

Запомни всё, что учишь

Как использовать
возможности мозга,
чтобы быстрее понимать
и дольше сохранять знания

Рон Дейкар

Рон Дейкар

Запомни всё, что учишь. Как использовать возможности мозга, чтобы быстрее понимать и дольше сохранять знания

<https://litres.ru/74435547>

SelfPub; 2026

Аннотация

Парадокс: чтобы помнить больше, мозгу иногда нужно забывать. Эта книга разбирает обучение не как талант «умных людей», а как систему, которой можно управлять. Вы узнаете, что происходит с памятью во сне, почему постоянное переключение между задачами крадёт понимание, зачем проверять себя до начала учёбы и почему слишком лёгкий материал почти бесполезен. Дальше конкретная практика: пять шагов самообучения, управление вниманием, чередование напряжения и отдыха, заметки, анализ после занятий, метод Фейнмана и применение знаний вместо бесконечного перечитывания. Если вы много читаете, смотрите курсы и через неделю ловите себя на мысли «я почти ничего не помню», эта книга поможет перестроить сам процесс учёбы — так, чтобы знания действительно оставались с вами.

Содержание

1. Нейробиология способности к обучению

8

Конец ознакомительного фрагмента.

35

Рон Дейкар

Запомни всё, что учишь.

**Как использовать
возможности мозга, чтобы
быстрее понимать и
дольше сохранять знания**

Предисловие:

Обучение сопровождает каждого из нас на протяжении всей жизни. Каждый человек стремится к прогрессу и саморазвитию, а обучение является прочной основой, на которой строится наш рост.

Исследование, которым дети занимаются в школе, — лишь отправная точка этого путешествия. С течением времени мы все сталкиваемся с различными вызовами, а в жизни и на работе перед нами постоянно появляются новые знания и навыки, которые ждут, когда мы их изучим и применим.

Мы все хотим осваивать новые знания эффективно, затрачивая на это как можно меньше времени и усилий.

Обучение — это не просто подготовка к экзаменам, это, прежде всего, способ повысить качество нашей жизни и

справиться с вызовами этого все более сложного мира. А красота науки и искусства, заключённая в двух словах «обучение», прекрасно раскрыта в книге «Методы эффективного обучения».

Эта книга раскрывает перед нами картину обучения с пяти основных аспектов. В частности, она начинается с «нейробиологии способности к обучению» и глубоко анализирует суть обучения, а также тайны работы мозга. Нам необходимо осознать, что обучение — это не просто слепое накопление знаний, а, скорее, поддержание определённого состояния. Память, отдых и стресс — эти элементы, казалось бы, не имеющие отношения к обучению, на самом деле тесно связаны с эффективностью нашего обучения. Обучение — это гармоничное путешествие мозга, тела и духа. Обучение — это не просто запоминание фактов и формул, это, в первую очередь, процесс, в котором переплетаются наш мозг, эмоции, привычки и окружающая среда.

В практической части книги подчеркивается, что обучение — это, по сути, самостоятельная деятельность, личный опыт. Будь то в классе или в повседневной жизни, настоящее обучение — это, по сути, самообучение. Особенно в начальной и средней школе большая часть действительно ценного обучения происходит именно благодаря самообучению. Представленные в книге методы — такие как шаги эффективного самообучения, обучение через подражание и взаимное обучение между одноклассниками — призваны помочь

читателю заложить прочную основу для обучения.

Следует помнить, что эффективное обучение не достигается в одночасье. Оно требует предварительной подготовки, активного участия в процессе и последующего анализа. От постановки вопросов, тестирования и постановки целей до методов обучения, основанных на концентрации и чередовании напряжения и расслабления, а также до осмысления, анализа и применения полученных знаний — каждый шаг является важной вехой на пути обучения.

В этой книге подробно раскрыты стратегии и методы эффективного обучения. Помимо освоения таких стратегий, как интервальное обучение, обеспечение полноценного сна и регулирование уровня сложности учебного материала, в ней также рекомендуется замкнутый цикл обучения: «проверить, послушать, посмотреть, запомнить, нарисовать, сдать тест, рассказать, применить на практике». Независимо от того, являетесь ли вы студентом, преподавателем или просто человеком, увлечённым обучением, вы сможете найти в ней подходящий для себя метод.

Читая эту книгу, вы будете увлечены передовыми научными исследованиями в области обучения и доступными объяснениями, а ещё больше вас поразит та информация, которую она несет: обучение — это искусство, которое требует от нас тщательной отточки; обучение — это приключение, требующее от нас смелости и стремления к новым открытиям; обучение — это отношение, требующее от нас постоянного

энтузиазма и любознательности.

