

УДК 159.9.072.3, 378.016

DOI: 10.34670/AR.2023.57.91.014

Развитие креативности обучаемых на базисе модального опыта с условием тернарности информационных сигналов

Гафарова Елена Аркадьевна

Кандидат педагогических наук, доцент,
Профессионально-педагогический институт,
Южно-Уральский государственный
гуманитарно-педагогический университет,
454080, Российская Федерация, Челябинск, пр. Ленина, 69;
e-mail: gafarovaea@cspu.ru

Аннотация

Актуальность. Личная креативность обучающегося является социально значимым качеством, а задача педагогов состоит в создании условий для развития и актуализации таких характеристик личности. В исследованиях ряда ученых доказана зависимость развития модального опыта обучающихся и творческих потенций учеников. Эффективность тернарного представления информации для функционирования информационных систем различной природы подтверждена результатами экспериментальной работы исследователей различных научных отраслей. Очевидна потребность в определении и обосновании организационно-педагогических условий, базирующихся на психофизиологических особенностях мышления и свойствах информационных процессов. *Цель публикации* – представить результаты этапов поисков организационно-педагогических условий, способствующих развитию креативности обучающихся в образовательной практике. *Методология и методики исследования.* Работа осуществлялась с опорой на положения системно-деятельностного и информационного подходов, теории зарубежных психологов. Использовались анализ и обобщение содержания литературы; математическое моделирование образовательного процесса; психодиагностические методы, методы математической статистики для обработки экспериментальных данных. *Результаты.* Описаны основания и условия проведения экспериментальной проверки ряда взаимосвязанных гипотез, представлены логика исследовательской работы, ее результаты, диагностический инструментарий и методы обработки и оценки. *Научная новизна* состоит в теоретическом обосновании и экспериментальной проверке условий развития креативности посредством расширения модального опыта обучаемых через тернарное представление информационных учебных сигналов для целей развития креативности. *Практическая значимость* состоит в том, что обоснованы и экспериментально проверены организационно-педагогические условия для целей развития индивидуальной креативности обучаемых.

Для цитирования в научных исследованиях

Гафарова Е.А. Развитие креативности обучаемых на базисе модального опыта с условием тернарности информационных сигналов // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 5А. С. 112-123. DOI: 10.34670/AR.2023.57.91.014

Ключевые слова

Креативность, тернарность, модальный опыт, информационные сигналы, организационно-педагогические условия.

Введение

Проблема развития креативности обучаемых не теряет своей актуальности многие годы в психолого-педагогических изысканиях [Дорфман, 2016; Herrmann, 2013; Jaussi, Randel, 2014; Pinheiro, Cruz, 2014]. Учеными [Lee, Kolodner, 2011; Razumnikova, Volf, 2015; Ожиганова, 2015; Творчество..., 2011] установлена взаимосвязь интеллекта, креативности и успешности (обучаемости), эти личностные характеристики рассматриваются в качестве атрибутов ментального ресурса. Учеными показана действенность для повышения потенциала творческой личности расширение и развитие психофизиологического базиса личности [Холодная, 2015; Бехтерева, 2007; Старченко, 2014; Кирсанов, Шибкова, 2014; Холодная и др., 2013; Shen et al., 2013]. В условиях интенсификации информационных процессов становится целесообразным рассмотрение воздействия информационных сигналов на обучаемых, к тому же идея креативного поля [Богоявленская, 2005] позволяет исследовать креативность как объект, обладающий конкретными информационными качествами, что в свою очередь позволяет наметить подходы к проектированию педагогических конструктов для целей развития креативности.

Необходимо отметить также, что в исследованиях ученых различных направлений [Атаманов, 2016; Баршт, 2011; Беллюстин, Ковальчук, 2013; Ключко, 2013; Петров, www] выделяется тренд, устанавливающий эффективность тернарного представления информации для эффективного функционирования информационных систем различной природы. В связи с этим возникает необходимость проверить и обосновать организационно-педагогические условия, способствующие развитию креативности студентов в процессе их профессиональной подготовки, основанные на учете модальности учебных информационных сигналов и представленные в тернарном формате.

Постановка проблемы

Многие исследователи творчества сходятся во мнении, что креативность – это атрибут творческих способностей, овеществление творческих потенций в конкретной предметной области [Dorfman, 2015; Jaussi, Randel, 2014; Kholodnaya, 2015].

С точки зрения методологии исследования креативности наиболее востребованными и признанными являются работы Д.Б. Богоявленской (методика «Креативного поля» [Атаманов, 2016], подходы к концепции одаренности), В.Н. Дружинина по психологии творческих способностей, М.А. Холодной [Холодная, 2015; Холодная и др., 2013; Kholodnaya, 2015; Холодная, 2002] о специфических ментальных структурах интеллекта, В.Д. Шадрикова о связи нравственности, одаренности и интеллекта [Шадриков, 1991], а также работы зарубежных ученых Е.П. Торренса, Дж. Гилфорда, Р. Стернберга [Sternberg, 2012], в которых представлены подходы к возможному измерению креативности и интеллекта.

