- Bullier, J. (2001). Integrated model of visual processing. *Brain Research Reviews*, *36*(2-3), 96-107.
- Cabeza, R., & Nyberg, L. (2000). Imaging cognition II: An empirical review of 275 PET and fMRI studies. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *12*(1), 1-47.
- Carroll, J.B. (Ed.) (1964). *Language, thought, and reality: Selected writings of Benjamin Lee Whorf*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Carstensen, A., Xu, J., Smith, C., & Regier, T. (2015, July). Language evolution in the lab tends toward informative communication. *Proceedings of the 37th Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 303-308.
- Carvalho, L. S., Pessoa, D., Mountford, J. K., Davies, W. I., & Hunt, D. M. (2017). The Genetic and Evolutionary Drives behind Primate Color Vision. *Frontiers in Ecology and Evolution*, *5*, 34. doi:10.3389/fevo.2017.00034.
- Casson, R. W. (1997). Color shift: evolution of English color terms from brightness to hue. In Hardin, C. L., & Maffi, L. (Eds.), *Color categories in thought and language* (pp. 224 – 239). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Changizi, M. A., Zhang, Q., & Shimojo, S. (2006). Bare skin, blood and the evolution of primate colour vision. *Biology letters*, *2*(2), 217-221.

- Chapanis, A. (1965). Color names for color space. *American Scientist*, 53(3), 327-346.
- Chatterjee, S., & Callaway, E. M. (2003). Parallel colour-opponent pathways to primary visual cortex. *Nature*, 426(6967), 668-671.
- Claidière, N., Jraissati, Y., & Chevallier, C. (2008). A colour sorting task reveals the limits of the universalist/relativist dichotomy: colour categories can be both language specific and perceptual. *Journal of Cognition and Culture*, 8(3), 211-233.
- Clifford A, Holmes A, Davies I R L, Franklin, A. (2010). Color categorie affect pre-attentive color perception. *Biological Psychology*, 44(0), 1–24.
- Clifford, A., Franklin, A., Davies, I. R., & Holmes, A. (2009). Electrophysiological markers of categorical perception of color in 7-month old infants. *Brain and Cognition*, 71(2), 165-172.
- Cohen, J. D., Dunbar, K., & McClelland, J. L. (1990). On the control of automatic processes: a parallel distributed processing account of the Stroop effect. *Psychological review*, 97(3), 332.
- Conklin, H. C. (1955). Hanunoo color categories. *Southwestern journal of anthropology*, 11(4), 339-344.
- Conway, B. R. (2009). Color vision, cones, and color-coding in the cortex. *The Neuroscientist*, 15(3), 274-290.
- Conway, B. R. (2014). Color signals through dorsal and ventral visual pathways. *Visual neuroscience*, 31(2), 197-209.
- Conway, B. R., & Tsao, D. Y. (2009). Color-tuned neurons are spatially clustered according to color preference within alert macaque posterior inferior temporal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(42), 18034-18039.
- Conway, B. R., Chatterjee, S., Field, G. D., Horwitz, G. D., Johnson, E. N., Koida, K., & Mancuso, K. (2010). Advances in color science: from retina to behavior. *Journal of Neuroscience*, 30(45), 14955-14963.
- Conway, B. R., Moeller, S., & Tsao, D. Y. (2007). Specialized color modules in macaque extrastriate cortex. *Neuron*, 56(3), 560-573.

- Cook, R. S., Kay, P., & Regier, T. (2005). The world color survey database: History and use. In Cohen, H. & Lefebvre, C. (Eds.), *Handbook of categorization in cognitive science* (pp. 223-242). Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.
- Corbett, G. G., & Davies, I. R. (1995). Linguistic and behavioural measures for ranking basic colour terms. *Studies in Language*, 19(2), 301-357.
- Corbett, G., & Morgan, G. (1988). Colour terms in Russian: reflections of typological constraints in a single language. *Journal of linguistics*, 24(1), 31-64.
- Czigler, I., Weisz, J., & Winkler, I. (2006). ERPs and deviance detection: visual mismatch negativity to repeated visual stimuli. *Neuroscience letters*, 401(1-2), 178-182.
- Dacey, D. M., & Lee, B. B. (1994). The 'blue-on' opponent pathway in primate retina originates from a distinct bistratified ganglion cell type. *Nature*, 367(6465), 731 - 735.
- Daoutis, C. A., Pilling, M., & Davies, I. R. (2006). Categorical effects in visual search for colour. *Visual Cognition*, 14(2), 217-240.
- Davidoff, J., Davies, I., & Roberson, D. (1999). Colour categories in a stone-age tribe. *Nature*, 398(6724), 203-204.
- Davidson, D. J., & Martin, A. E. (2013). Modeling accuracy as a function of response time with the generalized linear mixed effects model. *Acta psychologica*, 144(1), 83-96.
- Davies, I., & Corbett, G. (1994). The basic color terms of Russian. *Linguistics*, 32(1), 65-90.
- Davies, I., & Corbett, G. G. (1995). A practical field method for identifying probable basic colour terms. *Languages of the World*, 9(1), 25-36.
- Davies, W. (2017). Colour Vision and Seeing Colours. *The British Journal for the Philosophy of Science*, axw026. doi: 10.1093/bjps/axw026.
- De Valois, R. L., Abramov, I., & Jacobs, G. H. (1966). Analysis of response patterns of LGN cells. *JOSA*, 56(7), 966-977.
- De Valois, R. L., Cottaris, N. P., Elfar, S. D., Mahon, L. E., & Wilson, J. A. (2000). Some transformations of color information from lateral geniculate nucleus to striate cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(9), 4997-5002.
- Derrington, A. M., Krauskopf, J., & Lennie, P. (1984). Chromatic mechanisms in lateral geniculate nucleus of macaque. *The Journal of Physiology*, 357(1), 241-265.

- Dietrich, J. F., Huber, S., Klein, E., Willmes, K., Pixner, S., & Moeller, K. (2016). A systematic investigation of accuracy and response time based measures used to index ANS acuity. *PLoS one*, *11*(9), e0163076.
- Douven, I. (2017). Clustering Colors. *Cognitive Systems Research*, *45*, 70-81.
- Draheim, C., Hicks, K. L., & Engle, R. W. (2016). Combining reaction time and accuracy: The relationship between working memory capacity and task switching as a case example. *Perspectives on Psychological Science*, *11*(1), 133-155.
- Drivonikou G. V. Clifford A. Franklin A. Özgen E. Davies I. R. L. (2011). Category training affects colour discrimination but only in the right visual field. In Biggam, C. P., Hough, C. A. Kay, & C. J. Simmons D. R. (Eds.), *New directions in colour studies* (pp. 251–264). Amsterdam, The Netherlands: John Benjamin Publishing Company.
- Drivonikou, G. V., Kay, P., Regier, T., Ivry, R. B., Gilbert, A. L., Franklin, A., & Davies, I. R. (2007). Further evidence that Whorfian effects are stronger in the right visual field than the left. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *104*(3), 1097-1102.
- Eurostat. (2015). *Foreign language skills statistics*. Preuzeto 3. marta 2018, sa www.ec.europa.eu/eurostat
- Fagot, J., Goldstein, J., Davidoff, J., & Pickering, A. (2006). Cross-species differences in color categorization. *Psychonomic Bulletin & Review*, *13*(2), 275-280.
- Fairchild, M. D. (2005). *Color appearance models*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- Fonteneau, E., & Davidoff, J. (2007). Neural correlates of colour categories. *NeuroReport*, *18*(13), 1323–1327.
- Ford, A., & Roberts, A. (1998). *Colour space conversions*. London, UK: Westminster University.
- Franklin, A., & Davies, I. R. L. (2004). New evidence for infant colour categories. *British Journal of Developmental Psychology*, *22*(3), 349–377.
- Franklin, A., Clifford, A., Williamson, E., & Davies, I. (2005). Color term knowledge does not affect categorical perception of color in toddlers. *Journal of Experimental Child Psychology*, *90*(2), 114–141.

