

Косыбай А.Қ. , Нагымжанова К.М. ²

¹Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева,
Астана, Казахстан

²Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева,
Астана, Казахстан

(E-mail: 1aiakaltaevna@mail.ru, 2karakat_4@mail.ru)

ПРОБЛЕМА РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОСТИ В СВЕТЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МОЗГА

Аннотация

В статье представлены результаты экспериментального пилотажного исследования на отечественной выборке магистрантов, цель которого состояла в изучении связи креативности с латеральным доминированием мозговой организации. Актуальность исследования продиктована потребностью развития креативности в вузе как ключевого навыка 21 века, учитывающего индивидуальные ресурсы творческого потенциала, в том числе когнитивные и психофизиологические. Полученные результаты дают возможность оценить правомерность выделения доминирующего правого полушария над левым в качестве предиктора креативности. Эмпирические данные о доминирующем полушарии мозга получены на основе применения трех психомоторных проб, а данные об уровне творческого, дивергентного мышления – средствами вербальных и невербальных субтестов Торренса. В исследовании участвовали две независимые экспериментальные выборки - магистранты технических и гуманитарных специальностей. Разделение общей выборки по этому критерию обусловлено распространенным представлением о склонности лиц с преобладающим образным мышлением к гуманитарным профессиям, а словесно-логическим – к техническим. Проведены сравнительный анализ уровней дивергентного мышления у право- и левополушарных магистрантов в обеих группах и оценка достоверности различий по многофункциональному ϕ^* -критерию Фишера (угловое преобразование). Результаты верификации в обеих группах не подтвердили на значимом уровне статистические гипотезы о функциональном значении левого полушария в дивергентном мышлении у магистрантов. Эмпирические данные позволяют заключить, что различия в латеральном доминировании полушария мозга не являются барьером для дивергентного мышления как когнитивного аспекта креативности.

Ключевые слова: креативность, дивергентное мышление, левое полушарие, правое полушарие, функциональная специализация полушарий мозга.

Косыбай А.Қ. ¹, Нагымжанова К.М. ²

¹Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Астана, Қазақстан

²Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Астана, Қазақстан

(E-mail: 1aiakaltaevna@mail.ru, 2karakat_4@mail.ru)

МИДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ҰЙЫМДАСТЫРЫЛУЫ ТҮРҒЫСЫНАН КРЕАТИВТІЛІКТІ ДАМУ МӘСЕЛЕСІ

Мақалада креативтілік пен миды ұйымдастырудың бүйірлік басымдылығы арасындағы байланысты зерттеу мақсаты болып табылатын отандық магистранттар үлгісінде эксперименталды пилоттық зерттеудің нәтижелері берілген. Зерттеудің өзектілігі шығармашылық әлеуеттің жеке ресурстарын, оның ішінде когнитивтік және психофизиологиялық ресурстарды ескере отырып, 21 ғасырдың негізгі дағдысы ретінде университетте шығармашылықты дамыту қажеттілігімен байланысты. Алынған нәтижелер шығармашылықтың болжаушысы ретінде сол жақтағы басым оң жарты шарды анықтаудың негізділігін бағалауға мүмкіндік береді. Үш психомоторлық тестті қолдану негізінде мидың басым жарты шары туралы эмпирикалық деректер алынды, ал шығармашылық, дивергентті ойлау деңгейі туралы деректер Торранстың вербалды және вербалды емес субтесттері арқылы алынды. Зерттеуге екі тәуелсіз эксперименттік үлгі – техникалық және гуманитарлық мамандықтар бойынша магистранттар қатысты. Жалпы іріктемені осы критерий бойынша бөлу елестету ойлауы басым адамдар гуманитарлық мамандықтарға, ал вербальды-логикалықтар техникалық мамандықтарға бейім деген кең тараған пікірге байланысты. Екі топтағы оң және сол жарты шар магистранттарының дивергентті ойлау деңгейлеріне салыстырмалы талдау және Фишердің көп функционалды F^* -критеріі (бұрыштық түрлендіру) арқылы айырмашылықтардың сенімділігін бағалау жүргізілді. Екі топтағы тексеру нәтижелері магистранттар арасындағы дивергентті ойлауда сол жақ жарты шардың функционалдық маңыздылығы туралы статистикалық болжамдарды айтарлықтай деңгейде растамады. Эмпирикалық дәлелдер бүйірлік жарты шардың үстемдігінің айырмашылығы шығармашылықтың когнитивтік аспектісі ретінде дивергентті ойлауға кедергі емес екенін көрсетеді.

