



Научно-теоретический журнал
Российской академии
образования

У ч р е д и т е л и
ТРУДОВОЙ КОЛЛЕКТИВ РЕДАКЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

Редакционная коллегия:

Р.С.Бозиев
главный редактор

Р.М.Асадуллин
А.Ю.Белогуров
М.В.Богуславский
В.А.Болотов
Л.А.Вербицкая
А.А.Кузнецов
В.С.Лазарев
Н.Н.Малофеев
В.М.Монахов
Н.Д.Никандров
Л.М.Перминова
А.Л.Семенов
Я.С.Турбовской

Редакционный совет:

М.Н.Берулава
А.С.Гаязов
Н.Г.Емузова
В.Н.Иванов
А.К. Кусаинов
А.А.Орлов
Е.Л.Руднева
Н.К.Сергеев
Ф.Ф.Харисов
М.А.Чошанов

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

- В.В.Лаптев, Г.А.Леонов, М.Х.Немешев, А.В.Флегонтов**
О подготовке IT-специалистов мирового уровня в свете реализации государственной программы РФ «Развитие образования»3
- Р.М.Асадуллин, А.В.Кириякова, О.В.Фролов**
Аксиологический квартет культуры профессиональной деятельности современного учителя.....20
- В.А.Бажанов, Ю.С.Шкурко**
Современная нейронаука и образование: новые аргументы в пользу старых приемов29
- Д.А.Донцов, З.А.Сагова**
Социально-психологическая диагностика спортивных групп и коллективов38

ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

- Р.С.Бозиев, Л.М.Перминова**
Гаджеты в учебном процессе: за и против (по материалам опроса).....44
- А.А.Реан, И.А.Коновалов**
Современные практики преподавания основ семейной жизни в школе57
- В.С.Данюшенков, О.В.Коршунова**
Методологические подходы к обучению в сельской школе69
- Р.М.Кумышева**
Региональная образовательная модель, основанная на контекстной деятельности в системе «Человек – Мир»79

10. Astafeva O.N., Razlogov K.E. Kul'turologiya: predmet i struktura // Kul'turologicheskij zhurnal. 2010. № 1.

11. Panarin A.S. Pravoslavnaya civilizaciya v global'nom mire. M.: EKSMO, 2003. 544 s.

12. Kuznecova M.A. Tvorchestvo v chelovekomirnyh otноsheniyah: poisk sorazmernosti // Voprosy kul'turologii. 2010. №9.

13. Sveshnikov V. Etika obshchestvennogo cluzheniya / Kenra//russkysam. Narod. Ru/

14. Guding D., Lennoks Dzh. Mirovozzrenie: Dlya chego my zhivem i kakovo nashe mesto v mire. Per. s angl. / Pod obshch. red. T.V.Barchunovoj. YAroslavl': DIA-press, 2000. 384 s.

Современная нейронаука и образование: новые аргументы в пользу старых приемов

В.А.Бажанов, Ю.С.Шкурко

Аннотация. *Интенсивное развитие нейронауки в начале XX в. породило множество дисциплин (нейросоциологию, нейрореполитологию, нейроэкономику и т.п.), что принято оценивать как научную революцию. Сейчас вырисовываются контуры нейропедагогике («образовательная нейронаука», «нейрообразование»), которая развеивает некоторые устоявшиеся мифы в образовании, позволяет глубже понять особенности образовательного процесса и в то же время на нейрофизиологическом уровне обосновывает педагогические приемы и методики. В статье анализируются некоторые проблемы образования (роль физической активности и времени сна в академической успеваемости, математические и музыкальные методы развития когнитивных способностей, эмоции в контексте обучения, возрастные особенности обучения и др.) под углом зрения современной нейронауки и предлагаются конкретные рекомендации для использования в образовательном процессе.*

Intensive development of neuroscience in the early twentieth century has spawned many disciplines (neurosociology, neuro political science, neuroeconomics, etc.) which is commonly regarded as a scientific revolution. Now the outlines of neuropedagogy («educational neuroscience», «neuroeducation») are emerging, which dispels some established myths in education, allows deeper understanding of the features of the educational process, and at the same time justifies certain pedagogical methods and techniques at the neurophysiological level. This article analyzes some problems of education from the perspective of modern Neuroscience,

as well as suggests specific recommendations for implementation in educational practice.

Ключевые слова. *Нейронаука, нейропедагогика, образовательная нейронаука, педагогические нейромифы, пластичность мозга, билингвизм, математическое образование, музыкальное образование, чувствительные периоды, эмоции в обучении.*

Neuroscience, neuropedagogy, educational neuroscience, pedagogical neuromyths, brain plasticity, bilingualism, mathematical education, musical education, sensitive periods, emotions in learning.