- Franklin, A., Drivonikou, G. V., Bevis, L., Davies, I. R., Kay, P., & Regier, T. (2008a). Categorical perception of color is lateralized to the right hemisphere in infants, but to the left hemisphere in adults. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *105*(9), 3221-3225.
- Franklin, A., Drivonikou, G. V., Clifford, A., Kay, P., Regier, T., & Davies, I. R. (2008b). Lateralization of categorical perception of color changes with color term acquisition. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *105*(47), 18221-18225.
- Franklin, A., Wright, O., & Davies, I. (2009). What can we learn from toddlers about categorical perception of color? Comments on Goldstein, Davidoff, and Roberson. *Journal of Experimental Child Psychology*, *102*(2), 239–245.
- Friedman, H. S., Zhou, H., & Heydt, R. (2003). The coding of uniform colour figures in monkey visual cortex. *The Journal of Physiology*, *548*(2), 593-613.
- Gegenfurtner, K. R. (2003). Cortical mechanisms of colour vision. *Nature Reviews Neuroscience*, *4*(7), 563-572.
- Gegenfurtner, K. R., & Kiper, D. C. (2003). Color vision. *Annual review of neuroscience*, *26*(1), 181-206.
- Gegenfurtner, K. R., Kiper, D. C., & Fenstemaker, S. B. (1996). Processing of color, form, and motion in macaque area V2. *Visual Neuroscience*, *13*(1), 161-172.
- Geschwind, N. (1970). The organization of language and the brain. *Science*, *170*(3961), 940-944.
- Gibson, E., Futrell, R., Jara-Ettinger, J., Mahowald, K., Bergen, L., Ratnasingam, S., ... & Conway, B. R. (2017). Color naming across languages reflects color use. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *114*(40), 10785-10790.
- Gilbert, A. L., Regier, T., Kay, P., & Ivry, R. B. (2006). Whorf hypothesis is supported in the right visual field but not the left. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *103*(2), 489-494.
- Gleitman, L., & Papafragou, A. (2012). New perspectives on language and thought. *The Oxford handbook of thinking and reasoning*, *2*, 543-568.
- Goldstein, J., Davidoff, J., & Roberson, D. (2009). Knowing color terms enhances recognition: Further evidence from English and Himba. *Journal of Experimental Child Psychology*, *102*(2), 219–238.

- Goldstone, R. L. (1995). Effects of categorization on color perception. *Psychological Science*, *6*(5), 298-304.
- Goldstone, R. L., & Barsalou, L. W. (1998). Reuniting perception and conception. *Cognition*, *65*(2-3), 231-262.
- Goldstone, R. L., & Hendrickson, A. T. (2009). Categorical perception. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, *1*(1), 69–78.
- Goldstone, R. L., Lippa, Y., & Shiffrin, R. M. (2001). Altering object representations through category learning. *Cognition*, *78*(1), 27–43.
- Gordon, P. (2004). Numerical cognition without words: Evidence from Amazonia. *Science*, *306*(5695), 496-499.
- Goswami, U. (2008). *Cognitive development: The learning brain*. New York, NY: Psychology Press.
- Gouras, P. (1974). Opponent-colour cells in different layers of foveal striate cortex. *The Journal of Physiology*, *238*(3), 583-602.
- Groh, A. (2016). Culture, Language and Thought: Field Studies on Colour Concepts. *Journal of Cognition and Culture*, *16*(1-2), 83-106.
- Guild, J. (1931). The colorimetric properties of the spectrum. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A*, *230*, 149-187.
- Hadjikhani, N., Liu, A. K., Dale, A. M., Cavanagh, P., & Tootell, R. B. (1998). Retinotopy and color sensitivity in human visual cortical area V 8. *Nature Neuroscience*, *1*(3), 235-241.
- Hanazawa, A., Komatsu, H., & Murakami, I. (2000). Neural selectivity for hue and saturation of colour in the primary visual cortex of the monkey. *European Journal of Neuroscience*, *12*(5), 1753-1763.
- Hanley, J. R. (2015). Color categorical perception. In Luo, R. (Ed.), *Encyclopedia of Color Science and Technology* (pp. 8–13). New York, NY: Springer – Verlag.
- Hasting, G. D., & Rubin, A. (2012). Colour spaces-a review of historic and modern colour models. *African Vision and Eye Health*, *71*(3), 133-143.

- He, X., Witzel, C., Forder, L., Clifford, A., & Franklin, A. (2014). Color categories only affect post-perceptual processes when same- and different-category colors are equally discriminable. *Journal of the Optical Society of America. A, Optics, Image Science, and Vision*, *31*(4), 322-331.
- Heider, E. R. (1972). Probabilities, sampling, and ethnographic method: The case of Dani colour names. *Man*, *7*(3), 448-466.
- Heider, E. R., & Olivier, D. C. (1972). The structure of the color space in naming and memory for two languages. *Cognitive psychology*, *3*(2), 337-354.
- Helson, H. (1943). Some factors and implications of color constancy. *JOSA*, *33*(10), 555-567.
- Heslenfeld, D. J. (2003). Visual mismatch negativity. In Ploch, J (Ed.), *Detection of Change: event-related potential and fMRI findings* (pp. 41-59). Boston, MA: Kluwer.
- Hippisley, A. R. (2001). Basic BLUE in East Slavonic. *Linguistics*, *39*(1), 151-179.
- Hippisley, A., Davies, I., & Corbett, G. G. (2008). The basic colour terms of Lower Sorbian and Upper Sorbian and their typological relevance. *Studies in Language*, *32*(1), 56-92.
- Holmes, A., Franklin, A., Clifford, A., & Davies, I. (2009). Neurophysiological evidence for categorical perception of color. *Brain and Cognition*, *69*(2), 426-434.
- Holmes, K. J., & Regier, T. (2017). Categorical Perception Beyond the Basic Level: The Case of Warm and Cool Colors. *Cognitive Science*, *41*(4), 1135–1147.
- Holmes, K. J., & Wolff, P. (2012). Does categorical perception in the left hemisphere depend on language? *Journal of Experimental Psychology: General*, *141*(3), 439–443.
- Horwitz, G. D. (2015). What studies of macaque monkeys have told us about human color vision. *Neuroscience*, *296*, 110-115.
- Horwitz, G. D., Chichilnisky, E. J., & Albright, T. D. (2007). Cone inputs to simple and complex cells in V1 of awake macaque. *Journal of Neurophysiology*, *97*(4), 3070-3081.
- Hu, Z., Hanley, J. R., Zhang, R., Liu, Q., & Roberson, D. (2014). A conflict-based model of color categorical perception: evidence from a priming study. *Psychonomic Bulletin and Review*, *21*(5), 1214–1223.
- Hurvich, L. M., & Jameson, D. (1957). An opponent-process theory of color vision. *Psychological review*, *64*, 384 - 390.