Следуя за вышеназванными учеными, мы полагаем, что креативность является качеством личности, целостным, системным, многоуровневым и многофакторным. Именно креативность проявляется через целенаправленную активность человека, стремящегося созидать творческие

продукты.

Развитие креативность возможно специальным обучением. Исследователями предложено множество способов, методик, направлений и условий для организации такого обучения, в их числе проблемные задачи, нестандартные ситуации, закономерности и принципы теории решения изобретательских задач (далее – ТРИЗ) [Дамбуева, 2013; Подгузова, 2011; Утемов, 2012; Бурухина, 2012].

Связь креативности и индивидуальных психофизиологических особенностей исследованы в новой отрасли знаний – психофизиологии творчества [Холодная, 2015; Бехтерева, 2007; Старченко, 2014; Кирсанов, Шибкова, 2014; Shen et al., 2013; Sternberg, 2012]. Восприятие информации во многом определяется предшествующим опытом человека и, в частности, его чувственным опытом, окрашенным модальностями, воспринимаемыми в зависимости от того или иного анализатора. М.А. Холодная указывает на важность процесса восприятия информации, отмечая, что «адекватное репрезентирование», то есть индивидуальная перекодировка информации, поступающей извне, «является фундаментом всех последующих трансформаций, объединений и сокращений информации» [Холодная, 2002, 124], «индивидуальные различия в интеллектуальной одаренности в конечном счете оказываются связанными со своеобразием «видения» действительности».

Под модальным опытом мы понимаем индивидуальную биоинформационную технологию, составляющие особенности способов восприятия, хранения и преобразования всей получаемой из внешнего мира информации. При этом в силу наличия такой технологии у человека имеются определенные предпочтения в форматах восприятия внешней информации, обусловленные доминирующими сенсорными каналами индивида. Как указывала Н.П. Бехтерева: «Если любое явление сознания есть одновременно информация и функция мозга, то материальным носителем такой информации являются определенные мозговые процессы, которые описываются посредством понятия нейродинамической системы» [Бехтерева, 1974, 51-52]. Безусловно, не существует человека с единственной сенсорной модальностью, даже слепоглухонемые обучающиеся доступную им модальность осязания дифференцируют до нескольких разнообразных: модальности вибрации, модальности текстуры, температурные модальности и др. Но, если мы хотим развивать креативность, необходимо разнообразить модальный опыт обучающегося, обогащать его различными формами представления учебного содержания, что позволит создать появления новых нейронных связей и как следствие – благоприятные условия для проявления междисциплинарных дивергентных связей. Опыт индивида, представленный в различных чувственных модальностях, полученных посредством чувственных ощущений, является неотъемлемым компонентом ментального ресурса [Холодная и др., 2013; Kholodnaya, 2015; Холодная, 2002; Бехтерева, Бундзен, Гоголицын, 1977].

Рассматривая образовательный процесс как процесс передачи и трансляции учебных информационных сигналов, важно учитывать и свойство информационных потоков, обладающих специфическими характеристиками, влияющими на мыслительный процесс. Ряд исследователей [Атаманов, 2016; Баршт, 2011; Беллюстин, Ковальчук, 2013; Ключко, 2013; Петров, www] обосновали особенность человеческого мышления, состоящую в предпочтении кодирования информации с помощью тернарных параметров, а также в эффективном трехкратном повторении при запоминании информации.

Так, В.М. Петров утверждает, что: «Дедуцированная тернарность доминирует в сфере бессознательного, проявляясь прежде всего в феноменах культуры (цветовые триады в национальных школах живописи, трехчленность в литературных текстах, религиозных,

философских, языковых и т.п. системах), равно как и в трехфакторности семантического пространства и в трехмерности перцептивного мира» [там же, 3].

Логично предположить, что представление информации в тернарном формате позволит природосообразно донести ее смысл до получателя. Поскольку троичность информационных сигналов наилучшим образом соответствует мыслительным процессам, а креативность невозможна без развитого интеллекта, одним из условий развития креативности будет требование тернарности учебных информационных сигналов.

Материалы и методы

Объектом исследования являлся образовательный процесс, предметом динамика изменения креативности, основным диагностическим средством выступала методика Е.Е. Туник, которая в свою очередь является адаптированной модификации тестов Дж. Гилфорда и Э.П. Торренса. Как правило, проводилось несколько диагностических срезов: начальный (констатирующий), промежуточные и итоговый. Обработка экспериментальных данных производилась методами математической статистики с применением критерия «хи-квадрат», критериев Стьюдента, Спирмена, однофакторного дисперсионного анализа. Для диагностики были применены тесты, учебно-творческие задачи, minds-maps, комплексные кейс-задания. Для обоснования модели оптимизации была построена математическая модель, учитывающая модальность учебных информационных сигналов и особенности образовательного процесса. Экспериментальная работа проводилась в естественных условиях функционирования образовательных организаций во время пропедевтического (у старшеклассников общеобразовательной школы) и профессионального обучения (у студентов) в университете.

Результаты исследования

Выявление закономерностей развития креативности обучаемых проводилось в несколько этапов.