В целом, «Методика эффективного обучения» — это не просто книга, которая учит, как учиться, но и книга, которая учит, как думать, как наладить хорошие отношения со своим мозгом и телом, как отсеять из многообразия сложной информации действительно ценные знания и эффективно применять их. Для каждого читателя, стремящегося к обучению на протяжении всей жизни, эта книга станет настоящим сокровищем.

1. Нейробиология способности к обучению

Что же такое «способность к обучению»?

Для тех, кто стремится к самосовершенствованию, постоянное и эффективное обучение, несомненно, является одной из важнейших задач в жизни. Вспомните свои студенческие годы — как неровным был тогда путь обучения. В те дни мы часто засиживались над учебой до поздней ночи, лишая себя полноценного отдыха. В то время главным испытанием для эффективного обучения было то, сможете ли вы с 7 утра посвятить учебе 12 часов подряд. Однако, когда мы выходим на рынок труда, время, которое можно посвятить учебе, становится ещё более ограниченным, и тогда обучение становится ещё большим испытанием для нашей самодисциплины. Когда другие после восьми вечера решают расслабиться, а ты по-прежнему остаёшься за учебным столом, такие усилия словно позволяют тебе увидеть рассвет победы.

Теория интеллекта делит интеллект человека на «жидкий интеллект» и «кристаллический интеллект». Проще говоря, кристаллический интеллект означает запас знаний человека, а жидкий интеллект — способность к обучению. Такая способность к обучению, несомненно, важнее продолжительности обучения или уровня образования.

Так что же на самом деле означает «способность к обучению»?

Книга «Когнитивная природа» (оригинальное название: «Make It Stick — The Science of Successful Learning») дает нам ответ на этот вопрос и излагает законы эффективного обучения, наиболее подходящие для работы мозга.

Три основных этапа обучения включают: запоминание, понимание и построение модели знаний.

Во-первых, поговорим о запоминании.

Наиболее эффективная стратегия запоминания — это «проверить себя» в сочетании с «подождать немного».

Многие родители жалуются, что, несмотря на то что их дети читают каждый день, они, кажется, ничего не запоминают. Возможно, это связано с тем, что они не владеют правильными стратегиями запоминания. На самом деле около 70 % знаний забывается в течение короткого времени — это естественный механизм работы мозга. И нам нужно найти стратегию, которая позволит преодолеть этот закон забывания.

Метод, рекомендуемый психологами, называется «извлечением» — проще говоря, это постоянное проверка себя. Например, читая книгу, не стоит просто читать, а следует время от времени останавливаться, вспоминать содержание книги и пытаться пересказать его своими словами. Такой подход углубляет следы памяти в мозге, делая информацию более устойчивой.

Поэтому, помогая ребенку в учебе, мы можем включить в процесс такие «проверки знаний».

Помимо этого, ещё одним эффективным методом запоминания является «интервальное повторение», то есть предоставление мозгу времени на усвоение информации. Частое и интенсивное обучение приводит лишь к формированию кратковременной памяти. Чтобы знания перешли в долговременную память, мозгу необходимо пройти процесс закрепления, который может занять несколько часов или даже дней.

Поэтому во время занятий старайтесь не уделять слишком много времени одному предмету — гораздо эффективнее чередовать изучение разных тем. Если ребенок в какой-то момент сталкивается с трудностями, не стоит слишком переживать: помните, что мозгу нужно время, чтобы обработать и обобщить информацию.

Еще несколько слов о понимании.

Возьмём, к примеру, фильм «Галактическая репетиторская». Одна из сцен в нём произвела на меня особенно сильное впечатление. Отец, которого играет Дэн Чао, стоит с сыном на лужайке и объясняет ему смысл строки из древнего стихотворения: «На небесной улице мелкий дождь, мягкий, как масло; трава издалика кажется зелёной, но вблизи — нет». Он указывает вдаль и говорит: «Смотри, трава там выглядит зелёной, но если подойти поближе, то она не совсем зелёная.» Сын с удивлением осознает: «Оказывается,

смысл этого стихотворения именно в этом». Этот отец искусно объясняет абстрактные стихотворные строки с помощью конкретных предметов.

Если рассматривать «понимание» как поиск «подсказок», то этими подсказками являются именно «визуализация» и «связь с уже известным». Например, объясняя ребенку идиому «стрелять из обоих луков», можно взять веревку, имитировать движения лучника и продемонстрировать, как стрелять из левой и правой руки. Так ребенку будет легче запомнить и понять.

Далее следует построение модели знаний.

После каждого занятия помогайте ребенку поразмышлять: в чем заключается ключевая идея того, что он выучил? Как это связано с уже известными знаниями? Как классифицировать и различать сходства и различия? Это помогает ему систематизировать и закрепить знания. Проще говоря, это похоже на то, как, отталкиваясь от киви, переходить к другим фруктам, а затем к овощам, похожим на фрукты, и проводить тщательную классификацию.