В настоящее время нейронаука переживает период революции. Особенно это ярко выражено в культурной нейронауке, фундамент которой был заложен Л.С.Выготским и А.Р.Лурией [1; 2]. И в США, и в странах ЕС на исследования в области нейронауки тратятся миллиарды долларов и евро. Результаты исследований заставили по-новому взглянуть на природу мозга, его связи с социально-культурным окружением, развитием, характером познавательных способностей и т.п. Так, если иметь в виду наиболее общие аспекты, то выяснилось, что организация мозга на биологическом уровне и его активность изменяются в зависимости от поступающей информации со стороны социума и культуры; в свою очередь, облики конкретных социумов и культур зависят от нейрофизиологических осо-

бенностей их носителей. Иными словами, мозг крайне пластичен. Он менялся не только на протяжении эволюции человечества (что выразилось в формировании большого объема неокортекса, ассоциированного с развитием языка и других высших когнитивных функций, ростом промежуточного мозга, отвечающего за обработку эмоциональной информации, необходимой для поддержания тесных социальных связей), но и продолжает меняться, претерпевая трансформации в течение жизни каждого человека. Причем эти изменения, в той или иной мере, всегда связаны с обучением.

Затронула ли культурная революция в нейронауке педагогика? Какие проблемы образования получили новую интерпретацию под углом зрения современной нейронауки? Какие стереотипы, принятые в системе образования, приходится пересматривать под углом зрения новых открытий и идей? Эти (и многие другие) вопросы, которые имеют непосредственный выход в практику образования различного уровня, активно обсуждаются представителями ведущих образовательных мировых центров [3; 4; 5], результаты исследований которых во многих странах (США, Япония, Великобритания, Франция, Германия, Финляндия и др.) рассматриваются в качестве приоритетных и обеспечивающих национальную безопасность¹. Даже ведущий

мировой журнал, отражающий наиболее значимые достижения науки, – «Nature» затрагивает эти вопросы в статье с характерным заголовком «Нейронаука и образование: мифы и возможные последствия» [7]. Такое внимание к комплексу вопросов, относящихся к нейронауке и образованию, неслучайно, поскольку в американских и западноевропейских университетах уже действуют десятки программ магистратуры и аспирантуры по нейропедагогике. Публикуются десятки книг и сотни статей по данной тематике, издаются специализированные журналы.

Утверждается такое направление научных исследований образования, как «нейропедагогика», «образовательная нейронаука» (educational neuroscience) или «нейрообразование» [8]. Речь идет об изучении нейробиологических механизмов обучения – открытия нового знания, усвоения новых навыков и т.п., отражающегося в изменении поведения человека, и разработке эффективных образовательных технологий. Подавляющее число американских и британских педагогов склонно оценивать значение нейропедагогики для дальнейшего прогресса образовательных технологий как «важное» или «очень важное» [9].

С нейропедагогикой связываются большие надежды в выработке методов преодоления таких традиционных про-

¹ В 2004 г. Национальный научный фонд (США) выделил грант на сумму свыше 90 млн. долларов на создание по всей стране междисциплинарных «Центров науки об обучении» (Science of Learning Centers) для разработки научно обоснованных методов обучения, привлекающих во внимание передовые открытия в области нейронауки. В результате было создано шесть центров, которые сегодня являются ведущими исследовательскими лабораториями (большинство из них продолжают получать финансовую поддержку со стороны правительства США). А Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), чьей мис-

сией является улучшение экономического и социального благополучия людей во всем мире, в период с 1999 по 2006 г. реализовала крупномасштабный проект «Мозг и обучение», посвященный лучшему пониманию и улучшению процесса обучения на различных этапах жизненного цикла человека. Кульминацией этого двухэтапного проекта стало издание в 2007 г. работы «Понимание мозга: рождение науки об обучении» [6]. Одна из целей издания – поощрение диалога между учителями и представителями нейронауки. Газета «China Education Daily» в 2011 г. включила эту работу в 100 наиболее важных книг об образовании.

блем системы образования и медицины, как дискалькулия, дислексия [10]. В качестве важных направлений исследования рассматриваются: углубление знаний о «чувствительных периодах», наиболее благоприятных для конкретных видов обучения (особенно в отношении подростков и взрослых); характер взаимодействия между ростом количества знаний и ухудшением исполнительных функций и памяти; нейробиологические механизмы влияния стресса на обучение и память, факторы, которые могут уменьшить или позволят контролировать это влияние; конкретные виды обучения, для которых оптимальна интерактивность; роль гендерных, социокультурных отличий в образовательном процессе; способы преодоления «математической тревожности» [6, р. 11–12].

