НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФИЛОЗОФСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

РЕФЕРАТ О КВАЛИФИКОВАНОСТИ КАНДИДАТА И ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНЕ ТЕМЕ ЗА ДОКТОРСКУ ДИСЕРТАЦИЈУ

Тема: Неурофизиолошки корелати семантичке обраде у перцепцији атипичних објеката

Кандидат: Војислав Јовановић

Ментор: проф. др Вања Ковић

Основни подаци о кандидату

Војислав Јовановић је завршио студије психологије на Филозофском факултету у Београду, где је дипломирао 2005. године на тему „Психодијагностичка средства процене у клиничкој пракси“. Непосредно по окончању студија, у периоду од 2005. до 2008. године био је ангажован као демонстратор у оквиру предмета “Клиничка психологија и психодијагностика” Катедре за Клиничку психологију, Одсек за Психологију, Филозофски Факултет, Универзитета у Београду. Током 2010. године у оквиру Специјалистичких студија, учествовао је у интернационалном пројекту ASPEN (Anti Stigma Programme European Network) - INDIGO (International Study of Discrimination and Stigma Outcomes). Специјализацију из Медицинске психологије је завршио 2012. године на Медицинском факултету у Београду, када је стекао звање Специјалисте медицинске психологије. Крајем 2016. године, уписује докторске академске студије психологије на Филозофском факултету у Београду. У периоду од 2005. до 2021. године, био је запослен у Клиници за психијатријске болести „Др Лаза Лазаревић“, на позицији клиничког психолога. Од септембра 2020. године стиче звање Истраживач приправник на Одељењу за психологију Филозофског факултета у Београду.

Војислав Јовановић је, поред излагања на међународним и национаним скуповима, до сада објавио два рада, од којих један у врхунском међународном часопису **M21a**:

Šoškić, A., **Jovanović, V.**, Styles, S. J., Kappenman, E. S., & Kovic, V**.** (2020). How to do better N400 studies: Reproducibility, consistency and adherence to research standards in the existing literature. (in press in *Neuropsychology Review*).

Milačić Vidojević, I., **Jovanović, V.,** i Brojčin, B. (2010). Stigmatizacija i diskriminacija u oblasti zapošljavanja osoba sa shizofrenijom. *Engrami,* 32(1–2), 5–16.

Један рад се бави схизофреном популацијом, стигнатизацијом и дикриминацијом приликом запошљавања, а други је прегледни рад који се бави систематизацијом извештавања у вези са N400 компонентом ERP-а.

Предмет и циљ дисертације

Досадашња испитивања типичности и атипичности представника неког концепта су вршена у задацима примовања, док су истраживања категоризације обично усмерена на добро познате објекте и категорије. Међутим, није довољно познато на који начин се обавља опажање и покушај класификације атипичних објеката ван претходно задатог контекста, експериментално задате или обликоване категорије, као и који механизми стоје у позадини овог процеса, што ће и бити предмет истраживања дисертације В. Јовановића.

Разрада циљева докторске дисертације би ишла у неколико праваца. Наиме, приликом опажања атипичног објекта, долази до немогућности успешне категоризације, што отежава именовање. На ком кораку обраде информација се објекат "елиминише" као нешто чему се не зна име, и који све процеси учествују приликом ове одлуке, остаје нејасно. Проблем се може преформулисати и на следећи начин: да ли до одлуке о немогућности именовања долази на раном или касном стадијуму обраде информација? Уколико се елиминација обавља на раном стадијуму, могло би се очекивати мало активације top-down процеса (N400), уз повишену активацију раних компоненти (N1, P2). Овакав модел обраде би указивао на неки вид когнитивног економисања, где би се елиминација атипичног објекта обављала већ на перцептивном нивоу, са мало учешћа семантичке обраде. Другу могућност би представљала елиминација објекта након семантичке обраде, уз повишено активирање N400 компоненте. Како компонента N400 представља поуздани показатељ нарушавања семантичког очекивања (Luck, 2014), у том случају би ова активација указивала да обрада визуелно опажених атипичних објеката укључује семантичко поређење са унутрашњим репрезентима, прототиповима или представама.