- Hurvich, L. M., & Jameson, D. (1974). Opponent processes as a model of neural organization. *American Psychologist*, 29(2), 88-102.
- Ibraheem, N. A., Hasan, M. M., Khan, R. Z., & Mishra, P. K. (2012). Understanding color models: a review. *ARPJ Journal of Science and Technology*, 2(3), 265-275.
- Ikonomakis, N., Plataniotis, K. N., & Venetsanopoulos, A. N. (2000). Color image segmentation for multimedia applications. *Journal of Intelligent and Robotic Systems*, 28(1-2), 5-20.
- Jäger, G. (2012). Using statistics for cross-linguistic semantics: a quantitative investigation of the typology of colour naming systems. *Journal of Semantics*, 29(4), 521-544.
- Jameson, D., & Hurvich, L. M. (1955). Some quantitative aspects of an opponent-colors theory. I. Chromatic responses and spectral saturation. *JOSA*, 45(7), 546-552.
- Jameson, D., & Hurvich, L. M. (1964). Theory of brightness and color contrast in human vision. *Vision Research*, 4(1-2), 135-154.
- Jameson, K. A. (2010). Where in the World Color Survey is the support for the Hering primaries as the basis for color categorization?. In Cohen, J., & Matthen, M. (Eds.), *Color ontology and color science* (pp. 179-202). Cambridge, MA: MIT Press.
- Jameson, K. A., & Alvarado, N. (2003). Differences in color naming and color salience in Vietnamese and English. *Color Research & Application*, 28(2), 113-138.
- Jameson, K., & D'Andrade, R. G. (1997). It's not really red, green, yellow, blue: an inquiry into perceptual color space. In Hardin, C. L., & Maffi, L. (Eds.), *Color categories in thought and language* (pp. 295 – 319). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- January, D., & Kako, E. (2007). Re-evaluating evidence for linguistic relativity: Reply to Boroditsky (2001). *Cognition*, 104(2), 417-426.
- Johnson, E. N., Hawken, M. J., & Shapley, R. (2001). The spatial transformation of color in the primary visual cortex of the macaque monkey. *Nature Neuroscience*, 4(4), 409 - 416.
- Jraissati, Y. (2012). Categorical perception of color: assessing the role of language. *Croatian Journal of philosophy*, 12(3), 439-462.
- Jraissati, Y. (2014). Proving universalism wrong does not prove relativism right: Considerations on the ongoing color categorization debate. *Philosophical Psychology*, 27(3), 401-424.
- Jraissati, Y., & Douven, I. (2017). Does optimal partitioning of color space account for universal color categorization?. *PloS one*, 12(6), e0178083.

- Jraissati, Y., Wakui, E., Decock, L., & Douven, I. (2012). Constraints on colour category formation. *International Studies in the Philosophy of Science*, 26(2), 171-196.
- Kay, P., & Maffi, L. (1999). Color appearance and the emergence and evolution of basic color lexicons. *American Anthropologist*, 101(4), 743-760.
- Kay, P., & McDaniel, C. K. (1978). The linguistic significance of the meanings of basic color terms. *Language*, 54(3), 610-646.
- Kay, P., & Regier, T. (2003). Resolving the question of color naming universals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(15), 9085-9089.
- Kay, P., & Regier, T. (2007). Color naming universals: The case of Berinmo. *Cognition*, 102(2), 289-298.
- Kay, P., Berlin, B., & Merrifield, W. (1991). Biocultural implications of systems of color naming. *Journal of Linguistic Anthropology*, 1(1), 12-25.
- Kay, P., Berlin, B., Maffi, L., & Merrifield, W. (1997). Color naming across languages. In Hardin, C. L., & Maffi, L. (Eds.), *Color categories in thought and language* (pp. 21 – 59). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Klajn, I., & Šipka, M. (2006). *Veliki rečnik stranih reči i izraza*. Novi Sad, Srbija: Prometej.
- Knoblauch, K., & Shevell, S. (2004). Color Appearance. In Chalupa, L. M., & Werner, J. S. (Eds.), *The Visual Neurosciences* (pp. 892 – 907). Cambridge, UK: MIT Press.
- Koida, K., & Komatsu, H. (2007). Effects of task demands on the responses of color-selective neurons in the inferior temporal cortex. *Nature Neuroscience*, 10(1), 108-116.
- Kovács, Á. M., & Mehler, J. (2009). Cognitive gains in 7-month-old bilingual infants. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(16), 6556-6560.
- Krauskopf, J., Williams, D. R., & Heeley, D. W. (1982). Cardinal directions of color space. *Vision Research*, 22(9), 1123-1131.
- Kuriki, I., Lange, R., Muto, Y., Brown, A. M., Fukuda, K., Tokunaga, R., ... & Shioiri, S. (2017). The modern Japanese color lexicon. *Journal of Vision*, 17(3):1. doi: 10.1167/17.3.1.
- Kusunoki, M., Moutoussis, K., & Zeki, S. (2006). Effect of background colors on the tuning of color-selective cells in monkey area V4. *Journal of Neurophysiology*, 95(5), 3047-3059.

- Lalumbea, E. (2014). Whorfian Effects in Color Perception: Deep or Shallow? *The Baltic International Yearbook of Cognition Logic and Communication*, 9, 1–13.
- Lenneberg, E. H. (1953). Cognition in ethnolinguistics. *Language*, 29(4), 463-471.
- Lenneberg, E. H., & Roberts, J. M. (1956). The language of experience: a study in methodology. Memoir 13 of *International Journal of American Linguistics*, 22(2). Baltimore, MD: Waverly Press.
- Lennie, P., Krauskopf, J., & Sclar, G. (1990). Chromatic mechanisms in striate cortex of macaque. *Journal of Neuroscience*, 10(2), 649-669.
- Levinson, S. C. (2000). Yéli dnye and the theory of basic color terms. *Journal of Linguistic Anthropology*, 10(1), 3-55.
- Li, M., Liu, F., Juusola, M., & Tang, S. (2014). Perceptual color map in macaque visual area V4. *Journal of Neuroscience*, 34(1), 202-217.
- Lindsey, D. T., & Brown, A. M. (2006). Universality of color names. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(44), 16608-16613.
- Lindsey, D. T., & Brown, A. M. (2009). World Color Survey color naming reveals universal motifs and their within-language diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(47), 19785-19790.
- Lindsey, D. T., & Brown, A. M. (2014). The color lexicon of American English. *Journal of vision*, 14(2): 17. doi:10.1167/14.2.17.
- Lindsey, D. T., Brown, A. M., Reijnen, E., Rich, A. N., Kuzmova, Y. I., & Wolfe, J. M. (2010). Color channels, not color appearance or color categories, guide visual search for desaturated color targets. *Psychological Science*, 21(9), 1208-1214.
- Linhares, J. M. M., Pinto, P. D., & Nascimento, S. M. C. (2008). The number of discernible colors in natural scenes. *JOSA A*, 25(12), 2918-2924.
- Liu, Q., Li, H., Campos, J. L., Wang, Q., Zhang, Y., Qiu, J., ... Sun, H. (2009). Neuroscience Letters The N2pc component in ERP and the lateralization effect of language on color perception, 454(1), 58–61.
- Livingstone, M. S., & Hubel, D. H. (1984). Anatomy and physiology of a color system in the primate visual cortex. *Journal of Neuroscience*, 4(1), 309-356.

- Loeys, T., Rosseel, Y., & Baten, K. (2011). A joint modeling approach for reaction time and accuracy in psycholinguistic experiments. *Psychometrika*, *76*(3), 487-503.
- Longair, M. S. (2008). Maxwell and the science of colour. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *366*(1871), 1685-1696.
- Loreto, V., Mukherjee, A., & Tria, F. (2012). On the origin of the hierarchy of color names. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *109*(18), 6819-6824.
- Lu, H. D., & Roe, A. W. (2007). Functional organization of color domains in V1 and V2 of macaque monkey revealed by optical imaging. *Cerebral Cortex*, *18*(3), 516-533.
- Lucas, P. W., Dominy, N. J., Riba-Hernandez, P., Stoner, K. E., Yamashita, N., Loría-Calderón, E., ... & Osorio, D. (2003). Evolution and function of routine trichromatic vision in primates. *Evolution*, *57*(11), 2636-2643.
- Luck, S. J. (2012). Event-related potentials. In Cooper, H., Camic, P. M., Long D. L., Panter, A. T., Rindskopf, D., & Sher, K. J. (Eds.). *APA Handbook of Research Methods in Psychology: Vol. 1, Foundations, Planning, Measures, and Psychometrics* (pp. 523-546). Washington, DC: American Psychological Association.
- Lucy, J. (1997a). The linguistics of color. In Hardin, C. L., & Maffi, L. (Eds.), *Color categories in thought and language* (pp. 320 – 346). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lucy, J. (1997b). Linguistic relativity. *Annual review of anthropology*, *26*(1), 291-312.
- Lupyan, G. (2008). The conceptual grouping effect: Categories matter (and named categories matter more). *Cognition*, *108*(2), 566–577.
- Lupyan, G. (2012). Linguistically modulated perception and cognition: The label-feedback hypothesis. *Frontiers in Psychology*, *3*, 1–13.
- 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.
- MacAdam, D. L. (1942). Visual sensitivities to color differences in daylight. *JOSA*, *32*(5), 247-274.
- Malacara, D. (2011). *Color vision and colorimetry: theory and applications*. Bellingham, WA: SPIE.