Хотя некоторые рекомендации в адрес педагогического сообщества со стороны «образовательной нейронауки» носят достаточно тривиальный характер и представители этого сообщества им фактически следуют, здесь мы имеем дополнительные и веские аргументы в пользу некоторых элементов устоявшейся образовательной практики, можем лучше понять, как и почему они действуют. В любом случае, мы должны ответить на вопрос, допустимо ли при выстраивании образовательного процесса игнорировать данные об обучающемся мозге, полученные современной нейронаукой? Что нам следует делать с этими новыми знаниями?¹

¹ Авторы проекта ОЭСР «Мозг и обучение» говорят о схожих вопросах как неизбежном итоге циркулирующих в обществе нейромифов, как об этических проблемах, которые должны решаться путем политических обсуждений [6, р. 28]. Действительно, обсуждение вопросов приложения нейронауки к образованию помещает эту проблематику в поле критической нейронауки – рефлексивных практик в отношении как проведения нейронаучных исследований, так и использования их результатов в обществе.

Преодоление педагогических нейромифов. Среди педагогического сообщества давно и устойчиво циркулируют неверные представления о мозге и возможностях активизации его когнитивного потенциала с целью более успешного усвоения знаний и умений. Так, почти половина британских учителей и воспитателей детских садов уверены, что:

1) потенциал мозга обычным человеком (учеником, воспитанником) используется в лучшем случае где-то всего на 10–15%;

2) основной объем информации из внешнего мира ребенок усваивает примерно до трех лет.

Более 90% этих учителей разделяют убеждения, что:

1) процесс обучения будет более эффективным, если в нем будет учитываться асимметрия мозга ученика (т.е. лево- и правополушарных учеников желательно обучать по разным методикам);

2) дети учатся лучше, если знания им подаются в форме (устной или наглядной), которую они лично предпочитают;

3) внимание учеников снижается после употребления напитков, содержащих сахар, и после перекусов;

4) потребление менее 6–8 стаканов воды в день ведет к уменьшению физического объема мозга;

5) проблемы обучения, связанные с физиологическим развитием мозга, не поддаются решению средствами образования;

6) ребенок способен учить только один неродной язык, а изучение большего числа языков будет мешать усвоению и родного, и неродного;

7) мозг приспособлен к эффективному решению нескольких задач одновременно, мультизадачности [7, р. 2–3; 4, р. 38].

Увековечение нейромифов приводит к применению научно необоснованных образовательных технологий. Так, десятилетие назад в государственных школах Великобритании была распространена программа «Brain Gym», которая покои-

лась на неверном убеждении, что серия простых физических движений способствует интеграции всех областей мозга и эффективной коммуникации нервных клеток [11]. Например, учащиеся должны были массировать определенные точки тела (так называемые «кнопки мозга») для активизации работы мозга.

Между тем, достаточно надежные эмпирические данные, полученные в современной нейронауке методом функциональной магнитно-резонансной томографии и другими методами анализа нейродинамических процессов, показывают, что приведенные выше утверждения являются не более чем своего рода мифами. Например, в случае убеждения в приспособленности мозга к одновременному решению нескольких задач оказывается, что в действительности сколько-нибудь эффективно мозг в процессе обучения может заниматься решением только одной задачи, т.е., если использовать метафору из области компьютерной техники, мозг безусловно предпочитает последовательный, а не параллельный режим работы.

Достижения нейронауки, относящиеся к процессу образования (практические рекомендации). В современной нейронауке получены важные результаты, которые в той или иной степени касаются потенциала мозга, относящегося к процессу образования. Большинство исследований в настоящее время проведено на базе школьного образования (именно здесь наиболее высоки требования к педагогическому мастерству), однако растет и массив информации по следующим ступеням обучения – колледжу и университету. Исследования о влиянии сна, физических упражнений на когнитивные функции и академические успехи в целом, универсальны для разных категорий обучающихся. Вариации скорее касаются эффективности обучения письму, чтению, иностранному языку, математике и т.п. в зависимости от имеющихся у учащихся знаний и навы-

ков, что связано с существованием чувствительных периодов (об этом ниже).