Путь обучения не всегда линейный, иногда требуется скачкообразное продвижение.

В настоящее время некоторые педагоги считают, что учащиеся должны отталкиваться от базовых принципов, а не зазубривать формулы. Однако математик Чиу Чэнтонг считает такой подход односторонним. Каждый шаг в изучении науки делается на основе достижений предшественников, и мы не

можем знать всего. Только опираясь на исследования предшественников и добавляя к ним собственные размышления, можно по-настоящему понять всю картину науки.

Некоторые школы или учителя могут настаивать на том, чтобы ученики учились по установленным методам, но мы должны поощрять разнообразное мышление. Так же, как у теоремы Пифагора существует множество различных доказательств, каждый из которых имеет свою уникальную ценность и дает новые открытия. Учащимся иногда необходимо перевернуть традиционную логику обучения: сначала понять, что нужно сделать, а затем выяснить, почему это нужно делать, и проявлять гибкость при работе с этими взаимосвязями.

Память — это не только дело мозга

Канадский нейропсихолог Бренда Милнер (Brenda Milner) тщательно исследовала механизмы памяти в мозге и обнаружила, что в человеческом мозге существуют две основные системы, поддерживающие функцию памяти: явная память и неявная память. Явная память отвечает за нашу явную декларативную память, а неявная память — за нашу скрытую, недеklarативную память.

Декларативная память — это то, что мы храним активно и осознанно; она не зависит от внешних стимулов, но для укрепления требует богатой информационной среды. Напротив, недеklarативная память запускается одним или несколькими конкретными стимулами и проявляется в на-

шем поведении. Поэтому определенные движения тела часто сопровождаются недеklarативной памятью. Декларативная память распределена по многим областям мозга, тогда как недеklarативная память более сконцентрирована и, возможно, связана с конкретными областями мозга или типами нейронов.

Интенсивность памяти можно рассматривать с двух точек зрения: способность к хранению (Storage Strength, SS) и способность к извлечению (Retrieval Strength, RS). Способность к хранению измеряет степень закрепления знаний в мозге, а способность к извлечению отражает, насколько легко нам удастся вспомнить ту или иную информацию.

Человеческий мозг обладает огромной ёмкостью хранения, и со временем эта способность не ослабевает. Как только воспоминание сформировалось, оно навсегда остаётся в мозге. То, что мы обычно называем «забвением», на самом деле является лишь временной невозможностью вспомнить, а не настоящей потерей этого воспоминания. Способность к извлечению со временем постепенно снижается, и если её не укреплять регулярно, она быстро ослабеет.

Однако забывание — это не всегда плохо. Оно не только является нормальным механизмом работы мозга, но и помогает нам отфильтровывать неважную информацию. Забывание позволяет нам сосредоточиться на том, что в данный момент является наиболее важным. Кроме того, когда мы пытаемся вспомнить то, что вот-вот забудем, это укрепляет на-

шу память.

Психолог Мэтью Х. Эрдели (Matthew H. Erdelyi) отмечает, что память — это постоянно меняющаяся система. Эффект, названный Филиппом Б. Баллардом (Philip B. Ballard) «ретроспективным воспоминанием», означает, что некоторые воспоминания, которые в краткосрочной перспективе трудно вспомнить, через некоторое время можно вспомнить совершенно ясно.

Память тесно связана не только с самим учебным материалом, но и со многими другими факторами, такими как наше настроение, окружающая обстановка и имеющиеся знания. Чтобы укрепить память, нам необходимо создавать богатые ассоциации и придавать информации смысл.

Ночные заучивания или «подготовка в последнюю минуту» могут быть временным способом справиться с экзаменом в краткосрочной перспективе, но в долгосрочной перспективе такой подход неэффективен. Чтобы сделать запоминание более устойчивым, следует выбирать интервальное повторение или самопроверку. Исследования также доказывают, что такой подход укрепляет память лучше, чем интенсивное повторение. Если вы решили использовать стратегию «подготовки в последнюю минуту», лучше применять её только к менее важным предметам.

Забывание — залог лучшего запоминания

Для многих забывание кажется препятствием в обучении. Мы все надеемся, что полученные знания закрепятся в памя-

ти так же прочно, как математические формулы. Известный психолог Эйбінхаус в своих ранних исследованиях ввёл понятие «кривой забывания», которая показывает, что если не применять полученные знания на практике, они постепенно исчезают из памяти и могут быть полностью забыты.

Столетие назад лондонский учитель английского языка Филип Баллард провёл эксперимент со своими учениками. Он предложил им прочитать стихотворение и попросил их рассказать его наизусть. Однако результаты диктанта, проведённого через пять минут, оказались весьма посредственными. Учитель Баллард не попросил их повторить стихотворение, поэтому ученики решили, что урок на этом закончился.