Түйін сөздер: шығармашылық, дивергентті ойлау, сол жарты шар, оң жарты шар, ми жарты шарларының функционалды мамандануы.

Kossybai A.K.¹, ²Nagymzhanova K.M.²

*¹Eurasian National University named after L.N.Gumilev,
Astana, Kazakhstan*

*²Eurasian National University named after L.N.Gumilev,
Astana, Kazakhstan*

(E-mail: 1aiakaltaevna@mail.ru, 2karakat_4@mail.ru)

THE PROBLEM OF CREATIVITY DEVELOPMENT IN THE LIGHT OF THE FUNCTIONAL ORGANIZATION OF THE BRAIN

Abstract

The article presents the results of an experimental pilot study on a domestic sample of undergraduates, the purpose of which was to study the connection between creativity and the lateral dominance of the brain organization. The relevance of the study is dictated by the need to develop creativity at a university as a key skill of the 21st century, taking into account individual resources of creative potential, including cognitive and psychophysiological ones. The results obtained make it possible to assess the validity of identifying the dominant right hemisphere over the left as a predictor of creativity. Empirical data on the dominant hemisphere of the brain were obtained based on the use of three psychomotor tests, and data on the level of creative, divergent thinking were obtained using verbal and non-verbal Torrance subtests. The study involved two independent experimental samples - undergraduates in technical and humanitarian specialties. The division of the total sample according to this criterion is due to the widespread idea that people with predominant imaginative thinking are inclined towards humanitarian professions, and verbal-logical ones - towards technical ones. A comparative analysis of

the levels of divergent thinking in right- and left-hemisphere undergraduates in both groups and an assessment of the reliability of differences using Fisher's multifunctional ϕ^* -criterion (angular transformation) were carried out. The verification results in both groups did not confirm at a significant level the statistical hypotheses about the functional significance of the left hemisphere in divergent thinking among undergraduates. Empirical evidence suggests that differences in lateral hemispheric dominance are not a barrier to divergent thinking as a cognitive aspect of creativity.

Key words: creativity, divergent thinking, left hemisphere, right hemisphere, functional specialization of the brain hemispheres.

ВВЕДЕНИЕ.

В широком плане актуальность изучения естественно-научной основы организации высших психических функций обусловлена важностью фундаментального представления о соотношении деятельности мозга и психики. Экспериментальные исследования принципов функциональной организации мозга, влияющих на особенности психической деятельности, получили сильный импульс после публикации знаменитых результатов нобелевского лауреата Р. Сперри и его коллег [1]. Их результаты, полученные при изучении функционирования расщепленного мозга, в 70-х годах прошлого века, поставили в научном сообществе вопросы о межполушарной асимметрии мозга. До сегодняшнего дня один из них не утратил научной значимости, поскольку не поучил однозначного концептуального ответа.

Речь идет о функциональной специализации полушарий в контексте специфического вклада, осуществляемого каждым из них в психическую деятельность. В нейропсихологии базовые идеи по этому вопросу отражает общепризнанная теория А.Р.Лурия о мозговой организации высших психических функций полушарий [2]. Представлению о функциональной специализации полушарий, или гемисфер в значительной мере способствовал один из выводов Р. Сперри. По его мнению, «действительно, полушарие головного мозга - это самостоятельная познавательная система, которая по-своему воспринимает, размышляет, запоминает, рассуждает и реагирует. Оба полушария могут одновременно обрабатывать информацию об окружающем мире, но в совершенно разных, даже взаимно противоречивых умственных переживаниях, которые идут параллельно» [3]. Функциональная специализация проявилась во вкладе левой гемисферы в логическое и аналитическое мышление, вербальную деятельность в отличие от правой, обеспечивающей концептуальность, целостность, невербальную деятельность, а также интуитивность и креативность. Эти данные широко используются психологической наукой. И хотя выводы Р. Сперри утверждали только факт специализации полушарий, в дальнейшем исследователи упростили их до идеи о доминировании одного полушария над другим. Как отмечалось выше, до сих пор идея латерального доминирования не нашла окончательного разрешения и находится в фокусе эмпирического изучения в современной экспериментальной психологии и психофизиологии.

