

АССОЦИАТИВНЫЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПРОДУКТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ И НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ КРЕАТИВНОСТИ

ГЛЕБОВА Марина Владимировна

кандидат педагогических наук

заместитель начальника Управления образования администрации города Прокопьевска
г. Прокопьевск, Россия

В статье описываются нейробиологические аспекты креативности и соответствующие им ассоциативные психологические механизмы продуктивного мышления. Последовательное усложнение систем ассоциаций между большим числом информационных объектов рассматривается в качестве одного из ключевых когнитивных механизмов достижения эффективной творческой активности и обеспечения многомодальности творческого процесса. Показано, что принципы нейробиологии и связанные с ними ассоциативные механизмы творческого мышления могут быть использованы в обучении для интенсификации высокопродуктивной умственной деятельности и развития творческих способностей обучающихся.

Ключевые слова: продуктивное мышление, нейробиология, ассоциации, когнитивный механизм, образование, творчество.

Фундаментальное предположение психологии о биологической обусловленности психических функций и познавательных психических процессов в настоящее время укрепилось аксиоматически.

В отечественной психологии обсуждение нейробиологических основ когнитивных процессов и высших психических функций рассматривалось в аспекте интеллектуальной деятельности [5; 8]. Однако анализ нейробиологических основ творчества длительное время оставался вне поля зрения российских исследователей. Сохраняется сложность в выделении нейробиологических основ творческого процесса, а понятие «креативность» трактуется неоднозначно.

Феномен творчества и в настоящее время объясняется с позиций двух конкурирующих подходов: процессуального (творчество представляется как процесс) и результативного (описание и оценка творческого продукта). Отметим, что в российской психологии обосновывается не дифференциация этих подходов, а необходимость выделения в творчестве двух его взаимосвязанных аспектов – процессуального и результативного [8].

Большинство российских и зарубежных исследователей оценивают творчество по ключевым критериям: новизна и оригинальность, согласны с тем, что креативность требует как нестандартности, неповторимости и самобытности продукта деятельности, так и

полезности. В настоящей статье мы рассматриваем расширенное с учетом нейробиологических оснований стандартное определение креативности, дополняем его формулировкой С. Медника: «Процесс творческого решения... формирование ассоциативных элементов в новые комбинации, которые либо отвечают определенным требованиям, либо в некотором роде полезны. Чем более отдалены друг от друга элементы новой комбинации, тем более креативным является процесс или решение» [9, с. 221].

Подлинное творчество характеризуется тем, что его результат шире, чем цель, которая некогда была поставлена автором [1].

Творчество стимулируется внутренними факторами и раскрывается как глубинный потенциал личности, как внутренне обусловленное и в этом смысле свободное действие. Поэтому творчество – свойство целостной личности, отражающее взаимодействие ее познавательной и эмоциональной сфер в их единстве, где исключение одной из сторон невозможно [2].

Как показали нейрокогнитивные исследования, креативность людей коррелирует с прочностью связей между тремя разными отделами мозга, отвечающими за исполнительные функции, работу в «пассивном» режиме и способность к определению релевантных стимулов.

В творческий мыслительный процесс, как

считается в нейробиологии, вовлечены три ключевые сети: «1) сеть пассивного режима (default mode network), ответственная за спонтанное мышление и фантазирование; 2) сеть выявления значимости информации (salience network), именно эта сеть участвует в таком методе решения проблем как «мозговой штурм», но которая не гарантирует постоянное возникновение креативных идей, если жизненный опыт человека не значителен и в памяти не содержится воспоминаний об уникальных событиях или нестандартных ситуациях; 3) исполнительная сеть (executive control network), эта сеть обнаруживает важную информацию в окружающей среде, в автобиографической памяти, которая может пригодиться в поставленной задаче. Когда дело доходит до творческого процесса, именно исполнительная сеть отвечает за сортировку идей, возникающих в сети пассивного режима работы мозга» [6].

