

В.Д. Еремеева

О теории и практике дифференцированного обучения

(Методологические функции нейропсихологии
в совершенствовании педагогической практики)



В работе ставится вопрос о необходимости учета в педагогической практике данных нейропсихологии, описывающих закономерности работы головного мозга, динамики его развития. Дается научное обоснование проблемы, приводятся конкретные примеры использования нейропсихологического знания в образовательном процессе.

*Тамаре Петровне Хризман,
моему главному Учителю, доброму другу
и удивительному человеку посвящается.*

Автор

Еремеева Валентина Дмитриевна — кандидат биологических наук, доцент кафедры дошкольного образования Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования.

Введение

В любой профессии есть свои секреты, свои тонкости, свои приоритеты. Педагог — профессия особая. Существует много профессий, связанных с взаимодействием одного человека с другим или с целой группой людей, но лишь в педагогике профессиональная успешность настолько зависит от умения правильно оценить, понять особенности психологического статуса своих учеников и соответствующим образом скорректировать педагогический процесс.

Педагогу не достаточно активного овладения предметом. Даже очень большой объем собственных знаний не гарантирует профессиональной успешности. Нужно еще владение определенными технологиями обучения, способность компетентно и эффективно решать педагогические проблемы. Из умения успешно работать в разных условиях, гибко изменять стратегии обучения и воспитания в зависимости от содержания образования и конкретного учебного материала, а также от возрастных, половых, профессиональных, культурных, образовательных, индивидуальных особенностей учеников складывается технологическая культура педагога и педагога-психолога.

Из всех перечисленных особенностей учащихся, которые являются субъектами обучения, остановимся на таких, как возраст, пол и индивидуальность. Возраст и пол — это, в первую очередь, физиологические показатели, на базе которых формируются определенные особенности психики, в том числе и в познавательной сфере. Одной из биологических основ индивидуальности является индивидуальность, то есть своеобразные черты человека как единичного природного существа, определяющие его генотипом и другими врожденными особенностями строения и развития организма и, в том числе, мозга — что для нас является наиболее важным.

28 августа 2010 года ушла из жизни Валентина Дмитриевна Еремеева. Редакция Вестника практической психологии образования выражает искренние соболезнования ее родным, близким и коллегам.



Таким образом, технологическая культура педагога зависит от понимания и учета психологических и психофизиологических особенностей субъекта обучения. Но и сам педагог является тоже индивидом с присущими ему индивидуальными и индивидуальными качествами, что не может не сказываться на педагогическом процессе. Каждый человек, и тот, кто обучает, и тот, кого обучают, имеет свой собственный потенциал: физический, интеллектуальный, нравственный и духовный. Он зависит как от жизненной практики человека, так и от врожденных качеств. Биологическое и социальное в человеке настолько переплетено, взаимосвязано и взаимозависимо, что отделить одно от другого бывает настолько сложно, но даже невозможно. Одни и те же социальные влияния, обучение, культурная среда вызывают неодинаковые изменения в развитии индивидуальности, личности человека в зависимости от его психофизиологического статуса (возраста, пола, индивидуальных качеств). В то же время генетически заданная программа развития данного конкретного человека не может осуществиться без участия другого человека, всего человеческого общества и той предметной и культурно-нравственной среды, которая создана данным человеческим обществом и всем человечеством.

Мозг ребенка может достичь своего нормального функционального развития, чтобы быть способным осуществлять те психические функции, которые требует наличный уровень развития общества и цивилизации, только в тесном контакте с этим обществом. Нам хорошо известны случаи, когда дети, в силу обстоятельств, росли и воспитывались вне человеческого общества: среди животных или в полной изоляции от живых существ. Мозг и психика таких людей не достигают не только уровня развития современного человека, но и оказывается глубоко недоразвитой, деформированной. Таким образом, мозг человека при рождении обладает лишь определенным потенциалом, который может или реализоваться, или не реализоваться в зависимости от того, в какие условия попадет человек, кто, как и где будет его обучать и воспитывать. Этот потенциал имеет две составляющие: одну общечеловеческую, а другую индивидуальную, попробуем разобраться в этом вопросе, рассмотрев некоторые аспекты антропогенеза. Считается, что мозг кроманьонца полностью идентичен мозгу современного человека, так как и он и мы относимся к одному виду по биологической классификации — *Homo sapiens sapiens*, появившемуся на земле 40—50 тысяч лет назад, а может быть, и значительно раньше. Слепок их мозга показывает, что развитие его частей достигло, по существу, такого же уровня, как у современного человека. Орудия и другие находки археологов позволяют считать, что эти люди обладали уже достаточно высоким уровнем мышления (Вилли К., 1966; Кликс Ф., 1983). Все это позволяет предположить, что если бы новорожденный ребенок кроманьонца попал в современное общество и был воспитан в обычной современной семье, то по своему психическому развитию он ни-

чем не отличался бы от обычного ребенка и в дальнейшем стал бы нормальным членом нашего общества, нашей цивилизации. Конечно, такой эксперимент провести невозможно, но нечто подобное имело место в нашей истории. Это случай с девочкой из племени гуайакилей. В 1938 году французский этнограф Веллар в труднодоступных районах Парагвая изучал племя, которое жило изолированно, имело примитивный язык и находилось на первобытном уровне развития. Однажды, преследуя племя гуайакилей, ученые обнаружили на брошенной впопыхах стоянке ребенка — девочку в возрасте около двух лет. Веллар взял девочку во Францию, и его мать воспитала ее. Через 20 лет она ничем не отличалась по своему развитию от интеллигентных европейских женщин, окончила университет, знала несколько языков.