Опис прелиминарног садржаја и структуре дисертације

Предложена докторска дисертација биће организована у осам целина: Увод, Предмет, циљеви и хипотезе, Метод, Резултати, Дискусија, Закључак, Литература и Прилози.

Увод биће посвећен теоријском приказу семантичке обраде атипичних објеката, као и приказу неуроанатомских и неурофизиолошких основа ове функције. Затим ће бити предствљене методе ERP-ја и анализиран њихов потенцијал за извођење каузалиних закључака о неуро основама семантичке обраде атипичних објеката. Такође у уводном делу биће дат систематски преглед литературе, те критички анализирани налази и

отворена питања. У одељку Предмет, циљеви и хипотезе биће представљен главни проблем истраживања , из кога следе постављени циљеви и хипотезе.

Метод ће обухватити дизајн и експерименталну процедуру истраживања, информације о испитаницима, детаљан приказ технике и параметра ERP снимања можданих таласа, приказ експерименталних когнитивних задатака за процену семантичке обраде атипичних објеката. На крају метода биће дат приказ анализе сигнала и статистичких анализа које ће бити примењене у анализи података.

Резултати ће након приказа основних дескриптивних показатеља, пратити постављене циљеве и хипотезе. У одељку Дискусија резултати добијени у овој студији биће стављени у контекст досадашњих налаза, те критички компаративно анализирани. Затим, ће бити дат осврт на потврђене и оповргнуте хипотезе, значај добијених налаза, као теоријске и практичне импликације резултата. Докторска дисертација ће бити заокружена у последњем поглављу где ће сажето бити изнети главни закључци.

Након главног текста уследиће списак коришћене литературе и прилози.

Основне хипотезе у истраживању

Основна хипотеза у истраживању је да приликом опажања атипичних објеката у задатку именовања, односно класификације, значајну улогу поседује семантичка обрада, која би се испољила у виду неурофизиолошких корелата, односно повишене амплитуде N400.

Како би ову хипотеза била проверена, фокус истраживања ће бити се на неколико процеса и корака обраде информација приликом опажања атипичних објеката, представљених кресподентним ЕРП компонентама: N1 и P2 које представљају ангажовање пажње и доделу веће количине ресурса током top-down обраде, P300 која представља утицај познатости, односно вероватноће појављивања датог објекта и N400 као показатељ нарушавања семантичког очекивања.

Методе које ће се применити у истраживању

У циљу процене обраде визуелних стимулуса атипичних објеката, биће дизајниран посебан експеримент који ће укључивати приказивање типичних и атипичних објеката, односно објеката које је лако именовати и објеката које је тешко именовати.

Поред овог експеримента, као глава методологија биће коришћен ERP и две уобичајене парадигме у оквиру одабране методе: Oddball и задатак верификације.

Преглед планираних студија

Прва група студија

<u>Стимулуси</u> У првом сету који сачињава експеримент именовања, биће коришћено 60 фотографија-стимулуса атипичних/непознатих објеката и 60 фотографија-стимулуса типичних/познатих објеката, свеукупно чинећи 120 фотографија-стимулуса објеката.

Фотографије типичних и атипичних објеката ће бити процењене у оквиру нормативне студије на димензијама познатости, типичности и могућности именовања. Атипични објекти су реални објекти са ниском вероватноћом појављивања у свакодневном искуству. Све фотографије ће бити приказиване на средини екрана, имаће светло-сиву позадину и биће исте величине (1280x720 заједно са позадином).

Нацрт Нацрт експеримента првог сета студија је двофакторски.

Први варирани фактор је типичност стимулуса, са два нивоа: типичан и атипичан, док ће други поновљени фактор представљати локација сигнала/електроде (појединачне електроде/групе електрода – ROI region of interest) са 5 нивоа: централне, фронталне, паријеталне, темпоралне и окципиталне.