На первом этапе были выявлены теоретические основания для организации специального обучения, направленного на развитие креативности [Razumnikova, Volf, 2015; Бехтерева, 2007; Старченко, 2014; Холодная и др., 2013; Shen et al., 2013; Холодная, 2002; Бехтерева, 1974; Бехтерева, Бундзен, Гоголицын, 1977].

Гипотеза этого этапа состояла в предположении о значимом повышении креативности за счет расширения, обогащения модального опыта. В организационно-педагогические условия развития креативности посредством расширения модального опыта были включены требования соблюдения комфортного информационного режима, когда набор форматов информационных учебных сигналов максимально соответствует предпочтениям обучающихся, и применение совокупности творческих упражнений, сгруппированных по характеристикам разномодального стимульного материала.

Опытно-экспериментальная проверка эффективности названных организационно-педагогических условий на выборке старшеклассников общеобразовательной школы (всего – 250 человек), изучающих информационно-коммуникационные технологии, показала значительный рост креативных показателей обучающихся экспериментальных групп. Динамика роста креативности измерялась нами посредством диагностических тестов Туник Е.Е. [Туник, 2013]. Анализ данных и проверка критерием χ^2 показало положительную значимую динамику

повышения уровня креативности. Более подробно результаты представлены в [Гафарова, 2016].

Аналогичные результаты были получены в 2015/2016 учебном году на базе Профессионально-педагогического института ФГБОУ ВО «Челябинский государственный педагогический университет» (далее – ППИ) в рамках обучения студентов IT-дисциплинам. Организационно-педагогические условия проведения формирующего эксперимента содержали в себе создание комфортного информационного режима и применение совокупности учебно-творческих задач, ориентированных на содержание IT-дисциплин и сгруппированных по видам деятельности. Оценивание проводилось в начале и в конце изучения дисциплины. Обработка рядов значений креативных показателей студентов контрольных и экспериментальных групп посредством критерия Стьюдента показала значимую динамику креативных показателей у студентов экспериментальных групп при достоверности в 95%: $t_{\text{эсп.}} > t_{\text{крит.}}$, где $t_{\text{эсп.}} = 3,72$, $t_{\text{крит.}} = 2,10$ [там же]. Выборка составила 88 человек. Мы считали доказанной гипотезу.

Следующим этапом в поиске возможностей развития креативности в профессионально-педагогическом образовании стала разработка математической модели оптимизации по временному ресурсу образовательного процесса для целей развития индивидуальной креативности посредством расширения модального опыта студентов. Мы задались вопросом: насколько возможно оптимизировать учебное время для развития индивидуальной креативности обучаемого через синтез разнотипных информационных сигналов, каким образом распределить информационные потоки разной модальности по учебным дисциплинам при условии ограничений, накладываемых реализацией рабочих программ дисциплин и учебного плана?

Задача была решена, подробно решение изложено [Gafarova, Belevitin, Smyrnov, 2017; Гафарова, Белевитин, Смирнов, 2018; Белевитин, Гафарова, Смирнов, 2018].

Более подробно результаты изложены в [Gafarova, Belevitin, Smyrnov, 2017; Гафарова, Белевитин, Смирнов, 2018; Белевитин, Гафарова, Смирнов, 2018].

Предварительные расчеты на основе вышеописанной модели показали, что необходимо выделить наиболее значимые для достижения заявленной цели (развития креативности) характеристики информационных сигналов, иначе, в реальных условиях образовательного процесса невозможно будет достигнуть качественного роста креативных показателей и оптимально произвести учет большого множества информационных сигналов.

На следующем этапе при анализе научно-методологических источников было выявлено, что в восприятии информации имеет место быть эффективная тернарность [Razumnikova, Volf, 2015; Бехтерева, 2007; Старченко, 2014; Холодная и др., 2013; Shen et al., 2013; Холодная, 2002; Бехтерева, 1974; Бехтерева, Бундзен, Гоголицын, 1977]. Тернарность проявлялась в мыслительных процессах, в форматах информационных сигналов, трехуровневом представлении семантики коммуникационных сообщений, в трехкратном повторении изучаемого материала и т.д. Нами была выдвинута следующая взаимосвязанная гипотеза о возможном существенном влиянии фактора тернарного представления учебной информации на положительную динамику креативности.

Базой экспериментальной проверкой стал Профессионально-педагогический институт (далее – ППИ) ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Во время формирующего этапа эксперимента в контрольных группах изложение учебной информации проводилось в бинарном представлении: аудиальная модальность (речь преподавателя) и кинестетическая модальность (запись лекции студентами), а в экспериментальных группах – в тернарном представлении: визуальная модальность

(презентация, видеофильм), аудиальная модальность (речь преподавателя, сопроводительное закадровое озвучивание) и кинестетическая модальность (запись лекций, работа на ПК, выполнение практических работ) [Gafarova et al., 2018]. Контрольно-диагностические срезы проводились трижды – как итоговые проверочные работы после окончания изучения учебной дисциплины, стимульным материалом выступали ментальные карты, диагностика креативности осуществлялась по модифицированной методике Туник Е.Е. Для диагностики динамики креативности мы сравнили выборки контрольной и экспериментальной групп по каждому показателю – беглость, гибкость, оригинальность, используя однофакторный дисперсионный анализ. По выборкам беглости и оригинальности значимых различий обнаружено не было, поэтому была принята нулевая гипотеза о равенстве групповых средних. По выборке «гибкость» для уровня значимости $\alpha=0.05$, числом значений степеней свободы от 1 до 52 оценка факторной дисперсии оказалась больше оценки остаточной дисперсии, так как $f_{\text{набл.}} = 133,8/8,02 = 16,68$, а $f_{\text{кр}}(0.05; 1; 52) = 4$.