- Martin, A., Haxby, J. V., Lalonde, F. M., Wiggs, C. L., & Ungerleider, L. G. (1995). Discrete cortical regions associated with knowledge of color and knowledge of action. *Science*, *270*(5233), 102-105.
- Matsumora, T., Koida, K., & Komatsu, H. (2008). Relationship between color discrimination and neural responses in the inferior temporal cortex of the monkey. *Journal of Neurophysiology*, *100*(6), 3361-3374.
- Matsuzawa, T. (1985). Colour naming and classification in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Journal of Human Evolution*, *14*(3), 283-291.
- Mausfeld, R. (1998). Color Perception: From Grassmann Codes to a Dual Code for Object and Illumination Colors. In Backhaus, W., Kliegl, R., & Werner, J., (Eds.), *Color vision: Perspectives from different disciplines* (pp. 219 – 247). Berlin, Germany: Walter De Gruyter.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, *24*(1), 167-202.
- Miller, J. (1988). A warning about median reaction time. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *14*(3), 539.
- Mishkin, M., Ungerleider, L. G., & Macko, K. A. (1983). Object vision and spatial vision: two cortical pathways. *Trends in Neurosciences*, *6*, 414-417.
- Mo, L., Xu, G., Kay, P., & Tan, L.-H. (2011). Electrophysiological evidence for the left-lateralized effect of language on preattentive categorical perception of color. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *108*(34), 14026–14030.
- Mohlin, E. (2014). Optimal categorization. *Journal of Economic Theory*, *152*, 356-381.
- Mokrzycki, W. S., & Tatol, M. (2011). Colour difference ΔE -A survey. *Machine Graphics and Vision*, *20*(4), 383-411.
- Mollon, J. D. (1989). “Tho'she kneel'd in that place where they grew...” The uses and origins of primate colour vision. *Journal of Experimental Biology*, *146*(1), 21-38.
- Morgan, G., & Corbett, G. (1989). Russian colour term salience. *Russian linguistics*, *13*(2), 125-141.

- Moroney, N. (2003). Unconstrained web-based color naming experiment. In Eschbach, R., & Marcu, G. G. (Eds.), *Color Imaging: Processing, Hardcopy, and Applications* (pp. 36-46). Santa Clara, CA: SPIE.
- Moss, A., Davies, I., Corbett, G., & Laws, G. (1990). Mapping Russian basic colour terms using behavioural measures. *Lingua*, 82(4), 313-332.
- Moutoussis, K. (2015). The physiology and psychophysics of the color-form relationship: A review. *Frontiers in psychology*, 6, 1407. doi:10.3389/fpsyg.2015.01407.
- Mullen, K. T. (2005). The Role of Perception, Language and Preference in the Developmental Acquisition of Basic Colours. *Journal of Experimental Child Psychology*, 90(4), 275-302.
- Munnich, E., & Landau, B. (2003). The effects of spatial language on spatial representation: Setting some boundaries. In Gentner, D., & Goldin-Meadow, S. (Eds.), *Language in mind: Advances in the study of language and thought* (pp. 113-155). Cambridge, MA: MIT Press
- Munsell Books of Color (n.d.). Preuzeto 5. februara, 2018, sa www.munsell.com
- Munsell, A. H. (1909). On the relation of the intensity of chromatic stimulus (physical saturation) to chromatic sensation. *Psychological Bulletin*, 6(7), 238.
- Munsell, A. H. (1912). A pigment color system and notation. *The American Journal of Psychology*, 23(2), 236-244.
- Mylonas, D., & MacDonald, L. (2016). Augmenting basic colour terms in english. *Color Research & Application*, 41(1), 32-42.
- Neumeyer, C. (1992). Tetrachromatic color vision in goldfish: evidence from color mixture experiments. *Journal of Comparative Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology*, 171(5), 639-649.
- Niraula, S., Mishra, R. C., & Dasen, P. R. (2004). Linguistic relativity and spatial concept development in Nepal. *Psychology and Developing Societies*, 16(2), 99-124.
- Ocelák, R. (2016). “Categorical Perception” and Linguistic Categorization of Color. *Review of Philosophy and Psychology*, 7(1), 55–70.
- Özgen, E., & Davies, I. R. (1998). Turkish color terms: Tests of Berlin and Kay’s theory of color universals and linguistic relativity. *Linguistics*, 36, 919-956.

- Özgen, E., & Davies, I. R. L. (2002). Acquisition of categorical color perception: A perceptual learning approach to the linguistic relativity hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: General*, *131*(4), 477–493.
- Ozturk, O., Shayan, S., Liskowski, U., & Majid, A. (2013). Language is not necessary for color categories. *Developmental Science*, *16*(1), 111–115.
- Paggetti, G., Menegaz, G., & Paramei, G. V. (2016). Color naming in Italian language. *Color Research & Application*, *41*(4), 402-415.
- Paramei, G. V. (2005). Singing the Russian blues: An argument for culturally basic color terms. *Cross-cultural research*, *39*(1), 10-38.
- Paramei, G. V. (2007). Russian ‘blues’. In MacLaury, R. E., Paramei, G. V., & Dedrick, D. (Eds.), *Anthropology of color: Interdisciplinary multilevel modeling* (pp. 75-106). Amsterdam, The Netherlands: Jon Benjamins.
- Paramei, G. V., D'Orsi, M., & Menegaz, G. (2014). ‘Italian blues’: A challenge to the universal inventory of basic colour terms. *Journal of the International Colour Association*, *13*, 27-35.
- Paramei, G. V., Griber, Y. A., & Mylonas, D. (2017). An online color naming experiment in Russian using Munsell color samples. *Color Research & Application*, *43*(3), 358-374.
- Pavlenko, A. (2005). Bilingualism and thought. In Kroll, J. F., & De Groot, A. M. (Eds.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (pp. 433 – 453), New York, NY: Oxford University Press.
- Perry, L. K., & Lupyan, G. (2013). What the online manipulation of linguistic activity can tell us about language and thought. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *7*, 1–4.
- Pessoa, D. M. A., Maia, R., de Albuquerque Ajuz, R. C., De Moraes, P. Z. P. M., Spyrides, M. H. C., & Pessoa, V. F. (2014). The adaptive value of primate color vision for predator detection. *American journal of primatology*, *76*(8), 721-729.
- Pilling, M., Wiggett, A., Özgen, E., & Davies, I. R. (2003). Is color “categorical perception” really perceptual?. *Memory & Cognition*, *31*(4), 538-551.
- Pitchford & K. T. Mullen. 2002. Is the Development of Basic Colour Terms in Young Children Constrained?. *Perception* *31*(11), 1349-1370.