Имеются веские экспериментальные фМРТ-данные, свидетельствующие о том, что у оригинально мыслящих людей фиксируется прочная и связь между тремя перечисленными нейросетями мозга: а) «сетью пассивного режима», ответственного за спонтанное мышление при отсутствии четко сформулированной цели и внешних сенсорных возбуждений; б) сеть фокусировки внимания на основе имеющейся у человека информации; и в) сетью выявления значимости информации, которая координирует информацию, полученную из внешней среды [там же, с. 849]. Считается, что сети а) и б) активируются попеременно, т.е. конкурируют между собой. Однако результаты сканирования показали, что мозг творческих людей способен использовать в активном режиме обе эти системы одновременно, т.е. в процессе продуктивного мышления информационные ресурсы используются более эффективно.

Одним из основных свойств творческой личности является способность видеть целое. Кроме холистического видения креативное мышление включает переоценку познавательных ценностей, ревизию и отсеечение лишнего. В процессе напряженной поисковой деятельности накапливается большой материал, первоначально допущенный как когнитивный хаос, из которого необходимо извлечь крупицы истины. В процессе напря-

женного размышления над проблемой в критический момент, аналог хаоса, в точке бифуркации происходит отсекаание лишнего, кристаллизуется главное, вырабатывается новое знание, заполняются пробелы.

Психические процессы в современной психологии определяются как форма существования психики. Они называются первичными регуляторами поведения человека. Считается, что психические процессы имеют определенное начало, течение и завершение, то есть обладаются определенными динамическими характеристиками (параметры, определяющие длительность, и устойчивость психических процессов). Все психические процессы тесно взаимосвязаны между собой и выступают в качестве первичных факторов формирования психических состояний человека.

Понятие «продуктивное мышление» определяется нами в генетическом плане как активная рефлексивно-личностная регуляция предметно-содержательного движения мысли, приводящая к образованию новых знаний. Понимание специфики продуктивного мышления невозможно в отрыве от субъектно-деятельностных оснований, глубина влияния которых на мыслительные процессы зависит от того, в каком контексте культуры, истории, общественной жизни они протекают.

Продуктивное мышление – единый целостный процесс, не расчленяемый механически на отдельные психические явления и не сводимый только к процессам анализа, синтеза, абстракции и обобщения. Продуктивность мышления неразрывно связана с системностью и динамичностью умственной деятельности. Под системностью умственной деятельности понимается достаточно определенная степень ее упорядоченности на последовательно усложняющихся качественно отличных уровнях. Динамичность продуктивной умственной деятельности характеризуется многократностью подключения итогов мышления к его процессу, соотношением этих результатов между собой на последовательно усложняющихся этапах [3].

В русле синергетической парадигмы процесс продуктивного мышления может быть рассмотрен как сложный нелинейно динамический процесс рождения новых и личностно значимых идей, описания их в новой системе связей и смысловых контекстов на основе

самоорганизации и эмерджентного принципа перехода количественных изменений в качественные – новом структурировании целого (переносе свойств частей на целое, но в новом качестве, с новой силой выражения) – и который обеспечивается взаимодействием многих информационных компонент или модальностей активности головного мозга.

Основные особенности продуктивного мышления связаны с выходом за пределы жестких ограничений полей поиска (динамического стереотипа, или диссипативной структуры) в ответ на проблемную ситуацию, в том числе без четкого фиксирования целей. В отличие от «нетворческого режима» мышления, характеризующегося ожидаемым и эффективным результатом, продуктивный умственный процесс отрицает однозначный детерминизм и допускает бесконечную вариативность: порядок может возникать из хаоса спонтанно, а «одна и та же вещь допускает бесконечное количество модусов своей собственной данности» [4].

Одним из ключевых механизмов продуктивного мышления являются *ассоциации* (лат. *associatio* – соединение, взаимосвязь). Ассоциация – это установление смысловой связи между двумя образами, информационными структурами в нашем сознании и подсознании. С целью избежать терминологической путаницы мы используем термин «ассоциация» для описания отношения между раздражителями, восприятиями или образами, а термин «связь» (имеется в виду реально существующая связь) для обозначения отношения между соответствующими нейронами. Другими словами, термину «ассоциация» мы придаем психологическое, или, шире, функциональное значение. На основании множественных связей между различными образами в нашей психике образуются ассоциативные структуры, состоящие из взаимосвязанных через ассоциации элементов. Психика человека наполнена большим количеством сложными ассоциативными структурами, которые влияют друг на друга, конкурируют друг с другом, одни структуру могут целиком или полностью включать другие ассоциативные структуры.