К удивлению всех, через два дня учитель Баллард неожиданно снова провел тест на пересказ. Несмотря на то что за это время ученики не повторяли материал, их результаты в среднем улучшились на 10 %. Согласно известной нам теории «кривой забывания», память должна постепенно ослабевать с течением времени, причем особенно быстро забывание происходит в первые несколько дней. Так почему же возникла такая ситуация?

Супруги-профессора Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе Роберт Бьорк и Элизабет Бьорк на основе этого выдвинули уникальную теорию памяти. Эта теория даёт глубокие рекомендации по обучению; несмотря на свою простоту, она переворачивает традиционные представления людей.

Обычно считается, что память подобна надписи на песке, которая со временем постепенно исчезает. Однако теория супругов Бьорк оспаривает эту точку зрения. Они полагают, что память имеет два измерения: интенсивность хранения и интенсивность извлечения. Интенсивность хранения отражает степень стабильности знаний в мозге; она только постепенно усиливается, но не ослабевает. На самом деле объем памяти мозга огромен — его достаточно, чтобы зафиксировать всё, что мы видим и слышим на протяжении всей жизни.

Но почему же мы всё-таки забываем некоторые вещи? Это связано с интенсивностью извлечения. Со временем, если не повторять материал, способность извлекать эту информацию постепенно ослабевает. Другими словами, само наличие воспоминания не означает, что мы можем извлечь его в любой момент. Часто используемые знания легче запоминаются и извлекаются, а те, которые используются редко, со временем становятся всё труднее вспомнить. По сравнению с хранением, способность к извлечению в большей степени подвержена влиянию текущей обстановки и настроения.

На самом деле это несложно понять. Когда вы пытаетесь вспомнить, как выглядела ваша одноклассница двадцать лет назад и как она смеялась, вам, возможно, не удастся сразу это сделать. Но когда вы неожиданно встретитесь с ней и начнете разговаривать, воспоминания о прошлом мгновенно нахлынут на вас. Воспоминания на самом деле всегда с нами, просто в некоторые моменты к ним не так легко обратиться.

В тот миг я, возможно, многое забыл, но твоя улыбка по-прежнему так знакома.

Психологи отмечают, что интенсивность извлечения воспоминаний увеличивается с каждым повторением. Каждый раз, когда вы вспоминаете что-то, интенсивность извлечения усиливается, а поскольку вы вновь прокручиваете это воспоминание в уме, укрепляется и интенсивность его хранения.

Это объясняет явление, наблюдаемое в эксперименте Балларда. Во время первого тестирования студенты пытались вспомнить только что прослушанный материал, и этот процесс укрепил эти воспоминания. Даже если в течение следующих двух дней они не повторяли материал, на самом деле они уже повторили его один раз во время занятия. Когда проводилось второе тестирование, те части, которые удалось успешно воспроизвести ранее, вспоминались легче, и студенты могли сосредоточиться на восстановлении пропущенных фрагментов, благодаря чему их общие результаты улучшились.

Этот феномен называется «теорией амнезии». Он перепределяет представления людей о «забвении» и подчеркивает два основных преимущества, лежащих в основе забывания: функцию фильтрации информации и укрепление работы мозга за счет «перезапуска» памяти. Этот процесс, подобно тренировке мышц, заключается в том, что после периода забывания, когда вы прилагаете усилия, чтобы вспомнить, мозг формирует более прочные каналы памяти, что позво-

ляет впоследствии вспоминать информацию быстрее.

Именно из-за этих положительных аспектов забывания автор книги «Как учиться» Кэри назвал этот подход «обучением через забывание». Временное забывание не означает, что вы недостаточно стараетесь или у вас проблемы с памятью; напротив, это свидетельствует о том, что ваш мозг работает правильно, и каждый человек сталкивается с этим в процессе обучения.

Выше речь шла в основном о пассивном забвении, а теперь мы рассмотрим активное забвение, то есть отказ от прошлого опыта и принятие каждый раз позиции новичка.

Когда дети учатся, они не зацкливаются на том, какой это предмет, знаком ли он им или хорошо ли у них получается. Напротив, взрослые часто чрезмерно полагаются на имеющиеся знания, что снижает эффективность обучения.

Возьмём, к примеру, изучение языков: почему дети учат английский быстрее, чем взрослые? Дело в том, что взрослые часто учат английский, переводя его на китайский. Например, увидев слово «table», они сначала переводят его как «стол», а затем связывают с реальным предметом. Дети же напрямую связывают «table» с реальным предметом, исключая промежуточный шаг, благодаря чему учатся быстрее. Создавать картину на чистом холсте всегда быстрее, чем исправлять уже существующую — в этом и заключается сила активного забвения.