Она также приобретает особенную актуальность для общей и педагогической психологии в связи с теми кардинальными изменениями, которые произошли вследствие стремительного роста технологий. Сегодня умение творчески мыслить, способность к инновациям составляют один из четырех центральных навыков 21 века. Развитие креативности в процессе обучения в вузе является ответом на вызовы современного быстро меняющегося, неопределенного и сложного мира, условием адаптации и успеха в будущей профессиональной деятельности. В научном сообществе закономерно возникают вопросы о том, является ли доминирование одного из полушарий препятствием для раскрытия творческого потенциала или предиктором креативности? Возможно ли вообще развивать креативность в равной мере успешно у право- и левополушарных? За этими вопросами стоит представление о функциональной специализации полушарий мозга.

Между тем, принятие идеи детерминации латеральным доминированием означало бы, во-первых, что преобладание правого полушария над левым служит предиктором креативности. Иными словами, это означает, что к креативности потенциально более способны правополушарные личности, чем левополушарные. Во-вторых, тогда проблема развития творческих способностей личности должна преимущественно относиться только к правополушарным, которые имеют врожденную склонность к ним. В настоящее время, несмотря на широкие исследования креативности, изучение в таком контексте в Казахстане не проводилось. Существующее противоречие между потребностью в знаниях о роли латерального доминирования полушария в креативности и их неопределенностью составляет научную проблему.

Данное экспериментальное исследование нацелено на то, чтобы отчасти восполнить возникший дефицит знаний, восполнение которого необходимо для организации обучения, направленного на развитие творческих способностей. Креативность, будучи многомерным явлением, включает множество аспектов и поэтому идентифицируется различными способами. В нашем исследовании изучался ее когнитивный аспект – дивергентное мышление, продуктом которого являются прежде неизвестные, новые и уникальные идеи, решения. Известна его чрезвычайная роль особенно на первых этапах творческого поиска, эвристических решений. Дивергентное мышление свойственно творческим личностям и выступает одним из важных ресурсов потенциала креативности. Ниже в тексте, использование понятия креативности подразумевает этот ее когнитивный аспект.

Для изучения вопроса о связи доминирующего полушария мозга с креативностью у магистрантов решались следующие задачи:

1. Диагностика доминирующего полушария мозга у магистрантов, обучающихся техническим и гуманитарным специальностям.
2. Определение уровня дивергентного мышления у право- и левополушарных магистрантов.
3. Проверка статистических гипотез о степени распространенности дивергентного мышления у магистрантов с доминирующим правым и левым полушарием.

Экспериментальная гипотеза состояла в предположении о том, что независимо от профессиональной склонности магистранты с право- и левополушарным латеральным доминированием не отличаются по уровню дивергентного мышления.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Исследование проводилось в двух экспериментальных группах. В них вошли юноши и девушки - магистранты технических и гуманитарных специальностей ЕНУ им.Л.Н.Гумилева. Далее внутри каждой из обеих общих групп было произведено разделение по результатам диагностики средствами психомоторных проб на тех, у кого доминирует правое полушарие (далее - ПП) и левое полушарие мозга (далее - ЛП). Общий объем выборки – 122 человека.

Контроль над внешними и внутренними переменными, которые могли бы оказать снижающее влияние на валидность эксперимента, состоял в следующем. Во-первых, эквивалентность выборок испытуемых по возрасту, полу. Во-вторых, одинаковые условия проведения эксперимента. В-третьих, ретестирование по трем психомоторным пробам. В-четвертых, подбор диагностического инструментария для изучения креативности в соответствии с доминирующим полушарием испытуемых. Для выявления доминирующего полушария у испытуемых магистрантов применялись психомоторные пробы. В пробе «Поза Наполеона» испытуемые должны были стоя скрестить руки на груди. Индикатором ведущего полушария являлась рука, лежащая сверху. В пробе «Переплетение пальцев» таким индикатором также служила лежащая сверху рука после того, как испытуемые по команде сплетали пальцы обеих рук. Проба «Окружность» требовала от испытуемых завершить стрелкой нарисованную любой рукой окружность. Индикатором доминирования правого полушария служило направление линии по часовой стрелке и наоборот.