- Plataniotis, K. N., & Venetsanopoulos, A. N. (2000). *Color image processing and applications*. Berlin, Germany: Springer – Verlag.
- Ratcliff, R. (1993). Methods for dealing with reaction time outliers. *Psychological bulletin*, *114*(3), 510.
- Ratliff, F. (1976). On the psychophysiological bases of universal color terms. *Proceedings of the American Philosophical Society*, *120*(5), 311-330.
- Rätsep, K. (2011). Preliminary research on Turkish basic colour terms with an emphasis on blue. In Biggam, C. P., Hough, C. A., Kay, C. J., & Simmons, D. R. (Eds.), *New directions in colour studies* (pp. 133-145). Amsterdam, The Netherlands: John Benjamins.
- Ray, V. F. (1952). Techniques and problems in the study of human color perception. *Southwestern Journal of Anthropology*, *8*(3), 251-259.
- Regier, T., Kay, P., & Cook, R. S. (2005). Focal colors are universal after all. *Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America*, *102*(23), 8386-8391.
- Regier, T., Kay, P., & Khetarpal, N. (2007). Color naming reflects optimal partitions of color space. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *104*(4), 1436-1441.
- Regier, T., Kemp, C., & Kay, P. (2015). Word meanings across languages support efficient communication. In MacWhinney, B., & Grady, W.O., (Eds.), *The handbook of language emergence* (pp. 237–264). West Sussex, UK: Wiley.
- Roberson, D. (2005). Color categories are culturally diverse in cognition as well as in language. *Cross-Cultural Research*, *39*(1), 56-71.
- Roberson, D., & Davidoff, J. (2000). The categorical perception of colors and facial expressions: The effect of verbal interference. *Memory and Cognition*, *28*(6), 977–986.
- Roberson, D., & Hanley, J. R. (2010). Relatively speaking: An Account of the Relationship between Language and Thought in the Color Domain. In Malt, B., & Wolff, P. (Eds.). *Words and the Mind: How words Capture Human Experience* (pp. 183 – 198). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Roberson, D., Davidoff, J., Davies, I., & Shapiro, L. R. (2004) The Development of Color categories in two languages: A longitudinal study. *Journal of Experimental Psychology: General*, *133*(4), 554-571.

- Roberson, D., Davidoff, J., Davies, I. R., & Shapiro, L. R. (2005). Color categories: Evidence for the cultural relativity hypothesis. *Cognitive Psychology*, *50*(4), 378-411.
- Roberson, D., Davies, I., & Davidoff, J. (2000). Color categories are not universal: replications and new evidence from a stone-age culture. *Journal of Experimental Psychology: General*, *129*(3), 369.
- Roberson, D., Hanley, J. R., & Pak, H. (2009). Thresholds for color discrimination in English and Korean speakers. *Cognition*, *112*(3), 482–487.
- Roberson, D., Pak, H., & Hanley, J. R. (2008). Categorical perception of colour in the left and right visual field is verbally mediated: Evidence from Korean. *Cognition*, *107*(2), 752–762.
- Roe, A. W., Chelazzi, L., Connor, C. E., Conway, B. R., Fujita, I., Gallant, J. L., ... & Vanduffel, W. (2012). Toward a unified theory of visual area V4. *Neuron*, *74*(1), 12-29.
- Rosch, E. (1999). Principles of categorization. In Margolis, E. & Laurence, S. (Eds), *Concepts: core readings* (pp. 189 – 206). Cambridge, MA: MIT Press.
- Rushton, W. A. H. (1972). Review lecture. Pigments and signals in colour vision. *The Journal of physiology*, *220*(3), 1-31.
- Safuanova, O. V., & Korzh, N. N. (2007). Russian color names. In MacLaury, R. E., Paramei, G. V., & Dedrick, D. (Eds.), *Anthropology of color: Interdisciplinary multilevel modeling* (pp. 467-479). Amsterdam, The Netherlands: Jon Benjamins.
- Sandell, J. H., Gross, C. G., & Bornstein, M. H. (1979). Color categories in macaques. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *93*(4), 626.
- Saunders, B. A., & Van Brakel, J. (1997). Are there nontrivial constraints on colour categorization?. *Behavioral and Brain Sciences*, *20*(2), 167-179.
- Seymour, K., Clifford, C. W., Logothetis, N. K., & Bartels, A. (2009). Coding and binding of color and form in visual cortex. *Cerebral cortex*, *20*(8), 1946-1954.
- Shapley, R., & Hawken, M. J. (2011). Color in the cortex: single-and double-opponent cells. *Vision Research*, *51*(7), 701-717.
- Simmons, W. K., Ramjee, V., Beauchamp, M. S., McRae, K., Martin, A., & Barsalou, L. W. (2007). A common neural substrate for perceiving and knowing about color. *Neuropsychologia*, *45*(12), 2802-2810.

- Siok, W. T., Kay, P., Wang, W. S., Chan, A. H., Chen, L., Luke, K. K., & Tan, L. H. (2009). Language regions of brain are operative in color perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*(20), 8140-8145.
- Skelton, A. E., Catchpole, G., Abbott, J. T., Bosten, J. M., & Franklin, A. (2017). Biological origins of color categorization. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *114*(21), 5545–5550.
- Smith, E. E., & Medin, D. L. (1981). *Categories and concepts*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Smith, J. J. (1993). Using ANTHOPAC 3.5 and a spreadsheet to compute a free-list salience index. *Cultural Anthropology Methods*, *5*(3), 1-3.
- Smith, J. J., Furbee, L., Maynard, K., Quick, S., & Ross, L. (1995). Salience counts: A domain analysis of English color terms. *Journal of Linguistic Anthropology*, *5*(2), 203-216.
- Soares, C., & Grosjean, F. (1981). Left hemisphere language lateralization in bilinguals and monolinguals. *Perception & Psychophysics*, *29*(6), 599-604.
- Souza, A. S., & Skóra, Z. (2017). The interplay of language and visual perception in working memory. *Cognition*, *166*, 277-297.
- Stephenson, P. H. (1973). The evolution of color vision in the primates. *Journal of Human Evolution*, *2*(5), 379-386.
- Stoughton, C. M., & Conway, B. R. (2008). Neural basis for unique hues. *Current Biology*, *18*(16), 698-699.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, *18*(6), 643-662.
- Sturges, J., & Whitfield, T. A. (1997). Salient features of Munsell colour space as a function of monolexic naming and response latencies. *Vision Research*, *37*(3), 307-313.
- Suegami, T., & Michimata, C. (2010). Effects of Stroop interference on categorical perception in simultaneous color discrimination. *Perceptual and Motor Skills*, *110*(3), 857-878.
- Suegami, T., Aminihaibashi, S., & Laeng, B. (2014). Another look at category effects on colour perception and their left hemispheric lateralisation: No evidence from a colour identification task. *Cognitive Processing*, *15*(2), 217–226.
- Sutrop, U. (2001). List task and a cognitive salience index. *Field methods*, *13*(3), 263-276.

- Tan, L. H., Chan, A. H. D., Kay, P., Khong, P., Yip, L. K. C., & Luke, K. (2008). Language affects patterns of brain activation associated with perceptual decision. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *105*(10), 4004-4009.
- Tanigawa, H., Lu, H. D., & Roe, A. W. (2010). Functional organization for color and orientation in macaque V4. *Nature Neuroscience*, *13*(12), 1542.
- Thierry, G. (2016). Neurolinguistic Relativity: How Language Flexes Human Perception and Cognition. *Language Learning*, *66*(3), 690–713.
- Thierry, G., Athanasopoulos, P., Wiggett, A., Dering, B., & Kuipers, J.-R. (2009). Unconscious effects of language-specific terminology on preattentive color perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*(11), 4567–4570.
- Thoen, H. H., How, M. J., Chiou, T. H., & Marshall, J. (2014). A different form of color vision in mantis shrimp. *Science*, *343*(6169), 411-413.
- Townsend, J. T., & Ashby, F. G. (1978). Methods of modeling capacity in simple processing systems. *Cognitive theory*, *3*, 200-239.
- Trussell, H. J., Saber, E., & Vrhel, M. (2005). Color image processing [basics and special issue overview]. *IEEE Signal Processing Magazine*, *22*(1), 14-22.
- Tylén, K., Weed, E., Wallentin, M., Roepstorff, A., & Frith, C. D. (2010). Language as a tool for interacting minds. *Mind & Language*, *25*(1), 3-29.
- Ünal, E., & Papafragou, A. (2016). Interactions Between Language and Mental Representations. *Language Learning*, *66*(3), 554–580.
- Uusküla, M. (2007). The basic colour terms of Finnish. *SKY Journal of linguistics*, *20*, 367-397.
- Uusküla, M. (2008). The basic colour terms of Czech. *Trames*, *12*(1), 3-28.
- Uusküla, M. (2011). Terms for red in Central Europe. In Biggam, C. P., Hough, C. A., Kay, C. J., & Simmons, D. R. (Eds.), *New directions in colour studies* (pp. 147-156). Amsterdam, The Netherlands: John Benjamins.
- Uusküla, M. (2014). Linguistic categorization of blue in Standard Italian. In Kay, C. J., Hough, C. A., & Biggam, C. P. (Eds.), *Colour Studies: A Broad Spectrum* (pp. 67-78). Amsterdam, The Netherlands: John Benjamins.

