

**Вот розмарин, для памяти;
а это анютины глазки, они – чтобы мечтать...**

В. Шекспир. Гамлет

(пер. А. Чернова)

Девид Гамон, Аллен Д. Брегдон

КАК РАЗВИТЬ УМСТВЕННЫЕ ►► ►► СПОСОБНОСТИ, ПАМЯТЬ и ВНИМАНИЕ

**ЗАСТАВЬ СВОЙ МОЗГ
РАБОТАТЬ НА 100 %**



ИЗДАТЕЛЬСТВО

КЛУБ СЕМЕЙНОГО ДОСУГА

Харьков Белгород

2009

УДК 374
ББК 74.4
Г18

Никакая часть данного издания не может быть
скопирована или воспроизведена в любой форме
без письменного разрешения издательства

Иллюстрации *Девиды Зеллерса*

Публикуется с разрешения
Geddes & Grosset (United Kingdom)
и Агентства Александра Корженевского (Россия)

Перевод с английского:
«Learn faster & remember more»
by David Gamon & Allen D. Bragdon,
Geddes & Grosset, David Dale House, New Lanark,
Scotland, 2005

Переводчик *Наталья Дервянко*

Дизайнер обложки *Владимир Гладкий*

ISBN 978-966-14-0525-6 (Украина)
ISBN 978-5-9910-0933-1 (Россия)
ISBN 978-1-84205-560-7 (англ.)

© Allen D. Bragdon Publishers, Ins., 2001
© Hemiro Ltd, издание на русском языке, 2008
© Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга», перевод и художественное оформление, 2009
© ООО «Книжный клуб "Клуб семейного досуга"», г. Белгород, 2009

Предисловие

Спустя девять месяцев после рождения нормальный младенец превосходит по интеллектуальному развитию всех взрослых человекообразных приматов. Еще до школы он успешно обучится различным навыкам с легкостью, которая недоступна большинству взрослых и которой невозможно достичь с помощью современных достижений науки. К этим навыкам, например, относятся умение говорить на родном языке и умение различать лица.

В первой части этой книги описываются процессы, происходящие в мозге на протяжении тех лет, когда ребенок учится. Здесь важна роль родителей, которые заботятся о ребенке и становятся для него примером. Вы узнаете, как распознать нарушения способности мозга учиться и как проявляют себя различные типы темперамента, а также способы определения коэффициента развития интеллекта. На протяжении первых месяцев жизни ребенка толкает к этим невероятным достижениям врожденный инстинкт самосохранения. Когда к двум годам он начинает осознавать себя как личность, мотивацией становится чувство незащищенности и жажда учиться. К семи годам мозг ребенка уже достаточно развит, чтобы он мог взять на себя исполнение некоторых семейных обязанностей, вознаграждение за которые получит не прямо сейчас, а в будущем.

Во второй части книги описана деятельность и занятость мозга в период зрелости, начиная с возраста «за двадцать», когда мозг достигает вершины развития, и до возраста «под шестьдесят», когда начинают проявляться, иногда стремительно, первые признаки угасания мыслительной деятельности. Вы узнаете об опасностях, которым подвергается мозг в эти годы, а также о том, как их

избежать и как правильно тренировать мозг, чтобы максимально использовать его возможности. Люди среднего возраста особенно часто переживают стресс и сталкиваются с его последствиями. Также в этой части книги читатель узнает о том, какую важную роль в запоминании играет сон и эмоциональная окраска события. Здесь описаны способы внесения в память необходимой информации и ее воспроизведения, методы поощрения мозга во время обучения, упражнения, помогающие сосредоточиться, и даже информация о том, как питание и употребление кофе влияют на функции мозга.

В последующей жизни накопленные знания становятся источником благополучия, а воспоминания — одним из величайших удовольствий. Их время настает после ухода на пенсию, но пришедшая с ними праздность способствует угасанию мышления. Третья часть книги посвящена преимуществам и опасностям старости. Она включает в себя познавательную информацию, а также советы по запоминанию имен и фамилий. Вы узнаете, насколько важно поддерживать свою способность учиться и какие умственные упражнения позволят вам замедлить процесс ухудшения памяти. Вам станет известно, что юмор обладает целительной силой, а хорошее настроение благоприятно сказывается на работе мозга. Здесь также есть информация о том, как можно омолодить мозг с помощью физических упражнений, и о том, как именно питание и наркотические вещества влияют на мыслительную деятельность, а также какие пути ищут нейробиологи, чтобы остановить процессы старческого слабоумия.

В отличие от многих других, эта книга не предлагает вам вдвое улучшить показатели памяти за десять дней. Таких книг достаточно, и они даже могут быть полезны, так как знакомят вас с уловками, помогающими обойти типичные слабые места памяти. В этой книге мы приводим некоторые практические техники улучшения памяти, но мы также раскрываем перед вами достижения



современной науки в области изучения механизмов памяти и мышления, объясняем, как можно повлиять на кривую обучения, а также приводим примеры управления памятью и методы ее улучшения на более глубоком уровне.

Всем, кого интересуют принципы работы человеческого мозга, очень повезло. Еще сто лет назад такая книга просто не могла быть написана. Новые техники сканирования живого мозга и получения его изображений — ПЭТ (позитронная эмиссионная томография), ФМРТ (функциональная магнитно-резонансная томография), МЭГ (магнитоэнцефалография) и другие позволяют изучать активность мозга на том уровне, о котором большинство психологов и врачей XX века не могли и мечтать. Открытия в области молекулярной биологии позволили нейробиологам выделить молекулы, которые отвечают за обучение и память, и подробно описать изменения, происходящие в клетках головного мозга во время формирования воспоминаний.

Расшифровка генетического кода человека помогла выделить гены, от которых зависит интеллект и темперамент, а также те гены, которые могут привести к заболеваниям мозга, таким как болезнь Альцгеймера. Сложные методы отслеживания связей между клетками мозга выявили, что в мозгу взрослых людей имеются стволовые клетки, которые могут производить неограниченное количество нейронов.

Возможности применения этих новых знаний безграничны. Теперь исследователям известно не только то, как именно мозг кодирует информацию, заносит ее в память на молекулярном уровне, но и способы управления этим процессом. Это позволит в будущем добиться автоматического внесения информации в память или же, наоборот, блокирования нежелательных данных и даже стирания уже сформировавшихся воспоминаний. На снимках, сделанных с помощью позитронной эмиссионной томогра-



фии, можно запечатлеть не только зоны мозга, которые активируются, например, во время прослушивания песен, но и те зоны, которые активируются (и, что тоже важно, не активируются) во время медитаций и религиозных обрядов. Вакцина от болезни Альцгеймера должна будет стимулировать иммунную систему организма и таким образом защищать нервные клетки от разрушительного действия бета-амилоидных протеинов, производство которых возрастает по мере старения. Гормоны и даже стволовые клетки, отвечающие за ясность мышления, теперь можно принимать в форме таблеток или прямых инъекций в мозг. А открытие лекарства «прозак» изменило всеобщее представление о том, что таблетка, влияющая на систему нейротрансмиттеров, может только улучшать настроение. Она также может стимулировать наши амбиции, повышать самооценку, изменять темперамент и другие аспекты личности, определяющие нашу индивидуальность.

Как всегда, у этой многообещающей новой технологии есть как преимущества, так и недостатки. Некоторые методы лечения могут оказаться страшнее болезней. Никому не помешает иметь общее представление об этой науке. Осведомленность о новых исследованиях мозга становится важной составляющей общего культурного развития. Нельзя ожидать, что семейные врачи сразу же начнут применять полученные результаты на практике. Научные открытия слишком важны для жизни каждого из нас, чтобы пользоваться непроверенными данными или случайными доказательствами.

Как и все материалы, публикуемые исследовательским центром «Brainwaves», эта книга рассчитана на то, чтобы среднестатистический читатель мог ознакомиться с открытиями, которые обычно не выходят за пределы биотехнических лабораторий и научных журналов. Ведь несмотря на то, что большая часть технологий, с помощью которых проводят исследования мозга, относится



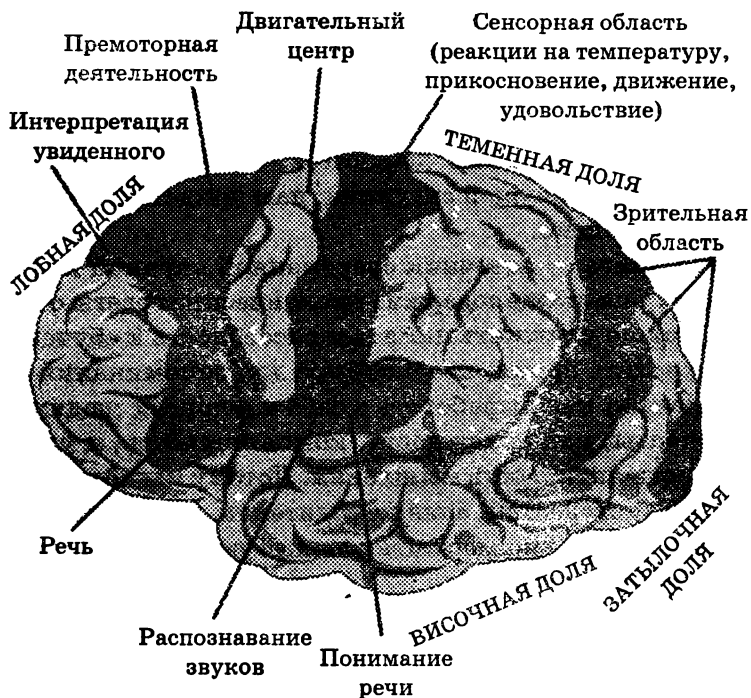
к высоким технологиям, малопонятным и недешевым, многие из полученных открытий могут применяться сразу, без дополнительных сложностей и затрат. Ученые обычно не прибегают к рекламе, чтобы вынести знания о работе мозга и развитии мышления на публику. Ведь подобные открытия довольно легко применять на практике, и потому они не могут рассматриваться в роли коммерческих эксклюзивных продуктов. Чтобы получить информацию о текущей ситуации, нам придется искать ее самостоятельно.

Эта книга — источник современной научной информации. Она также содержит практические советы о том, как можно улучшить память и способность к обучению и сократить время, необходимое для запоминания информации; как выработать в себе и в других людях такие черты, как надежность, компетентность, и увеличить продуктивность мышления. Потому мы посвящаем эту книгу студентам, а также родителям, учителям и опекунам, которые поддерживают юные умы и способствуют их формированию.

Авторы



Базовая анатомия мозга



Глоссарий

Ацетилхолин — нейротрансмиттер, от которого зависят внимание, обучаемость и память.

Мозжечковая миндалина — часть лимбической системы, которая реагирует на угрозу.

Аксон — отросток нервной клетки, передающий информацию другим клеткам.

Условный рефлекс — приобретенная реакция на раздражитель, которая всегда сопутствует событию, когда раздражитель начинает вызывать такую же реакцию, как и событие.

Кора головного мозга — покрытый извилинами верхний слой клеток на поверхности головного мозга, который иногда называют серым веществом.



Внутреннее строение левого полушария



Декларативная, или эксплицитная, память — запоминание объектов, событий, эпизодов.

Дендрит — вырост нейрона, через который поступает информация от других клеток.

Дофамин — «нейротрансмиттер удовольствия», играющий главную роль в системе поощрения мозга.

Эпизодическая память — вид долговременной памяти, хранящий информацию о том, что и когда произошло. Иногда ее еще называют автобиографической памятью.

Лобные доли — часть мозга, которая сформировалась на позднем этапе эволюции нервной системы и которая отвечает за способность ставить перед собой задачи, находить пути их решения, а также за контроль над эмоциями.

Глутамат — нейротрансмиттер, играющий главную роль в создании связей между клетками мозга, которые отвечают за память и обучение.

Серое вещество — см. *Кора головного мозга*.

Привыкание — бессознательная форма обучения, благодаря которой наш мозг учится игнорировать повторяющийся раздражитель, если он не несет опасности.

Гиппокамп — часть лимбической системы, которая отвечает за формирование долговременной памяти и обращение к ней.

Лимбическая система — совокупность ряда структур головного мозга. Участвует в регуляции эмоций, памяти и внимания.

Долговременная потенция — процесс, лежащий в основе обучения и памяти, с помощью которого один нейрон обретает чувствительность к стимуляции со стороны соседнего нейрона.

Миелин — структура, образующая оболочку нервных волокон.

Нейрогенез — процесс роста и развития новых нервных клеток.

Нейрон — нервная клетка или клетка нервной системы (в том числе и мозга). Часто термин «нейрон» и «клетка головного мозга» употребляются как взаимозаменяемые.

Нейротрансмиттер — химическое вещество, посредством которого осуществляется передача данных между клетками.

Недекларативная память — бессознательная форма памяти и обучения, которая неосознанно влияет на наше поведение. Также известна как имплицитная память.

Прайминг — это неосознаваемая (недекларативная) форма памяти, которая позволяет вспомнить определенную информацию в результате предварительного напоминания с помощью схожей информации.

Процедурная память — обеспечивает приобретение и сохранение таких бессознательных автоматизированных навыков, как езда на велосипеде или написание имени. Также известна как мышечная память.

Серотонин — «нейротрансмиттер удовольствия», который влияет на настроение. Уровень серотонина можно повысить с помощью антидепрессантов, таких как «прозак».

Подсознательный — такой, который происходит без вмешательства сознания.

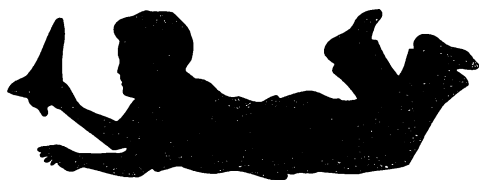
Синапс — место контакта между двумя нейронами. Служит для передачи нервного импульса с помощью нейротрансмиттера.

Белое вещество — часть мозга, которая находится под корой головного мозга и состоит главным образом из аксонов нервных клеток, покрытых миелином.

Оперативная (рабочая) память — система кратковременной памяти, обеспечивающая выполнение текущих мыслительных операций.

РАЗВИВАЮЩИЙСЯ МОЗГ

С девяти месяцев до средней школы



ОБУЧЕНИЕ В УТРОБЕ

Эволюция наделила человеческих младенцев невероятной способностью к обучению

В отличие от детенышей животных, человеческие младенцы приходят в этот мир совершенно беспомощными и зависимыми от родителей. Лосенок становится на ноги уже спустя несколько часов после рождения, а через день уже умеет бегать. С другой стороны, пытливый и легко приспосабливающийся мозг младенцев позволяет им освоить за два первых года жизни множество навыков, которые животное никогда не освоит. За это время дети даже могут постигнуть основы удивительно сложного, уникального человеческого навыка — языка.

Способны ли младенцы обучаться еще до рождения?

Сильное желание учиться совмещается у ребенка с необычными способностями к обучению, которые постепенно просыпаются в мозгу младенца. Беспомощность ребенка служит мощным мотивирующим фактором: расставшись с мирной, безопасной жизнью в утробе матери, он пытается узнать, как можно выжить в новом окружении.

Впрочем, ученые выяснили, что эмбрионы не только слушают звуки внешнего мира, но и способны учиться и запоминать. Другими словами, наши воспоминания начинают формироваться еще до рождения.

Воспоминания, полученные в утробе

Любая мать знает, что ее ребенок отличает ее голос от голосов других людей и отдает ему предпочтение. И это



**Почему мозг человека на момент
рождения менее развит,
чем мозг других приматов?**

Ведущая теория основывается на том, что люди освоили прямохождение, в то время как их предки использовали руки в качестве передних ног и опирались при ходьбе на костяшки пальцев, как современные обезьяны. Возможно, первые люди начали становиться на задние ноги, чтобы подняться выше травы в саваннах и рассмотреть хищников или добычу. (Такое могло случиться из-за слабо развитого обоняния.) Вертикальное положение тела также могло способствовать охлаждению организма, так как голову овеивал ветер.

В процессе эволюции из-за вертикального положения тела центр тяжести сместился в район таза, его кости стали толще, чтобы выдерживать такой вес, и в результате родовой канал сузился. В то время как кости таза утолщались, голова эмбриона становилась все больше, чтобы вместить постоянно увеличивающийся мозг. Какими бы ни были истинные причины, по которым младенцы рождаются с недоразвитым мозгом и черепом, вполне может быть так, что они должны оставаться небольшими, чтобы пройти через родовой канал.

не материнское воображение. Уже в возрасте нескольких дней новорожденные могут узнать голос матери среди голосов других женщин. Более того, младенцам так нравится материнский голос, что они сделают все возможное, чтобы услышать его еще раз. Психологи выяснили это в результате эксперимента, во время ко-



того младенца мог включить кассету с записью голоса его матери, если сосал специально оборудованную соску. Скорость и интенсивность сосания учащались при звуках материнского голоса, на голоса других женщин такой реакции не было. (Новоиспеченным и будущим отцам будет интересно узнать, что у эмбриона не происходит такого привыкания к голосу отца или любому другому голосу, доносящемуся из внешнего мира. Так что не обижайтесь, если ваш малыш уделяет вам меньше внимания, чем матери.)

Чтобы научиться узнавать лицо матери, новорожденному потребуется немного больше времени. Так как ребенок до рождения не имеет представления о внешности матери, ему приходится сопоставлять материнский голос с лицом, от которого он исходит. Ребенок, которому исполнился месяц, уже может сопоставлять лицо матери с ее голосом. Если воспроизводить ее голос в записи, младенец будет смотреть на мать, не обращая внимания на других женщин. Через три месяца он уже сможет узнавать ее только по виду.

Напрашивается вывод, что ребенок привыкает к голосу матери, когда она берет его на руки, сразу после рождения. Но на самом деле все куда сложнее. Был проведен следующий эксперимент. На протяжении последних шести месяцев беременности будущие мамы раз в неделю читали вслух одну и ту же сказку. Их новорожденные дети узнавали эту сказку среди других и отдавали предпочтение именно ей. Во время другого исследования беременные женщины последние несколько месяцев беременности пели раз в день одну и ту же песню. Их младенцам эта песня нравилась больше, чем любая другая. Так что дети, находясь в утробе матери, не только слышат ее голос, чтобы узнать его после рождения, но они также способны запоминать более сложные вещи, такие как мелодия песни или даже звучание определенных слов.



Как мы узнаем, что эмбрион способен учиться?

Для изучения способности девятимесечных эмбрионов к обучению были проведены специальные исследования их поведения внутри матки. Как такое возможно? Если приложить к животу матери виброакустический стимулятор, производящий шум, эмбрион начнет двигаться. Если это будет повторяться достаточно долго, ребенок перестанет реагировать на звук. Это означает, что у него выработалось *привыкание* — ребенок научился узнавать звук и не обращать на него внимания. Эмбрион способен к этому простейшему виду обучения — постепенному затуханию реакции на раздражитель, повторяющийся с интервалом от десяти минут до суток.

Однако не спешите покупать учебник, чтобы научить вашего еще не рожденного ребенка классическим языкам. Привыкание — это очень примитивный тип обучения, способность к нему есть даже у дрозофил и у голожаберных моллюсков. Нет никаких доказательств, что ребенок понимает то, что слышит.

Тем не менее, так как выживание новорожденного зависит от матери, в момент рождения в его мозге уже должны быть развиты механизмы узнавания главного источника своего будущего благополучия. Поэтому связь с матерью должна установиться еще до рождения. Как мы видим, для экономии энергии эмбрион способен научиться не реагировать на раздражитель, если тот не несет опасности. Чтобы в будущем узнавать свой источник питания, эмбрион развивает умение узнавать звук материнского голоса и стремится к нему. Исследования показали, что еще во время пребывания в утробе у эмбриона вырабатываются определенные предпочтения к пище, которую часто ест его мать, например к моркови. И он сохраняет их в будущем. Тем не менее предположения,



что ребенок наследует пищевые предпочтения матери на протяжении девятого месяца беременности, остаются умозрительными.

Литература

- 1. Van Heteren, Cathelijne F., P. Focco Boekkooi, Henk W. Jongsma, and Jan G. Nijhuis (2000). Fetal learning and memory. The Lancet 356: 1169—70.**
- 2. Ward, C. D. and R. P. Cooper (1999). A lack of evidence in 4-month-old human infants for parental voice preference. Developmental Psychobiology 35 (1): 49—59**

ГЛАЗА ВСЕ ВИДЯТ

Как дети учатся угадывать наши мысли

Человек — существо общественное. Благодаря эволюции мы развили в себе способность угадывать, о чем думает другой человек, когда он говорит или делает что-то, а также предсказывать поведение других людей методом дедукции. Общение двух человек не сводится к простому пониманию произнесенных слов. Дети хорошо воспринимают невербальные сигналы еще до того, как научатся говорить.

Начиная с возраста четырех месяцев младенцы смотрят в глаза других людей, чтобы определить их намерения. Даже в два месяца ребенок уделяет больше внимания глазам, чем любым другим частям тела. Для большинства животных прямой взгляд в глаза означает угрозу; для людей же он может быть проявлением дружеских чувств.

Во время эксперимента восьми- и девятимесячные дети автоматически смотрели взрослому в глаза, если он совершал неоднозначный жест. Например, протягивал ребенку игрушку, а затем снова ее убирал, или же клал игрушку перед ним, но затем прикрывал ее рукой. Мы можем узнавать намерения другого человека не только по движению его глаз, но и по эмоциям, которые оно отражает. Свое значение имеет даже размер зрачка. Если у человека расширенные зрачки, мы неосознанно находим его более привлекательным, потому что чувствуем, что *он в нас заинтересован* (см. текст в рамке на с. 22).

Начиная с первого года жизни дети учатся по направлению взгляда взрослого определять, куда он смотрит или о чем думает. Такое поведение не свойственно остальным животным, за исключением некоторых приматов. Также в этом возрасте дети учатся привлекать внимание взрос-

лого к определенному предмету, указывая на него глазами или руками.

Теория мышления также включает в себя более сложный вид чтения мыслей, в ходе которого человек примеряет на себя личность другого человека, чтобы угадать его убеждения и знания. Ложь и другие формы обмана основываются на этом умении. В возрасте четырех лет большинство детей могут составить осмысленное суждение типа «Я знаю, что он знает...» и в возрасте шести лет переходят на новый уровень угадывания мыслей «Я знаю, что он знает, что она знает...» (см. текст в рамке на с. 23).