В выборе диагностического инструментария для изучения креативности учитывалась специальность испытуемых. Автор исходила из того, что на предпочтение технической или гуманитарной специальности в известной мере оказывают влияние склонности. В данном случае, по Е.Н.Климову, это склонности у магистрантов технических специальностей к работе в системах «Человек-знаковая система», «Человек-техника», а у гуманитариев – «Человек-человек», «человек-художественный образ» [4]. С этой точки зрения, для диагностики уровня креативности в выборке магистрантов технических специальности использовался субтест 1 «Завершение рисунка» с невербальным стимульным материалом из теста Торренса, а для гуманитариев – вербальный субтест 2 из этого же теста. Он включал семь заданий: составить как можно больше предложений, слова которых начинаются с перечисленных четырех букв; написать как можно больше предметов, которые можно сгибать или разбить; найти максимально большое количество применений пластиковой бутылке, консервной банке и т.д.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ.

По фактическим данным тестирования, в целом, у магистрантов технических специальностей выявлен уровень дивергентного мышления, равный 14 баллам. Согласно применявшемуся субтесту Торренса, он соответствует среднему уровню. С точки зрения ведущей гемисферы, магистранты с доминирующим правым полушарием по уровню дивергентного мышления незначительно превосходят средний уровень в общей группе (14,9 баллов). В такой же степени уровень дивергентного мышления у магистрантов с преобладающим левым полушарием уступает средним значениям уровня в общей группе (рисунок 1). Несущественные различия в уровне креативности у магистрантов указывают на то, что он не зависит от преобладающей деятельности определенного полушария мозга.

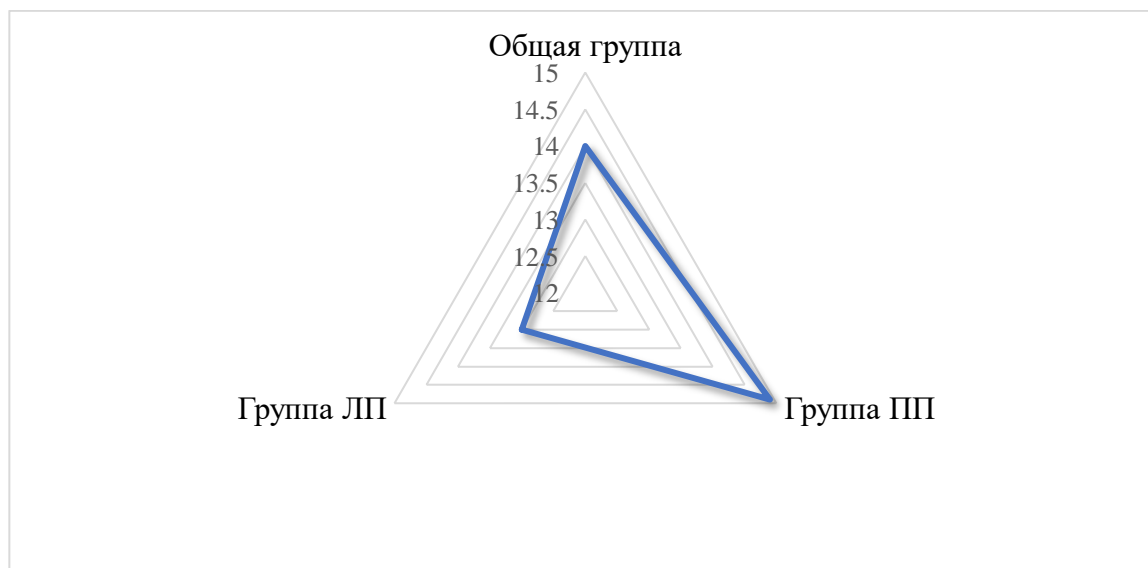


Рисунок 1. Средние значения креативности у магистрантов технических специальностей

Кроме анализа результатов первичной статистики осуществлена оценки достоверности выявленных различий с помощью параметрического F^* - критерия Фишера. С этой целью проверены две статистические гипотезы. Для их проверки по F^* - критерию принято следующее правило:

- «Есть эффект» – средний уровень дивергентного мышления с тенденцией к высокому и высокий уровень;
- «Нет эффекта» - средний уровень дивергентного мышления с тенденцией к низкому и низкий уровень.