В связи с тем, что $f_{\text{набл.}} > f_{\text{кр}}$, мы приняли гипотезу о существенном влиянии фактора тернарного представления учебной информации на положительную динамику гибкости, как компоненты креативности. Более подробно условия и результаты изложены в [Белевитин и др., 2017].

Дальнейшую проверку эффективности тернарности представляемой учебной информации мы продолжили, предположив, что эффективным будет и тернарное представление учебной информации через семантику смысла информационных сигналов.

Базой экспериментальной проверки также выступил ППИ, бакалавры направления подготовки «Профессиональное обучение» по профилю «Информатика и вычислительная техника» и магистранты «Управление информационной безопасностью в профессиональном обучении». Выборка студентов составила 112 человек. Для целей экспериментальной проверки мы адаптировали модель, предложенную в [Мосин, 2010], и под учебным сообщением понимали вербальное воспроизведение смысла учебного материала. При формализации смыслового содержания сообщение разделили на несколько смысловых сигналов, сигналы, в свою очередь, разбили на термы, а термы – на термины. Под набором сигналов учебного сообщения нами понимался перечень того, что отправитель – преподаватель намерен был передать получателю – студенту.

Таким образом, любое сообщение M является совокупностью содержательных сигналов:

$$M = \bigcup_{i=1}^n S_i. \quad (1)$$

Далее, каждый сигнал есть совокупность S_i термов T_{ij} , а каждый терм, в свою очередь, блок терминов, выражающих понятие термина.

$$S_i = \bigcup_{j=1}^{n_i} T_{ij}. \quad (2)$$

$$T_{ij} = \bigcup_{k=1}^{n_{ij}} t_{ijk}, \quad (3)$$

где n – число сигналов в сообщении M , n_i – число термов в i -м сигнале, n_{ij} – число терминов в j -м терме i -го сигнала. Таким образом, мы обеспечивали тернарное семантическое представление учебной информации в сообщении от преподавателя к студенту. Основной характеристикой эффективности терма (учебного микромодуля) является функция приема g_{ij} :

$$g_{ij} = \operatorname{sgn} \sum_{k=1}^{n_{ij}} f_{ijk}, \quad (4)$$

где f_{ijk} – частота термина t_{ijk} в относящемся к нему терме T_{ij} .

В качестве меры приема сигнала был использован показатель h_i :

$$h_i = (1/n_i) \times \sum_{j=1}^{n_i} g_{ij}, \quad (5)$$

где n_i – количество сигналов.

Очевидно, что в реальном учебном процессе значение меры приема сигнала может изменяться в пределах от 0 до 1. Формально задача состояла в установлении гипотетической зависимости между индивидуальной характеристикой меры приема учебного сигнала в тернарном семантическом представлении и показателями динамики креативности студентов, являющихся приемниками таких сигналов. Гипотеза проверялась посредством использования коэффициента ранговой корреляции Спирмена и было выявлено наличие статистически значимой связи между мерой приема сигнала и динамикой повышения показателя вербальной креативности и не выявлено статистически значимой связи между мерой приема сигнала и динамикой изменения показателя образной креативности. Более подробно результаты изложены в [40].

Таким образом, по результатам многолетних исследований нами были сформулированы и обоснованы следующие положения:

- развитие креативности возможно в образовательном процессе профессионального обучения без создания специальных условий;
- для целей развития креативности обучаемых необходимо производить оценку разнообразия модальности учебных сигналов учебно-методического обеспечения в рамках учебного модуля; нахождение вариантов использования временного ресурса производится из расчета максимального воздействия разномодальных учебных сигналов для расширения модального опыта обучающихся;
- для целей развития креативности обучаемых эффективно тернарное представление учебных информационных сигналов, как по формату модальности, так и по формату трехуровневого семантического представления.

Заключение

В заключении можно резюмировать, что для развития креативности обучаемых не обязательно организовывать специальное обучение вне рамок изучения учебных дисциплин, достаточно реализовать стратегию разнообразия учебных информационных сигналов с учетом найденных положений. Поскольку развитие креативности возможно только на базе

сформированных общеучебных умений, постольку необходимо придерживаться дидактического принципа о необходимом балансе репродуктивных и творческих задач в образовательном процессе. Дидактическими средствами для развития креативности могут быть творческие задачи, сгруппированные по схожим видам деятельности, комплексные творческие задания, нестандартные ситуационные кейсы и ряд других. Конкретное содержательное наполнение дидактических средств варьируется в зависимости от преподаваемых дисциплин, возраста и уровня подготовки обучающихся.