Уловки взгляда

Исследователь Чикагского университета Эккхард Хесс, изучающий язык глаз, обратил внимание на то, что в Средние века женщины массово закапывали в глаза расширяющий зрачок наркотик на основе белладонны (в переводе — «прекрасная женщина»), чтобы казаться более красивыми. Он также сообщает, что китайские скупщики нефрита носили темные очки, чтобы скрыть глаза от торговцев. Они понимали, что увеличенные зрачки могут выдать их интерес во время торга. Предположительно, турецкие торговцы коврами прибегали к той же уловке, заключая сделки с покупателями-европейцами. Эксперименты, проведенные Хессом, показали, что при виде изображений женщин у мужчины с нормальной сексуальной ориентацией расширяется зрачок; на изображения других мужчин и детей такой реакции не было. У женщин же, напротив, зрачок увеличивается при виде мужчин и детей, но не женщин.

ТЕСТ

Угадывание мыслей других людей

Термин «теория мышления» обозначает умение определять мысли других людей — их знания, убеждения и желания. Это уникальная человеческая способность, которая развивается в раннем детстве и в школьном возрасте невозможна без нормального социального взаимодействия. Кроме того, люди, не обладающие в достаточной степени этой способностью, не могут правдоподобно врать и обманывать других.

В возрасте четырех лет дети уже осваивают теорию мышления, что позволяет им делать *суждения первого порядка* — навык, помогающий предполагать и угадывать: «Он думает, что...» Два приведенных ниже рассказа разработаны специально для проверки этой способности. В возрасте шести или семи лет большинство детей переходят на стадию суждений второго порядка: «Он думает, что она думает, что...» Третий рассказ на с. 25 разработан специально для проверки такой способности.

Суждения первого порядка (возраст 4 года)

Мама Джоуи подарила ему на день рождения коробку шоколадных конфет. Оставшись один, он достал конфеты из коробки и спрятал их в банке для печенья. Его подруга Лиза услышала, что Джоуи получил на день рождения шоколадные конфеты. Она приходит к нему в гости и видит пустую коробку из-под шоколадных конфет и банку для печенья. Где Лиза будет искать конфеты?

У Салли и у Энн есть маленькие соломенные корзинки. Еще у Салли есть красивый стеклянный шарик,



который ей подарила тетя. Салли кладет его в свою корзинку. Затем Салли идет гулять, в то время как Энн остается дома. Сразу после ухода Салли Энн берет шарик из ее корзинки и кладет его в свою корзинку. Где будет искать шарик Салли, когда вернется домой?

Продолжение следует...

Литература

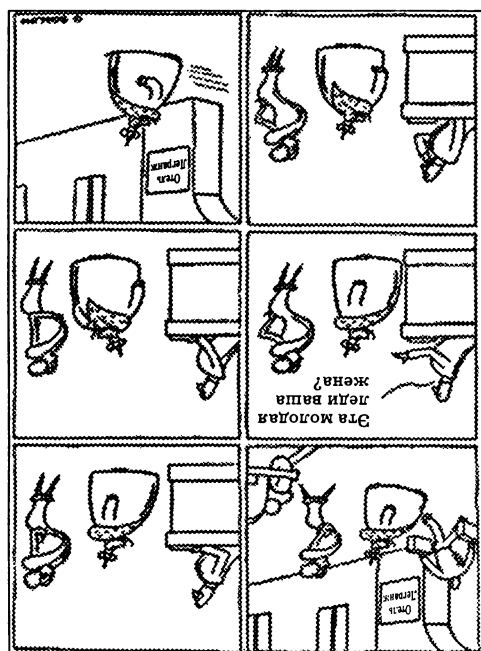
1. Baron-Cohen, Simon (1994). How to build a baby that can read minds: cognitive mechanisms in mindreading. *Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology of Cognition* 13: 513—52.
2. Baron-Cohen, Simon, et al. (1997). Another advanced test of theory of mind: evidence from very high functioning adults with autism or Asperger's syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 38/7: 813—22.
3. Baron-Cohen, Simon, Alan M. Leslie, and Uta Frith (1985). Does the autistic child have a «theory of mind»? *Cognition* 21: 37—46.
4. Fletcher, P. C. et al. (1995). Other minds in the brain: a functional imaging study of «theory of mind» in story comprehension. *Cognition* 57: 109—28.
5. Hess, Eckhard, and S. Petrovich (1978). Pupillary behavior in communication. In A. Siegman and S. Feldstein (Eds.), *Nonverbal Behavior and Communication*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
6. Phillips, Wendy, Simon Baron-Cohen, and Michael Rutter (1992). The role of eye contact in goal detection: evidence from normal infants and children with autism or mental handicap. *Development and Psychopathology* 4: 375—83.

Суждения второго порядка (возраст шесть или семь лет)¹

Во время войны армия Красных захватила в плен солдата из армии Синих. Красные хотели узнать, где находятся танки Синих. Они знали, что танки стоят или у моря, или в горах. Они знали, что пленный солдат солжет им, чтобы спасти свою армию. Но солдат оказался очень умным. Танки действительно стояли в горах. Солдат сказал Красным: «Танки находятся в горах». Почему он так сказал?

¹ По материалам Baron-Cohen et al., 1985 и Fletcher et al., 1995.

Правильный
порядок рисунков
на с. 21



МЛАДЕНЦЫ — ПРИРОЖДЕННЫЕ ЛИНГВИСТЫ

**Собрались учить своего ребенка грамматике?
Не стоит беспокоиться, лучше освежите
собственные знания**

Пришедшие в этот мир дети прежде всего должны овладеть речью. И они сделают это независимо от того, хотите вы того или нет, без всяких инструкций. Все дети учат язык, проходя несколько стадий, которые никогда не меняются, независимо от того, какой это язык — суахили, мандаринский диалект китайского языка или английский. Все, что им нужно, — это немного информации, которая автоматически поступает из окружения, если рядом есть носители языка. Затем дети проводят системный анализ своего будущего родного языка, и этот анализ настолько сложный и комплексный, что с ним вряд ли справится даже лингвист. Дети же, словно природжденные лингвисты-антропологи, рьяно проводят фонологический, морфологический, семантический и синтаксический анализы языка обитателей их только что открытого мира, чтобы вычислить правила этого языка и овладеть им в совершенстве.

Что «нормально» для ребенка?

Стандартные учебники психологии объяснят вам, что процесс освоения языка проходит приблизительно следующим образом. С четырех до шести месяцев младенцы произносят отдельные гласные и согласные звуки, а также различные щелчки, вздохи, воркование и мычание, которые не имеют ничего общего ни с одним языком мира. Приблизительно с шести месяцев начинается так называемая стадия лепета, когда дети постоянно повто-



ряют сочетания согласных и гласных звуков, такие как «ку». (Примечательно, что во время этой стадии дети любой национальности почти никогда не произносят сочетания «гласный плюс согласный», например «ук»). Под конец первого года жизни младенец перестает лепетать и начинает произносить узнаваемые слова того языка, на котором говорят окружающие. Приблизительно за следующие шесть месяцев ребенок запоминает около пятидесяти слов. Затем наступает стадия словосочетаний из двух слов, например «мама кушать». К трем годам он овладевает более сложными синтаксическими конструкциями. Приблизительно в четыре года дети осваивают грамматику — настоящую грамматику, а не искусственно выведенные грамматические правила, такие как «не с глаголами пишется раздельно», — практически на уровне взрослого человека.

**Дети, возможно, учатся говорить,
как оперившиеся птенцы учатся летать, —
они рождаются со специальными
приспособлениями для этого**

Быстрое освоение языка проходит у всех детей практически одинаково и предсказуемо, за исключением тех, которые отстают в развитии или же по каким-то причинам лишены контакта с людьми. По этой причине процесс овладения языком иногда считают сходным с другими биологически запрограммированными видами поведения, которые свойственны как людям, так и другим биологическим видам, такими как развитие бинокулярного зрения, обучение ходьбе или полету. Но при внимательном рассмотрении становится ясно, что развитие ребенка значительно опережает условный график. Задолго до первого произнесенного слова младенец прекрасно определяет систему звуков родного языка. Эта ранняя стадия изучения языка не ограничивается узнаванием знакомых звуков



и определением, принадлежат они к родному языку ребенка или нет. Все намного сложнее.

Ребенок отдает предпочтение голосу матери

Сразу после рождения младенец способен отличать голос матери от голосов других женщин (см. «Обучение в утробе»). Ребенок также определяет разницу между звуками языка, на котором говорит его мать, и звуками иностранного языка. На самом деле он даже не осознает ее, ему просто больше нравится голос матери и язык, на котором она говорит. Это является очередным доказательством того, что изначально дети учатся отличать родной язык от иностранного, обращая внимание на просодию, задолго до разделения его на отдельные слова.

Тот факт, что ребенок предпочитает голос матери любому другому, играет важную роль для формирования привязанности между матерью и ребенком. Эта привязанность жизненно важна для младенца. Однако при чем здесь родной язык? В конце концов, что касается окружающих его вещей, в большинстве случаев ребенок предпочтет что-нибудь новое. Почему же с языком все обстоит иначе?

Такое предпочтение родного языка становится всего лишь первым шагом в процессе его освоения. Ребенок обращает внимание на звуки, которые необходимы для его дальнейшего изучения.

Все языки, кроме того, что слышит ребенок, становятся для него чужими

Большинство из нас слышали утверждение, что младенцы могут воспроизводить звуки любого языка до тех пор, пока не поймут, какая именно часть этого разнообразия необходима для изучения их родного.

Вообще-то это не совсем верно. Всем детям без исключения некоторые звуки даются легче. Это все гласные и не-



которые согласные звуки, например «б», «н» или «д». Фрикативные («ф», «з» и другие), аффрикаты («ч») и сонорные звуки («р», «л») требуют гораздо больше усилий, и поэтому в раннем возрасте дети их обычно не произносят.

С другой стороны, очень маленькие дети наделены удивительной способностью слышать все звуки и определять различия в произношении этих звуков в любом из 3000 языков. И это несмотря на то, что большей их части нет в родном языке ребенка. Например, четырехмесячный японец с легкостью различает звуки «р» и «л», даже если его родители не могут этого сделать.

А четырехмесячный американец, рожденный в англоязычном окружении, может различать звуки китайского языка, что является невозможной задачей для его родителей.

Однако такая чуткость скоро притупляется. Конечно, дело тут не в слухе, а в изменениях, происходящих в мозге ребенка. Мозг приспособливается воспринимать только те звуки, которые характерны для конкретного языка. Этот процесс обучения, как и другие процессы на ранней стадии развития мозга, сопровождается потерей ненужных синапсов и усилением нужных.

Приблизительно в шесть месяцев младенцы теряют способность различать гласные звуки чужого языка, хотя два месяца назад малыши с легкостью определяли разницу между ними. Именно поэтому с возрастом нам становится все сложнее учить иностранный язык. Мозг фактически программирует себя воспринимать на слух только звуки родного языка, а все остальные — игнорировать.

Таким образом, полугодовалый младенец инстинктивно производит сложнейший фонологический анализ языка, отделяя нужные звуки от бессмысленных. С гласными этот процесс происходит быстрее, чем с согласными. Отбор согласных завершается приблизительно в 12 месяцев. Это значит, что теперь ребенок больше не воспринимает звуки, характерные для других языков.



Весь этот процесс кажется почти невыполнимой задачей, но дети обучаются языку намного легче взрослых. Способность к подобному анализу младенец получает от природы и теряет ее, как только выполнит начальную задачу освоения языка. Поэтому в вопросах овладения языком дети могут легко обойти любого взрослого. Младенец с одинаковой легкостью может выучить несколько языков.

Прекрасный аргумент в пользу изучения иностранного языка в дошкольных заведениях заключается в следующем: в школах детей заставляют его учить, в то время как родной язык ребенок выучит независимо от желания родителей.

Литература

1. Kuhl, Patricia K. (2000). A new view of language acquisition. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 97/22: 11850—57.
2. Kuhl, Patricia K. et al. (1992). Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science* 255: 606—8.
3. Moon, Christine, Robin Panneton Cooper, and William P. Fifer (1993). Two-day-olds prefer their native language. *Infant Behavior and Development* 16: 495—500.
4. Polka, Linda, and Janet F. Werker (1994). Developmental changes in perception of nonnative vowel contrasts. *Journal of Experimental Psychology* 20/2: 421—35.

РАННИЕ ПРИЗНАКИ ИНТЕЛЛЕКТА

Мой двухлетний ребенок — гений?

Многие родители испытывают гордость, если их ребенок научился что-то делать — ходить, говорить, завязывать шнурки — в более раннем возрасте, чем ребенок соседей. Правда ли, что ранее развитие является признаком того, что в будущем ребенок будет умнее остальных? Какие другие особенности поведения могут свидетельствовать о будущем успехе? Можно ли определить, насколько умным будет десятимесячный мальчик в десятилетнем возрасте? И можно ли как-нибудь повлиять на его развитие?

Люди, наблюдающие за развитием детей, в том числе матери с несколькими детьми, знают, что ребенок овладеет всеми необходимыми навыками, когда для этого наступит подходящее время.

Интеллект развивается годами. Иногда это происходит рывками, что, по мнению исследователей, обусловлено быстрым развитием синапсов между клетками мозга. Но порядок этапов развития нельзя изменить, и большинство исследователей уверены, что увеличить скорость прохождения этапов также невозможно. На разных стадиях обучения мозг должен пройти определенные этапы развития, и с этим родители ничего не смогут поделать. Ребенок не сможет выучить высшую математику, пока его развивающийся мозг не обретет способность понимать символы и основы классификации.

Тесты, направленные на измерение интеллекта младенца, включают в себя задания на физическую подготовку и координацию движений (как ребенок перекачивается со спины на живот, стучит ложкой), а также задачи на мышление, которые определяют «ум» ребенка. Однако они все равно не смогут с точностью показать вам, насколько умным станет ваш малыш с возрастом либо сколько

Алгебра для дошкольников?

Когда ребенок достигает возраста, в котором детей принимают в дошкольные учреждения, у некоторых целеустремленных родителей появляется уверенность, что интеллект ребенка повысится, если впихнуть в него как можно больше знаний. Существует немало способов это сделать, некоторые из них обойдутся вам довольно дорого, другие же вполне доступны, но все они предположительно дают толчок для последующего интеллектуального развития.

Проблема заключается в том, что специальные методики часто не подходят для определенного возраста или для определенного уровня развития ребенка. Например, сейчас точно известно, что эмбрион еще до рождения способен слышать и даже запоминать (см. «Обучение в утробе»). Почему бы тогда не начать читать ему хорошие книги по вечерам и таким образом ознакомить с классическими произведениями? Но эмбрион не понимает смысла услышанного и поэтому не вынесет для себя ничего полезного из «Моби Дика». Шестимесячные дети уже понимают разницу в количестве предметов от одного до трех, то есть имеют простейшие математические навыки. Почему бы не начать учить их алгебре с помощью карточек? Логическая ошибка здесь заключается в том, что методика работы по инструкциям, которая отлично подходит для детей постарше, в таком раннем возрасте не сработает. Гораздо лучшие результаты можно получить с помощью мотивации и взаимодействий, подходящих для данного возраста, а не полагаться на скоростные «чудесные» методики, в основе которых лежат несвязные отрывки неврологических исследований.



баллов он наберет в тесте на уровень интеллекта спустя несколько лет или месяцев. Впрочем, некоторые исследователи верят, что такие тесты все же могут частично предсказать результат.

Матери не нужно быть психологом, чтобы знать, что дети любят все новое. Если ребенку показать вещь, которую он раньше не видел, она привлечет его внимание. Кстати, чтобы проверить, действительно ли ребенок что-то запомнил, нужно просто показать ему эту вещь и посмотреть, реагирует он на нее как на что-то новое или нет.

Например, младенцу показывают рисунок, на котором изображено лицо. Через некоторое время ему становится скучно, и ребенок перестает на него смотреть. Если снова показать ему этот рисунок через несколько секунд, ребенок может снова взглянуть на него, но на этот раз он заскучает намного раньше. С каждым новым показом время заинтересованности будет становиться все меньше, и наконец младенец совсем перестанет обращать внимание на рисунок.

Этот вид обучения — игнорирование стимула, как только тот становится знакомым и при этом не несет угрозы, — называется привыканием. Он настолько примитивный, что наблюдается даже у дрозофил и голожаберных моллюсков (см. «Обучение в утробе»).

Психологи выяснили, что некоторых детей новые предметы интересуют сильнее, чем остальных, так как они гораздо быстрее определяли, старый это предмет или новый, и уделяли внимание только последним. Значит, у них привыкание происходило намного быстрее. Такие дети более охотно обращают внимание на новые объекты, а сам процесс привыкания у них происходит быстрее, чем у других. Поэтому они всегда готовы переключить внимание на что-то новое.

Таким образом, новизна привлекает некоторых детей сильнее, чем остальных. К примеру, новая кукла находит у них более сильный отклик, чем старая. Получается, что



ребенок, воспринимая и обрабатывая визуальную информацию, определяет новую куклу как уникальный предмет и запоминает ее достаточно хорошо, чтобы в следующий раз определить ее как «знакомую». Младенец будет проявлять повышенный интерес к незнакомым вещам, только если он способен запоминать их уникальные признаки. Поэтому сильное влечение ко всему новому означает, что процесс привыкания происходит у ребенка быстрее, а результаты лучше запоминаются.

Ваш ребенок «быстросмотрящий» или «долгосмотрящий»?

Психологи также выяснили, что некоторые дети дольше рассматривают новые предметы, а другим хватает непродолжительного взгляда. Это значит, что предметы привлекают их внимание на протяжении более долгого или короткого времени. Вы, наверное, думаете, что те, кто рассматривает предмет дольше, лучше его запоминают? На самом деле чаще память оказывается лучше у тех детей, которые смотрят на предмет недолго. Долгосмотрящим требуется больше времени на обработку одинакового количества информации, чем быстросмотрящим, и они иногда даже запоминают меньше информации. Другими словами, те дети, которым хватает для запоминания меньше времени, более восприимчивы к новой информации и быстрее ее осмысливают.

Многие нейropsychологи считают, что такая скорость обработки информации может помочь через несколько лет добиться более высоких результатов в тестах на уровень интеллекта. Они предполагают, что эта скорость — врожденное качество, и поэтому останется неизменной на протяжении всей жизни. Некоторые исследователи уверены, что позитивный отклик на новизну определяет интеллектуальный уровень ребенка. Очевидно, что у некоторых людей мозг работает относительно быстрее, чем у других.



Исследования показали, что дети с более сильной тягой к новизне обычно получают более высокие баллы по тестам в раннем и среднем возрасте. Поэтому некоторые люди могут иметь преимущество перед другими с младенческих лет.

Однако есть и другие предположения, касающиеся разницы между долгосмотрящими и быстросмотрящими детьми. Она может выражаться не только в скорости восприятия информации, но и в типе ее обработки. В соответствии с некоторыми исследованиями, быстросмотрящие дети воспринимают зрительный образ как единое целое, в то время как долгосмотрящие акцентируют внимание на его характерных особенностях. Проще говоря, во время обработки информации у них задействованы разные полушария мозга: правое полушарие (быстросмотрящие) и левое полушарие (долгосмотрящие).

Действие других факторов

Алгоритмы восприятия зрительной информации изменяются в ходе развития мозга. Тесты, проведенные среди детей, только начинающих ходить, и тех, кто скоро пойдет в школу, показали, что младшие дети узнают людей по специфическим признакам, таким как усы, прическа, очки или цвет кожи. Поэтому во время Хэллоуина малыш может перепугаться и расплакаться, если его отец наденет смешной искусственный нос. С точки зрения ребенка этого достаточно, чтобы превратить знакомое любимое лицо в совершенно незнакомое. У старших детей уже развилась взрослая способность узнавать людей по знакомым лицам. Они могут быстро оценить общий образ, состоящий из освещенных пятен, теней, оттенков и форм.

Но конечно же, идея взаимосвязи между скоростью усвоения информации и будущим уровнем интеллекта верна лишь отчасти. Почему так? Если скорость усвоения информации постоянна, значит, должны быть и другие



факторы, влияющие на интеллектуальное развитие ребенка. Какие? От высокой скорости восприятия информации будет мало толку, если окружение ребенка не способно предоставить ему достаточное количество новых впечатлений. В то же время даже ребенок с замедленным восприятием может освоить больше навыков, если его потребность в новизне будет удовлетворена. У всех детей есть прирожденная тяга учиться и исследовать. Единственным препятствием для этой потребности может стать отсутствие объектов, которые можно исследовать. Поэтому в развитии интеллекта главную роль всегда играет окружение ребенка.

Литература

1. Colombo, J. (1993). *Infant Cognition: Predicting later intellectual functioning*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
2. DiLalla, Lisabeth F., et al. (1990). Infant predictors of preschool and adult IQ: a study of infant twins and their parents. *Developmental Psychology* 26/5: 759—69.
3. McCall, Robert B., and Michael S. Carriger (1993). A meta-analysis of infant habituation and recognition memory performance as predictors of later IQ. *Child Development* 64: 57—79.
4. Stoecker, J. J., J. Colombo, J. E. Frick, and J. R. Allen (1998). Long-and short-looking infants' recognition of symmetrical and asymmetrical forms. *Journal of Experimental Child Psychology* 71/1: 63—78.

ИЗУЧЕНИЕ ЯЗЫКА

Причины, по которым ребенок может отставать в развитии

У детей во всем мире есть врожденная, генетически обусловленная тяга к изучению языка. Любой младенец обладает естественной мотивацией и необходимыми готовыми схемами в мозге, способными обеспечить ему возможность выучить один или несколько языков, которые он регулярно слышит, без специализированной помощи и инструкций.

Родители никогда не объясняют ребенку, как изменяются глаголы в прошедшем времени или почему гласные звучат по-разному в различных словах. Нормальный ребенок выучит все это, руководствуясь только слухом.

В четыре года дети уже бегло говорят на родном языке, пройдя при этом типичные стадии его изучения, которые всегда одни и те же для всех детей и всех языков мира. Отдельные слова, произносимые ребенком в возрасте около года, год спустя сменяются фразами, состоящими из нескольких слов. Словарный запас полуторагодовалого малыша, в который входит около пятидесяти слов, за пять лет возрастает до 10 тыс. слов. Речь двухлетнего ребенка невнятна, но к семи годам он уже правильно произносит все звуки родного языка. В среднем девочки обучаются языку быстрее, чем мальчики.

Однако существуют и исключения. Задержка в развитии или глухота могут препятствовать нормальному овладению речью. Химические препараты, физические травмы, нанесенные эмбриону, или генетические нарушения могут затруднить освоение языка даже для абсолютно нормальных и умных во всех остальных отношениях детей. Все эти отклонения были определены психологами как специфические расстройства речи, или СРР.