Данные для расчета F^* - критерия приведены в таблицах 1,2.

Таблица 1. Доли магистрантов технических специальностей с разными уровнями креативности

Группы	«Есть эффект»	«Нет эффекта»	Суммы
	Количество испытуемых	Количество испытуемых	
Группа ПП	24 (60%)	16 (40%)	40 (100%)
Группа ЛП	26 (52%)	24 (48%)	50 (100%)

В соответствии с результатами в группе магистрантов технических специальностей не подтвердилась первая статистическая гипотеза о том, что доля лиц с высоким и средним уровнем креативности в группе правополушарных больше, чем соответствующая доля в группе левополушарных. Полученное эмпирическое значение $\phi^*_{\text{эмп}} = 0.759$ при критических значениях 1.64 ($p \leq 0.05$) и 2.3 ($p \leq 0.01$) находится в зоне незначимости, отвергая альтернативную гипотезу. Таким образом, среди магистрантов технических специальностей с доминирующим правым полушарием не больше обладателей высокого и среднего уровня креативности, чем среди магистрантов с преобладающим левым полушарием мозга.

В общей группе магистрантов гуманитарных специальностей, в соответствии с фактическими данными тестирования, уровень дивергентного мышления незначительно выше среднего (5,9 баллов). По оценочной шкале градации субтеста 2, средний уровень составляет 5 баллов, а высший – 9 баллов. В разрезе ведущей гемисферы, магистранты с преобладающим левым полушарием по уровню дивергентного мышления незначительно превосходят правополушарных магистрантов (рисунок 2). Дальнейшая проверка второй статистической гипотезы осуществлялась по правилу, приведенному выше.

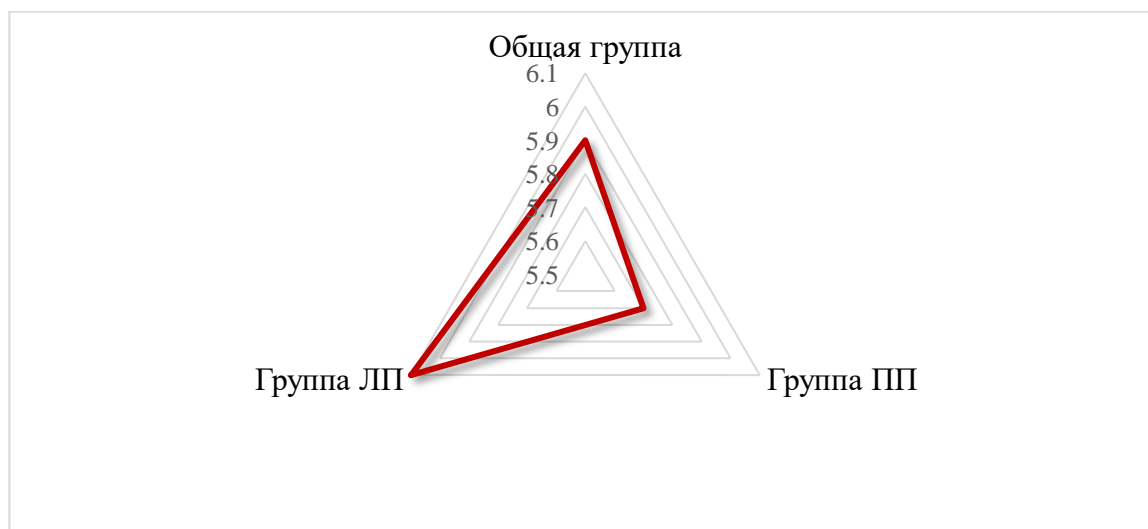


Рисунок 2. Средние значения креативности у магистрантов гуманитарных специальностей

Согласно фактическим данным эксперимента, выявилось пусть и незначительное, но превосходство левополушарных магистрантов-гуманитариев над правополушарными магистрантами по уровню дивергентного мышления. Это различие неожиданное с точки зрения распространенного представления о преобладающем у гуманитариев образном мышлении по сравнению с вербально-логическим. Обычно образное мышление связывают с воображением и соответственно с функциональной специализацией правого полушария мозга.