Факты поразительной когнитивной пластичности мозга известны уже давно. Однако только в конце XX в. появились эффективные методы анализа (нейро)физиологических оснований и выяснения пределов этой пластичности. Сравнительно недавно нейронаука столкнулась с тем довольно редким случаем, когда два мальчика в результате болезни (тяжелой формы эпилепсии) и последующего хирургического вмешательства потеряли по половине мозга, но когнитивные способности этих ребят, относящиеся к чтению, благодаря особым педагогическим методикам со временем были восстановлены [3, р. 56]. Изучение этого случая позволило развеять понятия когнитивной и нейронной пластичности, поскольку и нейронная активность сохранившегося полушария, взявшего на себя функции удаленного, претерпела изменения [12].

Можно уверенно сказать, что мозг постоянно перестраивает себя, реорганизуется (на физиологическом уровне) в зависимости от поступающей в него информации. Нейронная структура способна к регенерации (нейрогенезу), причем важным фактором, заметно интенсифицирующим этот процесс, является физическая активность. Ученики должны заниматься физическими упражнениями, тогда как едва ли не во всем мире наблюдается тенденция снижения физических нагрузок учеников и увеличение времени их пассивности на «сидячих» уроках. Отмечается [13], что занятия физическими упражнениями должны быть не только (и не столько) в форме отдельных уроков, но и включены в виде специальных перерывов в общий поток проводимых каждый день учебных занятий. Такие занятия положительно коррелируют с успеваемостью школьников.

Внимание, скорость обработки информации, рабочая и кратковременная память также могут существенно сни-

жаться/ухудшаться из-за недостаточно-го времени сна. Мозг в молодом возрасте для восстановления своих когнитивных функций требует не менее 8–9 часов спокойного сна. Исследуется, каковы образовательные эффекты прерывания на сон во время занятий и в какой именно момент в связи с процессом обучения оптимально спать. Так, на основе мета-анализа выявлено, что сон сразу после процесса обучения способствует запоминанию информации, причем важна не продолжительность сна, а то, что он следует за обучением [14]. Здесь (как и в отношении других факторов функционирования мозга) важен момент донесения информации до учащихся. Неадекватные представления о гигиене сна – влиянии на сон алкоголя, кофеина, никотина и пр., особенностей дневной активности (физические упражнения, дремота), занятий перед сном – могут быть одной из основных причин хронических недосыпов и ухудшения качества сна у студентов, хотя роль этих знаний в академических успехах скорее умеренная [15].

Надо иметь в виду, что изучение второго (и третьего) иностранных языков вовсе не препятствует усвоению родного. Напротив, это весьма благоприятно влияет как на его усвоение, так и на совершенствование навыков чтения. Нейроструктуры билингвов отличаются большей сложностью, чем у людей, которые владеют одним языком. Замечено, что билингвизм благоприятно влияет и на творческие способности учеников. Между тем, после семи лет снижается емкость «оперативной» детской памяти. Поэтому длительность уроков надо устанавливать с учетом ограниченности памяти учеников и стремиться создать позитивный эмоциональный фон занятий. Такой фон способствует лучшему запоминанию материала.

Более того, выявлены особенности: если ребенок обучается иностранному языку в возрасте от одного года до трех лет, то грамматические операции со-

вершаются левым полушарием, как при родном языке, в 4–6-летнем возрасте – обоими полушариями, при этом наблюдаются трудности в овладении грамматикой. Языковой акцент маловероятен при обучении иностранному языку до 12 лет [6, р. 85–86]. Поэтому чем раньше начинается обучение иностранному языку, тем более простым, качественным и эффективным оно будет. Однако такие научные данные не нашли отражения в образовательной политике многих стран, где обучение иностранному языку ведется с подросткового возраста [6, р. 86].

Особый акцент в процессе образования необходимо делать на различные виды искусства, особенно на музыку. Занятия музыкой не только совершенствуют слух, но и развивают творческий потенциал личности. В западной педагогике принято говорить об «эффекте Моцарта», который был экспериментально подтвержден в 1993 г. и выражается в том, что прослушивание музыкальных произведений повышает интеллектуальный потенциал личности и развивает пространственное мышление [16, р. 33]. Некоторые нейроструктуры мозга музыкантов сложнее, чем у тех, кто музыкой не занимается [17, р. 65]. Впрочем, восприятие музыки оказывается детерминированным культурой: если представители западной (европейской) культуры воспринимают музыку как распределение звуков, отличающихся высотой тона, то восприятие классической индийской музыки предполагает предварительное неявное знакомство с системой ragas – системой монофонических мелодических форм [18, р. 342]. Обучение игре на музыкальных инструментах все чаще рассматривается как альтернативный, относительно недорогой и эффективный способ стимулирования изменений в нейронных процессах, важных для академических результатов [19], преодоления дислексии [20].