Следующим направлением исследования может стать проектирование системы творческих задач для развития креативности, их содержательное наполнение и методически выверенная тактика внедрения их в образовательный процесс.

Поскольку личная креативность гражданина является социально значимым качеством, а задача педагогики состоит в создании условий для развития и актуализации социально значимых характеристик личности, считаем настоящее направление исследования по сути педагогическим.

Библиография

1. Атаманов Г.А. Модель процесса познания. Тернарная концепция истины // Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях. 2016. Том 3. С. 249-255.
2. Баршт К.А. О тринитарной структуре художественной коммуникации и поливергентной модели событийности («Случай» Д. Хармса и «Раковина» О. Мандельштама) // Narratorium. 2011. № 1-2. URL: <http://narratorium.rggu.ru/article.html?id=2027586>
3. Белевитин В.А. и др. Влияние тернарности представления учебной информации на повышение креативности обучающихся // European Social Science Journal. 2017. № 6. С. 194-200.
4. Белевитин В.А., Гафарова Е.А., Смирнов Е.Н. Моделирование образовательного процесса для развития креативности обучающихся // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте. 2018. С. 103-107.
5. Беллюстин Н.С., Ковальчук А.В. Разработка адаптивного базового классификатора для когнитивной системы // Нелинейная динамика в когнитивных исследованиях. Нижний Новгород, 2013. С. 122-134.
6. Бехтерева Н.П. Магия творчества и психофизиология (Факты, гипотезы) // Неврологический вестник. 2007. № 3. С. 5-12.
7. Бехтерева Н.П. Нейрофизиологические аспекты психической деятельности человека. Л.: Медицина, 1974. 152 с.
8. Бехтерева Н.П., Бундзен П.В., Гоголицын Ю.Л. Мозговые коды психической деятельности. Л.: Наука, 1977. 165 с.
9. Богоявленская Д.Б. Еще раз о «Креативном поле» // Российский психологический журнал. 2005. № 1. С. 70-80.
10. Бурухина Е.В. Использование опыта ТРИЗ-педагогики в процессе развития креативности подростков // Человек и общество. 2012. № 4 (33). С. 91-94.
11. Гафарова Е.А. Развитие креативности путем расширения разнообразия модального опыта обучаемого // Дискуссия. 2016. № 6 (69). С. 121-130.
12. Гафарова Е.А., Белевитин В.А., Смирнов Е.Н. Моделирование оптимизации учебного процесса в развитии индивидуального творчества путем расширения навыков модальности обучающихся // Наука и образование: отечественный и зарубежный опыт. Белгород, 2018. С. 90-93.
13. Дамбуева А.Б. Развитие креативности студентов в процессе изучения курса общей физики // Вестник ТГПУ. 2013. №1 (129). С. 22-24.
14. Диденко Г.А., Степанова О.А. Современные аспекты информатизации: концепция информационных сервисов // Информатика и образование. 2018. № 7. С. 57-61.
15. Дорфман Л.Я. Креативное ментальное поле, дивергенция и вариативность // Психологический журнал. 2016. Т. 37. № 1. С. 26-34.
16. Кирсанов В.М., Шибкова Д.З. Анализ подходов к исследованию психофизиологических особенностей творческой личности // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-2. С. 369-374.
17. Ключко Е.В. Современная когнитивистика: трансдисциплинарный подход к проблеме сознания // Междисциплинарные подходы к исследованию индивидуальных различий в обучении. Томск, 2013. С. 11-15.
18. Мосин В.Г. Семантика визуальных коммуникаций // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. № 3-3. С. 735-737.
19. Ожиганова Г.В. Международный научно-практический семинар «Технологии диагностики и активизации