Итак, по-видимому, анатомическое строение мозга позволяет ему развиваться функционально в очень широких границах. И только от уровня развития того человеческого общества и того конкретного общества людей, в которое попадает ребенок, зависит, насколько полно реализуются те потенциальные возможности, которые заложены в нем изначально. Было бы слишком самонадеянным и высокомерным думать, что мы венец творения и резервы мозга полностью использованы на нынешнем этапе развития человечества. Видимо, честнее признать, что для каких-то отдаленных поколений мы будем кем-то вроде гуайакилей — носителями примитивной психики, примитивной культуры, примитивной социальной структуры и т. д. Скорее всего, мы еще недостаточно используем возможности нашего мозга и при другом типе обучения можно было бы раскрыть такие способности ребенка, о которых мы даже не подозреваем. Мало того: мы даже не задумываемся над этим, но, обучая ребенка в определенном направлении, мы закрываем перед ним такие возможности развития, которые позволили бы не только данному человеку, но и всему обществу сделать невиданные успехи на пути прогресса.

Когда-нибудь мы, наверное, сумеем узнать значительно больше о резервах нашего мозга и нашей психики. А пока хотелось бы в пределах наших знаний, а там, где их не хватает, подключая интуицию, максимально помочь своим ученикам раскрыть их индивидуальные способности, развить их мозг и психику, дать те знания, умения и навыки, которые будут необходимы им в дальнейшей жизни.

Все это касается каждого из нас, всего человечества в целом. Но помимо общих законов развития, существуют и такие, которые даны нам еще до рождения. Они составляют ту базу, на которой будет развиваться каждый человеческий индивид, превращаясь в личность, в индивидуальность. Пределы, в которых будет происходить это развитие, достаточно широки, но все-таки границы возможного для каждого человека существуют. Обучая человека, большого или маленького, мы можем постоянно расширять границы его актуального развития (зона

актуального развития, по Л.С. Выготскому), пока не дойдем до границы возможного для данного человека. В жизни мы, по-видимому, очень редко достигаем границ возможного. Но, работая даже в этих границах, мы не можем далеко отходить от зоны актуального развития. Расширять ее, растягивать, увеличивать, приближать к границам возможного необходимо постепенно. При этом маршрут развития у каждого человека или у определенной, близкой по типу группы людей, должен быть свой.

Уже новорожденный ребенок, в строгом смысле слова, является не только индивидом, но уже в какой-то степени и индивидуальностью, так как имеет индивидуальный внутриутробный опыт контакта с социумом через воспринимаемые им действия матери в ответ на социально-культурные факторы, через восприятие человеческой речи, которую он слышит, и т. д. Если индивид — это единичное природное существо, то, согласно словарному определению, индивидуальность — это человек, характеризующийся со стороны своих социально-значимых отличий от других людей, это своеобразие психики и личности индивида, это уникальное сочетание психофизиологических данных и личностных качеств, присущее данному человеку и отличающее его от других людей (Онушкин В.Г., Огаров Е.И., 1995). Личность же — это индивид как субъект социальных отношений и сознательной деятельности, формирующийся в совместной деятельности, в обществе. Термины «индивидуальность» и «личность» не всеми понимаются однозначно, но мы будем придерживаться данных определений, тем более что для дальнейших наших рассуждений четкость границ между этими двумя понятиями не столь существенна. Эволюция взглядов ученых на роль врожденных и социальных факторов в развитии индивидуальности проходила разные этапы от установки предопределенности, когда считалось, что все изменения в человеке в течение жизни предопределены уже при рождении (Фрейд), до утверждения бихевиористов, что из одного и того же ребенка путем воспитания можно сделать и преступника и гения (Уотсон).

И.П. Павлов первым выдвинул идею о корреляции индивидуальных особенностей поведения с индивидуальными характеристиками деятельности мозга. Изучение свойств нервной системы и ее типов является задачей физиологии, но оно имеет важнейшее значение и для психологии, так как открывает путь к пониманию физиологических основ индивидуальных различий между людьми. Понятие индивидуальности останется на уровне описательности, если мы не будем знать физиологическую природу основных свойств нервной системы и не научимся точно определять их. Об этом говорил выдающийся психолог В.Д. Небылицын, который вместе со своим учителем Б.М. Тепловым заложил основу новой науки — дифференциальной психофизиологии. Генотип человека, заданные генами особенности его организма и программы развития сказывается в поведении и психике через влияние на индивидуальность психофизиологических процессов, которые опосредуют

воздействие внешних причин на внутренние условия субъекта психической деятельности. Говоря о природных факторах, В.Д. Небылицын предлагал выделить три их группы: наследственность, влияние, которое оказывается на организм в период внутриутробного развития и факторы биологической организации человека как таковой, включая особенности вегетативной и центральной нервной системы и так далее (Небылицын В.Д., 1996, с. 343).