В процессе образования желательно учитывать, что рациональная сфера че-

ловека, связанная с лобной долей, формируется примерно к 20–22 годам, тогда как участки мозга, ответственные за эмоциональные переживания – к 10–12 годам. Такое рассогласование проявляется в неустойчивой психике подростков. Это обстоятельство нельзя не учитывать в процессе общения учителя и ученика.

Нейрофизиологические особенности восприятия абстрактного и конкретного материала, относящегося к человеческой деятельности, таковы, что необходим разумный баланс между двумя разновидностями знания, выраженными на биологическом или психологическом языке (в биологических или психологических терминах). Весьма желательно на занятиях особо тщательно разбирать проекции абстрактных положений, сформулированных на одном языке, на конкретные предметные области функционирования другого языка [21, р. 16].

Многочисленные нейрофизиологические исследования занятий детьми раннего возраста арифметическим счетом и/или какими-то математическими упражнениями показывают, что эти занятия играют заметную роль в более успешном развитии математических способностей в продвинутом возрасте. Если ребенок хорошо осваивает счет и демонстрирует успехи в математике, то со значительной степенью вероятности он будет успешен не только в своей дальнейшей математической (и даже академической) карьере [22, р. 1443], но и в жизни вообще [23, р. 117]. Поэтому весьма приветствуется развитие опыта арифметического счета, математических операций (включая геометрические построения) в раннем детском возрасте уже самими родителями, а также в разного рода дошкольных учреждениях и в игровой форме [24, р. 8]. Впрочем, советские педагоги–математики давно догадывались о важности отслеживания и развития математических способностей с раннего возраста. Неслучайно примерно с середины прошлого века активно создавались специ-

ализированные физико-математические школы. Современная нейронаука лишь подтверждает справедливость давних догадок и валидность многолетней педагогической практики.

Если сравнивать характер восприятия действительности взрослых – представителей западной (европейской и североамериканской) и восточной (китайской, корейской, японской) культур, то в первой доминирует объектно-ориентированное, а во второй – контекстно-ориентированное восприятие действительности [25]. Подростки 7–8 лет на Западе и Востоке еще не различаются по характеру восприятия. Однако если в процессе испытаний подростков принимают активное участие их родители (например, мотивы выбора подростками тех или иных действий), то различие становится довольно выраженным, приобретая однозначные черты восприятия той культуры, в которой сформировались родители [26, р. 93–94]. Данный факт еще раз подчеркивает первостепенную роль родителей не только в воспитании детей, но и в трансляции культурных установок и стилей дискурса.

Известна корреляция между успешностью обучения и социально-экономическим положением учащегося: ученики, которые ощущают себя принадлежащими более низким ступеням социальной лестницы, обычно хуже учатся, чем их сверстники из более экономически благополучных страт населения. У первой категории учащихся наблюдается меньшее количество серого вещества в гиппокампе и некоторых других областях мозга. Это указывает на снижение активности нейронных медиаторов, осуществляющих связь между областями мозга, ответственными за когнитивную активность и самоидентификацию индивида [27]. Данное обстоятельство заметно сказывается на возможностях усвоения материала вообще и в особенности языков учениками менее экономически успешных родителей. Ситуация может быть

исправлена посредством существенного повышения активности нейронных медиаторов. Это достигается путем более основательной педагогической работы с учениками из экономически менее благополучных семей.

Кроме того, даже если учащийся не принадлежит неблагополучному социально-экономическому слою, отношение к нему со стороны преподавателя, других учеников может сильно повлиять на академические успехи. Так, выявлено, что в ситуации угрозы подтверждения негативного стереотипа (к индивиду относятся как к представителю более низкого социального статуса) учащийся (в цитируемых работах изучались стереотипы в отношении женщин и афроамериканцев) показывают более низкие результаты при академическом тестировании в сравнении с ситуацией, когда такой угрозы нет [28; 29].