Типичные стадии изучения языка по возрастам

0—1 год: ребенок лепечет; учится узнавать свое имя.

1 год: произносит отдельные слова, такие как «мама», «папа», «дай».

1,5 года: словарный запас ребенка составляет около 50 слов; он начинает составлять из слов словосочетания, например «папа печенье», «вава болит», «хочу пи-пи».

2—3 года: словарный запас за два с половиной года разрастается до 500 слов. Длина фраз увеличивается, например: «Я сажусь», «Я смотрю на котенка». Ребенок начинает употреблять будущее и прошедшее время, множественные формы существительных, изменять окончания слов в зависимости от падежа и т. д. Также он употребляет вопросительные и отрицательные предложения: «Ты мне поможешь?», «Ты мне не нравишься».

3—4 года: начинает употреблять сложные предложения с несколькими парами главных членов: «Я покажу тебе, как это делать», «Смотри, я сажусь», «Я хочу эту, потому что она большая».

Такие отклонения касаются только возможности выучить язык. Они не относятся к общим проблемам ментального развития, эмоциональным травмам или неблагоприятному окружению.

Тот факт, что мозг некоторых детей функционирует абсолютно нормально во всем, кроме освоения языка, может свидетельствовать о существовании специфических генов, которые отвечают за участок мозга, от которого непосредственно зависит способность учиться речи. В некоторых случаях они срабатывают неправильно. Все рас-



стройства речи, описанные ниже, встречаются чаще у мальчиков, чем у девочек, и часто передаются по наследству.

Влияние унаследованных генов

Большая часть СРР происходит в результате невыполнения группой генов возложенных на них задач. Тем не менее современные исследования установили, что за расстройство функции речи отвечает один-единственный ген, который нашли почти у половины членов одной лондонской семьи.

Несмотря на абсолютную нормальность во всем остальном, у них прослеживается настолько явное расстройство речи, что этих людей понимают только родственники. Выяснилось, что его причиной стало разрушение одного-единственного гена, который в норме должен находиться на 7-й хромосоме, недалеко от гена, ответственного за аутизм.

Иногда возникают проблемы со связующими словами и их значением

Многие исследователи считают, что некоторые расстройства речи вообще никак не связаны непосредственно с речью. По их мнению, иногда они возникают в результате нарушения рабочей кратковременной памяти, куда

Пример истории, рассказанной ребенком четырех с половиной лет со специфическим расстройством речи¹

Человек сел на лодку. Он прыгает с лодки. Он раскачивает лодку. Он уронил свою вещь. Он уронил свою другую вещь. Он переворачивается. Он падает с лодки.

¹ По материалам Линднера и Джонстона, 1992.



ТЕСТ: ПОВТОРЕНИЕ «НЕНАСТОЯЩИХ» СЛОВ

**Определяет степень развития навыков
расширения словарного запаса, чтения
и изучения иностранного языка**

Исходные данные

В ходе многочисленных исследований выяснилось, что у маленького ребенка гораздо больше шансов расширить свой словарный запас, если он с легкостью может повторять «ненастоящие» слова, не имеющие смысла. Та часть кратковременной памяти, которая позволяет ребенку повторять незнакомые последовательности звуков (фонологический компонент рабочей памяти), играет важную роль в запоминании новых слов. Исследователи также выяснили, что четырехлетний ребенок, хорошо повторяющий «ненастоящие» слова, в пять лет обычно имеет хороший словарный запас и с легкостью овладевает навыками чтения. И наоборот, трудности с данным видом упражнений свидетельствуют о проблемах с расширением словарного запаса и изучением иностранного языка в будущем. Эти упражнения также можно использовать в качестве теста на возможную дислексию.

Инструкции

Попросите ребенка повторять за вами каждое услышанное искусственное слово, список которых находится на противоположной странице. «Хороший результат» для каждой возрастной группы совпадает с результатами, показанными относительно хорошо развитыми детьми из английских семей с высоким социально-экономическим положением, проживающих в Кембридже.

Оценки

Хороший результат:

Для четырехлетних: по меньшей мере пять односложных слов, пять двусложных слов, четыре трехсложных слова и три четырехсложных слова.

Для пятилетних: по меньшей мере семь односложных слов, семь двусложных слов, шесть трехсложных слов и пять четырехсложных слов.

Для шестилетних: по меньшей мере восемь односложных слов, восемь двусложных слов, семь трехсложных слов и шесть четырехсложных слов.

А) Односложные искусственные слова

Сеп	Грол
Хонд	Фот
Бифт	Нейт
Смип	Зип
Клирд	Тал

Б) Двусложные искусственные слова

Бокрый	Балоп
Рубид	Хливкий
Пырать	Дила
Свирпать	Скадить
Лятый	Приндить

В) Трехсложные искусственные слова

Допелот	Глуцоба
Баразон	Комерять
Тикерить	Сверкуля
Фряковый	Прагмадить
Брастерист	Притепый

Г) Четырехсложные искусственные слова

Вамический	Фенеристить
Комитирить	Синеровый
Пенеровый	Контрапонист
Дракузьявка	Плирование
Стопографить	Хрюкотамый

поступает и где обрабатывается новая информация, которая затем извлекается для решения определенных задач. Некоторые люди с расстройствами речи испытывают трудности с запоминанием звуков. В других случаях проблемы с кратковременной памятью могут быть общего характера. Эксперимент показал, что детям с расстройствами речи трудно воспроизвести любую услышанную последовательность звуков, даже если они не относятся к речи. В нормальном состоянии рабочая память участвует в реализации многочисленных навыков, связанных с речью и чтением, таких как пополнение словарного запаса, изучение иностранного языка и скоростное чтение.

У всех детей успешное овладение речью происходит по-разному, поэтому порой бывает сложно определить, есть ли у ребенка проблемы, с которыми нужно бороться.

Иногда взволнованные родители успокаиваются, услышав историю об Альберте Эйнштейне, который долго не мог научиться говорить, и его семья считала, что у ребенка задержка в развитии. В нормальных условиях дети овладевают речью в положенные сроки, проходя при этом все стадии, приведенные в таблице на с. 38.

Симптомы распространенных специфических расстройств речи

Вот самые распространенные типы СРР.

Фонологическо-синтаксический дефицит: у таких детей возникают проблемы с правильным произношением и синтаксисом — правилами, которые устанавливают взаимосвязь слов в предложении. (Например, предложение «I like old people and cats»¹ синтаксически многозначно, и его можно трактовать двояко.) Таким детям очень трудно понимать

¹ Возможны два варианта перевода: 1) Я люблю стариков и кошек; 2) Я похож на стариков и кошек. (Здесь и далее прим. пер.)



длинные сложные предложения, они говорят мало, и их трудно понять.

Семантико-прагматические нарушения: у этих детей нет проблем с произношением. Но у них вызывают трудности понимание значений слов, а также восприятие социального контекста речи (прагматики). К примеру, такой ребенок может не понять, что вопросом «Хочешь мятные леденцов?» ему на самом деле могут предлагать конфеты. И что высказывание «У тебя в комнате страшный беспорядок» — на самом деле завуалированное требование. Такие проблемы с прагматикой часто бывают у детей и взрослых страдающих аутизмом.

Лексико-семантический дефицит: такие дети с трудом понимают вырванные из контекста вопросы и сообщения, а также часто испытывают сложности с подбором слов.

Приобретенная вербальная диспраксия: этим детям очень трудно даются движения голосового аппарата, поэтому их сложно понять. Лондонская семья с генетически обусловленным нарушением речи страдает от развивающейся диспраксии. При этом такое нарушение не оказало никакого влияния на их способность понимать язык.

Литература

1. Fisher, Simon E., et al. (1998). Localization of a gene implicated in a severe speech and language disorder. *Nature Genetics* 18: 168—70.
2. Gathercole, Susan E., and Alan D. Baddeley (1989). Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children: a longitudinal study. *Journal of Memory and Language* 28: 200—13.
3. Gathercole, Susan E., et al. (1991). The influences of number of syllables and wordlikeness on children's repetition of nonwords. *Applied Psycholinguistics* 12: 349—67.
4. Lai, C. S., et al. (2000). The SPCH1 region on human 7q31: genomic characterization of the critical interval and localization



of translocations associated with speech and language disorder. *American Journal of Human Genetics* 67/2: 357—68.

5. Montgomery, James W. (1998). Sentence comprehension and working memory in children with specific language impairment. In *Memory and Language Impairment in Children and Adults: New Perspectives*, Ronald B. Gillam (ed.). Gaithersburg, MD: Aspen Publishers.
6. Montgomery, James W. (1995). Examination of phonological working memory in specifically language-impaired children. *Applied Psycholinguistics* 16: 355—78.
7. Wijsman, E. M., et al. (2000). Segregation analysis of phenotypic components of learning disabilities. I. Nonword memory and digit span. *American Journal of Human Genetics* 67/3: 631—46.

ОТСУТСТВИЕ РОДИТЕЛЬСКОЙ ЗАБОТЫ

Как эффективнее всего лишить ребенка способности учиться

В последнее время появилось много литературы, рассказывающей о том, как важны для развития мозга ребенка первые три года жизни. У этого факта есть как положительные, так и отрицательные стороны. Если ребенок не будет развиваться на протяжении этих лет, он может навсегда потерять некоторые возможности и останется в своем роде недоразвитым.

Хорошая же новость заключается в том, что мозг маленького ребенка настолько жадно ищет пути для собственного развития, что препятствовать ему может только крайне неблагоприятная ситуация. К счастью, человеческий мозг довольно долго сохраняет способность развиваться. Современные исследования доказали, что мозг — это чрезвычайно стойкий орган, который совершенствуется на протяжении всей жизни, а не только в первые ее годы.

Тем не менее отсутствие заботы действительно может значительно сузить поток информации, которая необходима ребенку, чтобы его мозг нормально развивался. Также отсутствие родительской заботы может лишить ребенка уверенности в себе, нужной для решения новых задач. Результатом плохого обращения становятся проблемы с познавательными способностями, поведением, а также склонность к депрессии. Только в 1990-х годах у ученых появилась возможность сканировать мозг, и она ясно показала, каким образом ранний опыт сказывается на развитии мозга. Родителям, чьи дети растут в нормальных условиях, тоже будет полезно узнать, как неблагоприятное окружение может повлиять на мозг маленького ребенка.



КАКОЙ ЭФФЕКТ НА РАЗВИВАЮЩИЙСЯ МОЗГ ПРОИЗВОДИТ НЕДОСТАТОК ВНИМАНИЯ И ЗАБОТЫ?

Дело румынских сирот

Конечно же, исследователи не могут проводить специальные эксперименты, чтобы выяснить, как плохие условия влияют на развитие мозга ребенка. Вместо этого им приходится довольствоваться информацией, полученной в результате естественных «экспериментов».

Не так давно сотни румынских сирот были определены в благополучные семьи. Во время режима Чаушеску эти дети находились в приютах в ужасных условиях. Похожие условия ученые создавали для крыс во время экспериментов, сознательно лишая их возможности получать информацию из внешнего окружения. Сироты были прикованы к кроватям, они были практически лишены игрушек и внимания со стороны взрослых.

Чувство незащищенности, отсутствие родительской заботы и плохое обращение оказывают на развивающийся мозг схожее влияние

В некотором смысле отсутствие должного ухода и насилие влияют на детский мозг практически одинаково. Отсутствие заботы грозит ребенку не только скукой и недостатком возможности обучаться. В первую очередь это стресс. Опыты на животных показали, что у детеныша, разлученного с матерью после рождения, сразу же повышается уровень стрессовых гормонов в крови. Человеческие дети тоже нуждаются в заботе и ласке. У девятимесечных младенцев уровень стрессовых гормонов в слюне повышался



На момент прибытия в страны, где проживали усыновившие их семьи, все дети серьезно отставали в развитии. Наблюдая за их успехами, ученые получили возможность узнать, в каком возрасте проблемы с развитием, которые были вызваны недостатком внимания в раннем возрасте, становятся необратимыми.

В основном исследователи сообщили о хороших результатах. Большинство детей за несколько лет полностью догнали по развитию своих сверстников. И в то же время, несмотря на общую многообещающую картину, старшие дети так и не смогли развиваться до положенной нормы.

Как показали исследования, человеческий мозг очень пластичен. Даже полное отсутствие внимания и возможности развиваться на протяжении нескольких первых лет жизни можно преодолеть и добиться при этом замечательных результатов. Для румынских сирот критическим оказался возраст в три с половиной года, после которого способность к развитию исчезла.

пропорционально холодности и отстраненности ухаживающего за ними человека.

Отсутствие внимания для ребенка не только ведет к дискомфорту. Для беспомощного младенца оказываемое ему внимание означает защищенность. Один мудрый учитель детской психологии однажды сказал молодым родителям, что они могут совершать любые ошибки в воспитании, но только до тех пор, пока ребенок уверен в трех вещах: в том, что они любят друг друга, в том, что они готовы уделять ребенку внимание, и в том, что еды всегда вдоволь. Для младенца и маленького ребенка этих трех составляющих достаточно, чтобы чувствовать себя защищенным.



Отсутствие защищенности вызывает стресс

Эксперименты с участием крыс и обезьян показали, что хронический стресс приводит не только к повышенному уровню гормонов, но и к гибели нейронов и рецепторов мозга и даже может стать причиной ухудшения познавательной способности. Другие исследования доказывают, что достаточный физический контакт с первых лет жизни и проявляемое внимание — облизывание и ласка матери — могут не только значительно снизить уровень стрессовых гормонов у детенышей, но и повысить их устойчивость к стрессам на всю жизнь. У таких животных система по-

НЕНАДЕЖНАЯ ПРИВЯЗАННОСТЬ

Когда ребенок не может получить утешение у матери

Сторонники теории связи, возникающей между матерью и ребенком, утверждают, что отношения младенца с ухаживающим за ним родителем в будущем могут повлиять на его развитие и поведение. Согласно этой теории, дети вырастают более здоровыми, если родитель (обычно мать) регулярно реагирует на сигналы, свидетельствующие о дискомфорте ребенка, и успокаивает его характерными действиями. Эта реакция формирует в мозгу ребенка «надежную привязанность», благодаря которой у него складывается правильное и спокойное отношение к жизни. Даже у детей с врожденной нервозностью такая привязанность защищает мозг от разрушительного действия гормонов стресса. Напротив, если мать постоянно не обращает внимания на ребенка, не реагирует на его сигналы, плохо с ним обращается или даже испытывает к нему враждебность, это может послужить причиной развития различных вариантов «ненадежной



давления стресса работает более эффективно, они теряют меньшее количество нейронов и даже меньше страдают от ухудшения работы мозга в старости.

Как мозг реагирует на стресс

Механизм реакции мозга и организма на стресс хорошо изучен. В стресс-реакцию включены: кора головного мозга, гипоталамус, гипофиз и надпочечники (выделяющие адреналин). Первые два отдела мозга непосредственно отвечают за выброс адреналина в кровь (см. «Стресс»). Рецепторы мозга реагируют на стрессовую ситуацию и посылают

привязанности», которая будет иметь продолжительное влияние на развитие и поведение ребенка.

Для определения типа привязанности у ребенка в возрасте 12 месяцев психологи прибегают к так называемому «тесту непривычных ситуаций». Он заключается в том, что ребенка помещают в умеренно стрессовую ситуацию и смотрят, успокаивает его присутствие матери или нет. Сначала мать с ребенком приводят в незнакомую комнату с игрушками. Затем мать два раза выходит из комнаты и возвращается. Психологи наблюдают за реакцией ребенка на уход и приход матери. В нормальной ситуации ребенок обычно нервничает или расстраивается, когда мать уходит, а затем радостно ее встречает, успокаивается и начинает играть. Это признаки надежной привязанности. Существует три вида негативного развития ситуации: ребенок не обращает внимания на уход матери и не радуется ее возвращению, уход матери очень сильно расстраивает ребенка, и он не может успокоиться даже после ее возвращения, или же такая ситуация сбивает ребенка с толку, и он не знает, что делать.



импульс выброса гормонов стресса. Стрессовые гормоны, глюкокортикоиды, включают мозжечковую миндалину — центр определения степени угрозы, который приводит организм в состояние «бежать или драться». Но такое состояние блокирует способность мозга к обучению. Другими словами, стресс тормозит все остальные системы мозга, в том числе и те, которые отвечают за обучение и память. Если уровень стрессовых гормонов остается повышенным на протяжении длительного времени, эти системы могут получить неизлечимые повреждения.

Некоторые ученые считают, что стресс, пережитый в детстве, оказывает и другое негативное влияние на способность к обучению. Когда мозг пытается справиться со стрессом, он повышает уровень дофамина, одного из вырабатываемых в мозге естественных стимуляторов, служащих для передачи сигналов между клетками мозга, а также ответственных за чувство удовлетворения и благополучия.

Но высокий уровень дофамина негативно влияет на нормальное функционирование префронтальных отделов коры головного мозга. Этот верхний участок мозга отвечает за различные типы поведения, которые дети должны усвоить в процессе обучения, — планирование, организация, фокусирование внимания, игнорирование отвлекающих факторов. Не случайно многие исследователи считают, что синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) связан с дисбалансом дофамина. Таким образом, постоянный стресс в первые годы жизни может привести к развитию необучаемости.

Что нужно делать родителям, чтобы снизить негативные последствия стресса в первые годы жизни ребенка

Если приложить описанные выше результаты опытов на животных к людям, то можно сделать вывод, что защитить мозг ребенка от разрушительного действия гормонов



стресса поможет любовь и тесный физический контакт с матерью. Эти методы работают даже с подростками и могут помочь им при связанных с деятельностью мозга нарушениях — депрессии, нервной потере аппетита, шизофрении и болезни Альцгеймера. Некоторые исследователи полагают, что все эти нарушения связаны с гиперактивностью системы реакции на стресс

Литература

1. Arnsten, A. (1999). Development of the cerebral cortex: XIV Stress impairs prefrontal cortical function. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 38: 220—22.
2. Charney, D., et al. (1993). Psychobiological mechanisms of post-traumatic stress disorder. *Archives of General Psychiatry* 50: 294—305.
3. Glaser, Danya (2000). Child abuse and neglect and the brain — a review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 41/1: 97—116.
4. Gunnar, M., et al. (1992). The stressfulness of separation among 9-month-old infants: effects of social context variables and infant temperament. *Child Development* 63: 290—303.
5. Liu, D., et al. (1997). Maternal care, hippocampal glucocorticoid receptors, and hypothalamic-pituitary-adrenal responses to stress. *Science* 277: 1659—62.
6. O'Brien, John T. (1997). The «glucocorticoid cascade» hypothesis in man: prolonged stress may cause permanent brain damage. *British Journal of Psychiatry* 170: 199—201.
7. O'Connor, T. G., et al. (2000). The effects of global severe deprivation on cognitive competence; extension and longitudinal follow-up. *Child Development* 71/2: 376—90.
8. Plotsky, P., and M. Meaney (1993). Early postnatal experience alters hypothalamic corticotropin-releasing factor (CRF) mRNA, median eminence CRF content and stress-induced release in adult rats. *Molecular Brain Research* 18: 195—200.
9. Rutter, Michael et al. (1998). Developmental catch-up, and deficit, following adoption after severe global early privation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 39/4: 465—76.

САМОСОЗНАНИЕ

Невыносимые двухлетки

Во многих культурах мира существуют легенды о сотворении мира, перекликающиеся с ветхозаветной притчей о райском саде. Сначала люди были невинными и не отделяли себя от окружения. Затем они приобрели некое знание, разрушившее рай, — в Библии это познание разницы между Добром и Злом. Вместе с ним пришло самосознание. Адам с Евой взглянули на себя, увидели, что они обнажены, и смутились. Они впервые почувствовали себя отделенными от остального Творения. Раю пришел конец. Они стали людьми в нашем понимании этого слова и расплачиваются за это болью и неврозами, которые приходят вместе с самосознанием: чувством вины, стыда, неудовлетворенности, отчуждения. В качестве компенсации мы узнали, что добро лучше зла, а также получили возможность помогать другим людям и гордиться своей нравственностью и хорошим воспитанием.

Младенец полагает, что другие люди ничем от него не отличаются

Почему эта история так популярна во всем мире? Потому что она является аллегорией процесса развития, через который в раннем возрасте проходят все дети мира. Новорожденный не отделяет себя от окружающего мира. Приблизительно в годовалом возрасте дети начинают понимать, что они могут делать вещи, которые недоступны другим, но они все еще не осознают свою независимость. Это особенно хорошо проявляется на примере игры в «ку-ку». Когда мать закрывает лицо руками, малыш повторяет за ней, но когда ребенок уви-



рает руки со своего лица, он удивляется, если лицо матери все еще закрыто.

Любой двух- или трехлетний ребенок знает, что с его годовалым братиком или сестричкой просто невозможно играть в прятки. Годовалый ребенок будет вылезать из убежища до того, как его найдут, потому что его мозг еще недостаточно развит, чтобы отделять себя от других детей.

Дети начинают осознавать себя в возрасте двух лет

В двухлетнем возрасте ребенок начинает понимать, что у других людей могут быть желания и чувства, отличные от его собственных. С этого момента у ребенка появляется чувство собственности. В более раннем возрасте это понятие не имеет для него никакого смысла. Разве хоть что-нибудь в райском саду кому-нибудь принадлежало? До двух лет дети просто не могут понять, что нужно уважать собственность других детей.

Простой тест на самосознание

Если вы хотите проверить, насколько ваш ребенок осознает себя в окружающем мире, нарисуйте румянами пятнышко у него на щеке или на носу и поднесите к его лицу зеркальце. Если малыш потянется к пятну на собственном лице (а не к отражению), значит, ему известно, что в зеркале отражается он сам. Такой вид самосознания начинает проявляться в возрасте от 18 до 25 месяцев. У большинства детей это происходит в период между 24-м и 28-м месяцами жизни. Одновременно ребенок обретает способность смущаться.



Это возраст, в котором впервые проявляется чувство самосознания. Приблизительно в два года дети начинают экспериментировать со своими собственными желаниями и желаниями своих родителей. У них появляется не только чувство независимости, но и мнение о том, как все должно быть.