До настоящего времени существуют мнения о том, что психофизиологии индивидуальных различий просто не существует, что это увлечение корреляциями в ущерб процессам. Однако, по словам В.Д. Небылицына, между природными особенностями человека и особенностями его поведения существуют связи. Все дело в том, какие признаки используются для корреляции. «Надо использовать другие признаки, а не те, что брали физиогномисты и хироманты» (Небылицын В.Д., 1996, с.343). Концепции о генетической детерминации личностных черт встречаются с экспериментально подтвержденными фактами о силе воздействия на поведение личности ситуационных переменных. Необходимо интегрировать данные разных уровней индивидуальности, чтобы получить единую непротиворечивую модель. «Хотя диапазон человеческих различий кажется бесконечным, они, эти различия, включены в систему, конечную в своем генетическом, анатомическом и фенотипическом определении» (Posner M.I., Levitin D.J., 1997, p. 103).

Итак, главный наш вывод: от того, каким образом будет происходить процесс обучения, зависит результат развития психических функций данного человека, его личности, и ... его мозга. Именно педагог развивает мозг ребенка, от него зависит, насколько раскроется заложенный до рождения потенциал; он во многом определяет судьбу своего ученика, судьбу человека и всего человечества.

Психофизиологические основы индивидуальных различий в обучении

Мозг новорожденного ребенка имеет генетически запрограммированный план развития, но функциональная его организация формируется в течение жизни и зависит от конкретных условий «употребления» этого органа, от конкретных условий жизни данного субъекта, от той социально-культурной среды, которая его окружает.

Из этого следует, что роль технологий обучения чрезвычайно важна. По большому счету, она определяет судьбу человека. Выбор технологий, адекватных не только содержанию обучения, учебным задачам, но и субъектам обучения — важное условие его успешности.

В настоящее время в педагогической культуре обозначились четыре основных стратегии освоения содержания образования, на которых базируются разные типы технологий обучения. Это стратегия



пребывания в содержании и соответствующие ей технологии обучающего бытия; пошаговая стратегия и, соответственно, пошаговые технологии; стратегия информационного обмена и технологии информационного взаимодействия; стратегия отстранения и основанные на ней рефлексивные технологии (Колесникова И.А., 2002). Использование каждой из стратегий и разных технологий обучения в отношении конкретного ученика или группы учащихся, близких по психотипу, может быть наиболее адекватным, подходящим, как ключ к замку, к данному типу восприятия, мышления, запоминания и воспроизведения из памяти, к данному типу функциональной организации их мозга, а может вступать в противоречие, не совпадать с оптимальными стилями психической деятельности и не соответствовать функциональной организации их мозга.

Вопрос о технологиях обучения и стратегиях освоения содержания образования тесно связан с вопросом о стратегиях и стилях обработки информации. Начало современных исследований стратегий обработки информации было положено Брунером. Им было выделено 4 стратегии: стойкая фокусировка, смена фокусировки, последовательное сканирование и одновременное сканирование. Изучая когнитивные стили, Виткин выделил полезависимый и полнезависимый стили, а Каган рефлексивный и импульсивный. Харвей с соавторами развили концептуальный системный подход, выделив две основные размерности: сложность или объем используемой информации и количество альтернатив, порождаемых на ее основе. Продолжая поиск различий в стратегиях обработки информации, Паск находит, что имеются две основные стратегии: холистическая и сериальная. Гилфорд различает два типа мышления: конвергентное и дивергентное.

Между этими делениями существуют определенные взаимодействия. Так, холистический когнитивный стиль в то же время дивергентен, импульсивен и полезависим. Каждый человек имеет тот или иной предпочитаемый тип стратегий переработки информации. Предполагается, что выдвинутые исследователями противопоставления в психике, психические дихотомии могут быть объяснены с точки зрения межполушарной асимметрии мозга (обзоры Vernon P.E., 1984, Robertson I.T., 1985). По гипотезе, высказанной Н. Этвистлом, тип личности определяется сочетанием полюсов когнитивных стилей при функциональном доминировании одного из полушарий.

Каковы же различия в мозговой организации психических функций, с чем связаны разные познавательные стратегии субъектов? Во-первых, с тем, что на разных возрастных этапах одна и та же психическая функция опирается на различные структуры мозга (Лурия А.Р., 1973). Высшие психические функции не локализованы в узких зонах мозговой коры. Они охватывают «сложные системы совместно работающих зон, каждая из которых вносит свой вклад в осуществление сложных психических процессов и которые могут располагаться в совершенно различных, иног-

да далеко отстоящих друг от друга участках мозга». Важно, что при этом высшие формы сознательной деятельности человека всегда опираются на внешние средства (узелок на платке, слова в записной книжке, таблица умножения...). Эти исторически сформированные средства оказываются существенными факторами установления функциональной связи между отдельными участками мозга, которые становятся звеньями единой функциональной системы. Эта система складывается в течение жизни человека, а не дана ему от рождения.

Локализация психических процессов в мозговой коре не является устойчивой, постоянной. Она меняется как в процессе развития ребенка, так и на последовательных этапах упражнения. Таким образом, возраст человека, его образ жизни, окружающая социально-культурная среда, обучение, формирующие его индивидуальность — все это приводит к формированию на определенных этапах жизни соответствующей системы совместно работающих зон мозга, осуществляющих определенную функцию. В чем-то эти функциональные системы совпадают у лиц одного возраста, находящихся в близких условиях жизни и обучения, а в чем-то могут отличаться из-за специфики условий их жизни и способов обучения. В этом состоит принцип динамической локализации психических функций, разработанный А.Р. Лурия (1973, с. 73—76).