- Uusküla, M., & Bimler, D. (2016). From Listing Data to Semantic Maps: Cross-Linguistic Commonalities in Cognitive Representation of Colour. *Electronic Journal of Folklore*, 64, 159-180.
- Uusküla, M., & Sutrop, U. (2007). Preliminary study of basic colour terms in modern Hungarian. *Linguistica Uralica*, 43(2), 102-123.
- Uusküla, M., & Sutrop, U. (2010). The puzzle of two terms for red in Hungarian. In Wohlgemuth, J., & Cysouw, M. (Eds.). *Rara & Rarissima: Documenting the Fringes of Linguistic Diversity* (pp. 359 – 376). Berlin, Germany: Walter De Gruyter.
- Uusküla, M., Hollman, L., & Sutrop, U. (2012). Basic colour terms in five Finno-Ugric languages and Estonian sign language: A comparative study. *Journal of Estonian and Finno-Ugric Linguistics*, 3(1), 47-86.
- Van De Weijer, J., Schmid, C., Verbeek, J., & Larlus, D. (2009). Learning color names for real-world applications. *IEEE Transactions on Image Processing*, 18(7), 1512-1523.
- Vetter, P., & Newen, A. (2014). Varieties of cognitive penetration in visual perception. *Consciousness and Cognition*, 27(1), 62–75.
- Vorobyev, M. (2004). Ecology and evolution of primate colour vision. *Clinical and Experimental Optometry*, 87(4-5), 230-238.
- Wachtler, T., Sejnowski, T. J., & Albright, T. D. (2003). Representation of color stimuli in awake macaque primary visual cortex. *Neuron*, 37(4), 681-691.
- Walsh, V., Carden, D., Butler, S. R., & Kulikowski, J. J. (1993). The effects of V4 lesions on the visual abilities of macaques: hue discrimination and colour constancy. *Behavioural Brain Research*, 53(1-2), 51-62.
- Wattenwyl, A., & Zollinger, H. (1979). Color-Term Saliency and Neurophysiology of Color Vision. *American Anthropologist*, 81(2), 279-288.
- Webster, M. A., Miyahara, E., Malkoc, G., & Raker, V. E. (2000). Variations in normal color vision. II. Unique hues. *JOSA A*, 17(9), 1545-1555.
- Whelan, R. (2008). Effective analysis of reaction time data. *The Psychological Record*, 58(3), 475-482.

- Wierzbicka, A. (2006). The Semantics of Color. In Biggam, C. P., & Kay, C. J., (Eds). *Progress in Colour Studies: Volume I. Language and culture* (pp. 1 – 24). Amsterdam, The Netherlands: John Benjamins.
- Wiggett, A. J., & Davies, I. R. (2008). The effect of Stroop interference on the categorical perception of color. *Memory & Cognition*, *36*(2), 231-239.
- Winawer, J., Witthoft, N., Frank, M. C., Wu, L., Wade, A. R., & Boroditsky, L. (2007). Russian blues reveal effects of language on color discrimination. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *104*(19), 7780–7785.
- Witzel, C. (2016). New Insights Into the Evolution of Color Terms or an Effect of Saturation?. *i-Perception*, *7*(5), doi:10.1177/2041669516662040.
- Witzel, C., & Gegenfurtner, K. R. (2011). Is there a lateralized category effect for color? *Journal of Vision*, *11*(12): 16. doi:10.1167/11.12.16.
- Witzel, C., & Gegenfurtner, K. R. (2013). Categorical sensitivity to color differences. *Journal of Vision*, *13*(7):1. doi:10.1167/13.7.1.
- Witzel, C., & Gegenfurtner, K. R. (2015). Categorical facilitation with equally discriminable colors. *Journal of Vision*, *15*(8): 22. doi:10.1167/15.8.22.
- Witzel, C., & Gegenfurtner, K. R. (2016). Categorical perception for red and brown. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *42*(4), 540–570.
- Wolfe, J. M., Kluender, K. R., Levi, D. M., Bartoshuk, L. M., Herz, R. S., Klatzky, R. L., ... & Merfeld, D. M. (2006). *Sensation & perception*. Sunderland, MA: Sinauer Associates
- Wolff, P., & Holmes, K. J. (2011). Linguistic relativity. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, *2*(3), 253-265.
- Wooten, B., & Miller, D. L. (1997). The psychophysics of color. In Hardin, C. L., & Maffi, L. (Eds.), *Color categories in thought and language* (pp. 59 – 88). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wright, B. (1962). The influence of hue, lightness, and saturation on apparent warmth and weight. *The American Journal of Psychology*, *75*(2), 232-241.
- Wright, W. D. (1929). A re-determination of the trichromatic coefficients of the spectral colours. *Transactions of the Optical Society*, *30*(4), 141-164.

- Xiao, Y., Casti, A., Xiao, J., & Kaplan, E. (2007). Hue maps in primate striate cortex. *Neuroimage*, *35*(2), 771-786.
- Xiao, Y., Kavanau, C., Bertin, L., & Kaplan, E. (2011). The biological basis of a universal constraint on color naming: Cone contrasts and the two-way categorization of colors. *PloS one*, *6*(9), e24994.
- Xu, J., Dowman, M., & Griffiths, T. L. (2013, May). Cultural transmission results in convergence towards colour term universals. *Proceedings of the Royal Society*, *280*(1758), 1-8.
- Yang, J., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., & Kuriki, I. (2016). Cortical response to categorical color perception in infants investigated by near-infrared spectroscopy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *113*(9), 2370–2375.
- Zandt, T. V. (2002). Analysis of response time distributions. In Wixted, J., & Pashler, H. (Eds.). *Stevens' handbook of experimental psychology, Volume 4: Methodology in experimental psychology* (pp 461-516). New York, NY: Wiley.
- Zeki, S. (1973). Colour coding in rhesus monkey prestriate cortex. *Brain Research*, *53*(2), 422–427.
- Zeki, S. (1983). Colour coding in the cerebral cortex: the reaction of cells in monkey visual cortex to wavelengths and colours. *Neuroscience*, *9*(4), 741-765.
- Zeki, S., & Bartels, A. (1999). The clinical and functional measurement of cortical (in) activity in the visual brain, with special reference to the two subdivisions (V4 and V4 α) of the human colour centre. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, *354*(1387), 1371-1382.
- Zhou, K., Mo, L., Kay, P., Kwok, V. P. Y., Ip, T. N. M., & Tan, L. H. (2010). Newly trained lexical categories produce lateralized categorical perception of color. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *107*(22), 9974–9978.