Известны исследования по «зеркальным нейронам», в которых показана их роль в процессе понимания другого, речи, имитации, эмоциональной эмпатии [30]. Так, в одном из экспериментов выявлено, что восприятие испытываемой физической боли любимым человеком (исследовались пары) ассоциировано с активацией тех же самых зон головного мозга, которые активны непосредственно при испытании нами самими боли (в эксперименте – умеренно болезненный электрошок) [31]. Применительно к системе образования важным следствием является учет эмоциональных последствий от такого «зеркального» понимания. Насмешки над кем-то в классе могут негативным образом сказываться на всех, независимо от того, является ли конкретный человек предметом этих насмешек или нет. Если учащийся обладает развитыми эмпатическими способностями, то негативный эффект для когнитивных функций с большой долей вероятности проявится на нем, независимо от того, является ли он/она объектом дискриминации, запугивания и пр. или

просто за этим наблюдает. Иными словами, педагоги должны понимать, что агрессивная манера общения, недружелюбная обстановка, усложненная подача материала, неконструктивная обратная связь и т.п. провоцируют негативные состояния (страх, высокий уровень стресса и др.) и эмоции, что, в свою очередь, угнетает функции мозга.

С эмоциями связано и переоткрытие в рамках как психологии, так и нейронауки важности внутренних драйверов для успешного обучения. Речь идет об удовольствии от открытия нового, переживаниях, связанных с моментом понимания, любопытстве, подталкивающим к обучению. В рамках психологии выявлено [32], что интеллектуальное любопытство является одним из факторов (наряду с интеллектом, добросовестностью) успешности в обучении у студентов. Обоснование этому дано в нейронауке. Здесь показано, что допаминергические системы, обрабатывающие первичные вознаграждения, также активируются любопытством. Мозг «оснащен» нейронными системами, которые рассматривают информацию как внутреннее вознаграждение, и активно ищет ситуации, отмеченные новизной и (или) ошибками предсказания [33, р. 23]. Как отмечают авторы цитируемых работ, у учителей есть хорошая возможность за счет интересной и дифференцированной подачи материала, соблюдения баланса между его сложностью и усвояемостью, интеллектуального стимулирования возбудить у учащихся любопытство и заинтересовать обучением.

Мозг обладает возрастными особенностями, учет которых в образовательной дидактике сделает процесс обучения более эффективным. Уже получены результаты, которые дают новую научную базу для разработки дифференцированных методик обучения людей разных возрастных категорий. Предполагается, что в молодом возрасте мозг состоит из множества разделенных функциональ-

ных сетей, с плотными связями внутри них, старение влияет на функциональные связи между областями мозга – функциональные зоны менее различимы из-за увеличения межсетевых взаимодействий и уменьшения внутрисетевых [34, р. 1987]. В последние годы проводятся исследования, направленные на получение более полной картины относительно влияния старения организма на интеграцию информации внутри и между функциональными сетями мозга. Было обнаружено [34]: у людей старшего возраста (изучались люди 59–74 лет в сравнении с 18–26-летними) уменьшаются модульность (менее различимы функциональные связи) и локальная эффективность нейронных сетей, ассоциированных с высшими когнитивными функциями (сеть пассивного режима работы мозга, фронто-париетальная и цингуло-оперкулярная системы контроля). В то же время локальная эффективность соматомоторных и визуальных сетей головного мозга не уменьшается, коэффициент участия этих сетей с возрастом даже растет. В процессе обучения людей старшего возраста нужно уходить от требований запоминать большой объем информации в короткие промежутки времени. Следует больше внимания уделить визуальным и задействующим соматомоторные функции организма средствам обучения. В то время как высокая локальная эффективность нейронных сетей у молодых людей предположительно комплементарна образовательным технологиям, построенным на передаче больших объемов специализированной информации в короткие промежутки времени.

Приводимые примеры исследований говорят о существовании чувствительных периодов, в которые легче, эффективнее и лучше обучать определенным навыкам, однако это не означает, что при переходе за границы этого периода обучение невозможно [6, р. 42–55]. Пластичность мозга – это аргумент в поль-

зу «обучения всю жизнь». И данные это подтверждают: академические успехи университетских студентов не зависят от их возраста (изучались студенты в возрасте 50–79 лет) [35]. Иными словами, вопрос не в том, готовы ли учащиеся по своему возрасту к определенному обучению, а в том, обладают ли они необходимыми знаниями и умениями.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что применяемые образовательные технологии оказывают структурирующее влияние на мозг. А выстроенная таким образом определенная архитектура мозга создает диапазон возможностей и ограничений для социального познания и восприятия, социального поведения. Необходимо помнить о далеко идущих последствиях. Различные технологии обучения формируют стратегию дальнейших лингвистических, счетных и прочих когнитивных операций. Именно поэтому преодоление нейромифов, выстраивание процесса обучения с учетом достижений в области исследований мозга является одной из центральных задач современной педагогики. Этот процесс должен идти в двух направлениях – мы должны как налаживать связи между представителями образования и научного сообщества, так и информировать учащихся об открытиях нейронауки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фаликман М.В., Коул М. «Культурная революция» в когнитивной науке: от нейронной пластичности до генетических механизмов приобретения культурного опыта // Культурно-историческая психология. 2014. Т. 10. № 3.
2. Бажанов В.А. Деятельностный подход и современная когнитивная наука // Вопросы философии. 2017. № 9.
3. Christoff K. Applying neuroscientific findings to education: the good, the tough, and the hopeful // Mind, Brain, and Education. 2008. Vol. 2. № 2.
4. Sousa D.A. Mind, brain, and education: the impact of educational neuroscience on the science of teaching // LEARNING landscapes (LEARN). 2011. Vol. 5. № 1.