Таблица 2. Доли магистрантов гуманитарных специальностей с разными уровнями креативности

Группы	«Есть эффект»	«Нет эффекта»	Суммы
	Количество испытуемых	Количество испытуемых	
Группа ПП	24 (60%)	16 (40%)	40 (100%)
Группа ЛП	26 (52%)	24 (48%)	50 (100%)

Группа ПП	16 (69.6%)	7 (30.4%)	23 (100%)
Группа ЛП	6 (66.7%)	3 (33.3%)	9 (100%)

Согласно результатам верификации в группе магистрантов гуманитарных специальностей не подтвердилась вторая статистическая гипотеза о различии в преобладании доли лиц с высоким и средним уровнем дивергентного мышления в группе правополушарных по сравнению с соответствующей долей в группе левополушарных. Полученное эмпирическое значение ($\phi^*_{\text{эмп}} = 0.16$), как и в выборке магистрантов технических специальностей, отвергло альтернативную гипотезу. Магистранты-гуманитарии с доминирующим левым полушарием в диапазоне статистической значимости по уровню дивергентного мышления не превосходят правополушарных ровесников.

Таким образом, ни одна из статистических гипотез не нашла подтверждения, т.е. уровень креативности не связан с ни с абсолютным, ни с относительным доминированием одного из полушарий мозга. Тем не менее, примечательно то, что средние значения фактических данных, отражают те противоречивые позиции, которых придерживаются исследователи этой проблемы. Противоречие относится к позиции «за-против» определенного полушария как места, где рождается и происходит творческий процесс.

Во-первых, в настоящем исследовании в группе левополушарных гуманитариев установлена более выраженная тенденция к проявлению дивергентного, нестандартного мышления, чем у левополушарных. Ранее В.М.Кирсанов, Д.З. Шибкова и некоторые зарубежные исследователи на основе данных аппаратных методов утверждали о том, что творческая деятельность обеспечивается активацией тех структур мозга, которые расположены в левом полушарии [5].

Во-вторых, в группе магистрантов технических специальностей наблюдалась противоположная тенденция. А именно, к повышению креативности у правополушарных. Эти фактические данные согласуются с результатами Е.М. Боуден и М.Юнг-Биман; Р.С. Фридман, Дж.Ферстер; С.Мартиндейл; О.М.Базановой; О.М.Разумниковой и другими [6]- [10]. По сообщениям авторов, при невербальном творческом мышлении происходит усиление ритмической активности в правой гемисфере, отдельные области правой гемисферы «отвечают» за выполнение творческих заданий; существуют корреляционные связи между показателями электроэнцефалограммы с уровнем креативности; в условиях решения творческих задач в функциональном плане преобладает правое полушарие над левым. Менее категоричную позицию занимают, например, С.М.Фиоре и Дж.У.Скулер. По их мнению, правое полушарие не абсолютно, а лишь относительно доминирует в осуществлении творческой деятельности [11].

Эмпирические результаты настоящего исследования отвергли статистические гипотезы в пользу преимущественного участия определенной гемисферы в творческом процессе. Они подтверждают то, что креативность – это результат совместной и согласованной деятельности обоих полушарий мозга. С этой точки зрения, автор разделяет мнение большого ряда исследователей.

Результаты их исследований свидетельствуют о наличии статистических связей между решением творческих проблем и активностью различных зон мозга в обоих полушариях [12], [13]. Сравнительно недавние исследования 2022 года указывают на связь между префронтальной корой и творческими способностями. Отмечается, что часть префронтальной коры участвует в регуляции эмоций и саморефлексии, которые, в свою очередь, активируют дивергентное мышление, творческую деятельность [14].

Сегодня факт участия нескольких зон, причем в обоих полушариях, нашел отражение в модели «Творческого Я» Н.Херманна - консультанта по разработке моделей мозговой активности и ее связи с креативностью. Утверждается, что творческий процесс обеспечивают четыре основные структуры мозга. Две из них - левое и правое полушария. Две других - это взаимодействующие между собой левая и правая половина лимбической системы. Все эти структуры взаимодействуют между собой для осуществления всех этапов творческого процесса: интерес, подготовка, инкубация, освещение, проверка и применение. Каждый из этапов этого процесса имеет свои характерные мозговые волны, возникающие попеременно и согласовано в определенной структуре из четырех перечисленных. Главное состоит в том, что правое полушарие мозга обеспечивает лишь четверть когнитивной деятельности, необходимой для реализации полного творческого процесса. В целом же, для его полноты и творческого результата также нужна работа левого полушария и обеих половин лимбической системы. Творчество, заключает он, это целостная деятельность всего мозга [15].