Дети могут злиться, если что-то не идет так, как надо, или если они не могут сделать что-то, чего от них ожидают. Если вы хотите расстроить двухлетнего ребенка, сделайте у него на глазах что-нибудь, что он заведомо не сможет сделать, и посмотрите, что произойдет, когда он попытается повторить за вами. Вместе с самосознанием появляется способность к сопереживанию: двухлетние дети при виде других плачущих детей подходят к ним и пытаются их успокоить, вместо того чтобы расплакаться самим, как поступают младенцы.

Приблизительно в возрасте полутора лет лобные доли мозга ребенка развиваются достаточно, чтобы он начал понимать, что некоторые вещи «плохие» или запрещены. В этом возрасте дети начинают бурно реагировать на собственные проступки. Ребенок еще не понимает, почему именно он поступил плохо, но уже может почувствовать свою ответственность за плохой поступок.

Как маленькие дети наконец понимают очевидные для взрослых вещи

Все эти фазы развития обуславливаются и сопровождаются структурными и биохимическими изменениями в мозге ребенка. В течение этого периода между клетками мозга каждый день возникают сотни тысяч новых соединений.

На протяжении второго года жизни начинается стремительный рост клеток на поверхности мозга, так называемое серое вещество занимает место в префронталь-



ных областях коры головного мозга, тех, что находятся как раз над глазами. Префронтальные области коры головного мозга в процессе эволюции развились в последнюю очередь. У детей они тоже развиваются последними. Когда между клетками мозга постепенно устанавливаются связи, ребенок начинает понимать разницу между прошлым, будущим и настоящим. Как только это чудо самосознания свершилось, ребенок получает возможность планировать свои действия наперед. До наступления половой зрелости и даже некоторое время после клетки коры головного мозга продолжают увеличивать количество связей, позволяя растущему ребенку контролировать эмоциональные импульсы, сопереживать и ценить даже неприятные обязанности из-за выгод, которые они принесут в будущем. Нервные клетки коры постоянно налаживают связи с другими участками мозга, которые, в том числе, проходят к эмоциональным центрам и через мозолистое тело, соединяя оба полушария. Удлиняясь, эти аксоновые нервные волокна обрастают белой миелиновой оболочкой, которая позволяет увеличить скорость и четкость передачи.

По словам гарвардского психолога Джерома Кагана, когда мозг ребенка начинает объединять информацию, получаемую из различных центров, он обретает возможность обучаться языку, умение отличать хорошее от плохого, самосознание и умение делать выводы.

Чувства стыда и гордости становятся возможны, как только ребенок осознает, что он не похож на других

В этом возрасте дети не только осознают себя, но и начинают испытывать такие чувства, как стыд и гордость. Родителям следует быть осторожными и не слишком сурово наказывать детей, так как у двухлетнего ребенка чувство самосознания еще очень уязвимо.



ПОЛЬЗУЙТЕСЬ, ИЛИ ПОТЕРЯЕТЕ

Из младенцев в подростки

Новые технологии сканирования мозга позволили провести исследования постепенного развития мозга с раннего детства до подросткового возраста. Магнитно-резонансная томография проводилась два раза в год по мере взросления ребенка.

Во время первого длительного исследования, организованного Национальным институтом умственного здоровья (НИУМ), при участии 145 детей и подростков, доктор Джудит Рейпопорт с коллегами сделали удивительное открытие. Оказывается, незадолго до начала полового созревания происходит бурный рост серого вещества, которое отвечает за мыслительные процессы. Этот пик роста, возможно, связан с действием половых гормонов и приходится на возраст 11 лет у девочек и 12 у мальчиков, после чего производство серого вещества останавливается.

Ребенок может расценить наказание как личную угрозу, а не как закономерную реакцию на конкретный проступок.

Особенно важно сохранять самообладание во время общения с «трудными» детьми, так как излишне строгая дисциплина может вызвать противостояние и еще больше усугубить ситуацию. Избыток негативного контроля приводит к бунтарскому поведению. Большинство психологов советуют сочетать контроль с поощрением. Поощрение поможет ребенку принять активное участие в освоении новых навыков и выработать высокую самооценку. Здравый контроль или установление границ помогут ребенку избежать жестких замечаний. Четкое



Предыдущие исследования показали, что подобный всплеск роста серого вещества также наблюдается в период раннего развития — во время внутриутробного пребывания — и на протяжении первых 18 месяцев жизни. Затем он прекращается. Сейчас ученые столкнулись со структурными изменениями, которые происходят в мозге гораздо позже. Рост серого вещества особенно ускоряется в лобных долях, где находятся центры, отвечающие за исполнительные функции — планирование, контроль над эмоциями и рассуждение. Хотелось бы предположить, что цель этого недавно открытого явления — дать подросткам возможность защитить свой развивающийся мозг и обеспечить его питанием.

Цитируемые источники

National Institute of Mental Health (NIMH) Office of Communications and Public Liaison

понимание границ дозволенного позволит ребенку свободнее изучать свои новые возможности, не подвергая себя опасности.

Литература

Herschkowitz, N., J. Kagan, and K. Zilles (1999). Neurobiological bases of behavioral development in the second year Neuropediatrics 30 /5: 221—30

КОГДА МОЗГ ВВОДИТ В ЗАБЛУЖДЕНИЕ

Скорее всего, трехлетний ребенок действительно помнит, что он видел на крыше северного оленя

Когда ребенок учится лгать? Трехлетние дети еще не могут помнить то, во что они верили раньше. Другими словами, если они верили, будто в сарае живет чудовище, а затем убедились в том, что это не так, они будут отрицать, что когда-либо считали иначе. Это ложь? Нет, если лгать значит говорить то, во что сам не веришь. У трехлетних детей еще не развилась способность понимать, что кто-то может заблуждаться (в том числе и они сами ранее), если им самим известна правда. Способность понимать, что кто-то может мыслить иначе, иногда называют теорией мышления (см. «Глаза все видят»). Она не развивается приблизительно до четырех лет. Другие доказательства постепенного развития памяти и мозга помогают осознать, что для очень маленьких детей понятия «ложь» просто не существует.

Память младенцев

Младенцы начинают проявлять признаки так называемой сознательной памяти приблизительно со второй половины первого года жизни. На протяжении первых шести месяцев и даже во время пребывания в утробе у младенцев есть несколько видов памяти, которые также присущи новорожденным животным.

Они демонстрируют примитивную форму способности обучаться, которая известна как «привыкание» и заключается в том, что они перестают реагировать на повторяющийся раздражитель (см. «Обучение в утробе»). У дрозофил и головожаберных моллюсков тоже есть такая



способность. У них также формируются рефлексy, как в случае с собакой в эксперименте русского ученого Павлова. У собаки выработался рефлекс слюноотделения при звуке колокольчика. Подобные рефлексy есть даже у дрозофил.

У маленьких детей также наблюдается простой вид опознающей памяти — они проявляют интерес к незнакомым вещам, а также узнают голос матери и даже свой родной язык (см. «Обучение в утробе»).

Все эти виды памяти относятся к автоматическим, и они присущи животным. В будущем на их основе развивается так называемая «скрытая» память, то есть все эти виды памяти реализуются бессознательно. (Скрытая память отличается от явной, или декларативной, памяти, которую мы обычно имеем в виду, говоря о памяти вообще — способности запоминать факт своего пребывания в определенном месте в определенное время.)

После первого полугодия жизни все меняется. Интереснее всего то, что в процессе развития памяти прямого перехода от бессознательной к сознательной памяти не происходит. Сознательная память просто добавляется к бессознательным автоматическим навыкам, которые остаются с нами на всю жизнь. Таким образом, растущий мозг начинает накапливать различные виды памяти и овладевать различными способами обучения, как примитивными и животными, так и присущими только людям.

Во второй половине первого года жизни у младенцев начинают развиваться навыки, которые, по общепринятому мнению, относятся к сознательной памяти.

Например, в возрасте от 9 до 12 месяцев младенцы уже учатся повторять последовательность действий другого человека, даже через некоторое время после демонстрации. Приблизительно в это же время у них постепенно развиваются навыки, связанные с оперативной памятью, которая служит для непродолжительного удерживания



информации и работы с ней. Именно оперативная память позволяет нам помнить телефонный номер достаточно долго, чтобы его набрать, или умножить 9 на 12 в уме. Этот тип памяти относится скорее к решению задач, чем к примитивному воспоминанию или узнаванию. Постепенно, на протяжении всего детства и даже некоторое время спустя после полового созревания человеческая способность к решению задач, которая зависит от работы оперативной памяти, становится все лучше и лучше. Одна из возможных причин такого медленного прогресса кроется в том, что для полноценного развития префронтальных зон коры головного мозга требуется много времени.

Память о том, что и когда произошло — или не произошло

Вид памяти, за который отвечают префронтальные зоны коры головного мозга, иногда называют автобиографической или эпизодической памятью — той, которая позволяет вам помнить, где вы были и что вы в это время делали. Например, чем вы занимались во время прошлого отпуска. Если четырехлетний ребенок увидит, как вы кладете стеклянный шарик в коробку, или же услышит, как вы говорите, что вы его туда положили, он запомнит не только тот факт, что в коробке есть шарик, но также то, каким именно образом ему это стало известно. Трехлетний же ребенок, напротив, запомнит, что в коробке есть шарик, но не обстоятельства, благодаря которым он это узнал. Подобным образом мы не помним, например, когда и где нам стало известно, что Париж — это столица Франции. Такой вид памяти называется памятью источника и начинает развиваться только приблизительно в четыре года.

Поэтому трехлетний ребенок не врет вам, когда говорит о том, что видел на крыше оленя Рудольфа. Он просто не помнит, видел он что-то, или услышал об этом, или



**Навыки стратегии развиваются медленно,
по мере развития префронтальных
долей коры головного мозга**

Головоломка «Башня Ханоя» является хорошим способом проверки работы оперативной памяти, которая зависит от префронтальных долей. По мере развития этих зон ребенок учится планировать свои действия для успешного решения задачи. Первая промежуточная позиция требует всего двух ходов, и ее может решить большинство четырехлетних детей. Для второй позиции необходимо сделать четыре хода, и решить ее, не делая дополнительных ходов, могут только 10 % четырехлетних, 20 % восьмилетних и 60 % подростков. Последняя позиция, для решения которой требуется пять ходов, требует усиленной работы префронтальных долей. Справиться с ней, сделав только пять ходов, не сможет ни один четырехлетний. Из пятилетних решить задачу удастся только 5 %. Для семилетних, восьмилетних и подростков это, соответственно, 10, 20 и 60 %.

просто это себе вообразил. В его памяти осталась только идея. До четырех лет ребенок также не может проследить взаимосвязь между прошлым и настоящим — например, понять, что кошка убежала, потому что он оставил дверь открытой.

Медленное развитие этих способностей. возможно, является причиной того, что большинство людей совсем не помнят, что происходило во время их первых четырех лет жизни — так называемая инфантильная амнезия. Если мозг ребенка еще не развит достаточно, чтобы формировать автобиографические воспоминания, то в будущем он, конечно же, не сможет вспомнить, где и когда он был и что делал. Это не значит, что информация за этот период не откладывается в память другими системами мозга, — просто ее невозможно сознательно вспомнить.

Инфантильная амнезия также объясняет, почему судьи очень скептически относятся к свидетельствам совсем маленьких детей в суде. Трехлетний ребенок может просто не помнить, каким образом ему в голову пришла идея о том, что воспитатель пытался его растлить: потому, что это действительно произошло, или потому, что кто-то, возможно полицейский или социальный работник, предположил, что это случилось.

Литература

1. Cowan, Nelson (Ed.) (1997). *The Development of Memory in Childhood*. Sussex UK: Psychology Press.
2. Luciana, Monica, and Charles A. Nelson (1998). The functional emergence of prefrontally-guided working memory systems in four to eight-year-old children. *Neuropsychologia* 36/3: 273—93.
3. Nelson, Charles A. (1995). The ontogeny of human memory: a cognitive neuroscience perspective. *Developmental Psychology* 31/15: 723—38.
4. Nelson, Charles A., and Floyd E. Bloom (1997). Child development and neuroscience. *Child Development* 68/5: 970—87.
5. Van Petten, C., A. J. Sekfor, and W. M. Newberg (2000). Memory for drawing in locations: spatial source memory and event-related potentials. *Psychophysiology* 37/4: 551—64.

ГРАНИЦЫ ТЕМПЕРАМЕНТА

Генетический код ребенка определяет, как лягут карты

Любой воспитатель детского сада знает, что разница в темпераменте детей начинает проявляться в очень раннем возрасте. Один ребенок может быть застенчивым, второй — общительным, третий — спокойным, четвертый — эмоциональным. Акушерки утверждают, что будущий характер ребенка можно определить уже в момент родов. Существуют доказательства, что разница в темпераменте наблюдается у младенцев еще до рождения. Дети с относительно высокой частотой сердцебиения в будущем склонны к застенчивости.

Характерные черты, определяющие темперамент ребенка

Исследования развития личности подтверждают, что определенные личностные черты являются врожденными, отличаются стабильностью и хотя бы частично определяются генами, в то время как остальные черты характера формируются под воздействием окружения и воспитания. Совокупность врожденных черт формирует темперамент, а приобретенные черты определяют характер.

Темперамент, с которым ребенок приходит в этот мир, влияет на его способность к обучению, терпение, настойчивость и даже на то, будет он придавать значение школьной успеваемости или нет. На темперамент взрослого человека оказывают влияние воспитание и жизненный опыт.

Двух одинаковых темпераментов не бывает, однако люди любят все разложить по полочкам. (Как говорится

Четыре врожденных черты темперамента по Роберту Клонингеру

Поиск новизны

Высокие оценки по этой шкале — импульсивность, раздражительность, экстравагантность, склонность нарушать правила.
Низкие оценки по этой шкале — приверженность правилам, задумчивость, сдержанность, дисциплинированность.

Упорство

Высокие оценки по этой шкале — энергичность, амбициозность, решительность.
Низкие оценки по этой шкале — отсутствие амбиций, незаинтересованность в достижении цели.

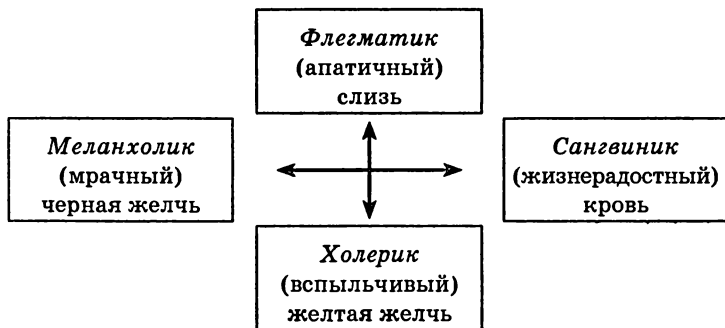
Избегание ущерба

Высокие оценки по этой шкале — тревожность, застенчивость, утомляемость, страх перед опасностью и неизвестностью.
Низкие оценки по этой шкале — оптимизм, уверенность, смелость, энергичность.

Зависимость от награды

Высокие оценки по этой шкале — отзывчивость, сентиментальность, зависимость от чужого мнения.
Низкие оценки по этой шкале — отчужденность, циничность, критичность, независимость от общественного мнения.

Традиционная европейская модель типов темперамента согласно телесным флюидам





в анекдоте: существует два типа людей — те, кто делит людей на два типа, и те, кто не делит.) В европейской традиции, насчитывающей две тысячи лет, различные типы темперамента сопоставляли с относительным балансом четырех телесных жидкостей, или флюидов (см. с. 64). В XX веке стали популярными пятифакторные модели личностных черт. Некоторые исследователи использовали вариации, подобные этой: экстравертность, конформность, добросовестность, эмоциональная стабильность и воображение. Различные черты могут соединяться в человеке в разных пропорциях. Например, один может получить высокие оценки по конформности и добросовестности, а у другого при этом будут высокие показатели конформности, но низкие добросовестности и т. д. Имея пять личностных черт и допуская три варианта их оценки (высокая, средняя и низкая), мы получим систему из 243 типов темперамента.

Четыре личностные черты, которые определяют темперамент

Психолог Вашингтонского университета Роберт Клонингер предложил четыре основные черты темперамента: поиск новизны, избегание ущерба, зависимость от награды и упорство (см. блок на с. 64). Каждая черта личности может получить высокий, средний или низкий показатель по шкале оценки, независимо от остальных черт.

Например, люди с высокими показателями поиска новизны склонны к авантюризму, импульсивны и легко увлекаются новыми идеями. Но опасное и саморазрушительное поведение у них проявляется только в том случае, если у них также низкие показатели по избеганию ущерба.

Логичность этой системы проявляется в том, что некоторые личностные черты действительно не зависят от



других черт. Если вы экстраверт, вы можете иметь хорошее воображение или не иметь его. Таким образом, то, что влияет на экстравертность, никоим образом не оказывает влияния на воображение. Значит, способность к воображению формируется под воздействием других факторов. Каких же? В теорию телесных флюидов больше никто не верит. Современные нейробиологи считают, что за различные личностные черты отвечают различные системы мозга, которые, в свою очередь, обуславливаются генами.

Каждая личностная черта должна управляться одним из производимых мозгом нейротрансмиттеров

Клонингер связывает каждую из предложенных им черт темперамента с определенным нейротрансмиттером — химическим веществом, которое естественным путем синтезируется в мозге, служит для передачи сигналов между нервными клетками и влияет на настроение. К примеру, он связывает поиск новизны с дофамином, а избегание ущерба — с серотонином. В пользу этой теории свидетельствует тот факт, что антидепрессанты типа «прозака», которые повышают уровень серотонина, избавляют людей от тревожности, пессимизма, депрессии и утомляемости — всех высоких характеристик избегания ущерба. Второй фактор — это гены. Исследователи действительно отыскивали доказательства того, что ген дофаминового рецептора D4 может положительно или отрицательно влиять на такую черту, как поиск новизны, в зависимости от того, какую версию гена вы унаследуете — укороченную или более длинную.

Исследователь темперамента из Гарварда Джером Каган приводит данные, показывающие, что у некоторых детей с пониженным чувством опасности генетический код обуславливает низкий уровень норэпинефрина, ней-



ротрансмиттера, который помимо прочих функций стимулирует мозжечковую миндалину — примитивный «центр страха» в мозге (см. «Стресс»).

У таких детей также наблюдается замедленное сердцебиение. Небольшое биологическое различие в балансе нейротрансмиттеров в действительности может убрать блок, удерживающий их от опасного антисоциального поведения, и подтолкнуть к преступлению. Биологическое отклонение может повлиять на мораль человека, так как темперамент сказывается на характере.

Важный момент для родителей и учителей

Тем не менее характер никогда не формируется только различиями темперамента. К примеру, человек, имеющий низкие показатели зависимости от награды, может быть диссидентом, не обращающим внимания на мнение большинства. Но он также может иметь высокие показатели по взаимодействию и самопревосхождению и при этом вести себя по отношению к другим людям с уважением, участием и терпимостью. На самом деле личностные черты темперамента ребенка не всегда определяют его темперамент во взрослой жизни. У очень трусливого ребенка в процессе взросления не обязательно разовьется тревожное расстройство. Очень высокие показатели избегания ущерба, зафиксированные сразу после рождения, означают лишь, что в будущем из этого ребенка получится чуть менее бесстрашный и общительный взрослый.

Здесь мы подходим еще к одному важному для родителей пункту. По результатам исследований Кагана, около трети детей, у которых в возрасте четырех месяцев наблюдались очень высокие или низкие показатели страха, сохранили эту черту до 14—21 месяца жизни. И напротив, практически ни у кого из четырехмесячных

детей с высокими показателями страха эти показатели не уменьшились, и наоборот. Это свидетельствует о том, что врожденный темперамент влияет на развитие темперамента ребенка, но все-таки не предопределяет его.

Почему же две трети детей изменились, а одна треть — нет? Скорее всего, это влияние окружения. Например, если у ребенка низкий уровень норэпинефрина и, соответственно, низкий показатель избегания опасности, есть риск, что у него сформируется антисоциальное поведение. Но станет этот риск реальностью или нет, зависит от окружения: есть ли у ребенка перед глазами примеры антисоциального поведения, наказуемо такое поведение или нет. В этом смысле последнее слово в развитии личности остается за окружением и воспитанием.

Литература

1. Benjamin, Jonathan, et al. (1996). Population and familial association between the D4 dopamine receptor gene and measures of novelty seeking. *Nature Genetics* 12: 81—4.
2. Cloninger, C. Robert. (1987). A systematic method for clinical description and classification of personality variants. *Archives of General Psychiatry* 44: 573—88.
3. Kagan, Jerome (1994). *Galen's Prophecy*. New York: Basic Books.
4. Kagan Jerome (1997). Temperament and the reactions to unfamiliarity. *Child. Development* 68/1: 139—43.

РОДИТЕЛЬСКОЕ ВОСПИТАНИЕ

Три главных способа воспитать характер

Большинство психологов соглашаются, что личность, которая развивается у ребенка в процессе его взросления, является результатом совокупности факторов, как врожденных, так и приобретенных. Психолог Вашингтонского университета Роберт Клонингер предлагает упрощенную модель личности, которая состоит из двух основных компонентов: темперамента и характера.

Темперамент и характер

Темперамент обусловлен генетически и является врожденным качеством, он отвечает за такие черты, как застенчивость или экстравертность. Он практически не меняется на протяжении всей жизни, и хотя по темпераменту ребенка не всегда можно с точностью сказать, каким он будет у взрослого человека, он действительно определяет будущие характеристики, сокращая возможные варианты развития.

Характер формируется под действием окружения и воспитания, в том числе таких особенностей, как личные моральные и этические ценности родителей, а также их отношение к вопросу образования.

Как у детей формируются собственные черты личности

Другими словами, родители (а позже учителя и ровесники) могут оказать значительное влияние на характер ребенка. Психолог из Гарварда Джером Кейджен разделяет все методы, которыми родители могут повлиять на раз-



витие ребенка, на три основные категории: прямое взаимодействие, эмоциональное отождествление и семейные истории. Здесь приведено краткое описание всех трех категорий с учетом возраста, в котором они производят на ребенка наиболее сильный эффект, а также примеры того, как родитель или другой воспитатель может использовать эти знания на пользу ребенку.

Прямое взаимодействие

Прямое взаимодействие включает в себя дисциплину, а также то, как часто ребенку приходится ее соблюдать и какими причинами это мотивируется. Если дисциплина преподносится родителями как поддержка с их стороны, то ребенок будет воспринимать ее как еще одно проявление внимания и защиты.

Напротив, недостаток дисциплины в случае непослушания и проявления агрессии может увеличить возможность формирования антисоциального поведения, проблем с ровесниками и низкой самооценки.