5. *Zadina J.N.* The emerging role of educational neuroscience in educational reform // *Psicologia Educativa*. 2015. Vol. 21. № 2.
6. Understanding the Brain: The Birth of a Learning Science. OECD (2007). URL:<http://dx.doi.org/10.1787/9789264029132-en> (дата обращения: 03.12.2017).
7. *Howard-Jones P.A.* Neuroscience and education: myths and messages // *Nature reviews. Neuroscience*. 2014. Vol. 15.
8. *Ferrari M., McBride H.* Mind, brain, and education: the birth of a new science // *LEARNing landscapes (LEARN)*. 2011. Vol. 5. № 1.
9. *Hook C.J., Farah M.J.* Neuroscience for educators: what are they seeking, and what are they finding? // *Neuroethics*. 2013. Vol. 6 (2).
10. *Rubinstein O.* Link between cognitive neuroscience and education: the case of clinical assessment of developmental dyscalculia // *Frontiers in Human Neuroscience*. 2015. Vol. 9 (Article 304).
11. The science of education reform (Editorial) // *Nature Neuroscience*. 2006. Vol. 9. № 11. URL: <https://www.nature.com/articles/nrn1106-1345> (дата обращения: 05.12.2017).
12. *Immordino-Yang M.H.* A tale of two cases: Lessons for education from the study of two boys living with half their brains // *Mind, Brain, and Education*. 2007. Vol. 1.
13. *Erwin H., Fedewa A., Beighle A., Ahn S.* A quantitative review of physical activity, health, and learning outcomes associated with classroom-based physical activity interventions // *Journal of Applied School Psychology*. 2012. Vol. 28 (1).
14. *de Bruin E.J., van Run C., Staaks J., Meijer A.M.* Effects of sleep manipulation on cognitive functioning of adolescents: A systematic review // *Sleep Medicine Reviews*. 2017. Vol. 32.
15. *van der Heijden K.B., Vermeulen M.C.M., Donjacour C.E.H.M., Gordijn M.C.M., Hamburger H.L., Meijer A.M., van Rijn K.J., Vlak M., Weysen T.* Chronic sleep reduction is associated with academic achievement and study concentration in higher education students // *Journal of Sleep Research*. 2017. doi:10.1111/jsr.12596.
16. *Demorest S.M., Morrison S.J.* Does music make you smarter? // *Music Educators Journal*. 2000. Vol. 87 (2).
17. *Emmerson J.* Your Mind on Music: Muffins, Magic, Mozart, Myth // *LEARNing landscapes (LEARN)*. 2011. Vol. 5. № 1.
18. *Ambady N.* Culture and the brain // *Current directions in psychological science*. 2009. Vol. 18. № 6.
19. *Kraus N.* Music, hearing, and education: from the lab to the classroom // *ENT and Audiology News*. 2016. Vol. 25. № 4.
20. *François C., Grau-Sánchez J., Duarte E., Rodriguez-Fornells A.* Musical training as an alternative and effective method for neuro-education and neuro-rehabilitation // *Frontiers in Psychology*. 2015. Vol. 6 (Article 475).
21. *Kim N.S., Johnson S.G.B., Ahn W.-K., Knobe J.* The effect of abstract versus concrete framing on judgements of biological and psychological bases of behavior // *Cognitive Research: Principles and Implications*. 2017. Vol. 2. № 17.
22. *Duncan G.J., Dowsett C.J., Claessens A., Magnuson K., Huston A.C., Klebanov P., Pagani L.S., Feinstein L., Engel M., Brooks-Gunn J., Sexton H., Duckworth K.* School readiness and later achievement // *Developmental psychology*. 2007. Vol. 43. № 6.
23. *Ansari D.* Effects of development and enculturation of number representation in the brain // *Nature*. 2008. Vol. 9.
24. *Amalric M.* Origins of the brain networks for advanced mathematics in expert mathematicians // *PNAS*. 2016. Vol. 113. № 18.
25. *Nisbett R.* *The Geography of Thought. How Asians and Westerners Think Differently... and Why.* NY; L; Toronto; Sydney; Singapore: The Free press, 2003.
26. *Lee H., Nand K., Shimuzu Y., Takada A., Kodama M., Masuda T.* Culture and Emotion Perception: Comparing Canadian and Japanese Children's and Parents' Context Sensitivity // *Culture and Brain*. 2017. Vol. 5.
27. *Jednerog K., Altarelli I., Monzalvo K., Fluss J., Dubois J., Billard C., Dehaene-Lambertz G., Ramus F.* The influence of socioeconomic status on children's brain structure // *PLOS One*. 2012. Vol. 7. № 8.
28. *Spencer S.J., Steele C.M., Quinn D.M.* Stereotype threat and women's math performance // *Journal of Experimental Social Psychology*. 1999. Vol. 35.
29. *Steele C.M., Aronson J.* Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans // *Journal of Personality and Social Psychology*. 1995. Vol. 69.
30. *Fabbri-Destro M., Rizzolatti G.* Mirror Neurons and Mirror Systems in Monkeys and Humans // *Physiology*. 2008. Vol. 23. № 3.