Результаты исследований, открывших сложное взаимодействие между полушариями в процессе осуществления творческой деятельности, убедительно это подтверждают. Например: исследования Р.А.Эчли, М.Кини, С. Берджи, Дж.Е.Богена, А.Р.Луновой, С.Ю.Коровкина, показавшие специфику взаимодействия полушарий и их вклады в процесс решения творческих задач в отличие от рутинных, а также доказательство М.Г.Старченко о том, что вербальное творческое мышление обеспечивается активацией большинства зон мозга и другие. Наконец, последним аргументом являются недавние научные открытия. Они выявили, что множество нейронных сетей в обоих полушариях мозга стимулируют креативность и контролируют наши реакции на различные стимулы. Эти данные показали, что когнитивные процессы, в том числе дивергентное мышление, являются продуктом динамического взаимодействия распределенных областей мозга, работающих в так называемых крупномасштабных нейронных сетях. Таким образом, ни одно из полушарий и его доминирование не может служить основанием для отнесения личности к заведомо креативно мыслящей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Полученные эмпирические результаты на выборке казахстанских магистрантов подтверждают позицию большинства исследователей по этому вопросу. Главный вывод состоит в том, что функциональная специализация полушарий мозга, доминирование одного из них (в частности, правого) не является ни предиктором, ни препятствием для осуществления творческого процесса. В контексте проблемы развития креативности в вузе это имеет практическое значение. Креативность в равной мере доступна как правополушарным, так и левополушарным личностям. Кроме того, сами применяемые методы развития креативности могут носить универсальный характер независимо от специальности студентов и магистрантов. Тем не менее, в перспективе для обобщения такого вывода необходимо исследование вопроса о связи креативности с латеральным доминированием на более репрезентативной выборке, включая студентов.

Список использованной литературы

1. Костанди М. Мозг человека: 50 идей, о которых нужно знать. - М.: Фантом Пресс, 2015. – 208 с.
2. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. Учебное пособие. Серия: Классическая учебная книга. – М.: Академия, 2006.- 384 с.
3. Цит. по: За логику и творчество отвечают разные полушария? URL: <http://www.lookatme.ru/mag/live/wrong-beliefs/209965-misconception-brain-hemispheres>)
4. Климов Е.А. Развивающийся человек в мире профессий, Обнинск, 1993 г. – 57 с.

5. Кирсанов В.М., Шибкова Д.З. Анализ подходов к исследованию психофизиологических особенностей творческой личности // *Фундаментальные исследования*. - 2014. - №6-2. - С. 369-374.
6. Bowden E. M., & Jung-Beeman M. Aha! Insight experience correlates with solution activation in the right hemisphere. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2003. - 10(3). – PP. 730–737. URL: <http://www.lookatme.ru/mag/live/wrong-beliefs/209965-misconception-brain-hemispheres>) (дата обращения 07.11.2023)
7. Friedman R. S., & Förster J. (2002). The influence of approach and avoidance motor actions on creative cognition. *Journal of Experimental Social Psychology*, - 2002. - 38(1). – P.P. 41–55. <https://doi.org/10.1006/jesp.2001.1488>
8. Martindale C. Biological basis of creativity / C. Martindale // *Handbook of Creativity* (eds. R.J. Sternberg). - Cambridge: University Press. - 1999. – P.P. 137-153.
9. Базанова О.М. Индивидуальные показатели альфа- активности электроэнцефалограммы и невербальная креативность// *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. - 2007. - № 93 (1). - С. 14-26.
10. Razumnikova O. Creativity related cortex activity in the remote associates task // *Brain research bulletin*. - 2007. - Vol. 73. - № 1-3. – P.P. 96-102. doi: 10.1016/j.brainresbull.2007.02.008
11. Fiore S. M., & Schooler J. W. (1998). Right hemisphere contributions to creative problem solving: Converging evidence for divergent thinking. - /In M. Beeman & C. Chiarello (Eds.), *Right hemisphere language comprehension: Perspectives from cognitive neuroscience*. - Lawrence Erlbaum Associates Publishers.,1998. – P.P. 349–371.
12. Dietrich A. A review of EEG, ERP and neuroimaging studies of creativity and insight// *Psychological bulletin*. -2010. -Vol. 136(5). – P.P. 822- 848.
13. Jung R.E. The structure of creative cognition in the human brain / R.E. Jung, B.S. Mead, J. Carrasco, R.A. Flores//*Frontiers in Human Neuroscience*. - 2013. -Vol. 7. - Art 330. - P.P.1-13.
14. Unlocking the power of the mind: the brain region behind creativity and imagination. URL: <https://online.jwu.edu/blog/unlocking-power-mind-brain-region-behind-creativity-and-imagination/#:~:text=Relatively%20recent%20research%20shows%20a,which%20spur%20the%20creative%20p>
15. Is it true that creativity resides in the right hemisphere of the brain? URL: <https://www.scientificamerican.com/article/is-it-true-that-creativity/>