Машинное обучение черпает вдохновение в спосо-

бах обучения человеческого мозга

При исследовании и разработке искусственного интеллекта компьютерные ученые часто черпают вдохновение в работе человеческого мозга, благодаря чему ИИ становится бионическим продуктом мозга. В свою очередь, нейробиологи уделяют особое внимание развитию алгоритмов ИИ. Иногда нейробиологи обнаруживают, что какой-то инновационный подход компьютерных ученых удивительно похож на то, как работает человеческий мозг. Такой обратный процесс, когда способы мышления, изученные у ИИ, возвращаются к изучению человеческого мозга, мы называем «обратной биомимикрией». Вопрос о том, как человеку учиться у ИИ, постепенно становится одним из центральных.

Станислас Дион, ведущий европейский исследователь в области нейробиологии, в своей книге «Точное обучение» (Precision Learning) рассматривает, как машины заимствуют принципы обучения у человеческого мозга.

Дион отмечает, что обучение ИИ в основном опирается на определенные алгоритмы, которые составляют его внутреннюю модель. В этом он схож с человеческим мозгом. Наши знания хранятся не беспорядочно, а упорядоченно в виде моделей. Например, в нашем мозгу есть модель улиц в окрестностях нашего дома, и даже при чтении текста на английском языке мы запускаем модель английского языка, чтобы понять содержание.

Как для ИИ, так и для человеческого мозга процесс обу-

чения по сути представляет собой тренировку внутренних моделей. Обучение — это фактически процесс постоянной корректировки этих моделей на основе внешней обратной связи. Например, при тренировке броска мы корректируем свои движения с учетом результатов предыдущего броска. Аналогичным образом ИИ также корректирует свои модели на основе полученных данных и обратной связи.

Для мозга такие действия, как бросок мяча, относительно просты. Однако многие процессы обучения связаны с более сложными моделями, такими как языковые модели: нам необходимо понимать слоги, слова, а затем — грамматику и семантику. Чтобы решать такие сложные задачи, мозг формирует многоуровневые модели, подобные русским матрешкам, — от модели слогов до модели семантики. ИИ перенял эту многоуровневую модель; этот подход называется «глубоким обучением».

Наблюдая за этим, мы можем задуматься о машинном обучении: насколько прочно мы усвоили базовые знания? Создали ли мы уже чёткую структуру знаний в какой-либо области? При построении такой структуры знаний интеллектуальная карта может стать мощным инструментом, поскольку она очень похожа на иерархический способ хранения информации в мозге.

Для эффективного обучения модели обратная связь имеет решающее значение. Для человека обратной связью может служить, например, промах при броске мяча; для ИИ такая

обратная связь исходит из контролируемого обучения. Человек направляет процесс машинного обучения, указывая, какие ответы являются правильными. Каждый раз, когда ИИ получает обратную связь о неправильном ответе, он соответствующим образом корректирует свои параметры.

Однако при обучении с использованием обратной связи машины часто сталкиваются с одной проблемой. Они могут найти отличное решение на основе последовательной обратной связи, но мы не можем гарантировать, что это глобально оптимальное решение. Возможно, существует более подходящий вариант, просто машина его ещё не обнаружила. Это похоже на то, как если бы вы нашли в торговом центре товар с отличным соотношением цены и качества, но не заглянули в соседний магазин, чтобы проверить, нет ли там того же товара по более низкой цене. Машинное обучение может проводить поиск только в начальной области, в результате чего может упустить несколько удалённых, но более оптимальных вариантов параметров, поскольку считает, что уже овладело всем доступным знанием. Как же компьютерные учёные преодолевают эту проблему? Обычно они добавляют в алгоритм элемент случайности или вводят шум в данные, что помогает алгоритму выйти из локального оптимума и исследовать другие возможные оптимальные решения. Этот процесс имеет много общего с генетическими мутациями в биологической эволюции: неизвестные изменения могут принести неожиданные преимущества.

К обучению мы должны относиться точно так же. Несмотря на то, что вы любите книги по истории, время от времени стоит знакомиться и с другими областями. Такое выхождение за рамки привычного и всестороннее любопытство, без сомнения, являются одной из движущих сил человеческого обучения и инноваций. Будь то поиск различных решений математических задач или импровизация музыкальных произведений, случайность и изменения играют ключевую роль. Даже повседневные моменты, когда мы просто «задумываемся» или «мечтаем», могут породить искру творчества.

На самом деле, все упомянутые выше методы машинного обучения черпают вдохновение из способов обучения человека, просто в повседневной жизни мы, возможно, этого не замечаем. Поняв эти принципы, мы сможем использовать их более целенаправленно. Например, если машины самонастраиваются с помощью обратной связи, то можем ли мы, принимая мнения других, сохранять открытость ума и спокойно их воспринимать? Сохраняете ли вы любопытство к новому, готовы ли исследовать новые области и придать своему обучению новую энергию? Как отметил в своем комментарии профессор Ван Вэйган, если провести такое сравнение, то отношение большинства людей к обучению, возможно, уступает отношению машин. Поэтому, как машины учатся у нас, так и мы должны учиться у машин.