31. Singer T., Seymour B., O'Doherty J., Kaube H., Dolan R.J., Frith C.D. Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain // *Science*. 2004. Vol. 303 (5661).

32. von Stumm S., Hell B., Chamorro-Premuzic T. The Hungry Mind: Intellectual Curiosity Is the Third Pillar of Academic Performance // *Perspectives on Psychological Science*. 2011. Vol. 6 (6).

33. Oudeyer P.-Y., Gottlieb J., Lopes M. Intrinsic motivation, curiosity, and learning: Theory and applications in educational technologies // *Progress in Brain Research*. 2016. Vol. 229.

34. Geerligs L., Renken R., Saliassi E., Maurits N.M., Lorist M.M. A Brain-Wide Study of Age-Related Changes in Functional Connectivity // *Cereb. Cortex*. 2015. Vol. 25 (7).

35. Imlach A.-R., Ward D.D., Stuart K.E., Summers M.J., Valenzuela M.J., King A.E., Saunders N.L., Summers J., Srikanth V.K., Robinson A., Vickers J.C. Age is no barrier: predictors of academic success in older learners // *Science of Learning*. 2017. Vol. 2 (13).

REFERENCES

1. Falikman M.V., Koul M. «Kul'turnaya revolyuciya» v kognitivnoj nauke: ot nejronnoj plastichnosti do geneticheskikh mekhanizmov priobreteniya kul'turnogo opyta // *Kul'turno-istoricheskaya psihologiya*. 2014. T. 10. № 3.

2. Bazhanov V.A. Deyatel'nostnyj podhod i sovremennaya kognitivnaya nauka // *Voprosy filosofii*. 2017. № 9.

Социально-психологическая диагностика спортивных групп и коллективов

Д.А.Донцов, З.А.Сагова

Аннотация. В статье рассмотрены, в авторской модификации для сферы спорта, социометрические методики диагностики спортивных детско-подростково-юношеских групп и коллективов. Настоящие методики служат научно-практической основой для социально-психологической деятельности спортивных психологов в области массового спорта.

In the article the author's version of sociometric methods of diagnosing sporting teams and groups of children and teenagers is given. These practices serve as the scientific basis for socio-psychological activities of sports psychologists in the field of mass sports.

Ключевые слова. Спорт, психология спорта, социальная психология, группы, коллективы, команды, социометрия, референтометрия, социограмма, референтограмма.

Sports, sports psychology, social psychology, teams, groups, crews, sociometry, referentometric studies, sociometric chart, referentometric chart.

В практической социальной психологии исследуется и диагностируется специфика социально-психологиче-

ских характеристик групп, понимаемых в качестве игровых, учебных, трудовых (производственных), спортивных и иных объединений людей. Совокупным предметом социально-психологического исследования выступают отношения: личность – личность, личность – микрогруппа (в рамках какой-либо малой группы), личность – малая группа, личность – средняя группа, личность – большая группа, личность – общество, а также внутригрупповые и межгрупповые отношения на всех указанных уровнях. Эмпирическая база (социальная выборка) – это, как правило, малые группы, понимаемые как совокупность субъектов, непосредственно взаимодействующих друг с другом для достижения общих целей, осуществляющих какую-либо совместную деятельность и осознающих свою принадлежность к данной общности. Типичные малые группы и коллективы (малые группы, численно приближа-