References

1. Kostandy M. *Mozg cheloveka: 50 idei, o kotorykh nuzhno znat*. – M.: Fantom Press, 2015. – 208 s.
2. Luriya A.R. *Osnovy neiropsikholgiy. Uzhebnoe posobie*. Seriya: Klassicheskaya uzhebnaia kniga. – M.: Akademiya, 2006.- 384 s.
3. Cit. po: Za logiku I tvorchestvo otvechaiut raznye polusharia? URL: <http://www.lookatme.ru/mag/live/wrong-beliefs/209965-misconception-brain-hemispheres>)
4. Klimov E.A. *Razvivayushiyasya chelovek v mire professii*, Obninsk 1993 г. – 57 s.
5. Кирсанов В.М., Шибкова Д.З. Анализ подходов к исследованию психофизиологических особенностей творческой личности // *Фундаментальные исследования*. - 2014. - №6-2. - С. 369-374.
6. Bowden E. M., & Jung-Beeman M. Aha! Insight experience correlates with solution activation in the right hemisphere. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2003. - 10(3). – PP. 730–737. URL: <http://www.lookatme.ru/mag/live/wrong-beliefs/209965-misconception-brain-hemispheres>) (дата обращения 07.11.2023)
7. Friedman R. S., & Förster J. (2002). The influence of approach and avoidance motor actions on creative cognition. *Journal of Experimental Social Psychology*, - 2002. - 38(1). – P.P. 41–55. <https://doi.org/10.1006/jesp.2001.1488>

8. Martindale C. Biological basis of creativity / C. Martindale // Handbook of Creativity (eds. R.J. Sternberg). - Cambridge: University Press. - 1999. – P.P. 137-153.
9. Bazanova O.M. Individualnye pokazateli alfa-aktivnostu elektroencefalogrammy I neverbalnaya kreativnost// Rossiskiy fiziologicheskiy zhurnal im. I.M.Sechenova. - 2007. - № 93 (1). - S. 14-26.
10. Razumnikova O. Creativity related cortex activity in the remote associates task // Brain research bulletin. - 2007. - Vol. 73. - № 1-3. – P.P. 96-102. doi: 10.1016/j.brainresbull.2007.02.008
11. Fiore S. M., & Schooler J. W. (1998). Right hemisphere contributions to creative problem solving: Converging evidence for divergent thinking. - /In M. Beeman & C. Chiarello (Eds.), Right hemisphere language comprehension: Perspectives from cognitive neuroscience. - Lawrence Erlbaum Associates Publishers.,1998. – P.P. 349–371.
12. Dietrich A. A review of EEG, ERP and neuroimaging studies of creativity and insight// Psychological bulletin. -2010. -Vol. 136(5). – P.P. 822- 848.
13. Jung R.E. The structure of creative cognition in the human brain / R.E. Jung, B.S. Mead, J. Carrasco, R.A. Flores//Frontiers in Human Neuroscience. - 2013. -Vol. 7. - Art 330. - P.P.1-13.
14. Unlocking the power of the mind: the brain region behind creativity and imagination. URL: <https://online.jwu.edu/blog/unlocking-power-mind-brain-region-behind-creativity-and-imagination/#:~:text=Relatively%20recent%20research%20shows%20a,which%20spur%20the%20creative%20p>
15. Is it true that creativity resides in the right hemisphere of the brain? URL: <https://www.scientificamerican.com/article/is-it-true-that-creativi>