В своей работе Александр Романович приводит в качестве примера овладение ребенком навыком письма. На первых этапах письмо опирается на припоминание графического образа каждой буквы и осуществляется цепью изолированных двигательных импульсов, каждый из которых обеспечивает выполнение лишь одного элемента графической структуры. Впоследствии такая структура процесса коренным образом меняется, и письмо превращается в единую «кинетическую мелодию», не требующую специального припоминания зрительного образа изолированной буквы или отдельных двигательных импульсов для выполнения каждого штриха. Естественно, что в процессе такого развития меняется не только функциональная структура процесса, но и его мозговая локализация: участие слуховых и зрительных зон коры, обязательное на ранних этапах формирования деятельности, перестает быть необходимым на его поздних этапах, и та же деятельность начинает опираться на иную систему совместно работающих зон.

Помимо возрастной динамики мозговой организации определенных психических функций и, в первую очередь тех, которые связаны с рассматриваемой нами познавательной деятельностью, имеется и индивидуальная специфика ее организации, связанная с теми различиями, которые выросли из врожденных особенностей организации мозга. Ее отследить еще труднее, чем возрастные особенности и особенности последовательного поэтапного овладения функцией.

Для того чтобы понять истоки психофизиологических основ индивидуальных различий, необходи-

мо выделить проблемы, от разрешения которых во многом зависит успех проникновения в механизмы индивидуального поведения. В.Д. Небылицын считает, что эти проблемы связаны с идентификацией и описанием самих параметров деятельности мозга, с территориальной, структурно-системной организацией свойств нервной системы, с организацией и соотношением свойств нервной системы на разных уровнях ее деятельности в результате теоретического обобщения широкого круга нейро и психологических данных. В.Д. Небылицын (1996) предположил, что морфологическим субстратом общих свойств нервной системы является регуляторная система, куда входят лобные доли и связанные с ними нижележащие подкорковые образования. Он полагал, что индивидуальные проявления таких функций, как организация целенаправленных движений и действий, программирование конструктивной деятельности, высшие формы эмоций и потребностей должны быть связаны с общими свойствами регуляторной системы мозга человека (Небылицын В.Д., 1968, 1976).

Группа личностных качеств, объединяемая понятием общей активности, наиболее тесно связана с психофизиологическими особенностями индивида. Общая активность обуславливает эффективность освоения внешней действительности и самовыражение. Она может реализоваться в умственном, двигательном или социальном плане. Мозговым субстратом общей активности, по-видимому, является группа корковых и подкорковых образований, обозначенных как лобно-ретикулярный комплекс. От уровня возбуждения, циркулирующего в нем, зависит уровень психической активности индивида. С этим связана межиндивидуальная вариативность динамических характеристик психики. Передние (лобные) отделы мозга характеризуются комплексом электрофизиологических показателей, которые обнаруживают значимые связи с общеличностными характеристиками, основанными на общей активности: моторной активностью, интеллектуальной активностью и с особенностями установки личности. Индивиды с относительно более высоким темпом действий, с склонностью к большому разнообразию совершаемых действий и с большой потребностью в деятельных актах имеют отчетливую тенденцию к лучшей выраженности бета-частот лобной ЭЭГ.

С уровнем психической активности индивида связана одна из составляющих темперамента человека. Вторая составляющая — эмоциональность, структурно связана с лимбическим мозгом как первичным генератором эмоциональных переживаний и снова лобной корой как их модулятором. Уровень возбуждения данного комплекса определяет уровень эмоциональности индивида как способности к эмоциональному переживанию. Итак, в переднем мозге существует две церебральных системы, представляющих собой нейрофизиологическую базу двух ведущих измерений темперамента. Ни одна из этих систем не существует в анатомической или функциональной изоляции от других систем.

Принято считать также, что существует множество анатомо-физиологических механизмов, ответственных за организмический уровень активации/возбуждения — эндокринная система, периферическая нервная система и нервная система в целом, со всеми ее структурами и уровнями (Strelau J., Eysenk H.J., 1987).

Конечно же, индивидуальные особенности человека связаны и с анализаторными системами, с интра-индивидуальными вариациями свойств отдельных анализаторов. Эти вариации обусловлены в основном врожденными особенностями морфологической организации соответствующих кортикальных областей, но в какой-то мере и условиями онтогенетического развития (Небылицын В.Д., 1966).

Два полушария мозга и типы функциональной асимметрии

На сегодняшний день наиболее изучена индивидуальная функциональная специализация двух полушарий мозга. Сначала необходимо остановиться на универсальных законах формирования функциональной межполушарной асимметрии. Изначально в эволюции два симметричных полушария мозга появились в связи с двухсторонней симметричностью тела животных. Каждое полушарие обслуживало свою половину тела. Но в дальнейшем у высших животных возникла неравнозначность в обработке информации каждым из полушарий.

Даже анатомически два полушария начали различаться. В одном, левом, связанным нервными путями преимущественно с правой половиной тела, начали преобладать короткие аксоны, связывающие между собой ближайшие нейроны, относящиеся чаще всего к одному функциональному полю. Это обеспечивало более детальную переработку узкого диапазона одномодальной информации и такую же обратную связь с выходом на движения в узком диапазоне двигательных элементов, осуществляющиеся несколькими близлежащими мышечными элементами. В результате происходила точностная, детальная, поэлементная, узкоспецифическая переработка информации определенной модальности (зрительной, слуховой, тактильной и т. д.). Именно в левом полушарии в ходе эволюции возникли центры речи, так как речь как раз и представляет собой набор дискретных звуковых сигналов в узком диапазоне частот.