PRILOZI**PRILOG A**

RGB specifikacije nijansi: Tabela A1, Tabela A2, Tabela A3, Tabela A4 i Tabela A5

Tabela A1

RGB specifikacije nijansi iz plavog dela prostora boja korišćenih u eksperimentima 1 i 3

Nijansa	R	G	B
1	0	4	50
2	0	8	59
3	0	10.62	68.94
4	0	13.07	80.83
5	0	14.24	93.29
6	0	14.96	105.80
7	0	15.46	118.57
8	0	15.7	131.59
9	0	15.65	144.85
10	0	15.29	158.34
11	0	14.55	172.04

Tabela A2

RGB specifikacije nijansi iz crvenog dela prostora boja korišćenih u eksperimentima 2 i 4

Nijansa	R	G	B
1	49.72	0	0.25
2	60.56	0	1.77
3	72.11	0	3.12
4	84.13	0	4.17
5	96.39	0	4.84
6	109.6	0	5.1
7	122.77	0	5.19
8	135.88	0	4.61
9	149.22	0	3.55
10	162.79	0	1.95
11	176.57	0	0

Tabela A3

RGB specifikacije nijansi oko granice kategorija plavo i zeleno korišćenih u pilot eksperimentima 1 i 2 i eksperimentima 5, 6, 7, 8 i 9

Nijansa	R	G	B	Nijansa	R	G	B
1	0	148	164	9	37	169	173
2	0	149	155	10	40	168	183
3	0	150	137	11	40	170	164
4	0	150	146	12	48	170	154
5	0	160	165	13	55	180	183
6	12	157	173	14	57	178	193
7	12	159	154	15	57	180	174
8	29	159	145	16	62	181	164

Tabela A4

RGB specifikacije nijansi iz žutog i crvenog dela prostora boja korišćenih u pilot eksperimentu 2 i eksperimentu 10

Nijansa	R	G	B	Nijansa	R	G	B
1	229.32	196.33	122.29	9	175.5	143.20	72.93
2	236.86	193.07	129.64	10	181.7	140.31	81.78
3	243.68	189.97	135.56	11	188.6	136.88	89.59
4	250.07	186.76	142.90	12	195.4	133.23	96.82
5	202.79	169.32	98.03	13	149.0	117.11	47.87
6	209.12	166.43	106.02	14	155.9	113.79	58.08
7	215.87	163.73	104.58	15	162.6	110.25	66.82
8	223.31	159.44	120.15	16	169.1	106.45	74.61

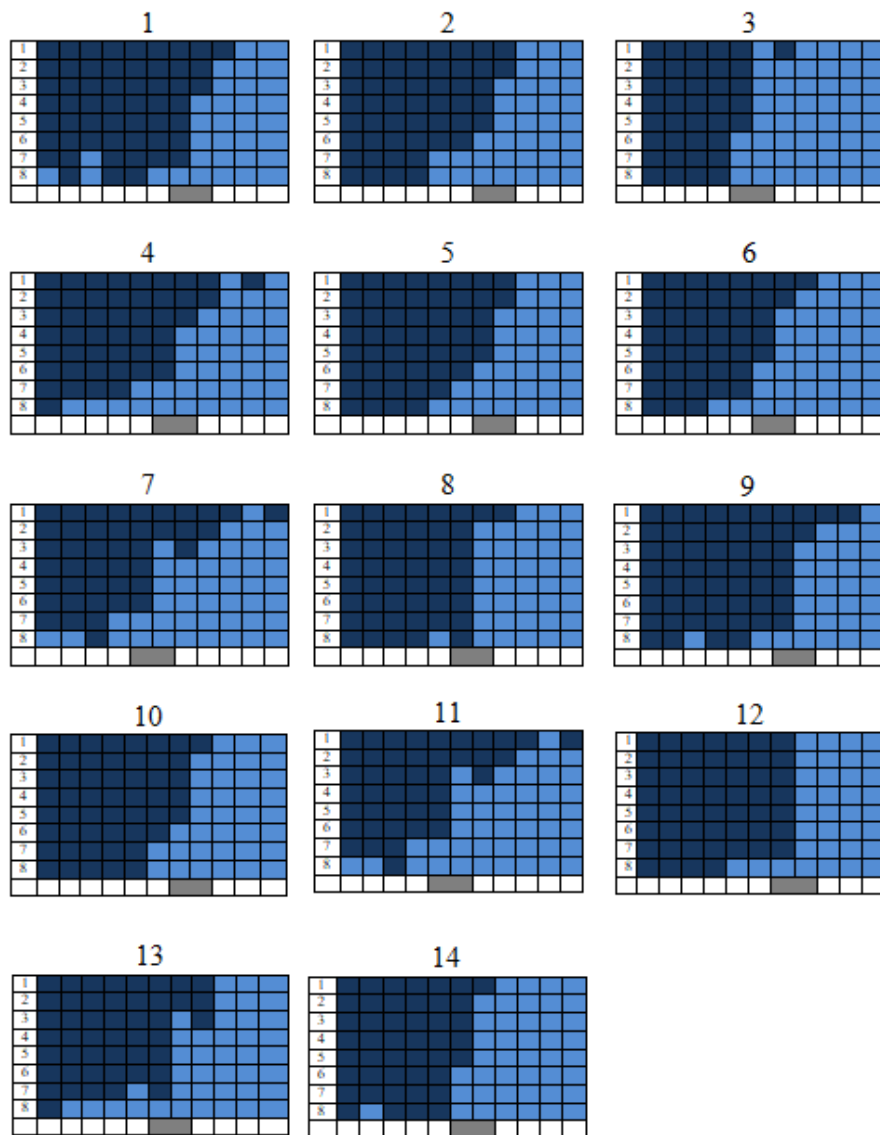
Tabela A5

RGB specifikacije dodatnih nijansi korišćenih u pilot eksperimentu 2

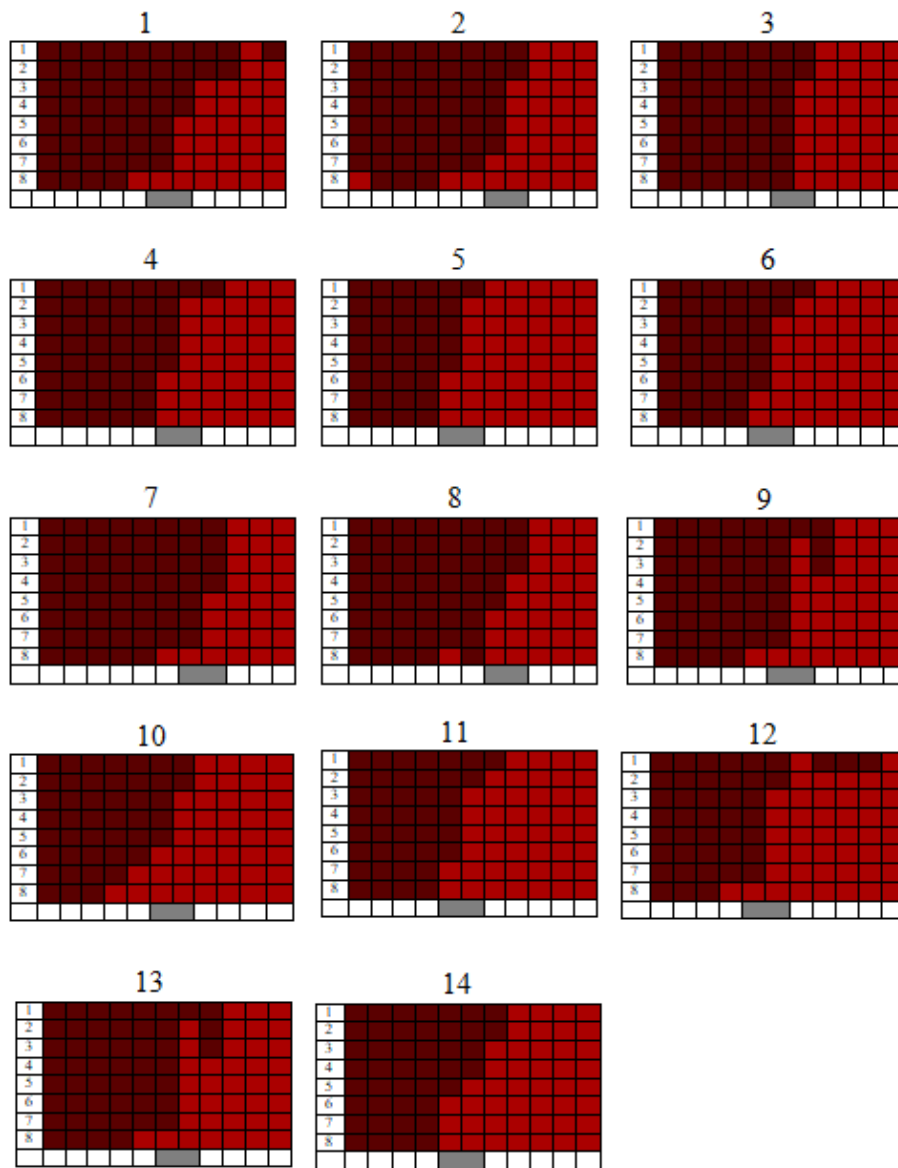
Nijansa	R	G	B	Nijansa	R	G	B
1	255	255	255	4	255	0	0
2	0	0	0	5	255	255	0
3	112	48	160	6	128	61	6