На последующее умственное развитие позитивно влияют такие типы стимуляции, как чтение или рассказывание маленькому ребенку сказок, проявление интереса к тем вещам, которые нравятся ребенку, а также называние предметов и объяснение значения новых слов. Такие действия влияют на формирование характера ребенка с самого раннего возраста и принесут свои плоды в будущем. Раннее чтение и разговоры с ребенком способствуют расширению его словарного запаса. А способность легко и правильно подбирать слова, выражать свои мысли в будущем положительно отразится на учебе — хорошие отметки, высокая самооценка, амбиции и интерес к образованию.

С точки зрения младенца, его здоровье, физическое и эмоциональное, напрямую зависит от проявляемого к нему внимания, которое снижает уровень стресса.



Сравнительно с другими приматами у человеческого ребенка чрезвычайно большой мозг находится в чрезвычайно слабом и беспомощном теле. Младенец полностью зависит от внимания тех, кто за ним ухаживает, удовлетворяет его основные потребности и обеспечивает защиту.

Эмоциональное становление личности

Приблизительно в четыре-пять лет у детей появляется непоколебимая уверенность в том, что они похожи на родителей. В этом возрасте концепция ролевой модели становится особенно важной. Пятилетний ребенок перенимает у родителей те особенности, которые, по его мнению, им присущи: страхи, предпочтения, занятия и таланты. Поведение родителей становится важнее того, что они говорят. Поэтому проявляемый в этот период интерес к книгам или к устройству мира может произвести на ребенка сильное впечатление и определить его предпочтения на всю оставшуюся жизнь.

Семейные истории

На этот третий фактор в наше время часто не обращают внимания. Однако для ребенка и для взрослого, который вырастет из этого ребенка, очень важно испытывать чувство семейной гордости. Истории об успехах и особенных талантах предков и родственников, рассказанные за обеденным столом, помогают детям обрести уверенность в их собственных талантах, что, в свою очередь, немаловажно для самооценки и уверенности в будущем успехе. Вдобавок у детей начинает формироваться понимание того социального положения, которое их семья, а значит и они сами, занимают в обществе. Например: «Я черный», «Моя мама учительница, и другие люди ее слушают», «Мы беднее, чем другие люди», «Мой папа очень хорошо готовит

Ученые связывают раннее обучение с возможностью предотвратить болезнь Альцгеймера¹

Новые исследования показали, что раннее начало обучения может помочь избежать нейродегенеративных болезней в старости. Открытие заключается в том, что образование усиливает природную способность мозга сопротивляться болезни.

Исследователи из медицинского колледжа Джеферсона при Филадельфийском университете Томаса Джеферсона, а также из Оклендского университета в Новой Зеландии вырастили группу крыс в условиях, способствующих лучшему развитию, — с беговыми колесами, туннелями, резиновыми мячиками и лабиринтом. Другие крысы выращивались в стандартных условиях без игрушек.

Выяснилось, что у крыс, выросших в клетках, стимулирующих способность к обучению, количество отмирающих с возрастом нервных клеток было на 45% меньше, чем у крыс, живших в обычных клетках. Более того, при скормливании нейротоксина мозг более развитых крыс, в отличие от крыс, выросших в обычных условиях, оказался защищен от потери нейронов.

Нейробиолог Мэтью Дьюринг, директор Центра генетической терапии центральной нервной системы при университете Джеферсона, удивился выносливости мозга развитых крыс. «Этим исследованием мы показали, что благоприятные для обучения условия стимулируют гены мозга и таким образом делают его выносливым и устойчивым к старению и болезням, таким как болезни Альцгеймера, Паркинсона, а также к травматическим повреждениям мозга», — говорит он.

¹ Взято из журнала «Nature Medicine», апрель 1999 года.



и умеет чинить машины». Такое понимание влияет на успех будущей жизни ничуть не меньше, чем, например, врожденные личностные черты темперамента.

Нейробиологи, изучающие развитие ребенка, считают, что все эти три вида родительского влияния взаимодействуют с остальными факторами, такими как темперамент, социальное положение, наличие старших или младших детей в семье, этническая принадлежность, а также характеристики того исторического периода, во время которого происходило воспитание ребенка. Эта сложная система врожденных и приобретенных факторов влияет на развитие детского характера. Хотя многие из этих факторов не поддаются родительскому контролю, влияние на некоторые из них может частично компенсировать неудачно сложившиеся обстоятельства. Например, в случае бедности семейные истории помогут ребенку сохранить чувство гордости за семью.

Литература

1. Cloninger, C. Robert (1987). A systematic method for clinical description and classification of personality variants. *Archives of General Psychiatry* 44: 573—88.
2. Kagan, Jerome (1999). The role of parents in children's psychological development. *Pediatrics* 104/1 Supplement: 164—7.

МУЗЫКА

Хотите развить мозг — слушайте Моцарта

Еще в 1993 году в результате исследований выяснилось, что определенная музыка может значительно повысить IQ. Другие исследования показали, что занятия музыкой в дошкольном возрасте хорошо сказываются на мыслительных способностях, которые необходимы для изучения математики, механики и игры в шахматы. Однако во время некоторых подобных исследований такой эффект не обнаружился, и один из ученых, открывших так называемый эффект Моцарта, объявил, что практическое применение результатов данного исследования научно не обосновано. Гениальность Моцарта как композитора не вызывает сомнений, в отличие от его эффекта.

Должно быть, еще ни одно исследование мозга не получало такого сильного общественного резонанса, как эффект Моцарта. И этот феномен повлиял не только на тираж журнала.

В начале 1998 года губернатора штата Джорджия Зилла Миллера так впечатлили статьи о пластичности мозга младенцев в газетах «Time» и «Newsweek», что он предложил выделить из бюджета штата 105 тыс. долларов на закупку компакт-дисков с музыкой Моцарта, которые бесплатно раздавались бы матерям новорожденных.

«Никто не берет во внимание, — объяснил Миллер на законодательном собрании штата, — что прослушивание музыки в очень раннем возрасте влияет на пространственно-временное мышление, от которого зависит успешное изучение математики, прикладных наук и даже игра в шахматы».

Губернатор, должно быть, удивился, когда узнал, что такое заявление не только вызвало скептицизм у ученых, но позже было опровергнуто даже теми исследователями,



чье открытие и подтолкнуло Миллера к таким действиям. Когда психолога Френсиса Раушера из Калифорнийского университета в Ирвайне (теперь Университет Висконсинна), попросили прокомментировать проект Миллера, он ответил, что ни одно из их исследований не подтвердило, будто прослушивание музыки производит на детей хотя какой-то эффект.

Что действительно показали первые исследования?

Исследования, которые дали толчок идее об эффекте Моцарта, на самом деле не имели ничего общего с младенцами и даже с детьми вообще. В письме, опубликованном в 1993 году в авторитетном журнале «Nature», Раушер, Гордон Л. Шоу и Кэтрин Н. Ки сообщили результаты эксперимента, во время которого десятиминутное прослушивание сонаты Моцарта К488 ре-мажор для двух фортепьяно оказало заметное влияние на интеллект студентов колледжа. За 10—15 минут их результаты по тестам возросли в среднем на 8—9 пунктов. С результатами тех студентов, которые прослушивали расслабляющую музыку или просто сидели в тишине, никаких изменений не произошло. Также в 1993-м году Раушер и Шоу в необнародованном пробном исследовании выяснили положительное влияние дошкольного музыкального образования. Результаты исследования были упомянуты в выпуске журнала «Science» за 1994 год.

Смешение результатов этих двух исследований привело к возникновению понятия об эффекте Моцарта, то есть к убеждению в том, что музыка Моцарта делает детей умнее. Обратите внимание: ни одно из исследований не ставило перед собой целью узнать, как прослушивание Моцарта влияет на уровень интеллекта маленьких детей. Но их совокупные результаты действительно показали, что некоторая музыка может положительно повлиять на интеллект взрослых и детей. Последующие эксперименты в поддержку этой

теории дали как положительные, так и отрицательные результаты. Здесь приведены некоторые выводы, представляющие важность для любого родителя и любого человека.

Простое прослушивание музыки улучшило результаты пространственно-визуальных тестов на складывание бумаги, однако ненадолго

Оригинальные исследования связи между музыкой Моцарта и уровнем интеллекта на самом деле выявили улучшение результатов только во время решения одного специфического задания, которое используется в стандартном тесте на интеллект Станфорда-Байнета. Оно известно как складывание бумаги. Испытуемый должен на основе предоставленных инструкций по складыванию и надрезанию бумаги вычислить и повторить последовательность действий, которые в результате дадут конечный вид развернутого листа, как на рисунке (см. текст в рамке на с. 77).

Этот специфический навык называется умением представлять целое по его части, именно его упоминал губернатор Миллер на законодательном собрании штата. Этот навык отличается от других форм пространственного

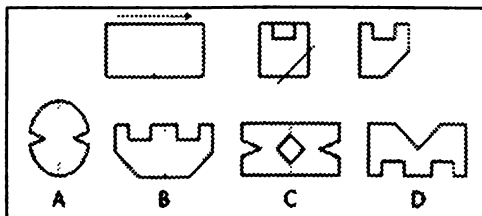
Пространственно-временное мышление и эффект Моцарта

Исследователи эффекта Моцарта выяснили, что прослушивание сонаты Моцарта ненадолго улучшает специфический вид пространственного мышления. Этот тип мышления называется пространственно-временным, и на нем основан показанный здесь тест. Идея его состоит в том, что нужно мысленно поэтапно сложить лист бумаги по пунктирным линиям, указанным на схеме, а затем надрезать его по непрерывным

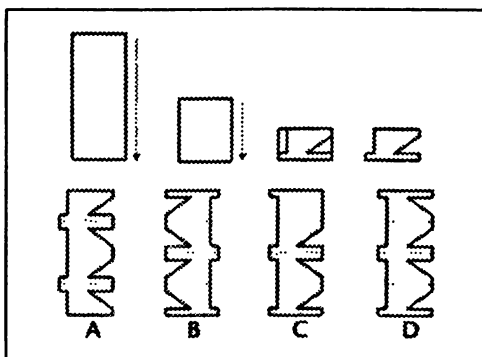


линиям. Какая из представленных разверток соответствует готовому развернутому листу? На самой нижней схеме кроме сгибания и вырезания также необходимо мысленно повернуть сложенную заготовку на 180 градусов. Правильные ответы на с. 82.

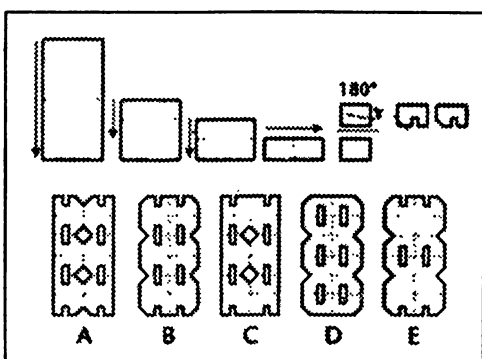
1.



2.



3.





мышления, так как требует визуализации порядка действий, происходивших одно за другим.

Тесты влияния другой музыки на другие способности

Исследования других ученых также подтверждали наличие эффекта Моцарта, пока ученые использовали ту же музыку и проверяли те же навыки. Влияние музыки на другие умения выявлено не было.

Ученые, исследовавшие влияние другой музыки, получили смешанные результаты. Фантазия Шуберта для пианино D940, написанная для четырех рук в тональности фа-минор, концерт Моцарта для фортепьяно K488 № 23 в ля-мажоре и даже современная композиция Янни улучшали пространственно-временное мышление. «Минимализм» (электронная музыка) и «транс» такого эффекта не дали.

Чтобы улучшить интеллект, нужно научиться играть

На основе исследований влияния музыки на детей в 1993 году были проведены новые экспериментальные исследования, которые позволили предположить, что занятия музыкой могут улучшить результаты теста на пространственно-временное мышление у трехлетних детей. Это задание, известное как сборка объекта, представляет собой простую головоломку, которую необходимо сложить. Раушер и Шоу заявили, что, по их мнению, музыка должна оказывать положительное воздействие именно на этот вид заданий, так как сборка объекта требует пространственно-временного мышления и способности воспроизводить целое по его части.

Позже эта гипотеза была проверена во время контрольного эксперимента, в котором принимали участие 78 детей



дошкольного возраста, разделенных на четыре группы. Одна группа в течение полугода посещала уроки игры на пианино и уроки пения. Вторая посещала только уроки пения, третья — компьютерные классы, а четвертая вообще не посещала никаких занятий. Почему именно игра на пианино? Раушер и Шоу предположили, будто клавиатура пианино представляет собой наглядную модель пространственного отношения между высотой тональности звука. Поэтому игра на пианино могла привести к выработке концепции последовательности пространственных конфигураций во времени.

В итоге значительное улучшение результатов теста на сборку объекта показала только группа, посещавшая уроки игры на пианино. В результатах теста на пространственное восприятие (сличение объектов одинаковой формы) изменений не произошло.

Навыки мышления, развившиеся в результате игры на музыкальных инструментах или пения, остаются с нами надолго, так как обусловлены физическими изменениями мозга

Что важно для родителей, такое улучшение не происходит так быстро, как десятиминутное повышение интеллекта, вызванное эффектом Моцарта. Дети, которых проверили спустя сутки со времени последнего урока музыки, показали такое же улучшение результатов, как и группа, проходившая тесты сразу после урока. По определению, улучшение, которое длится 24 часа, зависит от изменений долговременной памяти и обучаемости, которые, в свою очередь, обусловлены физическими изменениями структуры клеток мозга. Десятиминутное повышение интеллекта, вызванное эффектом Моцарта, напротив, показало, что прослушивание музыки способно только ненадолго изменять паттерны головного мозга. И только систематические занятия музыкой действительно могут внести изменения в структуру мозга.



Другие исследования помогли собрать еще больше информации как об эффекте Моцарта, так и об эффекте, который оказывают систематические музыкальные занятия. На электроэнцефалограмме запечатлелась реакция мозга на сонату Моцарта, и выяснилось, что в этом случае тип активности и области, в которых она происходит, совпадают с паттерном активности мозга во время работы над задачей на пространственно-временное мышление. Возможно, в таком случае эффект Моцарта просто праймирует мозг, давая ему предшествующую установку. Другие исследования ЭЭГ показали, что разная музыка, например Моцарт, Шёнберг, Бах или джаз, прово-

СИНЕСТЕЗИЯ, КОТОРОЙ НЕ НАУЧИШЬСЯ

Мозг младенца связывает цвета, звуки и запахи воедино

Только десять из миллиона человек обладают редкой способностью слышать цвет или, например, видеть звук. Такая способность называется синестезией и в процентном соотношении часто встречается у творческих людей, в том числе у композитора Римского-Корсакова и писателя Набокова.

Набоков считал синестезию естественной способностью, которая развивается у нас еще в младенчестве. Новорожденные не разбивают поступающую к ним через органы чувств информацию на категории. Например, у очень маленьких детей при звуках речи в мозге активируются не только области, отвечающие за слух, но и те, которые специализируются на зрении.

Дети могут утратить способность к синестезии, потому что связи между нейронами у них недолговечны и в процессе начального развития мозга они могут

пирует различные виды мозговой активности. Таким образом, становится понятно, почему один конкретный стиль музыки может улучшить только один конкретный навык мышления.

Конечно, ни эффект Моцарта, ни уроки музыки не заинтересовали бы общественность, если бы они улучшали только один очень специфический навык, о котором вспоминают только во время решения некоторых тестов на пространственное мышление.

Авторы этих экспериментов, так же как и политики, преподаватели и государственные деятели, всегда утверждали, что они бы выделили деньги из бюджета на уроки

полностью заместиться. Таким образом, получается, что между зрительными и слуховыми областями мозга есть связи, которые исчезают в течение первого года жизни.

Возможно, это происходит потому, что области мозга, получающие информацию от различных органов чувств, еще не успели развиваться. Исследования снимков мозга взрослых людей с этой редкой способностью показали, что в моменты активного синестезийного восприятия у них отключается кора головного мозга, отвечающая за осознанное мышление. Некоторые исследователи утверждают, будто у взрослых кора головного мозга обычно подавляет способность к синестезии или же хотя бы блокирует ее осознание.

Не существует способа повысить шансы ребенка стать одаренным художником или музыкантом, сохранив его способность к синестезии. Нам остается только смириться с этой потерей и рассматривать ее как часть процесса взросления.

музыки, если бы только они способствовали успеваемости по таким экономически выгодным предметам, как математика и конструирование. (По некоторым причинам шахматы обычно также рассматриваются наряду с этими навыками как вид деятельности, который идет нашим детям на пользу.) Еще одно недавнее исследование, проведенное Шоу и другими исследователями Калифорнийского университета в Ирвинге, доказало, что уроки игры на пианино могут изменить кривую обучения у второклассников. Если музыку все-таки решат включить в школьную программу, то появится больше различных доказательств ее эффективности. Но в то же время не рассчитывайте, что, просто слушая музыку Моцарта, вы улучшите себе память или способность к учебе, хотя такая музыка действительно создает подходящую атмосферу для занятий геометрией.

Ответы на задание по складыванию бумаги на с. 77.

1 = B

2 = D

3 = B

Вы должны перевернуть сложенный лист бумаги на 180 градусов вокруг вертикальной оси.

Литература

1. Graziano, Amy B., Matthew Peterson, and Gordon L. Shaw (1999). Enhanced learning of proportional math through music training and spatial-temporal training. *Neurological Research* 21/2: 139—52.
2. Rauscher, Frances H. et al. (1997). Music training causes long-term enhancement of preschool children's spatial-temporal reasoning. *Neurological Research* 19/1: 2—8.
3. Rauscher, Frances H. and Gordon L. Shaw (1998). Key components of the Mozart effect. *Perceptual and Motor Skills* 86: 835—41.
4. Sarnthein, Johannes et al. (1997). Persistent patterns of brain activity: an EEG coherence study of the positive effect of music on spatial-temporal reasoning. *Neurological Research* 19/2: 107—16.

СТРАТЕГИИ УЛУЧШЕНИЯ ПАМЯТИ

**Детям понадобится время,
чтобы их освоить**

Нам всем известно, каким огромным потенциалом к учебе обладает мозг маленького ребенка. Например, между первым и третьим годами жизни ребенок успевает выучить около 2500 слов (то есть по три-четыре новых слова в день). И все-таки у маленьких детей результаты тестов на память будут ниже, чем у старших детей и взрослых. Например, в тестах на повторение цифровых рядов (запоминание и повторение ряда цифр) дошкольники могут запомнить только четыре цифры, шести-восемилетние дети — около пяти цифр, девяти-двенадцатилетние — около семи, студенты колледжа — около восьми цифр.

Часто маленькие дети хуже справляются с тестами на запоминание, потому что не умеют использовать стратегии запоминания. Например, дошкольники не повторяют информацию, чтобы ее запомнить, хотя дети постарше самостоятельно осваивают эту простейшую технику. Им также трудно определить, какая именно информация необходима для решения задачи, отсеять отвлекающие факторы и сосредоточиться только на задании.

Частично причина заключается в медленном созревании определенных областей мозга, особенно лобных долей, которые заведуют стратегией, организацией и вниманием. Но русский психолог Л. С. Выготский предположил, что худшие результаты среди малышей больше обусловлены неопытностью детей в решении таких задач, чем ограниченностью мозга. В соответствии с его экспериментами, для того, чтобы помочь маленькому ребенку учиться и лучше запоминать, нужно познакомить его со стратегиями, которыми ему следовало бы пользоваться.



Использование стратегий улучшения памяти...

Все стратегии, используемые для улучшения памяти, делятся на три категории.

Повторение: нужную информацию повторяют до тех пор, пока она прочно не войдет в память.

Организация: группирование информации по категориям. Если вы собираетесь в лавку зеленщика и составляете список того, что нужно купить, вам будет легче запомнить перечень покупок, если вы разделите его на группы поменьше, такие как завтрак, обед и ужин.

Дополнение: когда вы добавляете дополнительную информацию для облегчения запоминания.

Стратегия дополнения работает в зависимости от того, основана дополнительная информация на фактах или нет. Например, если ребенку известно значение нескольких однокоренных слов, ему будет легче запомнить другие слова с похожим корнем, даже если на самом деле между ними нет никакой связи. Но внешнее сходство и сходство звучания действительно облегчает запоминание.

...становится легче по мере развития мозга ребенка

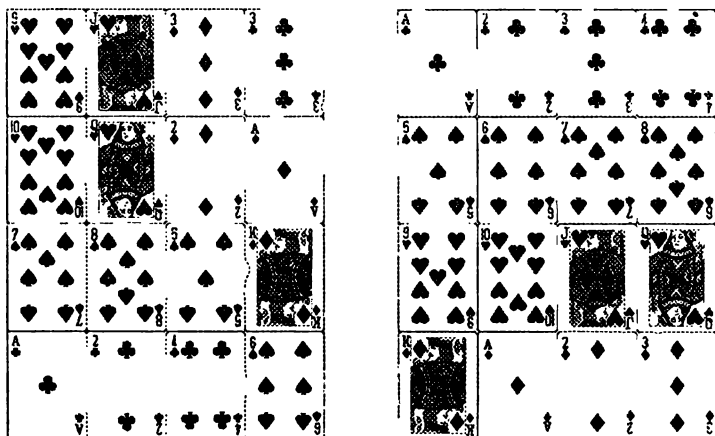
Обычно старшему ребенку легче научиться пользоваться стратегией, чтобы что-либо запомнить. Но маленькие дети иногда спонтанно используют некоторые из стратегий. Трех- и четырехлетние дети, когда их просят спрятать предмет в одном из 196 контейнеров, расположенных по принципу решетки 14×14 , и запомнить место его расположения, пытаются каждый раз спрятать его в одном и том же месте.

Только дети в возрасте пяти лет и старше могут воспользоваться уловкой и прятать предмет в легко запоминающихся местах, например по углам решетки. Обе эти простые стратегии облегчают запоминание.

Иногда старшие дети показывают более высокие результаты, так как учатся понимать, когда в задании на запоминание есть смысл. И для детей, и для взрослых гораздо проще запомнить осмысленную информацию, как в примере с однокоренными словами. Особенно если этот смысл перекликается с реальной жизнью или если присутствует сильная мотивация запомнить что-либо. Двухлетние дети, которых просили запомнить и повторить список того, что можно сделать, куда входили как приятные задания (взять конфету), так и скучные (петь в хоре), намного лучше запоминали приятные задания.