В правом полушарии в ходе эволюции закрепилась иная организация внутримушарных взаимодействий. Там преобладают длинноаксонные связи. При этом взаимодействуют нейроны не только близлежащие, но и отдаленные, вплоть до тех, которые находятся в других функциональных полях. В результате переработка информации носит целостный характер (Тарханов И.Р., 1982; Semmes J., 1968).

Такая функциональная организация полушарий была очень выгодна. Одна и та же информация, попадая в два полушария, обрабатывалась сразу двумя способами, принципиально отличающимися друг



от друга. Межполушарная интеграция, возможность которой определяется наличием пучков нервных волокон, соединяющих два полушария, дает возможность объединить на качественно новом уровне результаты такой обработки. Побочным продуктом такой специализации стало появление ведущей руки (праворукость), а также ведущей ноги, глаза, уха. Разные принципы переработки информации двумя полушариями можно представить следующим образом.

Левое полушарие: аналитическое, классификационное, абстрактное, алгоритмическое, последовательное, дискретное, индуктивное. В нем находится символическая знаковая система. Оно характеризуется рационально-логическим типом мышления.

В левом полушарии происходит анализ относительных, абстрактных признаков, анализ по признаку индукции. Обработка информации осуществляется по сукцессивному принципу (последовательно), выстраиванием причинно-следственных цепочек или последовательным перебором информационных единиц, а значит сравнительно медленно. Ему свойственна классификационная система опознания, опора на речь, речевые символы. Левому полушарию в большей степени свойственно произвольное запоминание. Оно как бы разбивает мир на кусочки, отбрасывает несущественное, и уже из этих кусочков складывает целое.

Правое полушарие: синтетическое, целостное, гештальтное, конкретное, эвристическое («Эврика!»), симультанное (параллельная одновременная обработка информации), непрерывное (в отличие от дискретного), дедуктивное. В нем находится иконическая знаковая система. Оно характеризуется эмоционально-образным, интуитивным типом мышления.

В правом полушарии происходит анализ абсолютных признаков, конкретных свойств, анализ по принципу дедукции, обработка информации осуществляется синтетически, по симультанному принципу, то есть одновременно по разным каналам, целостно, быстро. Ему свойственна структурная система опознания. Его мышление конкретное и в то же время панорамное. Правому полушарию свойственно непроизвольное запоминание.

Определенные аспекты функционирования правого полушария соответствуют форме мышления, которую З.Фрейд отнес к системе подсознания (бессознательного). Они включают широкое использование образов, меньшее участие в восприятии времени и последовательности событий, ограниченную речь, типа той, которая проявляется в сновидениях и обмолвках (обзор Спрингер С., Дейч Г., 1983).

Правое полушарие оперирует прерывными сочетаниями непрерывных образов (Иванов В.В., 1978): с одной стороны, образы правого полушария — это целостные, не расчлененные на элементы единицы, целое в конкретном синтезе деталей, с другой — каждый образ является отдельным и неповторимым.

Противоположные отношения характерны для левого полушария. Представления левого полушария — это «коды» в виде определенной последовательности дискретных символических единиц («букв»). В то же время каждое представление является членом непрерывного логического ряда понятий, связанных между собой общими признаками, свойствами, качествами.

Помимо этого, существует так называемая нейрохимическая асимметрия полушарий, связанная, в первую очередь, с преобладанием разных систем активации (Данилова Н.Н., 1985). Это универсальные законы работы двух полушарий мозга. Но индивидуальные особенности их функциональной специализации вносят значительное индивидуальное своеобразие в эту общую схему. Чем объясняется индивидуальная специфика функциональной межполушарной асимметрии?

Во-первых, индивидуальными анатомическими особенностями размера и конфигурации зон в левом и правом полушариях.

Во-вторых, тем, в каком полушарии расположен центр речи. У подавляющего большинства людей он находится в левом полушарии, но встречаются лица, у которых речевые центры имеются только в правом или в обоих полушариях.

В-третьих, соотношение контрлатеральных, то есть связывающих полушарие с противоположной стороной тела и соответствующими этой стороне парными органами тела, и ипсилатеральных, то есть связывающих полушарие с одноименной стороной тела и одноименными органами чувств (соответственно, правым или левым), у каждого человека имеет свои особенности.

В-четвертых, количество и качества нервных волокон, связывающих два полушария мозга между собой, индивидуально различается.

В-пятых, существуют индивидуальные особенности функциональной межполушарной нейрохимической асимметрии. В частности, разные субъекты различаются преобладанием катехоламинэргической или серотонинэргической систем активации (Поляков В.М., Кораидзе Л.С., 1983).

Кроме того, считается, что есть особые гены, которые определяют праворукость или леворукость данного человека, что тоже ведет к особой организации функциональных межполушарных отношений.

Очень важен и еще один момент в формировании индивидуальной межполушарной асимметрии, который связан не с генетическими, наследственными, но с врожденными факторами. На этапе внутриутробного развития последовательность и темп развития левого и правого полушария мозга могут изменяться под влиянием, например, биохимических факторов. Такими факторами могут быть прием матерью определенных медикаментов, в первую очередь, гормональных, или выброс определенных гормонов в ответ на какие-то внешние воздействия, которым подверга-

ется мать, если этот выброс пришелся на определенный период формирования мозга ребенка.