PRILOG B

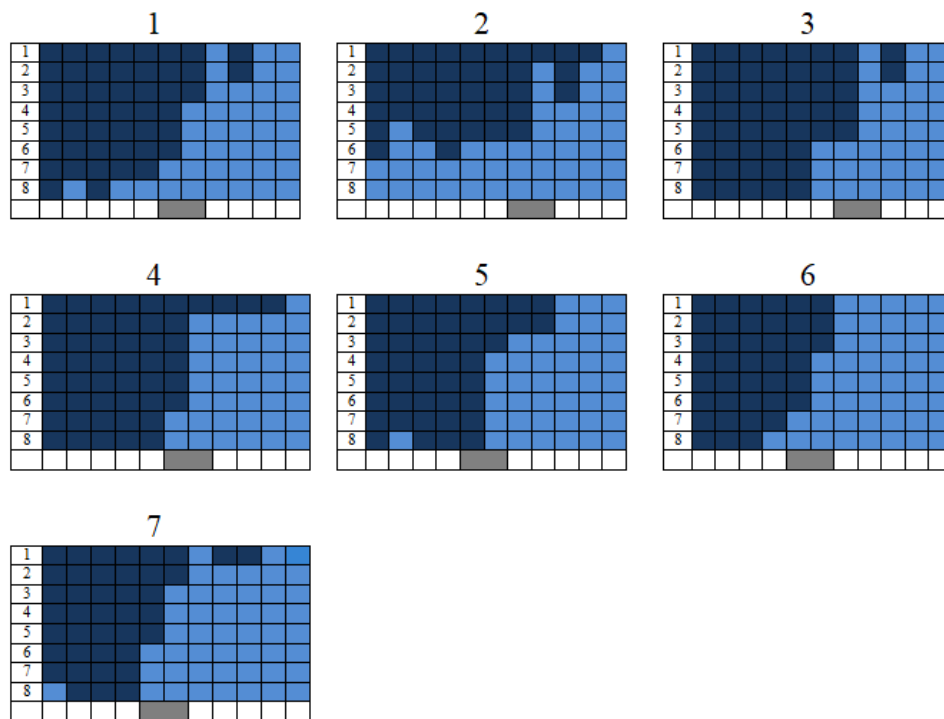
Odgovori ispitanika u 2AFC zadatku imenovanja: Grafik 1, Grafik 2, Grafik 3 i Grafik 4



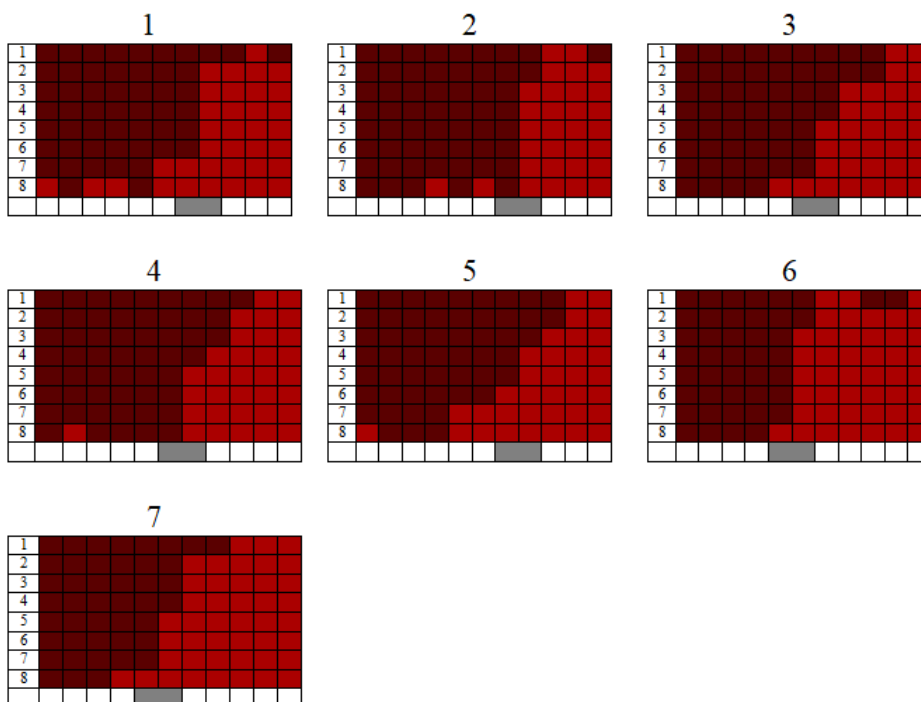
Grafik 1. Odgovori ispitanika čiji je maternji jezik srpski u zadatku imenovanja u eksperimentu 1. Kolone predstavljaju 11 plavih nijansi (redosledom iz Tabele 6.1), a redovi predstavljaju odgovore ispitanika na 8 prikazivanja svake nijanse. Granica između kategorija (mod odgovora ispitanika) je predstavljena promenom u nijansi – kvadrati su obojeni tamnijom nijansom ako je ispitanik klasifikovao nijansu kao teget. Nijanse na grafiku predstavljaju ilustraciju, ne izgled nijansi kada su predstavljene na ekranu računara.



Grafik 2. Odgovori ispitanika čiji je maternji jezik srpski u zadatku imenovanja u eksperimentu 2. Kolone predstavljaju 11 crvenih nijansi (redosledom iz Tabele 6.2), a redovi predstavljaju odgovore ispitanika na 8 prikazivanja svake nijanse. Granica između kategorija (mod odgovora ispitanika) je predstavljena promenom u nijansi – kvadrati su obojeni tamnijom nijansom ako je ispitanik klasifikovao nijansu kao bordo. Nijanse na grafiku predstavljaju ilustraciju, ne izgled nijansi kada su predstavljene na ekranu računara.



Grafik 3. Odgovori dvojezičnih ispitanika u zadatku imenovanja u eksperimentu 3. Kolone predstavljaju 11 plavih nijansi (redosledom iz Tabele 6.1), a redovi predstavljaju odgovore ispitanika na 8 prikazivanja svake nijanse. Granica između kategorija (mod odgovora ispitanika) je predstavljena promenom u nijansi – kvadrati su obojeni tamnijom nijansom ako je ispitanik klasifikovao nijansu kao teget. Nijanse na grafiku predstavljaju ilustraciju, ne izgled nijansi kada su predstavljene na ekranu računara.



Grafik 4. Odgovori dvojezičnih ispitanika u zadatku imenovanja u eksperimentu 4. Kolone predstavljaju 11 crvenih nijansi (redosledom iz Tabele 6.2), a redovi predstavljaju odgovore ispitanika na 8 prikazivanja svake nijanse. Granica između kategorija (mod odgovora ispitanika) je predstavljena promenom u nijansi – kvadrati su obojeni tamnijom nijansom ako je ispitanik klasifikovao nijansu kao bordo. Nijanse na grafiku predstavljaju ilustraciju, ne izgled nijansi kada su predstavljene na ekranu računara.