Основополагающая логика обучения человеческого мозга

Рассмотрев уроки, которые искусственный интеллект даёт нам в области обучения, давайте теперь подробнее ознакомимся с передовыми исследованиями в области обучения человеческого мозга, о которых Станислас Дион рассказывает в своей книге «Точное обучение».

Прежде всего, следует уточнить, что мозг младенца — это не чистый лист. Хотя широко распространено мнение, что знания приобретаются в процессе развития, на самом деле с момента нашего рождения в мозге уже заложено множество знаний, которые являются врождёнными и не требуют обучения.

Например, у младенцев от природы есть некоторое интуитивное понимание законов физики. Уже в возрасте нескольких месяцев они способны осознавать, что предметы не могут внезапно исчезать или появляться одновременно в двух местах. В ходе экспериментов, проведённых учёными, с помощью реквизита перед глазами младенцев создавали иллюзию того, что мяч «проходит сквозь стену» или внезапно исчезает, и младенцы реагировали на это с удивлением. Такая реакция подтверждает их интуитивное понимание основных физических законов. Поэтому, когда малыш снова и снова роняет ложку на пол, поймите, что он, возможно, просто исследует физические явления!

Помимо физической интуиции, европейский авторитет в области нейробиологии Станислас Дион также доказал, что младенцы от рождения обладают определёнными познани-

ями в таких областях, как математика, биология и язык. Ещё более убедительным является тот факт, что, наблюдая за мозгом младенцев с помощью передовой технологии магнитно-резонансной томографии, исследователи обнаружили, что почти все нейронные цепи, присутствующие в мозге взрослого человека, уже существуют в мозге новорождённого. Таким образом, мозг младенца — это далеко не чистый лист. Как говорит Ван Вэйган, каждая новая жизнь — это «целостное существо». Каждый из нас обладает потенциалом к обучению, так же как у каждого есть так называемая «способность к обучению».

За исключением особых случаев, таких как аномалии развития, основная структура нашего мозга при рождении у всех одинакова и основана на одном общем алгоритме обучения. Конечно, микроструктура мозга, например, изгибы коры головного мозга, у каждого человека индивидуальна, но эти различия носят преимущественно количественный характер. Помимо врождённой базы знаний, ещё одним фактором, формирующим наш мозг, является приобретённый опыт обучения. Фактически, по сравнению с врождённой структурой, приобретённое обучение оказывает более глубокое влияние на формирование мозга.

Наш мозг состоит из нейронов, а точки соединения между нейронами называются «синапсами». В мозге насчитывается около 100 миллиардов синапсов, которые действуют как миниатюрные процессоры мозга. По мере углубления обучения

синапсы активируются, и их функции постепенно усиливаются. Некоторые синапсы даже увеличиваются в размере или делятся, укрепляя тем самым связь между двумя нейронами. Обучение также изменяет форму нейронов: они растут, словно пышные деревья — это и есть «весна» мозга в процессе обучения. Будь то освоение музыкального инструмента, чтение или занятия спортом, кора нашего мозга становится более толстой, а связи между различными областями — более тесными.

Что касается воспитания детей, то общепринято считать, что у обучения есть свой «золотой период». Это представление верно. В мозге действительно существует «чувствительный период», который также называют пиком пластичности мозга. Например, количество синапсов в мозге двухлетнего ребенка в два раза превышает количество синапсов у взрослого человека. По мере роста ребенка функциональные синапсы сохраняются, а неиспользуемые — отсекаются, в результате чего многие нейронные цепи постепенно «отключаются» через несколько месяцев или лет. Например, к двум годам зрительные области мозга человека в основном созревают, тогда как основной период развития слуховых функций продолжается до трех-четырёх лет. Что касается социальных навыков, исследования показывают, что если младенец до 20 месяцев не получает достаточного родительского внимания и межличностного взаимодействия, он может столкнуться с социальными трудностями в процессе взрос-

ления.

С возрастом пластичность мозга постепенно снижается. Возьмём, к примеру, изучение иностранного языка: исследования показывают, что способность человека к усвоению грамматики постепенно снижается с детства и резко падает к 17 годам. Более того, у тех, кто начинает изучать язык позже, чаще возникают акцент и грамматические ошибки. Таким образом, с учётом тенденций развития мозга, для изучения иностранного языка действительно существует оптимальный период. Однако, несмотря на возможное снижение способности к обучению, она не исчезает полностью. Наш мозг по-прежнему обладает значительной гибкостью; даже в пятидесятилетнем возрасте можно освоить новые навыки или научиться играть на музыкальном инструменте, просто прогресс может быть немного медленнее.