Стратегии запоминания, как и стратегии решения задач, не зависят от наследственности. Поэтому техники,

Память и организация



Сколько времени вам понадобится на то, чтобы запомнить карты, лежащие слева? А справа? На самом деле в обоих случаях мы имеем дело с одним и тем же набором карт, разложенных по-разному. Организация — это ключ к запоминанию.

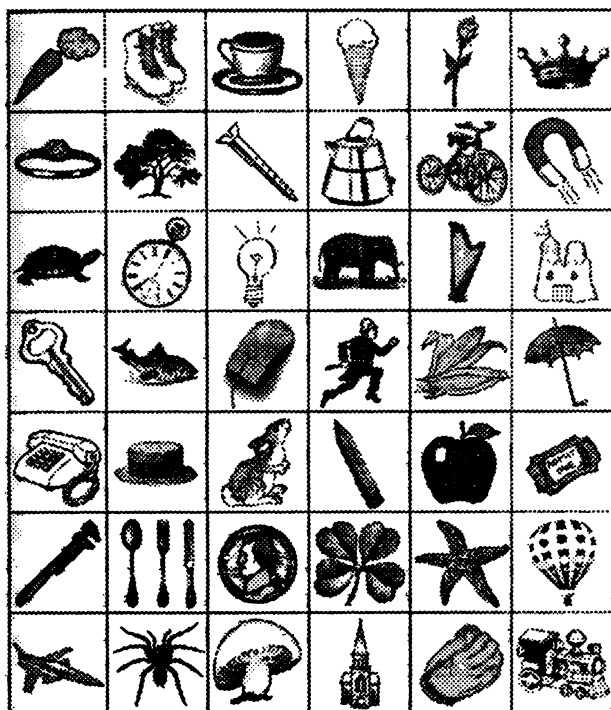
20 ВОПРОСОВ

Игра, помогающая развить стратегические навыки

Такие игры, как «20 вопросов», помогают детям выработать стратегические навыки, необходимые и при решении задач реальной жизни. Здесь представлена наглядная версия игры. Один из игроков молча выбирает один из изображенных объектов и сообщает, что это: животное, растение или предмет. Другой игрок, чтобы выяснить, что именно было загадано, может задать до двадцати наводящих вопросов, на которые первый игрок может ответить «да» или «нет». Затем игроки меняются ролями — побеждает тот, кому удалось угадать загаданное, задав меньшее число вопросов. Чтобы справиться с этой игрой, вам понадобятся стратегические навыки, планирование и оперативная память, которые зависят от работы лобных долей.

Естественно, взрослым будет легче играть в эту игру, чем детям, а старшие дети будут играть лучше младших, потому что лобные доли у детей еще находятся на разных стадиях развития. Но вы можете помогать ребенку, давая ему подсказки, о которых самые маленькие могут не догадываться. Очень маленькие дети, скорее всего, воспользуются самой простой стратегией и начнут по очереди перечислять все объекты: «Это яблоко?» — и т. д. Но такая стратегия дает только 50 %-ный шанс на успех, так как задать можно лишь двадцать вопросов, а всего может понадобиться сорок один.

Более эффективный подход включает в себя так называемые ограничивающие вопросы, позволяющие сократить количество вероятностей, с последующим задаванием более конкретных вопросов для проверки возникающих гипотез. Хороший ограничивающий



вопрос может звучать так: «Оно больше, чем моя голова?» или «Это предмет, сделанный людьми?»

Плохой вопрос (психологи называют их псевдоограничивающими вопросами), например, будет таким: «У этой штуки восемь ног?» Задать такой вопрос — это все равно что спросить «Это паук?», и такие вопросы совсем не ограничивают количество вероятностей. Вы также можете помочь ребенку, обращая его внимание на логические выводы. Например, если на вопрос «Это инструмент?» был получен положительный ответ, то ему уже не нужно спрашивать: «Это предмет, сделанный людьми?»



используемые людьми для запоминания, столь разнообразны и могут отличаться в зависимости от культурной традиции. Чтобы научиться применять стратегии на практике, потребуется некоторое время, но затраченные усилия окупятся эффективностью работы с информацией, особенно когда вы начнете использовать стратегии автоматически.

Чем больше объем информации, с которой приходится работать, тем выше вероятность что-либо запомнить, потому что эту информацию можно связать с чем-либо, что вам уже известно

Эффективные стратегии обучения и запоминания улучшают способность что-либо учить и запоминать. Ребенок получает более полезные базовые знания, которые, в свою очередь, стимулируют дальнейшее обучение и запоминание. Фундаментальный принцип улучшения памяти (знания помогают запомнить) основан на том факте, что, например, человеку, умеющему играть в шахматы, будет гораздо легче запомнить расположение фигур на доске, чем тому, кто не умеет в них играть.

Конечно, некоторым детям запоминание и учеба даются легче, чем остальным, так как это обусловлено врожденными особенностями мозга. На такие восходящие навыки, как базовый уровень интеллекта и скорость обработки информации, практически невозможно повлиять. С другой стороны, развитие нисходящих навыков, таких как эффективное обучение и стратегии запоминания, может иметь положительное влияние на восходящие. Так как обучение и запоминание помогают создать обширные базовые знания, такие знания, в свою очередь, способствуют повышению скорости и эффективности мышления. Поэтому опытный игрок в шахматы быстрее подбирает лучшие варианты хода, чем неопытный.



Охотное использование стратегий не только отличает старших детей от младших, но также делит детей или взрослых одного возраста на группы. Некоторые «продвинутые» стратегии может освоить не каждый взрослый, и поэтому они служат для определения «высокоэффективных» и «низкоэффективных» исполнителей. Например, некоторые люди могут научиться организовывать содержание книги или статьи (выделить главные вопросы, подвести итоги по спорным вопросам и открытиям), а другим это никогда не удастся. Первые обладают навыком, помогающим лучше понимать и запоминать информацию, и у них обычно лучшие навыки чтения, чем у тех, кто не освоил эту технику. Как бы ни обстояли ваши дела, старайтесь мыслить как можно активнее, сравнивайте, задавайте вопросы, выдвигайте суждения.

Литература

1. Bjorklund, David F., and Rhonda N. Douglas (1997). The development of memory strategies. In *The Development of Memory in Childhood*, ed. By Nelson Cowan. Sussex, UK: Psychology Press.
2. Pressley, M., J. G. Borkowski, and W. Schneider (1989). Good information processing: what it is and what education can do to promote it. *International Journal of Educational Research* 13: 857—67.

СЛОВА ВСТУПАЮТ В ИГРУ

**Чем больше слов мы слышим с детства,
тем больше наш словарный запас**

Дети всего мира, независимо от культурной и классовой принадлежности и экономического положения, рождаются с врожденной способностью изучить родной язык без всякой помощи. Примерно в четыре года ребенок изучает речь до уровня взрослого человека, и с тех пор только развивает, оттачивает это умение. Но все же именно развитие навыков речевого общения отличает людей с бедным словарным запасом от тех, у кого он достаточно большой, — Вильяма Шекспира от парня, не способного пройти тест на начальный уровень знания английского. То же самое касается скорости чтения. На академическую успеваемость влияют множество факторов, так что же могут сделать родители, чтобы обеспечить своих детей лучшими речевыми навыками?

**Более высокое социально-экономическое
положение дает некоторые преимущества
или, по крайней мере, улучшает
результаты теста на IQ**

Многие исследователи замечали, что дети из семей с более высоким социально-экономическим положением в среднем получают более высокие результаты тестов на уровень интеллекта. Почему? На то есть несколько причин. Семьи с высоким доходом имеют больше возможностей дать ребенку лучшее образование, что, в свою очередь, сказывается на результатах тестов. Ведь на самом деле эти результаты частично обусловлены практикой. Иными словами, люди с высоким социально-экономическим статусом обычно получают хорошее образование. Обра-



зованные родители, в свою очередь, могут помочь детям лучше развить навыки, на проверку которых рассчитан тест. Учитывая наследственные предпосылки интеллекта, также можно предположить, что люди с хорошим образованием от природы более умны и передают эти признаки по наследству. Любой из этих факторов может объяснить интеллектуальные достижения детей состоятельных родителей.

Приемы, которые родители могут использовать для повышения школьной успеваемости у своих детей

Гарвардский психолог Джером Каган выделяет три способа, с помощью которых родители могут влиять на развитие детей. Это прямое взаимодействие, эмоциональное отождествление и семейные истории (см. «Воспитание детей»). Из них первые два играют особую роль в формировании речевых навыков и требуют участия родителей.

Разговаривайте с детьми. Исследователи выявили, что разговоры с детьми — это инструмент, с помощью которого родители независимо от своего социально-экономического статуса могут улучшить их речевые навыки, а именно объем словарного запаса, способность к чтению, а также другие навыки, имеющие отношение к языку и речи. Чем чаще родители разговаривают с ребенком, тем быстрее у него растет словарный запас, что впоследствии благоприятно отразится на школьных занятиях по языку.

Независимо от возраста чтение детям вслух показало себя как прекрасный способ улучшения их речевых навыков. Кроме того, если вы читаете ребенку вслух, особенно регулярно перед сном, это не только поможет ему в будущем научиться читать и правильно разговаривать, но и вселяет в него чувство уверенности и защищенности.



Простой способ сделать слова важными для ребенка — это объяснить ему, почему вещи называются именно так, а не иначе

Когда вы общаетесь с ребенком, называйте ему новые предметы. Есть доказательства, что словарный запас ребенка только выиграет, если его родители будут уделять время тому, чтобы сообщить ему названия новых вещей. Не поймите этот совет неправильно. Он никак не связан с целью научить вашего ребенка говорить. Любой ребенок самостоятельно выучит родной язык независимо от желания его родителей и окружающих.

Когда родитель играет с ребенком в названия, малыш получает возможность совершенствовать свою речь. Приложенные усилия в будущем обязательно скажутся на объеме и сложности словарного запаса, который будет больше, чем у сверстников.

Урок греческого

В левом столбике представлены часто употребляемые префиксы греческого происхождения. В правом столбике перечислены часто употребляемые корни слов греческого происхождения. Комбинируя их, вы можете создать множество слов, значение которых будет понятно из значения их составных частей.

авто- (само-)	-логия (слово, учение)
поли- (много)	-патия (чувство)
миз- (ненависть)	-антропия (человечество)
демо- (народ)	-кратия (власть)
фил-, фило- (любовь)	-софия (мудрость)
син-, сим- (вместе)	-онимия (имя)
како- (плохой)	-фония (звучание)
псих-, психо- (разум)	



Говорите о вещах, которые интересны ребенку

Еще один экспериментально доказанный факт заключается в том, что ребенок более охотно запоминает названия вещей, если взрослый, называя их, учитывает предпочтения ребенка. Малыш выучит новые слова быстрее, если родители будут называть ему те вещи, на которые он смотрит, а не стараться переключить его внимание на другие предметы. Нужно бороться с искушением привлечь внимание ребенка к тому, что интересно самому родителю. Наблюдая за малышом и изучая его интересы, родители могут приобщиться к миру ребенка.

Когда дети подрастут, вам понадобятся новые подходы

Когда дети начинают отождествлять себя со своими родителями, их речевые навыки можно улучшить менее заметным, но не менее важным способом. Начиная с четырех или пяти лет дети понимают, что они похожи на своих родителей. Поэтому, если родители будут уделять внимание своему собственному словарному запасу и показывать заинтересованность в поиске новых слов, то, скорее всего, ребенок начнет делать то же самое. Выделите время, чтобы объяснить ему значение новых слов, и предложите стратегии, позволяющие определять значение слов, которые ребенок вскоре узнает из других источников.

Эти стратегии известны хорошим учителям, но родителям, вероятно, придется освежить свои знания

За период с первого по третий класс словарный запас ребенка увеличивается в среднем на 9 тыс. слов. Это около восьми слов в день — ужасно много по стандартам взрослых.



А за период с третьего по пятый класс количество выученных слов возрастает до 20 тыс. Как ребенку удастся выучить так много слов за такое короткое время?

По большей части дети учатся понимать значения слов самостоятельно. Для взрослых эта способность давно стала привычной. Как только вы запомните термин «менеджер», вам уже не понадобится спрашивать значение слова «менеджмент». У детей же эта способность появляется несколько позже, после того как они уже усвоили основные правила языка.

Родители могут научить ребенка более сложным стратегиям определения значений слов, таким, которые для взрослых являются чем-то само собой разумеющимся. На самом простом уровне это могут быть объяснения значений распространенных заимствованных префиксов, суффиксов и корней. Например:

Префиксы

Демо (народ)
Пре (вперед, заранее)
Анти (против)
Поли (много)
Амфи (двойной)

Корни

Крат (власть)
Лог (слово)
Пат (чувство)
Гон (угол)
Биос (жизнь)

Как только учитель или родители объяснят ребенку значения распространенных префиксов и корней заимствованных слов, ребенок сможет догадаться, что значат слова, которые он раньше не слышал, — например, демократ, антипатия, полигон, амфибия. Для этого нужно разбить слова на смысловые части и угадать общее значение. Это позволит ребенку развить чувство языка, которое не ограничивается знанием нескольких префиксов и корней. Игра на разоблачение неизвестных слов поможет вашему ребенку в будущем не теряться при встрече с новыми словами.



ТЕХНИКА ВИЗУАЛЬНОГО ЗАПОМИНАНИЯ

Как помочь ребенку расширить словарный запас

Техника визуального запоминания представляет собой методику использования зрительного образа для облегчения запоминания. Применение техник зрительной памяти не ограничивается запоминанием имен. Если вы хотите помочь ребенку улучшить словарный запас, попробуйте сделать так: допустим, ребенку никак не удастся запомнить значение слова «пульверизатор». Значение этого слова — прибор для распыления жидкостей. Он распыляет, «пуляет» жидкостью. Представьте себе визуальный образ этого слова, например брызгающий водой пистолет. Для большинства людей такие ассоциации оказываются удивительно устойчивыми и позволяют пополнить словарный запас словами, в значении которых они до недавнего времени сомневались. Обычно детям тоже нравится такая техника.

Игры с родителями помогут определить словарный запас ребенка

Любой взрослый, вооруженный словарем, может просветить ребенка по поводу значения интересных слов латинского или греческого происхождения. Для начала можно взять такие слова, как «симпатия», «адекватный», «авторитет». Стратегия разбивания непонятого слова на понятные составляющие — это один из способов наполнить слово смыслом, а также важная стадия в процессе запоминания.

Такое слово, как «мизантропия», перестанет быть просто последовательностью из пяти слогов, значение которой



нужно запомнить. Смысл обретет каждая из его частей, которые встречаются и в других словах.

Когда дети видят, как родители радуются, работая со словарем и узнавая происхождение, значение, а также правильное применение нового слова, они тоже начинают считать слова чем-то вроде интересных игрушек. А что еще нужно родителям, чтобы повлиять на формирование речевых навыков у своего ребенка?

Литература

1. Dunham, P. J., F. Dunham, and A. Curwin (1993). Joint-attentional states and lexical acquisition at 18 months. *Developmental Psychology* 29: 827—31.
2. Hart, B., and T. R. Risley (1995). *Meaningful Differences in the Everyday Experience of Young American Children*. Baltimore: Paul H. Brookes.
3. Hoff, Erika (2001). *Language Development*. Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning.
4. Hoff-Ginsburg, Erika (1998). The relation of birth order and socioeconomic status to children's language experience and language development. *Applied Psycholinguistics* 19: 603—30.
5. Huttenlocher, J., et al. (1991). Early vocabulary growth: relation to language input and gender. *Developmental Psychology* 27: 236—48.

ПРИВЫКАНИЕ

Положительные стороны невнимательности

Что общего у голожаберных моллюсков с современным подростком? «Много чего», — ответят нейробиологи. «Действительно», — согласятся мамы. Потому что, с определенной точки зрения, между отсутствием реакции на предложение убрать комнату и отсутствием реакции на прикосновение к сифонной трубке моллюска практически нет различий. Все зависит от того, сколько раз вам приходилось с этим сталкиваться.

Нейробиологи давно знают, что для того, чтобы понять, как работает человеческий мозг, часто нужно начинать с фундаментального принципа: если хочешь решить сложную задачу, сначала реши простую, общие принципы решения которой совпадают с принципами решения сложной задачи. В нашем случае сложную задачу представляют механизмы работы мозга во время обучения и запоминания информации. Простая задача заключается в выяснении механизмов обучения, проходящих в «мини-мозге» (небольшом образовании нервной ткани, которое называется ганглий) морского голожаберного моллюска аплизии, или морского зайца.

Мама: «Пожалуйста, убери у себя в комнате»

Тинейджер: «Я уже убрал»

Нервная система человека состоит приблизительно из 50 миллиардов нейронов. Каждый из них связан с другими нейронами, так что количество точек соприкосновения может быть очень большим. Нейробиолог Роберт Орн-



штайн утверждает, что количество возможных связей между нейронами человеческого мозга превышает количество атомов во Вселенной.

Мама: «Не вижу никакой разницы»

Тинейджер: «Ну мама!»

У головожаберного моллюска аплизии нервная система состоит всего лишь из порядка 20 тыс. нейронов. Такое простое устройство организма не представляло бы интереса для нейробиологов, если бы его нервная система не работала на манер нашей. Но, оказывается, простой моллюск разделяет с нами многие типы обучения, а его нервная система состоит из многих структур, механизмов и гормонов, которые есть и у нас с вами.

Никого нельзя винить за скептическое отношение к заявлению о том, что ганглий моллюска имеет много общего с человеческим мозгом в плане способности к обучению. Несомненно, большинство наших навыков обучения лежат далеко за пределами возможностей моллюска. Но лобные доли нашего мозга, которые отвечают за принятие решений и изучение стратегических навыков, развились не так давно с точки зрения эволюции. Другие структуры, отвечающие за обучение, до сих пор имеют много общего с аналогичными структурами у простейших организмов.

Мама: «Да? И если не сейчас, то когда?»

Тинейджер: «Ну-уу...»

Помните собаку Павлова? Почти сто лет назад русский физиолог Иван Павлов доказал, что, если во время кормления собаки звонить в звонок, со временем этого звука окажется достаточно, чтобы у нее началось слюноотделение.



Этот вид обучения называется классическим условным рефлексом, не поддается сознательному контролю и иногда устанавливается бессознательно. Можно сказать, что в этом случае учится не мозг, а нервная система.

**Мама: «Хватит. Приступай
к уборке сию же минуту!»
(Тишина)**

Еще одна простая форма обучения называется привыканием. Это то, что случается, когда вы перестаете реагировать на часто повторяющийся раздражитель. В случае с моллюском ученые выяснили, что он перестает реагировать на постоянные прикосновения, хотя в обычной ситуации они предупреждают организм о присутствии хищника. Примером привыкания в поведении человека является необращение внимания на фоновый шум, хотя звук — это один из раздражителей, которые мозг может расценивать как свидетельство опасности.

**Мама: «НЕМЕДЛЕННО...
Убери... у себя... в комнате!»
(Тишина)**

Эволюция научила мозг игнорировать всю информацию, которая не имеет непосредственного отношения к выживанию. Моллюск реагирует на признаки появления хищника (которыми осторожные повторяющиеся прикосновения не являются), на пищу и на возможность размножаться. Под росток, который постоянно сталкивается с одним и тем же приказом или просьбой, просто поступает так, как ему велит природа. Как и моллюск, он начинает реагировать только на новые раздражители и учится игнорировать давно знакомые.



**Мама: «Да, кстати, я забыла сказать,
что звонила твоя подруга Салли.
Она будет здесь с минуты на минуту»**

**Тинейджер: «Мам, ты совсем не умеешь общаться!
Куда ты подевала мои чистые рваные джинсы?»**

(Тишина)

Литература

1. Carew, Thomas J. (1996). Molecular enhancement of memory formation. *Neuron* 16: 5—8
2. Mayford, Mark, and Eric R. Kandel (1999). Genetic approaches to memory storage. *Trends in Genetics* 15/11: 463—70.
3. Ruben, Peter, et al. (1981). What the marine mollusc *Aplysia* can tell the neurologist about behavioral neurophysiology. *Canadian Journal of Neurological Sciences* 8/4: 275—80.

ЗРЕЛЫЕ ГОДЫ

От колледжа до пенсии



ОБРАЩАЕМ ВНИМАНИЕ НА ВНИМАНИЕ

**Внимание — это ключ к учебе,
особенно если вас поджимают сроки**

Некоторые предметы и явления привлекают наше внимание потому, что они яркие и громкие, как, например, вспышка молнии на фоне темного летнего неба или последовавший за ней удар грома. Логично предположить, что то, на что наш мозг обращает внимание, обусловлено природой наших органов восприятия.

Ищем автомобильные ключи

Но деятельность мозга никогда не ограничивается пассивным восприятием той информации, которая поступает от ушей, глаз, носа, языка и тактильных рецепторов.

Это особенно важно в ситуациях, когда нам нужно обратить внимание на что-то, что не является важным для выживания, например на местоположение ключей от машины, которые должны были находиться там, где их оставили, но которых там почему-то нет. Центры принятия решений, находящиеся в лобных и теменных областях коры головного мозга, указывают центрам восприятия, на что нужно обратить внимание.

Это сообщение производит изменения в нижних отделах мозга, которые усваивают значение визуальной информации, но что еще более удивительно, изменения происходят также в областях обработки сырой информации, которые собирают воедино такие визуальные элементы, как цвета, формы, очертания. В поисках ключей центр зрения настроится так, чтобы сверять все обработанные импульсы, переданные глазами, с физическими характеристиками связки ключей. Такие изменения

Тест на самопроверку: внимание

Приведенное внизу упражнение было разработано Королевскими воздушными силами Дании, чтобы определить и усилить способность пилотов концентрировать внимание и продлить время максимальной концентрации. Прежде чем смотреть на рисунок, возьмите часы или секундомер, чтобы засечь время. Когда приготовитесь, начинайте отсчет. Вам дается всего 15 секунд, чтобы сосчитать, сколько здесь всего цифр «4» и букв «g». Если вам не удалось справиться за 15 секунд, попробуйте снова. Но на этот раз ищите «с» и «5», на поиск которых у вас тоже есть только 15 секунд. Повторяя упражнение, каждый раз ищите новую пару «цифра — буква». На каждый раз отводится 15 секунд. Решение на с. 109.

a	7	3	d	g	t	p	9	6	2	x	d	e	o
d	g	v	c	d	w	3	6	7	9	w	d	z	x
x	c	k	l	p	o	u	t	e	e	4	c	v	b
p	h	4	f	d	s	a	q	w	6	r	t	y	u
4	d	e	r	g	f	r	t	y	u	i	c	s	w
3	s	w	e	d	3	s	h	t	c	e	3	c	d
e	w	q	d	c	5	6	o	i	r	d	w	2	
j	g	e	2	3	7	b	f	d	f	g	h	y	
n	m	s	w	e	r	u	i	o	5	3	4	4	d
i	7	o	e	r	t	y	u	i	w	s	q	x	d



происходят еще до того, как ключи попадутся нам на глаза. Коротко говоря, нейроны необходимого типа реагируют на поступающую информацию, если она совпадает с той, которую они должны отследить по приказу центра принятия решений.