- ментальных ресурсов» // Психологический журнал. 2015. Т. 36. № 3. С. 100-102.
20. Петров В.М. Тернарность в мышлении, культуре, искусстве: системно-информационные корни бессознательного. URL: <http://www.vash-psiolog.info/psihologiya/17453-ternarnost-v-myshlenii-kulture-iskusstve-sistemno-informacionnye-korni-bessoznatel'nogo.html>
 21. Подгузова Е.Е. Креативность личности: возможности развития в условиях ВУЗа. Смоленск, 2011. 121 с.
 22. Старченко М.В. Психофизиология креативности // Наука и инновации. 2014. № 142. С. 15-19.
 23. Творчество: от биологических оснований к социальным и культурным феноменам. М., 2011. 736 с.
 24. Туник Е.Е. Лучшие тесты на креативность. Диагностика творческого мышления. СПб.: Питер, 2013. 320 с.
 25. Утемов В.В. Модель развития креативности учащихся на основе системы задач открытого типа // Концепт. 2012. № 2. С. 28-36.
 26. Холодная М.А. Интеллект, креативность, обучаемость, ресурсный подход (о развитии идей В. Н. Дружинина) // Психологический журнал. 2015. Том 36. № 5. С. 5-14.
 27. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования. СПб.: Питер, 2002. 272 с.
 28. Холодная М.А., Щербакова О.В. и др. Информационно-энергетические характеристики различных типов когнитивной деятельности // Психологический журнал. 2013. Т. 34. № 5. С. 96-107.
 29. Шадриков В.Д. Способности, одаренность, талант // Развитие и диагностика способностей. М.: Наука, 1991. С. 101-106.
 30. Dorfman L.Ya. Levels and types of creativity: analysis of modern psychological concepts // Psychological journal. 2015. Vol. 36. № 1. P. 81-90.
 31. Gafarova E.A., Belevitin V.A., Smyrnov Y.N. Modeling educational process optimization in the development of individual creativity by extending modality skills of the learners // Mechanics and Advanced Technologies. 2017. № 2. P. 25-33.
 32. Gafarova Y. et al. The Approbation of a Mathematical Model of the Influence of Three-Level Semantic Representation of an Educational Mes-sage on the Dynamics of Students' Creativity // International Journal of Engineering & Technology. 2018. Vol. 7. Special Issue 40. No 4.402227-524X. P. 171-173.
 33. Herrmann D. Moderators of the relationship between leadership style and employee creativity: the role of task novelty and personal initiative // Creativity Research Journal. 2013. V. 25. № 2. P. 172-181.
 34. Jaussi K.S., Randel A.E. Where to look? Creative self-efficacy, knowledge retrieval, and incremental and radical creativity // Creativity Research Journal. 2014. Vol. 26. № 4. P. 400-410.
 35. Jaussi K.S., Randel A.E. Where to look? Creativite self-efficacy, knowledge retrieval and incremental and radical creativity // Creativity Research Journal. 2014. V. 26. № 4. P. 400-410.
 36. Kholodnaya M.A. Intellect, creativity, learning ability: resource approach (About development of ideas of V.N. Druzhinin) // Psychological journal. 2015. V. 36. № 5. P. 5-14.
 37. Lee C.S., Kolodner J.L. Scaffolding students development of creative design skills: a curriculum reference model // Educational Technology and Society. 2011. Vol. 14. № 1. P. 3-5.
 38. Pinheiro I.R., Cruz R.M. Mapping creativity: creativity measurements network analysis // Creativity Research Journal. 2014. Vol. 26. № 3. P. 263-275.
 39. Razumnikova O.M., Volf N.V. Creativity-related hemispheric selective processing: correlations on global and local levels of attentional set // Creativity Research Journal. 2015. Vol. 27. № 4. P. 394-399.
 40. Shen W. et al. Right hemispheric dominance of creative insight: an event-related potential study // Creativity Research Journal. 2013. Vol. 25. № 1. P. 48-58.
 41. Sternberg R.J. The assessment of creativity: an investment-based approach // Creativity Research Journal. 2012. V. 24. № 1. P. 3-12.

Development of creativity of trainees on the basis of modal experience with the condition of ternarity of information signals

Elena A. Gafarova

PhD in Pedagogy, Associate Professor,
Professional Pedagogical Institute,
South Ural State Humanitarian Pedagogical University,
454080, 69, Lenina ave., Chelyabinsk, Russian Federation;
e-mail: gafarovaea@cspu.ru

Abstract

Relevance. Personal creativity of a student is a socially significant quality, and the task of teachers is to create conditions for the development and actualization of such personality characteristics. In the studies of a number of scientists, the dependence of the development of the modal experience of students and the creative potencies of students has been proved. The effectiveness of ternary representation of information for the functioning of information systems of various nature is confirmed by the results of experimental work of researchers in various scientific fields. There is an obvious need to define and substantiate organizational and pedagogical conditions based on the psychophysiological features of thinking and the properties of information processes. *The purpose of the publication* is to present the results of the stages of searching for organizational and pedagogical conditions that contribute to the development of creativity of students in educational practice. *Results.* The grounds and conditions for conducting experimental verification of a number of interrelated hypotheses are described, the logic of the research work, its results, diagnostic tools and methods of processing and evaluation are presented. *The scientific novelty* consists in the theoretical substantiation and experimental verification of the conditions for the development of creativity by expanding the modal experience of trainees through the ternary representation of information training signals for the purposes of creativity development. *The practical significance* lies in the fact that the organizational and pedagogical conditions for the development of individual creativity of students are substantiated and experimentally tested.

For citation

Gafarova E.A. (2023) Razvitiye kreativnosti obuchaemykh na bazise modal'nogo opyta s usloviem ternarnosti informatsionnykh signalov [Development of creativity of trainees on the basis of modal experience with the condition of ternarity of information signals]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 13 (5A), pp. 112-123. DOI: 10.34670/AR.2023.57.91.014

Keywords

Creativity, ternarity, modal experience, information signals, organizational and pedagogical conditions.