Термин «ассоциация» рассматривается нами не механистически, как связь разных явлений, что характерно для теории ассоцианизма, а с двух сторон: как изменение, или

два последовательных состояния одного и того же образа в широком информационном контексте и как интеграция двух или нескольких несвязанных концептов образов. Мы полагаем, что в действительности процесс формирования в сознании конкретного концепта-образа, протекает непрерывно и нелинейно при минимальном влиянии восприятия, когда этот образ изменяется в направлении достраивания своей полноты, подобно всему существующему. Непрерывное изменение образа может быть прервано восприятием, в этом случае генерируются новые мысли и образы. При интеграции двух концептов, не связанных в сознании, опираясь на память и воображение, возникает новый динамический процесс, обобщенная версия обоих концептов, которая базируется на качественно разных когнитивных механизмах, что повышает продуктивность умственного процесса.

Ассоциативный механизм мышления, по видимому, является динамическим процессом переработки информации на подсознательном уровне, установления ранее неизвестных, уникальных связей между понятиями и представлениями, необходимых для создания качественно новых образов, их осознания за счет интеграции информационных сигналов одновременно из нескольких областей мозга с различными модальностями, которые активно взаимодействуют во время любой сознательной деятельности. В процессе продуктивного мышления происходит постепенное упорядочивание и усложнение систем ассоциаций, которые могут рассматриваться в качестве критерия ступенчато раскрывающейся динамики творческой деятельности.

Ю.А. Самарин в своем труде «Очерки психологии ума» (1962) выделил четыре качественно отличные друг от друга ступени системно-динамической характеристики умственной деятельности, на базе которых происходит формирование и развитие творческого мышления: а) локальные ассоциации, б) частно-системные или ограниченно системные, в) внутрисистемные, или внутрипредметные, г) межсистемные, или межпредметные [7]. Системность и динамичность умственной деятельности рассматриваются Ю.А. Самариным как сложный и противоречивый процесс образования мно-

гообразных ассоциаций, выражающийся в их постепенном усложнении, обобщении и дифференцировке. Не отдельные, изолированные знания, а их взаимосвязи (ассоциации) в процессе мышления стимулируют и направляют творческий процесс.

В процессе продуктивного мышления возникает возможность неограниченного углубления в условия (содержание) задачи, формулирования и переформулирования компонентов ее решения, при этом возможности точного прогнозирования развития творческого процесса ограничиваются самой природой психики, оставляя, тем не менее, возможности важных качественных заключений.

Когнитивная нейронаука, ориентированная на понимание биологических «механизмов», обеспечивающих познание в целом и творческое познание в частности, склонна изучать креативность через рассмотрение ее процессов, полагая, что общие биологические механизмы креативности до определенной степени функционируют у всех индивидов и во всех областях.

Рассматривая креативность как процесс, происходящий во времени, исследователи выделяют два последовательных его этапа: создание множества идей (дивергентная стадия) и выбор наиболее подходящего варианта (конвергентная стадия). Эти этапы обеспечиваются разными режимами работы головного мозга. Так, генерация идей нуждается в неотфильтрованной информации и отсутствии высшего когнитивного ингибирования (идеи приходят в голову без критики). Выбор идеи, напротив, требует направленных размышлений, интеграции различных концепций и задействует высшие интегративные центры мозга.

Поверхностные ассоциативные иерархии свидетельствуют об относительно малой силе ассоциативной связи между элементами, облегчая более вариативное воспроизведение парных или других комбинаций элементов познания. С. Медник (Mednick, 1962) сходным образом полагал, что творческое мышление характеризуется облегченным доступом к множеству значений слов и отношений и что задания, направленные на изучение этой способности, могут быть использованы для количественного измерения креативности. На эмпирическом уровне это может быть проиллюстрировано сравнением уровня вы-

полнения заданий на разрешение вербальной неопределенности субъектами с различными уровнями развития креативности [9].

К когнитивным компонентам творческого процесса можно отнести следующие ключевые элементы («строительные блоки»): дефокусированное внимание, ассоциативное мышление и генерацию множества ментальных репрезентаций (ментального опыта человека). Указание на эти фундаментальные процессы является важным, потому что многие нейробиологические подходы к изучению креативности концентрируются на изучении именно этих базовых способностей.