Зависне варијабле у овом сету чине тачност одговора, амплитуда и латенца ЕРП таласа.

Процедура Визуелни стимулуси ће бити излагани на монитору рачунара. Након приказивања фотографије-стимулуса, од испитаника се захтева да гласно именује објекат или да каже "не знам" уколико му име објекта није познато. Тачност одговора бележи испитивач у просторији поред. ЕЕГ ће бити сниман коришћењем Neuroscan NuAmps појачала (Neuro Scan Labs), са 32 лимене електроде на стандардним локацијама (међународни 10-20 систем, TinCap; EasyCap GmbH).

Планирана обрада Подаци ће бити обрађени анализом варијансе за поновљена мерења.

Друга група студија

Стимулуси Други сет се састоји од два експеримента: задатак верификације и задатак дискриминације.

За *задатак верификације*, који представља типичну N400 парадигму ће бити коришћено 60 фотографија-стимулуса које се разликују од фотографија-стимулуса коришћених у првом сету. Као и у првој студији, и овај сет фотографија ће бити процењен у нормативној студији на димензијама познатости, типичности и могућности именовања. Све фотографије ће бити приказиване на средини екрана, имаће светло-сиву позадину и биће исте величине (1280x720 заједно са позадином). Речи које ће бити приказиване након фотографија-стимулуса у задатку верификације ће бити исписане црном бојом на белој позадини, фонтом Моно, величине 24 (приближно 5мм).

За *задатак дискриминације*, који представља класичну Oddball парадигму, биће коришћена слова "X" и "O", исписана црном бојом на светлосивој позадини, фонтом Моно, величине 52 (приближно 1цм).
Нацрт Нацрт *експеримента верификације* је двофакторски.

Први варирани фактор је подударност, са два нивоа: подударно и неподударно, док ће други поновљени фактор представљати локација сигнала/електроде (појединачне електроде/групе електрода – ROI region of interest) са 5 нивоа: централне, фронталне, паријеталне, темпоралне и окципиталне.

Зависне варијабле у овом сету чине тачност одговора, амплитуда и латенца ЕРП

таласа. Нарцт *експеримента дискриминације* је двофакторски.

Први варирани фактор је фреквентност мете, са два нивоа: нискофреквентни "X" и високофреквентни "O", док ће други поновљених фактор представљати локација сигнала/електроде (појединачне електроде/групе електрода – ROI region of interest) са 5 нивоа: централне, фронталне, паријеталне, темпоралне и окципиталне.

Зависне варијабле у овом сету чине тачност одговора, амплитуда и латенца ЕРП таласа.

Процедура У *задатку верификације* ће испитаницима у паровима бити излагани фотографије и имена објеката, једно за другим. Након сваког изложеног пара фотографија-реч, испитаник процењује да ли је пар подударан, односно да ли се реч односи на приказану слику, или је неподударан, тј. реч означава неки други објекат. Истих 60 фотографија-стимулуса ће бити приказивано упарено са 120 речи у две експерименталне ситуације (подударно и неподударно), чинећи свеукупно 120 експерименталних покушаја. ЕЕГ ће бити сниман коришћењем Neuroscan NuAmps појачала (Neuro Scan Labs), са 32 лимене електроде на стандардним локацијама (међународни 10-20 систем, TinCap; EasyCap GmbH).

У *задатку дискриминације* испитаницима ће бити приказивана слова "X" и "O" са различитом вероватноћом јављања од 0.80 за "O" и 0.20 за "X". Након сваког приказаног слова, од испитаника се очекује да притисне леви тастер на мишу уколико било приказано "X", односно десни тастер уколико је приказано "O". Испитаницима ће бити приказано 60 "X" и 240 "O", свеукупно чинећи 300 експерименталних покушаја. ЕЕГ ће бити сниман коришћењем Neuroscan NuAmps појачала (Neuro Scan Labs), са 32 лимене електроде на стандардним локацијама (међународни 10-20 систем, TinCap; EasyCap GmbH).