По-видимому, существуют и другие факторы, в том числе и прижизненные (например, травматические), которые влияют на формирование индивидуально-специфической функциональной асимметрии мозга. Имеются данные о том, что даже тип питания и содержание кальция и других химических элементов в питьевой воде влияет на билатеральную организацию мозга, а значит и на психологический статус человека.

Мозг каждого индивида достаточно уникален. В то же время основные его физиологические характеристики, параметры процессов, протекающих в различных отделах мозга (в частности, в различных анализаторах), в той или иной степени одинаковы у большинства людей. Но, по данным ряда физиологов (Узнадзе Д.Н., 1958; Небылицын В.Д., 1973) некоторые субъекты отличаются достаточно ярко выраженной «интраиндивидуальной вариативностью» мозговых характеристик. Их число может составлять 15—20% или более от общей выборки.

Различия в организации мозговой деятельности тесно связаны с разной организацией высших психических функций. При этом типы познавательной деятельности должны быть разными. В психологии существует понятие «когнитивных стилей», то есть устойчивых различий в способах восприятия и мышления (Klein G.S., 1951; Gardner R.W., 1953). Когнитивный стиль, отражая различные аспекты функционирования познавательной сферы, является стабильной характеристикой способов взаимодействия человека с информационным полем (Witkin H.A., 1974). Разные когнитивные стили чаще всего представлены в виде двух противоположных характеристик. Среди таких дихотомий наибольшее внимание обычно уделяется следующим парам: полезависимость — полнезависимость, импульсивность — рефлексивность, аналитичность и синтетичность, узость и широта категоризации и так далее. Являясь достаточно независимыми, каждая из характеристик пары все же чаще всего взаимосвязана со вполне определенной характеристикой другой пары. Так, полнезависимый стиль чаще свойственен аналитикам, а полезависимыми и импульсивными чаще (но не всегда) являются обладатели синтетического стиля.

Все это, а также результаты нейропсихологических исследований позволили предположить, что психические дихотомии тесно связаны с преобладанием у данного субъекта левополушарной или правополушарной стратегии переработки информации. Эта связь очень неоднозначна. Сопоставление когнитивных стилей и мозговых стратегий, с одной стороны, может усложнить и запутать и без того нечеткую типологизацию познавательных процессов, а с другой, может помочь нам свести все индивидуальное многообразие индивидуальных характеристик познавательной деятельности в некоторую систему, что значительно облегчит изучение проблемы.

Итак, любая группа учеников, будь то школьники, студенты или взрослые обучающиеся, состоит из субъектов, обладающих целым набором индивидуальных вариантов функциональной организации мозга. Условно их можно разделить на несколько типов. Мы рассмотрим два таких почти диаметрально противоположных типа как «левополушарники» и «правополушарники».

Но сначала надо сделать три замечания. Первое — это то, что все люди имеют два нормально развитых полушария, которыми пользуются соответственно законам билатеральной (двусторонней) организации и функциональной специализации мозга. Второе замечание связано с тем, что «левополушарники» и «правополушарники» — это лишь два полюса среди всех вариантов индивидуальной межполушарной асимметрии. Существует множество переходных типов, которые нельзя четко отнести ни к тем, ни к другим. И третье важное замечание касается самого определения «левополушарник» и «правополушарник», которое носит очень условный характер. Мы договорились именно так называть людей с определенным набором признаков.

Какие же это признаки?

Само название указывает на разницу в организации мозга. На самом деле об индивидуальных особенностях этой организации мы можем судить у здорового человека только на основании некоторых косвенных признаков. Первая группа признаков — это моторная и сенсорная асимметрия, то есть наличие правой или левой ведущей руки, ноги, а также правого или левого ведущего глаза или уха. Так называемый профиль латеральности, то есть сочетание этих признаков, позволяет судить о функциональной асимметрии мозга и связанной с этим спецификой психических функций. Доказательства этой связи можно найти в работах, выполненных под руководством А.П. Чуприкова, Е.Д. Хомской и других.

В то же время проведенные исследования показали, что люди с левосторонними моторными или сенсорными признаками далеко не всегда демонстрируют классический правополушарный тип мышления и наоборот, праволатеральные типы не всегда соответствуют образу классического левополушарника. По-видимому, факт праворукости или леворукости, обусловленный генетически, в определенной мере автономен и не всегда совпадает с теми врожденными факторами, которые ответственны за функциональную (и стоящую за ней структурную) специализацию полушарий мозга. Так же неоднозначно связана с полушарной специализацией и сенсорная асимметрия.

Вероятно, более специфическим показателем функциональной межполушарной асимметрии является степень праворукости. Эта характеристика работы мозга, по-видимому, определяется влиянием на моторную функцию специфической организации того полушария, в котором расположен функциональный центр руки. При двуручной деятельности левая