Таким образом, креативность можно понимать, как способность перестраивать знания, которые уже существуют в уме, и, таким образом, чем большее количество ассоциаций (особенно отдаленных) у человека с необходимыми элементами данной проблемы, тем больше вероятность достижения творческого решения.

Выводы для педагогической практики.

Четыре аспекта, которые кажутся особенно полезными в успешном развитии продуктивного мышления и обучении креативности, суммируются следующим образом:

Во-первых, обучение должно основываться на надежной когнитивной концепции развития продуктивного мышления, лежащей в основе интеллектуального развития и творческой самореализации личности.

Во-вторых, процесс обучения должен быть ориентирован на формирование системности и динамичности умственной деятельности через расширение поля ассоциативных систем – усложняющихся ассоциаций, поскольку эти системы не только составляют базу для упорядоченного хранения информации в мозгу человека, но и основу его произвольно избирательного применения в выполняемой деятельности и стимулируют продуктивность мыслительных процессов.

В-третьих, обучение должно быть относительно сложным, проблемным, с различными дискретными когнитивными навыками и связанными с ними эвристическими приемами, сопряженным с практическим решением трудных и жизненно важных задач и возможностью разнообразного подхода к явлениям действительности.

В-четвертых, обучение должно быть направ-

лено на формирование сложных и упорядоченных систем знаний, применение эвристических стратегий обучения для развития оперативной памяти посредством специально организованных интеллектуальных упражнений, особенно при подключении факторов, связан-

ных с многомерной информацией, хранящейся в долговременной памяти (например, ассоциаций текста, музыки, художественного произведения), что приводит к усилению когнитивных способностей и развитию творческого потенциала обучающихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Богоявленская М.Е., Богоявленская Д.Б., Горячева Т.Г.* Анализ регуляторной сферы одаренных детей // Одаренность: рабочая концепция. Материалы I Международной конференции / отв. ред. Д.Б. Богоявленская, В.Д. Шадриков. – Самара; Москва: РПО, 2000. – С. 125-130.
2. *Богоявленская Д.Б.* Что выявляют тесты интеллекта и креативности? // Психология. Журнал высшей школы экономики. – 2004. – Т. 1. № 2. – С. 54-65.
3. *Глебова М.В.* Системно-динамические параметры продуктивной умственной деятельности // Молодой ученый. – 2012. – № 9(44). – С. 274-277. – URL:<https://moluch.ru/archive/44/5329/> (дата обращения: 12.04.2023).
4. *Лосев А.Ф.* Самое само. / В кн.: А.Ф. Лосев. Миф, число, сущность. – М.: Мысль, 1994. – С. 300-526.
5. *Лурия А.Р.* Функциональная организация мозга // Естественно-научные основы психологии / под. ред. А.А. Смирнова, А.Р. Лурия, В.Д. Небылицына. – М.: Педагогика, 1978. – С. 109-139.
6. *Рабинович М.И., Варона П.* Нелинейная динамика творческого мышления // Многомодальные процессы и взаимодействие гетероциклических структур. Успехи физических наук. – 2021. – Т. 191, № 8. – С. 846-860.
7. *Самарин Ю.А.* Очерки психологии ума: Особенности умственной деятельности школьников. – М.: Изд-во Академии педагогических наук, 1962. – 504 с.
8. *Тихомиров О.К.* Психология мышления. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 272 с.
9. *Mednick S.* The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 1962, Vol. 69, No. 3, pp. 220-232.

ASSOCIATIVE PSYCHOLOGICAL MECHANISMS OF PRODUCTIVE THINKING AND THE NEUROBIOLOGICAL CONCEPTUALISATION OF CREATIVITY LEARNING

GLEBOVA Marina Vladimirovna

Candidate of Sciences in Pedagogy

Deputy Head Education Department of Prokopyevsk City Administration
Prokopyevsk, Russia

The article describes neurobiological aspects of creativity and corresponding associative psychological mechanisms of productive thinking. The sequential complexity of association systems between a large number of information objects is considered as one of the key cognitive mechanisms for achieving effective creativity and multimodality of the creative process. It is shown that neurobiological principles and related associative mechanisms of creative thinking can be used in education to intensify high-productive mental activity and develop learners' creative abilities.

Keywords: productive thinking, neurobiology, associations, cognitive mechanism, education, creativity.