Планирана обрада Подаци ће бити обрађени анализом варијансе за поновљена мерења.

Трећа група студија

Стимулуси Стимулусе ће чинити фотографије типичних и атипичних објеката из прве две студије, које представљају реалне и лако препознатљиве објекте, као и реалне објекате који нису уобичајени у оквиру свакодневног искуства.
Процедура Испитаницима ће бити приказано укупно 180 различитих фотографија стимулуса, при чему је њихов задатак да приказане објекте процене на скали од седам подеока у оквиру димензија: познатост, типичност и могућност именовања.
Планирана обрада Карактеристике стимулуса прикупљене нормативном студијом ће служити као коваријабле у анализама података прикупљених у експериментима.

Очекивани резултати и научни допринос

Поређењем предложеног истраживања са налазима описаним у постојећој литератури, долази се до закључка да ће планирана докторска дисертација истовремено дати

одговор на отворено теоријско питање: на који начин се обавља опажање и покушај класификације атипичних објеката ван претходно задатог контекста, експериментално задате или обликоване категорије, као и који механизми стоје у позадини овог процеса.

Предложена докторска дисертација представља релевантан оригинални научни рад кандидата са значајним теоријским доприносом, јер проширује домете знања у домену семантичке обраде, али у домену неуронаука.

Закључак

Након пажљиве анализе садржаја предложеног нацрта докторске тезе Комисија је донела закључак: (а) да је предложена тема докторске дисертације релевантна; (б) да ће предложени рад имати значајне теоријске и практичне импликације и (ц) да кандидат има све неопходне капацитете да успешно реализује предложени нацрт.

Имајући у виду све наведено, предлажемо Већу да се кандидату Војиславу Јовановићу одобри израда докторске тезе под насловом *„Неурофизиолошки корелати семантичке обраде у перцепцији атипичних објеката"*.

Београд, 19. 04. 2021.

Потписи чланова комисије:

Проф. др Дејан Лаловић

Филозофски факултет, Универзитет у Београду

_____

Проф. др Василије Гвозденовић

Филозофски факултет, Универзитет у Београду

_____

Научни сарадник др Андреј Савић

ЕТФ, Универзитет у Београду

_____

Предложена литература

Fujihara, N., Nageishi, Y., Koyama, S., & Nakajima, Y. (1998). Electrophysiological evidence for the typicality effect of human cognitive categorization. *International Journal of Psychophysiology*, *29*(1), 65–75. https://doi.org/10.1016/S0167-8760(97)00099-8

Lei, Y., Li, F., Long, C., Li, P., Chen, Q., Ni, Y., & Li, H. (2010). How does typicality of category members affect the deductive reasoning? An ERP study. *Experimental Brain Research*, *204*(1), 47–56. https://doi.org/10.1007/s00221-010-2292-5

Liu, H., Agam, Y., Madsen, J. R., & Kreiman, G. (2009). Timing, Timing, Timing: Fast Decoding of Object Information from Intracranial Field Potentials in Human Visual Cortex. *Neuron*, *62*(2), 281–290. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2009.02.025

Luck, S. J. (2014). *An introduction to the event-related potential technique* (Second edition). The MIT Press.

Maier, M., & Abdel Rahman, R. (2019). No matter how: Top-down effects of verbal and semantic category knowledge on early visual perception. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *19*(4), 859–876. https://doi.org/10.3758/s13415-018-00679-8

Martinovic, J., Gruber, T., Hantsch, A., & Müller, M. M. (2008). Induced gamma-band activity is related to the time point of object identification. *Brain Research*, *1198*, 93–106. https://doi.org/10.1016/j.brainres.2007.12.050

Martinovic, J., Lawson, R., & Craddock, M. (2012). Time Course of Information Processing in Visual and Haptic Object Classification. *Frontiers in Human Neuroscience*, *6*. https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00049

Murphy, G. L., & Ross, B. H. (2005). The two faces of typicality in category-based induction. *Cognition*, *95*(2), 175–200. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2004.01.009