Левополушарники	Правополушарники
1. Вербально воспринимают зрительную или слуховую информацию.	1. Воспринимают информацию образно, эмоционально.
2. Строят логические цепочки. Последовательное построение от слов к предложению.	2. Главное для них — смысл. Воспринимают целостно, идут от образа к слову.
3. Пользуются правилами, схемами.	3. Схемы не помогают, правила могут мешать. Усваивают целостные обороты. Нужны примеры, из которых сами выведут правила.
4. Легко выполняют задания на выбор варианта ответа из нескольких предложенных.	4. Труден выбор из нескольких предложенных ответов. Легче работают при использовании метода «открытых вопросов».
5. Легко воспринимают абстрактный материал.	5. Легче учатся на материале конкретных жизненных примеров. Помогает проигрывание ситуаций, деловые игры.
6. Важна внешняя упорядоченность, последовательность мыслительных операций и действий.	6. Могут работать в стихийной, неупорядоченной среде языка.
7. Складывают информацию из кусочков.	7. Концентрируясь на деталях, перестают понимать смысл.
8. Легче пишут диктанты.	8. Легче пишут сочинения.
9. Легко идет разбор слов, предложений (суффиксы, приставки, род, лицо, время, подлежащее, сказуемое и т. д.).	9. Трудно идет разбор слов и предложений, разъятие целого на части, отнесение к определенной категории.
10. Легко находят ошибки в словах.	10. Обычно узнают слова даже с ошибками, не видят ошибок (особенно слуховой тип).
11. Речь не очень интонированная.	11. Легко схватывают интонационный рисунок слова, предложения (особенно слуховой тип).
12. Легко овладевают грамматикой, идут от правил.	12. Овладение грамматикой идет от привычных оборотов.
13. Легко работают с информацией вне контекста. Контекстнезависимы.	13. Легче работает с информацией в контексте. Контекстзависимы.
14. При овладении неродным языком привязаны к словарному переводу.	14. Могут не опираться на словарный перевод и затрудняться при необходимости дословного перевода, отлично понимая смысл и делая литературный перевод.
15. Хорошо работают по плану, схемам, шаблонам, трафаретам, выполняют типовые задания.	15. Хорошо идет поисковая деятельность, задания на сообразительность, на догадку.
16. Трудно понимают иностранный текст при работе без словаря.	16. Легко понимают иностранный текст при работе без словаря. Даже не зная некоторых слов, догадываются из контекста.
17. Легко понимают язык учебников.	17. Трудно понимают формализованный язык учебников, легче — «из рук в руки».
18. Чтобы понять общий принцип, надо знать все точно и досконально.	18. Легко работают в зоне «неясных знаний».
19. Хорошее произвольное запоминание. Могут работать со списками слов, словарями.	19. Хорошее непроизвольное запоминание при непосредственном общении.

Табл. 1. Особенности обучаемости учащихся левополушарного и правополушарного типа

Левополушарники	Правополушарники
20. Теряются в нестандартной ситуации.	20. Могут применять знания в нестандартной ситуации.
21. Трудно включаются в дискуссию.	21. Легко включаются в дискуссию. Хорошо работают методом «мозгового штурма».
22. Хорошие организаторы. Прагматики.	22. Творческие личности.
23. Эрудиты.	23. Генераторы идей.
24. Четкие, собранные, умеренно эмоциональные.	24. Обычно очень эмоциональные, несколько разбросаны.
25. Легко обучаются «школьным» способом.	25. Легко обучаются «материнским» способом, погружением в язык, в среду.

Табл. 1. Особенности обучаемости учащихся левополушарного и правополушарного типа (окончание)

рука у правой будет более активна, если активность правого полушария, которое отвечает за функции этой руки, относительно высока. В таком случае двуручные тесты (аглодирование, вдевание нитки в иголку, зажигание спички и т. д.) выявят низкую степень праворукости. При высокой активности левого полушария степень праворукости будет высокой. Итак, если влияния правого полушария велики, то человек, оставаясь праворуким, будет иметь менее высокую степень праворукости, что в обычных жизненных ситуациях может вообще остаться незамеченным.

Таким образом, само понятие функциональной межполушарной асимметрии очень неоднородно. По-видимому, существует несколько уровней асимметрии (Еремеева В.Д., 1999).

Первый уровень — это **видовая асимметрия**, характерная для большинства представителей человечества как вида *Homo Sapiens*. Сюда относится свойственный всем (или подавляющему большинству) тип специализации правого и левого полушарий.

Второй уровень — это **индивидуальная базовая асимметрия**, обусловленная врожденными (в первую очередь, генетическими) факторами. Сюда относится, например, леворукость.

Третий уровень — это **индивидуальная асимметрия**, являющаяся результатом дальнейшего формирования индивидуальной асимметрии под влиянием социальных факторов. Здесь можно выделить два подуровня. Первый — это *индивидуальная базовая* медленно изменяющаяся в онтогенезе *асимметрия*, например, особенности функциональной специализации полушарий у лиц определенного возраста, пола, проживающих в определенных климатических и социокультурных условиях. Второй подуровень, не имеющий четкой границы с первым, это *стратегическая адаптивная асимметрия*. Она формируется в определенные моменты жизни в связи с изменением социальных факторов и, в первую очередь, в связи с обучением. Она изменяет свою величину в сравнительно короткие периоды времени, а затем либо возвращается к первоначальным вариантам, либо меняется

снова, но уже иным образом. Так, на этапе обучения ребенка письму мы наблюдаем на фоне стабильного возрастания степени праворукости от новорожденного к взрослому неожиданно резкое временное ее снижение. По-видимому, это связано с более активным включением правого полушария на этапе деятельности, связанной с пространственным освоением графики при чтении, письме, овладении буквами и цифрами (Еремеева В.Д., 1985). После завершения первого этапа обучения письму и чтению степень праворукости вновь начинает возрастать. Эти изменения носили выраженный индивидуальный характер и протекали с разной выраженностью у разных детей.