Поэтому особенно важно обеспечить ребенку разнообразную и стимулирующую среду для раннего обучения. У детей, которым регулярно читают сказки на ночь, нейронные цепи, отвечающие за устную речь, развиваются лучше, чем у тех, у кого нет такой привычки. У детей, выросших в двуязычной среде, мозг обладает более развитыми способностями к обработке языковой информации. Будь то совместное изучение слов, рассказывание историй, игра в пазлы или совместное обсуждение различных вопросов — стимулирующая среда помогает мозгу ребенка формировать более богатые и гибкие нейронные связи.

Однако следует отметить, что одной только пластичности синапсов недостаточно, чтобы полностью объяснить огромный потенциал человека к обучению. Ведь большинство животных, включая мух, обладают этой способностью к изменению синапсов.

Четыре основные составляющие обучения человеческого мозга

Станислас Дион считает, что исключительная способность человека к обучению обусловлена появлением в процессе эволюции четырёх ключевых функций, которые также составляют основу обучения: внимание, активное участие, обратная связь и закрепление. Далее мы рассмотрим, как эти четыре основные составляющие влияют на наш процесс обучения и как с их помощью можно повысить эффективность обучения.

Для начала давайте рассмотрим понятие «внимание». Почему оно имеет столь важное значение? Дело в том, что вычислительные возможности нашего мозга ограничены, а внимание помогает нам справляться с проблемой информационной перегрузки. Механизм внимания можно рассматривать как мощную систему фильтрации, которая отбирает ключевую информацию, позволяя мозгу сосредоточиться на самом важном. Традиционные системы искусственного интеллекта не отличаются высокой эффективностью, в основном потому, что они не могут эффективно использовать механизм внимания: они тратят огромное количество времени

на обработку всего массива данных, вместо того чтобы сначала отфильтровать важную информацию, а затем сосредоточиться на её обработке. Однако только в 2014 году, когда учёные внедрили механизм внимания в искусственные нейронные сети, скорость обучения машин значительно возросла. Современный ИИ при распознавании изображений сосредотачивается на целевом объекте, временно игнорируя другие нерелевантные элементы, что позволяет оптимизировать его производительность.

Только когда мы сосредотачиваемся на какой-то информации, она действительно «доходит до мозга». Информация проникает в мозг на разную глубину: некоторые сведения могут затрагивать лишь наши органы чувств. Например, когда я рассеянно слушаю лекцию преподавателя, я слышу голос, но на самом деле не «вникаю» в то, что говорится. Слова учителя остаются в моих сенсорных каналах и не проникают в лобную кору, ответственную за познание и мышление. Только когда я действительно сосредотачиваюсь на словах учителя, информация поступает в лобную кору, вызывая нервную реакцию и изменения в синапсах. Только так я могу по-настоящему запомнить слова учителя. Поэтому внимание — это первый шаг в обучении.

После того как мы зафиксировали какую-либо информацию, её обработкой занимается «система исполнительного контроля» мозга, которая подобна диспетчерскому центру, расположенному в лобной коре и регулирующему различные

виды деятельности мозга. Однако эта система может обрабатывать только одну задачу за раз, что объясняет, почему нам так трудно «делать две вещи одновременно». Исключения составляют задачи, которые в значительной степени автоматизированы, выполняются бессознательно и не забирают основные ресурсы мозга. Например, мы можем одновременно бегать и слушать аудиокнигу, поскольку бег стал для нас чрезвычайно привычным действием.

Далее мы рассмотрим второй важнейший элемент обучения: активное участие. Здесь под «активностью» подразумевается психологическая активность, то есть активное формирование гипотез в мозге. Это означает, что при усвоении новых знаний мы должны сначала сформировать в уме предварительную гипотезу, а затем с помощью различных способов, таких как объяснения учителя, проверить, верны ли наши предположения. Активное участие человека часто происходит из любопытства или жажды знаний. Для мозга само по себе исследование неизвестного является своего рода наградой: при этом выделяется дофамин, который доставляет нам удовольствие. Однако не ко всему знанию мы испытываем одинаковое любопытство. Почему так происходит?

Это связано с тем, что степень любопытства определяется разницей между «известным» и «тем, что хотелось бы узнать». Когда эта разница слишком мала, нам может показаться скучно; а когда она слишком велика, мы можем посчитать материал сложным для понимания и от него от-

вернуться. Это также объясняет, почему у нас часто возникает феномен «трехминутного увлечения». Следовательно, знания не должны быть ни слишком знакомыми, ни слишком новыми, а должны находиться в золотой середине между этими двумя крайностями.