(Примечание: убедитесь, что вы точно знаете, как выглядит пропавшая связка ключей, прежде чем отправляться на поиски.)

Когда ключи найдены, а процесс избирательного внимания завершился успешно, мы выходим из дома и уезжаем. Тем не менее избирательное внимание не всегда работает безупречно, потому что на его работу может повлиять целый ряд факторов.

Сила отвлекающих факторов

Тот факт, что вы только что поели или, например, выспались или не выспались предыдущей ночью, — это только малая толика из всех факторов, могущих повлиять на процесс избирательного внимания. (См. «Питание мозга» и «Сон работает на нас»). Но сильнее всего негативное воздействие отвлекающих раздражителей. Недавнее исследование по поводу целесообразности использования сотовых телефонов во время вождения, проведенное группой английских ученых, показало, что мозгу очень трудно сосредоточиться на выполнении важной задачи, если оперативная память уже занята отвлекающим раздражителем.

Оперативная память служит для кратковременного хранения информации и проведения с ней операций, которые необходимы для решения задач. (См. «Невнимательность».) Многие высшие способности — планирование, принятие решений, решение проблем и речь — зависят от работы оперативной памяти. А она очень легко переполняется во время решения хитрой задачи — например, когда вы пытаетесь умножить в уме 23 на 57 или делать несколько вещей одновременно.

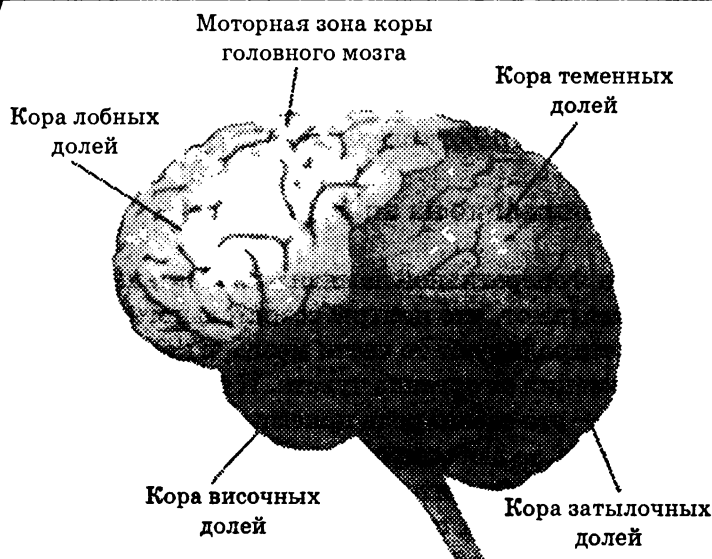
В эксперименте английских ученых участникам предлагалось выполнить задачу, требующую избирательного внимания, и в то же время попытаться запомнить последовательность из пяти цифр. Задание на избирательное внимание заключалось в том, что нужно было назвать профессию хорошо знакомого человека, чье лицо появлялось на экране вместе с именем. Иногда лицо соответствовало имени, иногда нет. Таким образом, для успешного выполнения этого задания участники долж-

Связь между глазами и мозгом

На самом деле глаз человека вообще ничего не видит в привычном понимании этого слова. Частицы спектра электромагнитного излучения, проходя через глаз, стимулируют рецепторы (палочки и колбочки) на задней стенке сетчатки. Эти рецепторы посылают информацию в таламус, который часто называют «воротами к коре головного мозга», а он, в свою очередь, передает ее в центр первичной обработки зрительной информации. Затем она в собранном виде попадает в другие области коры, где подвергается более сложной обработке и толкованию. Именно кора мозга интерпретирует зрительную информацию в виде совокупности светлых и темных элементов, форм, цветов и текстур, из которых и складывается изображение. Затем информация повторно кодируется и в таком виде поступает в память. Глаза людей, страдающих от цветовой или обычной слепоты, зачастую абсолютно здоровы. Дело здесь в нарушении работы тех областей мозга, которые обычно обрабатывают и передают зрительную информацию.

ны были игнорировать лицо и сосредоточить внимание только на имени.

Когда испытуемым также предложили одновременно запомнить простую последовательность цифр, например 0—1—2—3—4, они смогли с легкостью игнорировать лицо на экране и сосредоточиться на имени. Но во время запоминания случайного порядка цифр 4—0—1—3—2, что требовало более интенсивной работы оперативной памяти, задача участников эксперимента усложнилась,



На рисунке показаны основные доли, которые есть как на левом полушарии мозга, так и на правом. Кодирование и декодирование зрительных импульсов сначала происходит в коре затылочных долей, затем в коре теменных долей. Другие импульсы, поступающие от органов чувств, обрабатываются другими областями мозга. Например, обработка звуков в основном происходит в височных долях.



и им часто требовалось в два раза больше времени на ее выполнение.

Где происходит сличение информации?

Изучение снимков мозга участников эксперимента показало, что во время решения более трудной задачи активировалась кора передних долей мозга, как и ожидалось, потому что именно здесь находятся области, связанные с работой оперативной памяти. Но еще в это время активировалась область коры теменной доли, которая отвечает за узнавание лиц. Другими словами, хотя участникам эксперимента было сказано игнорировать лица, появляющиеся на экране, их мозг не мог выполнять эти инструкции во время решения сложной задачи на работу оперативной памяти.

Обращаем внимание на внимание

Исследования оперативной памяти и избирательного внимания показывают, что центры сознательного принятия решений контролируют те части мозга, в которые поступает информация от органов чувств. И так как оперативная память — это своего рода приемный покой долговременной памяти, то любое проявление внимания облегчает запоминание. В действительности одна из самых распространенных жалоб на память заключается в невозможности заставить мозг обращать внимание на поступающую информацию. Другими словами, если мозг чего-то не замечает, то он не сможет это вспомнить.

Причина, по которой мозгу необходимо получать указания обращать внимание на вещи менее заметные, чем молния, заключается в том, что он устроен так, что попросту не может самостоятельно обращать внимание на что-либо. В противном случае мозгу понадобится слишком много энергии и все системы будут вынуждены отключиться, как это происходит во время обморока.

Практический совет

Во время выполнения задачи, требующей внимания, очень важно избавиться от раздражителей. Любая речь или напоминающие ее звуки автоматически загружают оперативную память. Поэтому во время выполнения задачи телевизор должен быть выключен. Если вы слушаете фоновую музыку, помните, что инструментальная музыка меньше отвлекает, чем музыка с вокальным сопровождением. Работа оперативной памяти с возрастом ухудшается, поэтому эти советы с годами будут становиться все более актуальными.

Ответы теста на самопроверку на с. 104

Пять цифр «4» и пять букв «g».

Семь букв «с» и три цифры «5».

Литература

1. De Fockert, Jan, et al. (2001). The role of working memory in visual selective attention. *Science* 291: 1803–6.
2. Somers, David C., et al. (1999). Functional MRI reveals spatially specific attentional modulation in human primary visual cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 96: 1663–8.

ПРОСТОЙ СПОСОБ ОБУЧЕНИЯ

Нам помогут эмоции

Вы помните, где вы находились, когда услышали о том, что леди Диана погибла в автомобильной катастрофе? Или о том, что федеральное здание в Оклахома-сити подверглось бомбежке? Или о том, что космический шаттл «Челленджер» взорвался? Или, если говорить о более личном, вы знаете, где вы были в момент смерти вашей матери; тогда, когда вы впервые влюбились или когда впервые получили штраф за превышение скорости?

Как работают эмоции

Все эти события связаны одним общим фактором, благодаря которому они прочно отложились в долговременной памяти, — эмоциями. Мозг устроен так, что он отмечает важные для выживания события сильной эмоциональной реакцией. Так как главная задача мозга — выживание, такое событие запускает встроенный механизм, цель которого — не дать мозгу его позабыть.

Нейробиологи выяснили, что центральным компонентом механизма памяти является маленькое образование в мозгу, которое называется мозжечковой миндалиной. Мозжечковая миндалина входит в лимбическую систему — эмоциональный центр мозга. Это главный источник бессознательного обучения, которое также присуще остальным животным.

Ой, больно!

Одна из форм бессознательного обучения называется выработкой рефлексов. Подобным образом лабораторные

крысы учатся соотносить нейтральный раздражитель (например, определенный запах) с неприятным раздражителем (например, электрическим разрядом). Крыса быстро учится бояться запаха, даже если он не сопровождается электрическим разрядом. Этот вид обучения происходит совершенно бессознательно и автоматически. У людей рефлексy с трудом поддаются рациональному анализу, потому что они закрепляются в областях мозга, независимых от центров мышления, и разуму трудно их контролировать. Именно поэтому фобии так плохо поддаются лечению.

Мозжечковая миндалина выполняет все эти функции, связываясь с гиппокампом (еще один важный компонент системы сознательной памяти) и с базальными ганглиями (центральный компонент системы мозга, который отвечает за обучение новым навыкам и привычкам), и вынуждает их серьезно воспринимать поступающую информацию. Во время некоторых экспериментов ученым удавалось повысить кривую обучаемости у крыс с помощью прямой инъекции амфетамина в мозжечковую миндалину. И напротив, инъекции лидокаина в гиппокамп или в базальные ганглии блокируют позитивное воздействие амфетамина на способность обучаться.

Это не просто плохие предчувствия

Возможности мозжечковой миндалины не ограничиваются бессознательным «примитивным» обучением, таким как страх, тревога и тому подобное. Она также воздействует на эпизодическую память.

Именно поэтому новость о бомбардировке Оклахома-сити запоминается гораздо лучше, чем все остальные новости этого дня.

Эмоции влияют не только на запоминание единичных событий. Ряд исследований показал, что люди лучше

запоминают те истории, которые пробуждают в них эмоциональный отклик, а истории, ничем не отличающиеся от них по длительности и сложности, но почти не имеющие эмоциональной окраски, даются им хуже. Эмоциям даже не обязательно быть особенно яркими или сильными. ПЭТ-сканирование показало, что мозжечковая миндалина способствует запоминанию эмоционально окрашенной информации, даже если вы не чувствуете никакого эмоционального всплеска. (Исключение из этого правила — люди с повреждениями мозжечковой миндалины, для которых не существует разницы между запоминанием нейтральной и эмоционально окрашенной информации.)

**Когда мозг боится, он реагирует прежде,
чем вы сможете это осознать. И никогда
не забывает того, что его напугало**

Как в мозгу откладываются воспоминания о важных событиях в жизни? Особенно травматические воспоминания? Мозг имеет несколько систем памяти, каждая из которых отвечает за определенный вид памяти (см. «Память бывает разная»). При формировании травматических воспоминаний задействуются два вида памяти. Вспоминая автокатастрофу, вы также вспомните, куда вы шли в этот момент, кто был с вами рядом и другие подробности. Это эксплицитные (сознательные) воспоминания. Также у вас, возможно, усилятся сердцебиение и повысится давление, вы вспотеете и напряжете мышцы. Это имплицитные (бессознательные) воспоминания.

Реакция мозга на опасный раздражитель происходит следующим образом. Цепи нейронов передают

Практические советы учащимся

Эффективность эмоционального компонента обучения обусловлена ролью эмоций в процессе закрепления информации в долговременной памяти. Например, вы лучше запомните материал, если эмоционально обсудите его с одноклассниками после уроков. Дискуссия вовлечет вас не только интеллектуально, но и эмоционально, поэтому материал урока отложится в долговременной памяти еще надежнее, чем если бы вы его зубрили. Кстати, если вам действительно нужно что-то зазубрить, делайте двадцатиминутные перерывы и, если это возможно, постарайтесь хорошо выспаться после зубрежки.

информацию об окружающем мире в мозжечковую миндалину. Она определяет важность потенциально опасного раздражителя и запускает эмоциональную реакцию — вы замираете на месте или убегаете, к примеру. Еще до господства динозавров эволюция позаботилась, чтобы мозг живых существ в опасной ситуации реагировал таким образом и тем самым сохранял им жизнь. Решение оказалось настолько эффективным, что до сих пор не претерпело никаких изменений. (Само собой, те существа, у которых эта система не срабатывала, не оставили потомков, которые могли бы с нами поспорить.) Она работает практически одинаково у крыс, людей, птиц и рептилий.

Источник

Ledoux, Joseph, Professor, Center of Neural Science, New York University. Adapted from a presentation at Learning and the Brain Conference, May 4, 2001, Washington, DC.

Литература

1. Adolphs, Ralph, et al. (1997). Impaired declarative memory for emotional material following bilateral amygdala damage in humans. *Learning & Memory* 4: 291—300.
2. Cahill, L. and J. L. McGaugh (1995). A novel demonstration of enhanced memory associated with emotional arousal. *Consciousness and Cognition* 4: 410—21.
3. Cahill, L., et al. (1996). Amygdala activity at encoding correlated with long-term, free recall of emotional information. *Proceedings of the American Academy of Sciences USA* 93: 8016—21.
4. McGaugh, J. L., L. Cahill, and B. Roozendaal (1996). Involvement of the amygdala in memory storage: interaction with other brain systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 93: 13508—14.
5. Morris, J. S., A. Ohman, and R. J. Dolan (1998). Conscious and unconscious emotional learning in the human amygdala. *Nature* 393: 467—70.

ИСПОЛЬЗУЕМ ОПЕРАТИВНУЮ ПАМЯТЬ

Универсальный инструмент управляющей функции — великолепная петля повторения

Как же звали этого клиента, которого только что представил мне босс? Полицейский сказал, на первом перекрестке мне нужно свернуть влево или вправо? Тетя Марта просила сухой шерри или сухой мартини? Другими словами: почему все эти вещи не задерживаются в моей оперативной памяти?

Психологи называют наш кратковременный механизм слуховой памяти петлей повторения. Этот механизм — один из самых важных инструментов, которые нужны нашему мозгу, чтобы не запутаться, и для запоминания того, что мы услышали или прочитали. Понимая, каким образом он работает и где пролегают границы его возможностей, мы сможем эффективнее им пользоваться.

В одном влиятельном издании сорок лет назад психолог Джордж А. Миллер предположил, что объем кратковременной памяти ограничен всего семью битами информации. Эти биты могут быть либо отдельными буквами и числами, либо сочетаниями букв и чисел, либо их комбинациями. По стечению обстоятельств телефонные номера также состоят из семи цифр. Было так сделано специально или нет, но это значит, что мы можем сразу после просмотра телефонной книги удерживать такой номер в голове на протяжении времени, достаточного для его набора.

Если вы считаете, что можете повторить более семи цифр, попробуйте пройти тест на предыдущей странице. (Психологи называют такие задания тестами на немедленное воспроизведение цифровых рядов.)

Каков объем вашей оперативной памяти?

Прочитайте эти три числа вслух или про себя, а затем повторите, не глядя в книгу:

3—7—6

Попробуйте повторить четыре числа:

3—7—6—8

Теперь пять:

3—7—6—8—5

Теперь шесть:

3—7—6—8—5—2

Теперь семь:

3—7—6—8—5—2—4

Теперь восемь:

3—7—6—8—5—2—4—6

Ну что, вы уже сбились?

В таких тестах предел воспроизведения для большинства людей составляет 6—7 цифр. Но существуют способы увеличить количество цифр, которые мы можем запомнить. Один из них — это разбивка цифрового ряда на группы, состоящие из двух цифр. Большинству людей гораздо легче повторить последовательность из четырех двузначных чисел 37—68—52—46, чем восемь отдельных цифр 3—7—6—8—5—2—4—6. Мы часто автоматически прибегаем к этому способу, когда нам нужно запомнить кроме номера телефона еще и код города. Таким образом, (510) 434—9523 (5—1—0—4—3—4—9—5—2—3) становится 5—10—4—3—4—95—23.

Недавние исследования показали, что на объем кратковременной памяти влияет не только количество запоминаемых объектов, но и то, сколько времени требуется

для их произнесения. Таким образом, любое знакомое слово становится единицей, но на самом деле легче запомнить последовательность из семи односложных слов, чем из семи многосложных. Так происходит, потому что для кратковременного запоминания мы используем петлю повторения. А она способна удержать в памяти воспринятую на слух информацию только в течение короткого времени — около двух-трех секунд.

Конечно, если бы информация, хранимая петлей повторения, действительно исчезала через каждые 2—3 секунды, добравшись до последних слов двухсекундного предложения, мы бы забыли его начало. Но этого не происходит. Почему же?

По той же причине, которая позволяет нам помнить телефонный номер на протяжении 10 и более секунд. Приблизительно столько времени требуется для того, чтобы подойти к телефону и снять трубку. Хотя объем кратковременной памяти действительно позволяет хранить воспринятую на слух информацию только около двух секунд, она при этом может обновляться путем повторения про себя.

Эта система повторения представляет собой второй компонент петли повторения наряду с хранилищем повторяемой информации. Оба эти компонента работают слаженно, обеспечивая работу памяти в «оперативном» режиме, хотя сами они при этом находятся в разных областях левого полушария.

Оперативная память и слуховая память

Петля повторения — это один из инструментов, используемых оперативной памятью, который является компонентом так называемой «исполнительной» функции мозга. Мы часто мысленно прокручиваем в голове только что услышанную информацию и автоматически озвучиваем ее на случай, если эта информация пригодится

нам для решения задачи. Рассмотрим следующее предложение:

Водитель автобуса жестом пропустил красный грузовик, который свернул налево, остановился у третьего подъезда и дважды просигналил.

Чтобы понять смысл такого предложения, не говоря уже о том, чтобы ответить на вопрос, основанный на содержащейся в нем информации (Куда повернул грузовик?), мы должны удерживать в памяти каждое слово до тех пор, пока нам удастся связать все части предложения воедино, при необходимости просмотреть их еще раз и наконец добраться до смысла.

Дисфункция петли повторения

Вести разговор можно даже в том случае, если у вас есть проблемы с функционированием петли повторения, потому что структура обычных ежедневных разговоров довольно проста. Люди избегают употреблять сложные кон-

Эффект новизны

Прочитайте этот список один раз (или попросите кого-нибудь прочитать его вам) и в любом порядке повторите столько слов, сколько сможете вспомнить. Вы вспомнили больше тех слов, которые были в конце списка, не правда ли?

тележка

зебра

бутылка

страус

свеча

рисование

папайя

компьютер

лимон

мотоцикл

тюльпан

карандаш

тыква

душ

часы

струкций, потому что их не только труднее запомнить, но и составить. Подобные конструкции испытывают речевые навыки не только слушателя, но и рассказчика. Однако плохо функционирующая петля повторения может стать причиной более серьезных трудностей.

Выяснилось, что большинство детей с диагнозом дислексия также страдают от нарушения работы механизма петли повторения, что не позволяет им разбивать слова на отдельные звуки или научиться сопоставлять звуки слова с буквами. Маленькие дети, у которых возникают трудности с повторением искусственных слов, таких как «флимб» и «слекс», также имеют бедный словарный запас по сравнению со сверстниками, и ситуация с возрастом не улучшается.

Поэтому трудности с повторением ненастоящих слов могут служить прекрасным индикатором будущих проблем — например, со словарным запасом и изучением иностранного языка. Такие слова также можно использовать в качестве теста на возможную дислексию.

Деление на блоки и оперативная память

Прочитайте один раз эту последовательность букв:

сианбсвфсатнаасп

Скільки букв вам удалось запам'янути?

Теперь строка состоит из тех же букв, соединенных вместе:

сиа нбс ввф сат наасп

Сколько букв вам удастся запомнить на этот раз?

Новый способ лечения дислексии

Недавние исследования показали, что дефицит петли повторения в случае дислексии становится источником гораздо больших трудностей, чем простое разбивание звукового потока речи на составляющие. Детям с нарушениями речи особенно трудно замечать и отслеживать не только быстро меняющиеся звуковые стимулы (например, речь), но и зрительные стимулы тоже (например, меняющиеся последовательности символов на экране компьютера). Другими словами, они страдают не только от когнитивного дефицита, связанного с речью, но и от дефицита сенсорного восприятия вообще, что негативно влияет на способность к изучению языка и освоению речевых навыков, таких как чтение и письмо.

Что вызывает дефицит сенсорного восприятия? Недавние структурные исследования, а также изучение снимков мозга помогли ученым выяснить, что у людей, страдающих дислексией, наблюдается снижение образования миелинового слоя тех нейронов левого полушария, которые отвечают за усвоение речи. Миелин выполняет функцию изоляции аксона или, другими словами, передающего информацию компонента нейрона. Снижение образования миелинового слоя замедляет передачу электрических импульсов по аксону и между клетками. Это выливается в трудности с восприятием быстро сменяющихся сенсорных сигналов и приводит к трудностям с речью.

Во взятом из учебника примере использования научных данных о мозге в условиях школы исследователи, занимающиеся проблемами дислексии,



открыли чрезвычайно эффективный способ улучшения способностей детей с нарушениями изучения речи. Он давал прекрасные результаты. По результатам тестов на понимание устной речи уже через несколько недель дети достигали уровня своих сверстников.

Техника включала в себя временное замедление потока речи настолько, чтобы у детей не возникало трудностей с делением его на компоненты. Затем на протяжении обучения скорость записи очень медленно возрастала до нормальной. Этот метод, который должен был способствовать перенастройке мозга, улучшал восприятие детьми звукового потока и также способствовал улучшению письменных навыков и навыков чтения.

Объем петли повторения невозможно увеличить простой практикой. Если вы в течение месяца будете каждый день повторять последовательности цифр, ваши результаты не станут лучше. По крайней мере в том случае, если вы полагаетесь только на петлю повторения. Несмотря на то что петля повторения играет ключевую роль в работе оперативной памяти, ее возможности ограничены. Более того, запоминание и анализ информации — это только первый шаг процесса, разделенного на три стадии. Но без петли повторения следующие стадии запоминания и усвоения показались бы нам намного более сложными, а то и невыполнимыми.