Четвертый уровень — это **ситуативная асимметрия**, отражающая динамику вовлечения определенных зон левого и правого полушария в осуществление текущего психического процесса. Любая наша деятельность осуществляется при обязательном участии обоих полушарий. При этом в процессе деятельности фокус активности постоянно перемещается из одного полушария в другое. Точнее, таких фокусов может быть несколько, например, одновременно в левой моторной зоне и правой затылочной. Анализируя запись биотоков мозга человека (ЭЭГ), мы видим динамику внутримушарной и межполушарной активности. Паттерны этой активности могут меняться в течение долей секунды.

Левополушарники, правополушарники и психические дихотомии

Результатом многоуровневой иерархии функциональной межполушарной асимметрии является неповторимая картина индивидуальной функциональной специализации мозга каждого человека. Она не является застывшей, неизменной, а закономерно изменяется под воздействием генетической программы и внешних условий развития человека, той среды, в которой он развивается. Спектр таких индивидуальных вариантов асимметрии очень велик. И тем не менее существует два основных типа термины билатеральной организации мозга: так называемые

«левополушарники» и «правополушарники». Термины «левополушарник» и «правополушарник» довольно широко используются и в научной и в популярной литературе. При этом авторы основываются при определении «полушарности» человека не на тестировании собственно мозговых полушарий, а на стилях, стратегиях деятельности. Левополушарниками считают лиц с преобладанием рационально-логического мышления, а правополушарниками тех, кто чаще опирается на эмоционально-образное мышление. Не исключено, что при этом возникают такие необычные ситуации, когда в разряд правополушарников попадают люди с ведущим левым полушарием, которое у них в силу определенных обстоятельств (например, центры речи у данного человека сформировались не в левом, а в правом полушарии) является эмоционально-образным.

Именно в силу всех перечисленных причин, проблема так называемой «психической» асимметрии ведущего полушария значительно сложнее и многограннее, чем кажется. Поэтому мы постоянно должны помнить об условности и неточности применяемых терминов «левополушарник» и «правополушарник».

Почти любая классификация в той или иной мере условна, особенно если она касается человеческих типов. Но без нее не проводить какие-либо исследования практически невозможно. Поэтому мы все же будем отталкиваться от этой классификации, какой бы несовершенной она не была.

Согласно литературным данным и нашим собственным исследованиям, каждый тип полушарности имеет свои преимущества и свои недостатки при обучении (Ливер Б.Л., 1995; Еремеева В.Д., Хризман Т.П., 1998 и др.). Это связано со спецификой восприятия информации, ее переработки, с особенностями мышления, речи, памяти, эмоций, коммуникации.

Рассмотрим особенности обучаемости учащихся левополушарного и правополушарного типа (табл. 1).

Таким образом, у того и другого типа учеников один и тот же учебный материал будет восприниматься и обрабатываться по-разному в зависимости от способа подачи материала, в зависимости от технологий обучения. Каждый из них может достичь очень высоких результатов, но только при определенных условиях.

Тот факт, что одинаково высоких результатов в обучении могут достигнуть учащиеся, которые характеризуются противоположными типологическими особенностями, был получен экспериментально (Лейтес Н.С., 1960) и может быть выведен теоретически на основании знаний о возрастных и индивиду-

альных особенностях организации практически любой из высших психических функций. Каждую функцию можно собрать из разных «кирпичиков», опираясь на те или иные мозговые области и нейрональные цепочки. То есть с помощью разных стилей познавательной деятельности, на разные ее стратегии, на исполнение преимущественно левополушарных или правополушарных механизмов в ряде случаев можно достичь одинаково высокого результата.

Помимо уже названных когнитивных стилей, есть и другая классификация, основанная на разных типах мышления. Так, предполагается, что существует пять типов мышления (Харрисон А.Ф., Брамсон Р.М., 1988): синтезатор, идеалист, прагматик, аналитик, реалист. То есть и в этой классификации повторяются типы аналитик и синтезатор (синтетик). Ричардсон (Richardson A., 1977) выделяет два когнитивных стиля: «вербалисты» и «визуалисты». И.П. Павлов делил всех людей на два типа: «мыслители» и «художники». Рассматривая стратегии деятельности в связи с функциональной специализацией полушарий, мы тоже говорим об аналитиках-левополушарниках и синтетиках-правополушарниках. Можно думать, что по крайней мере эти два вида когнитивных стилей, аналитики-синтетики, тесно связаны с преобладающей активностью левого или правого полушария. В процессе познавательной деятельности может происходить смена стратегий. Показано, что кривая обучения имеет форму экспоненты: сначала уровень обученности резко возрастает, потом прирост все меньше, и, в конце концов, кривая линия приближается к горизонтальной линии, то есть прироста почти нет. Экспоненциальность обучения была впервые показана экспериментально немецким психологом Г. Эббингаузом в 1955 году. Но в ряде случаев исследователи наблюдали после выхода кривой обучения на плато неожиданный новый подъем кривой, который через некоторое время вновь достигал уже нового уровня плато. Этот феномен объясняется тем, что ученик, исчерпав возможности одной стратегии обучения, может начать использовать другую и снова добиться прироста результата. Таким образом в ходе обучения, приобретения определенных знаний, умений, навыков может происходить смена стратегий обучения, трансформация стратегий. В связи с этим была сформулирована трансформационная теория динамики познавательного прогресса (Венда В.Ф., 1983). Такая трансформация происходит под влиянием способов обучения, индивидуальных особенностей обучаемого, условий и средств выполнения учебных заданий.

Продолжение в следующем номере.