Для учителей и родителей это означает, что им необходимо подбирать для детей индивидуальный уровень сложности обучения, а для этого требуется глубокое понимание уровня знаний и границ любопытства ребенка. В образовательной среде проблема заключается в том, что уровень знаний учеников в одном классе различается, а унифицированный учителем учебный материал может оказаться либо слишком простым, либо слишком сложным, что не позволяет удовлетворить любопытство учеников.

В целом, обучение требует от нас активного участия, формирования и проверки наших гипотез. Его основной движущей силой является любознательность, для которой необходим соответствующий темп обучения. Рассмотрев вопрос активного участия, мы переходим к третьему элементу обучения: обратной связи.

Как известно, своевременная и точная обратная связь имеет решающее значение для обучения. Обратная связь важна потому, что, помимо любознательности, удивление также является ключевым фактором, стимулирующим обучение. Мы начинаем учиться только тогда, когда что-то выходит за рамки наших ожиданий. Процесс обучения направ-

лен на уменьшение внутренней неопределённости, и даже если эта неопределённость снижается с 90 % до 50 %, это уже является значимым обучением.

Для учащихся самым прямым способом получения обратной связи являются экзамены. Хотя многие считают, что экзамены — это лишь средство оценки учащихся, некоторые исследователи подчеркивают, что экзамены сами по себе являются важной частью обучения и должны проводиться регулярно и часто. Почему же краткосрочные и частые тесты более эффективны, чем итоговый экзамен по итогам семестра?

Исследования показывают, что непрерывное обучение в течение нескольких часов может снизить активность нашего мозга. Распределение обучения на несколько дней, напротив, активизирует работу мозга. Частые тесты помогают нам многократно повторять материал, закреплять знания и выявлять пробелы в знаниях. Таким образом, чем чаще проводятся тесты, тем лучше результаты обучения.

Последний фактор, который мы рассмотрим далее, — это «закрепление». Одного только изучения недостаточно: мы должны обеспечить закрепление знаний в мозге, чтобы в любой момент можно было быстро к ним обратиться. Процесс закрепления зависит не только от дневной практики — сон также играет решающую роль.

Во время ночного сна наш мозг не отдыхает полностью. Он систематизирует и переосмысливает дневной опыт, что-

бы закрепить вновь усвоенную информацию. В одном эксперименте участникам предлагалось в течение нескольких часов днём играть в «Тетрис», а ночью у них сканировали мозг. Результаты показали, что в их снах не только появлялись галлюцинации в виде геометрических фигур, но и движения глаз соответствовали манипуляциям в игре. Ночью нейронные пути, которые были активны днём, вновь активируются, причём частота этой нейронной активности в 10–100 раз превышает дневную. Таким образом, процесс закрепления знаний ночью может значительно превосходить дневное обучение. Качество сна напрямую влияет на эффективность закрепления знаний.

Помимо укрепления знаний, сон также способствует зарождению новых идей и точек зрения. Дневное обучение и опыт могут перестраиваться во время сна, порождая совершенно новые мысли и озарения. Во время сна мозг ускоренно прокручивает различные возможные решения, словно ускоренный фильм. Это также объясняет, почему многие учёные получают важные озарения во сне: например, Эйнштейн описывал, как ему приснилось, что он сидит на фотоне, и это дало ему вдохновение для теории относительности. Учитывая важность сна, мы не можем не задаться вопросом: могут ли машины «спать»? Этот вопрос может показаться несколько нереальным, но учёные уже разработали множество алгоритмов обучения, имитирующих циклы сна, предназначенных для применения в машинах. Цель развития ма-

шин — всё больше приближаться к функциям человеческого мозга.

Поэтому нам следует не только обеспечить достаточное время для отдыха, но и рассмотреть возможность организации обучения перед сном, чтобы максимально повысить его эффективность. Для детей короткий дневной сон также помогает закрепить пройденный утром материал. Однако стоит отметить, что мозг регулирует потребность ребенка во сне в зависимости от дневных раздражителей. Поэтому, если ребенок не чувствует сонливости, не стоит заставлять его спать днём.

Сон — это и отдых, и обучение

Сон играет ключевую роль в закреплении памяти, и это касается не только когнитивной памяти, но и физических навыков. Когда мы спим, мозг отсеивает огромный объем информации, собранной в течение дня, сохраняя только значимую и отбрасывая ненужную или нерелевантную. В то же время мозг связывает между собой, казалось бы, незначительные связи, что позволяет решать проблемы или осваивать навыки, которые беспокоили нас днем, совершенно по-новому.

После полноценного ночного сна ограничения мышления ослабевают. Но для этого нам сначала нужно убедиться, что мы уже ввели в мозг ключевую информацию по сложной задаче и тщательно её обдумали. Только в этом случае сон поможет нам интегрировать эту информацию и построить це-

лостную когнитивную структуру.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.