Литература

1. Merzenich, Michael M., et al. (1996). Temporal processing deficits of language-learning impaired children ameliorated by training. *Science* 271: 77—81

2. Tallal, Paula (2000). The science of literacy: from the laboratory to the classroom. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 97/6: 2402–4.
3. Tallal, Paula, et al. (1996). Language comprehension in language-learning impaired children improved with acoustically modified speech. *Science* 271: 81–4.
4. Temple, E., et al (2000). Disruption in the neural response to rapid acoustic stimuli in dyslexia: evidence from functional MRI. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 97/25: 13907–12.

ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ПАМЯТЬ

Почему повторение, озвучивание и практика так эффективны

Проблема с кратковременной оперативной памятью состоит в том, что она кратковременна. Петля повторения как компонент оперативной памяти может только удерживать информацию в течение нескольких секунд. Мы забываем телефонный номер сразу после того, как набрали его, потому что перестаем его повторять. Если вы хотите запомнить номер надолго, вам придется сделать кое-что еще.

Один из способов передачи информации (например, номера телефона) из оперативной памяти в долговременную — это многократное повторение (как в случае с телефонным номером близкого друга). Это свойство повторения работает не только в случае декларативной памяти (места, факты и события), но и в случае процедурной памяти (например, мышечная память о том, как пользоваться компьютером или говорить по телефону во время вождения, если в вашей стране это еще не запрещено).

Более того, во время исследований выяснилось, что наш мозг ночью повторяет все те куски информации, которым уделил особое внимание в течение дня. Так что в придачу к сознательному повторению информации во время бодрствования наш мозг также повторяет ее во сне. Вот вам еще одна причина избегать недосыпа (см. «Сон работает на нас»).

Практика приближает к совершенству

Нейробиологи только недавно узнали, каким образом мозг забывает большую часть поступающей из окруже-



ния информации, но в то же время позволяет нам помнить те вещи, которые мы постоянно практикуем и повторяем (см. блок на с. 125). Важно знать, что информация, отложившаяся в долговременной памяти, не будет находиться там всегда. Если вы каждый день набираете один и тот же телефонный номер, то он вам запомнится. Но перестаньте это делать, и через некоторое время вам снова придется обратиться к телефонному справочнику.

Зубрежка хорошо помогает сдать экзамен. Но год спустя вы уже не сможете вспомнить ничего из выученного. Чтобы получить доступ к фактическим знаниям, нам постоянно нужно напоминать себе о них и использовать на практике.

Подведем итоги: воспоминания быстро уходят из оперативной памяти, если только мы не усиливаем их постоянными повторениями и практикой. Время от времени возвращаясь к известной нам информации, мы переносим ее в долговременную память, даже в том случае, если это бессвязный набор символов, такой как штрих-код или код замка. Но как еще мы можем помочь процессу запоминания и увеличить наклон кривой обучения? Да, мы действительно можем это сделать. Важно помнить, что в этом отношении память не работает как кинокамера или магнитофон. Мы допускаем ошибку, воспринимая наш мозг как пассивный приемник информации. Как заявил исследователь памяти Алан Бадделей, у людей способность учиться целиком зависит от организованности.

Организация

Организация делится на несколько уровней. Сначала вы можете систематизировать новую информацию так, чтобы вам было легче ее запомнить. На этом уровне вы работаете только с информацией, не привязывая ее к уже известной вам базе знаний. Большинство техник запо-

ТАБЛЕТКИ ДЛЯ ПАМЯТИ

Факт или фантастика

Недавние исследования, проведенные под руководством лауреата Нобелевской премии нейробиолога Эрика Кендела, выяснили, что ключевая роль перехода информации из оперативной памяти в долговременную принадлежит молекуле CREB. На клеточном уровне фундаментальная разница между оперативной и долговременной памятью заключается в том, что долговременной памяти требуется образовать новые синапсы (точки сообщения клеток мозга). Кратковременная память, напротив, только временно изменяет чувствительность уже существующих синапсов. Чтобы вырастить новые синапсы, мозгу необходимо запустить процесс производства белков, из которых они состоят. CREB — молекула, которая запускает этот процесс.

Но как объяснить тот факт, что только некоторые пережитые события запускают этот процесс? У молекулы CREB есть молекула-двойник CREB-2, которая блокирует производство белков и построение новых синапсов. Обычно сразу после однократного столкновения с новыми фактами или событиями уровень CREB-2 слегка превышает уровень CREB, блокируя таким образом производство синапсов.

Мозг использует этот механизм по двум причинам. С одной стороны, помнить в деталях все, что с вами произошло на протяжении всей жизни, не так уж полезно. Большая часть информации не имеет важности. Вы же не хотите помнить до конца жизни, что как раз в тот момент, когда вы читали

это предложение, мимо вашего окна проехал мусоровоз? Исключением из этого правила являются отдельные события, вызывающие сильную эмоциональную реакцию. Если бы мусоровоз въехал в окно и оказался у вас в гостиной, это событие неминуемо вызвало бы у вас сильную эмоциональную реакцию, и механизм подавления памяти на этот раз не сработал бы.

С другой стороны, если событие повторяется постоянно, значит, оно имеет важность. Если после телефонного звонка вы слышите в трубке только чье-то дыхание, возможно, человек просто ошибся номером и стесняется признать свою ошибку. Но если подобное повторяется изо дня в день, вы непременно запомните это событие, чтобы иметь возможность разобраться, в чем тут дело. Как однажды сказал создатель Джеймса Бонда Ян Флеминг, «первый раз — случайность; второй — совпадение; третий — происки врага».

Благодаря экспериментам на дрозофилах и головожаберных моллюсках были найдены способы управления памятью и обучением на уровне молекул CREB и CREB-2. Если заблокировать или временно снизить уровень CREB, лабораторные животные теряют способность учиться, независимо от количества повторяемых учебных ситуаций. Это открытие может помочь людям улучшить память (или, наоборот, запретить формирование некоторых воспоминаний). Так что мы стоим перед шкатулкой Пандоры, наполненной этическими и практически дилеммами, которые могут принести нам манипуляции с молекулярной памятью.

ПАМЯТЬ БЫВАЕТ РАЗНАЯ

**Зная, как работают ее системы,
мы можем улучшить запоминание**

Вехой в истории исследований памяти стал случай Х. М., человека, у которого развилась амнезия после ампутации части мозга с целью лечения эпилепсии. Х. М. пострадал от антероградной амнезии, то есть не мог помнить ничего после того момента, когда у него началась амнезия. Например, он вел себя абсолютно нормально, знакомясь с новым врачом, но если врач выходил из комнаты и возвращался через несколько минут, то пациент забывал не только имя врача, но и тот факт, что он его вообще когда-то видел. Другими словами, он утратил способность формировать новые воспоминания. К тому же Х. М. забыл все, что происходило с ним в зрелом возрасте, сохранив только воспоминания детства.

**Почему случай Х. М.
заинтересовал нейробиологов**

Психологи, работавшие с Х. М., пришли к неожиданному выводу. Дело в том, что, несмотря на невозможность формировать новые воспоминания, он все равно мог учиться новым вещам. Например, кривая обучения пациента во время рисования перед зеркалом, когда он смотрел на зеркальное отражение рисунка, была абсолютно нормальной. Это задание сначала представляет трудность для всех людей, но после нескольких дней практики большинство из них учится выполнять его без значительных ошибок. У Х. М. дела обстояли точно так же, несмотря на то что у него не оставалось сознательных воспоминаний о том, что он когда-либо этим занимался.

Разные структуры мозга управляют различными видами памяти

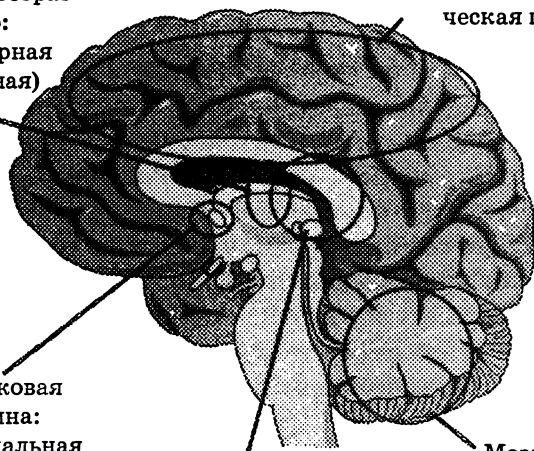
Полосатое тело,
чечевицеобраз-
ное ядро:
процедурная
(мышечная)
память

Различные области коры
головного мозга: опера-
тивная и долговременная
семантическая и эпизоди-
ческая память

Мозжечковая
миндалиνα:
эмоциональная
память, эмоцио-
нальная реакция
как устойчивый
рефлекс

Средняя лобная доля,
включая гиппокамп:
долговременная
семантическая
и эпизодическая
память

Мозжечок:
процедур-
ная (мы-
шечная)
память



Х. М. стал живым доказательством того, что различные виды памяти зависят от разных систем мозга. Он утратил способность формировать сознательные воспоминания о фактах и событиях, но сохранил способность обучаться новым моторным навыкам и задействовать другие бессознательные виды памяти.



Например, любой человек столкнется с трудностями, пытаясь определить предмет, если его изображение разбито на фрагменты, как на этом рисунке. Но если показать полный рисунок, как на с. 132, то большинство людей с легкостью опознают его в виде фрагментов. Даже если не будут помнить о том, что видели его полностью. То же самое происходило и с Х. М. Этот вид памяти известен как прайминг, и он не относится к эксплицитной сознательной памяти, которую потерял Х. М. и которую мы все считаем собственно памятью.

Сознательная память о фактах и событиях, способность к которой потерял Х. М., называется декларативной, потому что вы можете говорить об этих событиях. Например: «Вчера утром я облил кота овсянкой». Это память о том, что нам известно, знания о фактах и событиях, которые могут быть как ложными, так и истинными. Она зависит от работы области мозга, находящейся в средней височной доле, которая включает в себя гиппокамп и которая в случае Х. М. была уничтожена.

Изучение моторных навыков, понимания, «как это делается», напротив, не зависит от гиппокампа, поэтому таких проблем у Х. М. не возникло. То же самое касалось прайминга и других видов бессознательной или недекларативной памяти, зависящих от различных систем мозга (см. иллюстрацию на с. 129).

Случай с Х. М. показал независимость различных систем памяти друг от друга. Одну из них можно уничто-



Как использовать один вид памяти, чтобы запомнить факт, относящийся к другому виду памяти

Память о пережитом опыте в определенное время и в определенном месте обычно относится к зрительной; она называется эпизодической. Такие воспоминания часто становятся основой нашего семантического знания о мире. Например, если друг скажет вам, сколько стоит «ауди-кабриолет», у вас может остаться зрительное воспоминание об этом разговоре. Позже само событие может стереться из памяти, и вы будете помнить только цену высококлассного авто. Каким образом это стало вам известно, вы так никогда и не вспомните. В этом случае мы наблюдаем взаимодействие эпизодической и семантической памяти.

Но бывает и по-другому: эпизодическая память может способствовать семантической памяти. Например, вид определенного места может помочь вам вспомнить события, которые когда-то здесь произошли. У этого свойства есть практическое применение. Результаты теста оказываются выше, если его проводят в той же комнате, где участники учили и повторяли материал.

Когда люди забывают, с какой целью они пришли в комнату, то могут вспомнить это, представив себе, где они были и чем занимались в тот момент, когда им в голову пришла эта идея. Конечно, бывают случаи, когда люди

**Наука: каким образом
дрозофилы и голожаберные моллюски
помогают ученым
изучать память человека**

С тех пор как благодаря случаю Х. М. ученым стало известно о разнообразии систем памяти, многочисленные исследования и эксперименты обеспечили нас огромным количеством знаний о том, какими бывают различные виды памяти и какие процессы протекают при этом в мозге, вплоть до молекулярного уровня.

Большая часть этой работы была проделана с помощью изучения таких существ, как дрозophilы и моллюски. Голожаберные моллюски отличаются очень малым количеством крупных нейронов, которые, тем не менее, работают по тем же принципам, что и нейроны человеческого мозга (см. «Привыкание»). Таким образом, изучая определенные части простейших организмов, ученые могут узнать немало интересного о системах человеческого мозга, которые формируют и хранят воспоминания.

Конечно, человек обладает несколькими недоступными для мушек и моллюсков видами памяти. Моллюск перестает реагировать на повторяющееся прикосновение, проявляя привыкание — поведение, основывающееся на примитивных формах обучения и памяти. Этот вид обучения становится доступен людям еще до рождения. У фруктовых мушек вырабатывается рефлекс на запах, который сопровождается неприятными ощущениями. Такая форма обучения и запоминания называется классическим условным рефлексом. Все эти виды памяти существо-

вали на земле задолго до появления человека. Они настолько полезны, что сохранились в процессе эволюции, которая просто нарастила поверх них дополнительные системы, характерные для высокоразвитых организмов.

Но у людей есть и другие виды недеklarативной памяти, такие как навыки и привычки (процедурная память), а также сознательные формы декларативной памяти на события (эпизодическая память) и на факты (семантическая память). Некоторые из этих видов памяти (как это продемонстрировал Х. М.) зависят от работы гиппокампа и других близлежащих структур, которыми мушки и моллюски не располагают. Так разве возможно изучить эти виды памяти на животной модели?

Несмотря на то что все остальные виды животных не могут озвучить свои воспоминания, у некоторых из них есть гиппокамп и они проявляют признаки наличия эпизодической памяти. Их поведение свидетельствует о том, что они помнят события, случившиеся в определенном месте. У птиц тоже есть и гиппокамп, и пространственная память. Таким образом, ученые получают возможность исследовать эти основанные на гиппокампе виды памяти на примере животных, в частности обезьян и грызунов. Изучая более развитых животных, ученые также могут исследовать декларативную память на молекулярном уровне. Оказывается, что несмотря на то, что декларативные и недеklarативные виды памяти используют разные части мозга, все они осуществляются с помощью одного и того же молекулярного механизма. Последний переводит жизненный опыт в постоянные структурные изменения мозга.

не хотят вспоминать что-либо или думать об этом. Людям, страдающим бессонницей, часто советуют ничем не заниматься в спальне, кроме собственно сна. Если они привыкнут в ней работать, то, возможно, в три часа ночи будут лежать, глядя в потолок и обдумывая презентацию, подготовленную на утро.

**Память о том, как делается одно,
может помочь мозгу вспомнить другое**

Процедурная память — это такая, которая используется для запоминания навыков вроде езды на велосипеде, вождения или привычки ходить каждый день по одному маршруту. Из всех недеklarативных видов памяти процедурная память ближе всего стоит к осознанной. В конце концов, чтобы вести автомобиль, мы прилагаем сознательные усилия и считаем подобные навыки частью знания, так же как и память о событиях и фактах. Один вид знания относится к тому, что мы «знаем как», а другой — к тому, что мы «знаем что». Но оба они относятся к осознанным знаниям.

В то же время навыки и привычки процедурной памяти намного стабильнее воспоминаний о фактах и событиях. Человек никогда не разучится ездить на велосипеде. Как только подобные навыки обретают автоматизм, они откладываются в процедурной памяти и почти не поддаются изменениям. Поэтому с привычками, как хорошими, так и плохими, трудно бороться.

«Зацепки» — практический метод, который использует один вид памяти, чтобы вспомнить что-то другое

Вы можете воспользоваться преимуществами процедурной памяти, «прицепив» семантическое знание к мышечной памяти.

Если вы постоянно забываете что-либо сделать (например, принять утром лекарство), «прицепите» это действие к другому привычному для вас действию (завариванию кофе) — таким образом одно действие будет напоминать вам о другом.

Вы также можете закрепить новое семантическое знание в памяти, закодировав его с помощью мышечной памяти так, чтобы при необходимости его всегда можно было вспомнить. На примере женщин понятно, что знать теоретически, как следует себя вести при нападении насильника, и действительно применить это знание на практике, когда вас захлестывают волны адреналина и страха, — это совсем разные вещи. Скорее всего, женщина запаникует. Но если она заранее отработает возможные действия при нападении, например на манекене в школе самозащиты, то ее шансы успешно применить их в реальной ситуации возрастут.

Еще один способ, позволяющий воспользоваться процедурной и эпизодической памятью для закрепления семантических знаний — это, например, разыгрывать сценки в процессе изучения иностранного языка, вместо того чтобы учить его в одиночестве в своей комнате. Таким образом, эпизодические воспоминания о том, как вы разыгрывали сценку, и процедурная память о том, какие новые слова и грамматические конструкции при этом использовали, помогут вам выучить язык.

Литература

1. Adolphs, Ralph, et al. (1997). Impaired declarative memory for emotional material following bilateral amygdala damage in humans. *Learning & Memory* 4: 291—300.
2. Milner Brenda, Larry R. Squire, and Eric R. Kandel (1998). Cognitive neuroscience and the study of memory. *Neuron* 20: 445—68.
3. Squire, Larry R., and Stuart M. Zola (1996). Structure and function of declarative and nondeclarative memory systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 93: 13515—22.

НЕВНИМАТЕЛЬНОСТЬ

Действуя на автопилоте, мозг ослабляет внимание

Однажды женщина расплачивалась в супермаркете и продавец заметил, что она забыла расписаться на обратной стороне своей кредитной карточки. Он вернул ей карточку, чтобы она поставила подпись. Женщина сделала это под его наблюдением. Продавец произвел операцию и протянул ей чек для подписи. Затем он сравнил подписи на обратной стороне карточки и на чеке. Последнее действие было настолько привычным и отработанным, что у продавца даже не возникло мысли о том, что подписи просто не могут отличаться друг от друга, так как женщина только что расписалась и на карточке, и на чеке. Термином «невнимательность» обычно обозначают такое состояние мозга, которое может стать причиной ошибок во время выполнения привычных отработанных действий. Это состояние противоположно тому явлению, которое мы называем вниманием.

Чтобы найти способы уменьшения невнимательности и улучшения способности обучаться, сначала нужно разобраться в том, что такое рабочая память. Это кратковременная оперативная память, которая позволяет нам сохранять информацию на протяжении того времени, пока мы ею пользуемся. Структура рабочей памяти состоит из трех компонентов: петли повторения, зрительно-пространственной матрицы и центрального исполнителя, который контролирует два других компонента. Индивидуальные различия в «емкости» петли повторения и зрительно-пространственной матрицы большей частью определяются наследственностью. Но зато работа центрального исполнителя зависит от практики и количества приложенных усилий.

Петля повторения — это своеобразное хранилище, которое позволяет вам удерживать в памяти определенную последовательность цифр, например телефонный номер, пока вы набираете его. Также петля повторения участвует в освоении речевых навыков, таких как расширение словарного запаса и разгадывание многозначных фраз или предложений со скрытым смыслом (см. на следующей странице).

Зрительно-пространственная матрица удерживает информацию, например группы чисел, необходимую для решения задач с опорой на зрительные образы. Также она позволяет нам зрительно представить себе, как, например, шестеренка приводит в движение велосипедную цепь. А центральный исполнитель, в свою очередь, задействует оба этих компонента в процессе решения конкретных задач — например, мы умножаем числа в уме, когда у нас под рукой нет бумаги, или же можем изобразить схему движения велосипедной цепи и шестеренки. Все операции кратковременной памяти прсходят с участием центрального исполнителя. Когда он не справляется со своими обязанностями, мы становимся невнимательными и неосознанно совершаем ошибки.

Позитивный аспект невнимательности

По правде говоря, невнимательность не такая уж плохая вещь. На самом деле она даже может улучшить исполнение некоторых бессознательных действий, таких как удар по бейсбольному мячу.

Когда игрок мгновенно рассчитывает траекторию полета мяча и отбивает его, он полагается на бессознательную память. Если бы вместо этого он принялся рассуждать и обдумывать траекторию, сознательная память помешала бы ему машинально отбить мяч. В спорте такое явление называют блоком.



«Уводящие предложения» уводят вас в сторону ошибочной трактовки их структуры и значения. Для понимания такого предложения необходимо задействовать временную петлю, чтобы прокрутить его в памяти еще раз и провести повторный анализ.

В карете с приподнятым, сложенным в гармошку задом ехала графиня.

Он обратился к хозяйке собаки, злобно лающей на прохожих.

Но в других обстоятельствах автопилот мозга способен совершению ошибок. Они могут быть как незначительными — например, вы придете на работу в вечернем платье, — так и серьезными, когда результатом станет авария самолета или крушение танкера.

От внимания до усилий

Важно помнить, что центральный исполнитель не работает в автоматическом режиме. Для фокусировки внимания требуется усилие. Люди с трудом запоминают имена, потому что они не привыкли прикладывать усилия, чтобы их не забыть. Так как оперативная память работает «сторожем» долговременной памяти, вы не сможете ничего выучить, пока не постараетесь сосредоточиться на том, что вы делаете. Наверное, каждому из нас доводилось прочитать несколько параграфов учебника и понять, что эта информация совсем не запомнилась, потому что во время чтения наши мысли были заняты чем-то другим. Запоминание прочитанной информации большей частью зависит от внимания, которое мы ей уделяем.



Информационная перегрузка

Мы рассмотрим еще одну особенность центрального исполнителя в частности и оперативной памяти в целом. Хотя долговременная память, по сути, безгранична, рабочая память имеет ограниченный объем. Поэтому возможности всех ее компонентов тоже ограничены. На самом деле, чтобы переполнить кратковременную память, нужно не так уж много информации. В случае петли повторения это всего лишь несколько секунд с момента услышанного. Поэтому есть два способа провалить тест кратковременной памяти — во-первых, не уделять внимание. Во-вторых, стараться охватить как можно больший объем информации — например, повторять последовательность из двадцати чисел в обратном порядке или же давать ответ на сложный вопрос на устном экзамене, одновременно планируя вечеринку в честь окончания учебного семестра.

Часто переполнение кратковременной памяти и недостаточное внимание могут являться двумя сторонами одной проблемы. Исследования петли повторения доказали, что эффективность работы этого компонента оперативной памяти снижается в условиях присутствия любых похожих на речь звуков. Вам будет гораздо труднее запомнить и воспроизвести последовательность чисел, если в это время вы будете слышать чью-то речь, даже на незнакомом вам языке. Так как для удерживания в памяти визуально поданных чисел, букв и слов мы используем петлю повторения, любые похожие на речь звуки будут тоже попадать в петлю повторения, таким образом сокращая объем памяти.

Эксперименты с фоновой музыкой показали сходные результаты: если музыка сопровождается вокалом, работа оперативной памяти ухудшается, если же музыка инструментальная, она почти не влияет на эффективность кратковременной памяти. Из-за того что произ-