References

1. Atamanov G.A. (2016) Model' protsessa poznaniya. Ternarnaya kontseptsiya istiny [Model of the process of cognition. Ternary concept of truth]. *Strategicheskie orientiry innovatsionnogo razvitiya APK v sovremennykh ekonomicheskikh usloviyakh* [Strategic guidelines for the innovative development of the agro-industrial complex in modern economic conditions], 3, pp. 249-255.
2. Barsht K.A. (2011) O trinitarnoi strukture khudozhestvennoi kommunikatsii i polivergentnoi modeli sobytiinosti («Sluchai» D. Kharmisa i «Rakovina» O. Mandel'shtama) [On the Trinitarian Structure of Artistic Communication and the Polyvergent Model of Eventfulness (“Cases” by D. Kharms and “The Shell” by O. Mandelstam)]. *Narratorium*, 1-2. Available at: <http://narratorium.rggu.ru/article.html?id=2027586> [Accessed 05/05/2023]
3. Bekhtereva N.P. (2007) Magiya tvorchestva i psikhofiziologiya (Fakty, gipotezy) [The magic of creativity and psychophysiology (Facts, hypotheses)]. *Nevrologicheskii vestnik* [Neurological Bulletin], 3, pp. 5-12.
4. Bekhtereva N.P. (1974) *Neirofiziologicheskie aspekty psikhicheskoi deyatel'nosti cheloveka* [Neurophysiological aspects of human mental activity]. Leningrad: Meditsina Publ.
5. Bekhtereva N.P., Bundzen P.V., Gogolitsyn Yu.L. (1977) *Mozgovye kody psikhicheskoi deyatel'nosti* [Brain codes of mental activity]. Leningrad: Nauka Publ.
6. Belevitin V.A. et al. (2017) Vliyanie ternarnosti predstavleniya uchebnoi informatsii na povyshenie kreativnosti obuchayushchikhsya [Influence of ternary presentation of educational information on increasing the creativity of students]. *European Social Science Journal*, 6, pp. 194-200.
7. Belevitin V.A., Gafarova E.A., Smirnov E.N. (2018) Modelirovanie obrazovatel'nogo protsessa dlya razvitiya

- kreativnosti obuchayushchikhsya [Modeling the educational process for the development of students' creativity]. In: *Innovatsii v informatsionnykh tekhnologiyakh, mashinostroenii i avtotransporte* [Innovations in information technologies, mechanical engineering and motor transport].
8. Bellyustin N.S., Koval'chuk A.V. (2013) Razrabotka adaptivnogo bazovogo klassifikatora dlya kognitivnoi sistemy [Development of an adaptive base classifier for a cognitive system]. In: *Nelineinaya dinamika v kognitivnykh issledovaniyakh* [Nonlinear Dynamics in Cognitive Research]. Nizhny Novgorod.
 9. Bogoyavlenskaya D.B. (2005) Eshche raz o «Kreativnom pole» [Once again about the "Creative Field"]. *Rossiiskii psikhologicheskii zhurnal* [Russian Psychological Journal], 1, pp. 70-80.
 10. Burukhina E.V. (2012) Ispol'zovanie opyta TRIZ-pedagogiki v protsesse razvitiya kreativnosti podrostkov [Using the experience of TRIZ-pedagogy in the development of adolescent creativity]. *Chelovek i obshchestvo* [Person and society], 4 (33), pp. 91-94.
 11. Dambueva A.B. (2013) Razvitie kreativnosti studentov v protsesse izucheniya kursa obshchei fiziki [Development of students' creativity in the process of studying the course of general physics]. *Vestnik TGPU* [TSPU Herald], 1 (129), pp. 22-24.
 12. Didenko G.A., Stepanova O.A. (2018) Sovremennye aspekty informatizatsii: kontseptsiya informatsionnykh servisov [Modern aspects of informatization: the concept of information services]. *Informatika i obrazovanie* [Informatics and education], 7, pp. 57-61.
 13. Dorfman L.Ya. (2016) Kreativnoe mental'noe pole, divergentsiya i variativnost' [Creative mental field, divergence and variability]. *Psikhologicheskii zhurnal* [Psychological journal], 37, 1, pp. 26-34.
 14. Dorfman L.Ya. (2015) Levels and types of creativity: analysis of modern psychological concepts. *Psychological journal*, 36, 1, pp. 81-90.
 15. Gafarova E.A. (2016) Razvitie kreativnosti putem rasshireniya raznoobraziya modal'nogo opyta obuchaemogo [Development of creativity by expanding the diversity of the learner's modal experience]. *Diskussiya* [Discussion], 6 (69), pp. 121-130.
 16. Gafarova E.A., Belevitin V.A., Smirnov E.N. (2018) Modelirovanie optimizatsii uchebnogo protsessa v razvitii individual'nogo tvorchestva putem rasshireniya navykov modal'nosti obuchayushchikhsya [Modeling the optimization of the educational process in the development of individual creativity by expanding the skills of the modality of students]. In: *Nauka i obrazovanie: otechestvennyi i zarubezhnyi opyt* [Science and education: domestic and foreign experience]. Belgorod.
 17. Gafarova E.A., Belevitin V.A., Smirnov Y.N. (2017) Modeling educational process optimization in the development of individual creativity by extending modality skills of the learners. *Mechanics and Advanced Technologies*, 2, pp. 25-33.
 18. Gafarova Y. et al. (2018) The Approbation of a Mathematical Model of the Influence of Three-Level Semantic Representation of an Educational Message on the Dynamics of Students' Creativity. *International Journal of Engineering & Technology*, 7, 40, 4.402227-524X, pp. 171-173.
 19. Herrmann D. (2013) Moderators of the relationship between leadership style and employee creativity: the role of task novelty and personal initiative. *Creativity Research Journal*, 25, 2, pp. 172-181.
 20. Jaussi K.S., Randel A.E. (2014) Where to look? Creative self-efficacy, knowledge retrieval, and incremental and radical creativity. *Creativity Research Journal*, 26, 4, pp. 400-410.
 21. Jaussi K.S., Randel A.E. Where to look? Creativite self-efficacy, knowledge retrieval and incremental and radical creativity // *Creativity Research Journal*. 2014. V. 26. № 4. R. 400-410.
 22. Kholodnaya M.A. Intellect, creativity, learning ability: resource approach (About development of ideas of V.N. Druzhinin) // *Psychological journal*. 2015. V. 36. № 5. R. 5-14.
 23. Kholodnaya M.A. Intellect, kreativnost', obuchaemost', resursnyi podkhod (o razvitii idei V. N. Druzhinina) // *Psikhologicheskii zhurnal*. 2015. Tom 36. № 5. S. 5-14.
 24. Kholodnaya M.A. *Psikhologiya intellekta. Paradoksy issledovaniya*. SPb.: Piter, 2002. 272 s.
 25. Kholodnaya M.A., Shcherbakova O.V. i dr. Informatsionno-energeticheskie kharakteristiki razlichnykh tipov kognitivnoi deyatelnosti // *Psikhologicheskii zhurnal*. 2013. T. 34. № 5. S. 96-107.
 26. Kirsanov V.M., Shibkova D.Z. Analiz podkhodov k issledovaniyu psikhofiziologicheskikh osobennosti tvorcheskoi lichnosti // *Fundamental'nye issledovaniya*. 2014. № 6-2. S. 369-374.
 27. Klochko E.V. Sovremennaya kognitivistika: transdistsiplinarnyi podkhod k probleme soznaniya // *Mezhdistsiplinarnye podkhody k issledovaniyu individual'nykh razlichii v obuchenii*. Tomsk, 2013. S. 11-15.
 28. Lee C.S., Kolodner J.L. Scaffolding students development of creative design skills: a curriculum reference model // *Educational Technology and Society*. 2011. Vol. 14. № 1. P. 3-5.
 29. Mosin V.G. Semantika vizual'nykh kommunikatsii // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*. 2010. № 3-3. S. 735-737.
 30. Ozhiganova G.V. Mezhdunarodnyi nauchno-prakticheskii seminar «Tekhnologii diagnostiki i aktivizatsii mental'nykh resursov» // *Psikhologicheskii zhurnal*. 2015. T. 36. № 3. S. 100-102.
 31. Petrov V.M. Ternarnost' v myshlenii, kul'ture, iskusstve: sistemno-informatsionnye korni bessoznatel'nogo. URL:

-
- <http://www.vash-psiholog.info/psihologiya/17453-ternarnost-v-myshlenii-kulture-iskusstve-sistemno-informacionnye-korni-bessoznatel'nogo.html>
32. Pinheiro I.R., Cruz R.M. Mapping creativity: creativity measurements network analysis // *Creativity Research Journal*. 2014. Vol. 26. № 3. P. 263-275.
 33. Podguzova E.E. Kreativnost' lichnosti: vozmozhnosti razvitiya v usloviyakh VUZa. Smolensk, 2011. 121 s.
 34. Razumnikova O.M., Volf N.V. Creativity-related hemispheric selective processing: correlations on global and local levels of attentional set // *Creativity Research Journal*. 2015. Vol. 27. № 4. P. 394-399.
 35. Shadrikov V.D. Sposobnosti, odarenost', talant // *Razvitie i diagnostika sposobnostei*. M.: Nauka, 1991. S. 101-106.
 36. Shen W. et al. Right hemispheric dominance of creative insight: an event-related potential study // *Creativity Research Journal*. 2013. Vol. 25. № 1. P. 48-58.
 37. Starchenko M.V. Psikhofiziologiya kreativnosti // *Nauka i innovatsii*. 2014. № 142. S. 15-19.
 38. Sternberg R.J. The assessment of creativity: an investment-based approach // *Creativity Research Journal*. 2012. V. 24. № 1. P. 3-12.
 39. Tunik E.E. Luchshie testy na kreativnost'. Diagnostika tvorcheskogo myshleniya. SPb.: Piter, 2013. 320 s.
 40. Tvorchestvo: ot biologicheskikh osnovanii k sotsial'nym i kul'turnym fenomenam. M., 2011. 736 s.
 41. Utemov V.V. Model' razvitiya kreativnosti uchashchikhsya na osnove sistemy zadach otkrytogo tipa // *Kontsept*. 2012. № 2. S. 28-36.