Питер Браун
Генри Рёдигер
Марк Макдэниэл

Запомнить всё

Усвоение знаний без скуки и зубрежки

альпина паблишер

Питер Браун

Запомнить всё: Усвоение знаний без скуки и зубрежки

«Альпина Диджитал»
2014

Браун П.

Запомнить всё: Усвоение знаний без скуки и зубрежки / П. Браун — «Альпина Диджитал», 2014

«Повторение – мать учения!» Все мы знаем эту простую истину с детства. Чем больше зубришь и чаще повторяешь, тем лучше запоминаешь. Но вот сможем ли мы вспомнить эти знания спустя какое-то время и воспользоваться ими в самый неожиданный момент на практике? Ответ – нет! Авторы этой книги провели глобальное исследование в области когнитивной психологии и выяснили, что все те методы запоминания, к которым мы привыкли, поверхностны и недолговечны. Почему интенсивные курсы изучения одного предмета неэффективны? Почему важно преодолевать трудности в процессе получения новой информации? Что такое припоминание и почему оно гораздо эффективнее заучивания? Почему перескакивание с одной темы на другую полезно для долгосрочного запоминания? Как быстро проверить свой прогресс и выявить пробелы в знаниях? Эта книга не только для педагогов и учащихся. Она будет полезна всем, кто хочет эффективно усваивать новые знания и использовать их на практике.

© Браун П., 2014
© Альпина Диджитал, 2014

Содержание

Предисловие 6
1. Наши ложные знания о… знании 8
Что думают об обучении авторы этой книги 9
Факты против теорий, заблуждений и шестого чувства 12
Превратные представления об обучении 12
Первые свидетельства 15
Иллюзия знания 16
Знание необходимое, но недостаточное 18
Тестирование: мерило уровня знаний или инструмент обучения? 19
Подведем итоги 20
2. Хотите запомнить? Вспоминайте! 21
Осмысление – разновидность практической отработки 23
Эффект тестирования 24
Конец ознакомительного фрагмента. 25
Комментарии

Питер Браун, Генри Рёдигер, Марк Макдэниэл Запомнить всё: Усвоение знаний без скуки и зубрежки

Переводчик *Н. Кияченко*
Редактор *Е. Аверина*
Руководитель проекта *А. Деркач*
Корректоры *С. Мозалёва, М. Смирнова*
Компьютерная верстка *А. Абрамов*
Художник обложки *М. Борисов*

© Peter C. Brown, Henry L. Roediger III, and Mark A. McDaniel, 2014
Published by arrangement with Harvard University Press (USA) via Alexander Korzhenevski Agency (Russia).
© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина Паблишер», 2015

Все права защищены. Произведение предназначено исключительно для частного использования. Никакая часть электронного экземпляра данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети Интернет и в корпоративных сетях, для публичного или коллективного использования без письменного разрешения владельца авторских прав. За нарушение авторских прав законодательством предусмотрена выплата компенсации правообладателя в размере до 5 млн. рублей (ст. 49 ЗОАП), а также уголовная ответственность в виде лишения свободы на срок до 6 лет (ст. 146 УК РФ).

* * *

Предисловие

Когда люди берутся что-то изучать, они чаще всего принимаются за дело совершенно неправильно. Результаты исследований доказывают: привычные способы обучения оборачиваются пустой тратой времени и сил. Даже учащиеся колледжей и студенты мединститутов, основное занятие которых – заучивать информацию, часто пользуются неэффективными приемами. А ведь научное исследование этой проблемы насчитывает ни много ни мало 125 лет, причем в последние годы изучение данного вопроса стало особенно плодотворным. Правильно учиться – это целая наука, которая постоянно развивается. Открыты эффективнейшие методы усвоения нового материала. Пора им прийти на смену гораздо менее действенным, но более популярным приемам, которые до сих пор используются по инерции, в результате заблуждений или из-за чисто эмоционального убеждения: «Это само собой разумеется!» Как ни странно, последняя причина – весьма серьезная. Самые удачные, самые результативные приемы обучения люди поначалу не воспринимают только потому, что эти методы «не подразумеваются сами собой».

У этой книги три соавтора. Генри Рёдигер и Марк Макдэниэл посвятили жизнь когнитивистике – науке о том, как устроено обучение и запоминание, а Питер Браун – писатель. Вместе мы объясним вам, как люди усваивают и запоминают новую информацию. Мы не ограничимся перечислением сухих научных фактов и расскажем истории людей, сумевших овладеть сложными знаниями и навыками. Их примеры подтверждают преимущества рациональных принципов обучения – тех, что доказали свою эффективность во время научных исследований. В значительной мере эта книга – и результат сотрудничества 11 когнитивных психологов. В 2002 г. Фонд Джеймса С. Макдоннела из Сент-Луиса (Миссури) вынес решение: накопленные научные знания должны быть использованы. И выделил грант на «применение открытий когнитивной психологии в образовательной практике с целью ее совершенствования». Грант достался Рёдигеру, Макдэниэлу и еще девяти специалистам. Группу возглавил Рёдигер. Десять лет ученые «превращали» когнитивистику в науку об обучении, и результаты этой работы сейчас перед вами. В нашей книге вы неоднократно встретите упоминания об участниках группы, их цитаты, ссылки на их труды. Изыскания Рёдигера и Макдэниэла финансировали и другие фонды, а сам Макдэниэл работает директором Центра интегративных исследований в области обучения и запоминания при Вашингтонском университете.

Обычно в книгах материал подается последовательно и по частям: одна тема – одна глава. Мы отчасти соблюли этот принцип – в каждой главе нашей книги рассматривается новая тема. Но при этом мы использовали и два важнейших принципа эффективного обучения: интервальные повторения ключевых идей и интерливинг (или перемежение взаимосвязанных тем). Материал усваивается лучше, если подавать его постепенно, регулярно возвращаясь к пройденному материалу. Если же перемежать изучение нескольких связанных между собой тем, освоение каждой пойдет быстрее и глубже, чем при проработке каждой по отдельности. Поэтому мы намеренно возвращаемся к каждой ключевой идее, повторяя уже озвученные принципы применительно к разным ситуациям. Это поможет читателю лучше их усвоить и эффективнее использовать.

Это книга о том, как помочь любому из нас лучше запоминать новое и дольше сохранять информацию в памяти. Люди должны учиться, и каждый сам отвечает за результаты этого процесса. Благодаря этой книге педагоги и инструкторы могут повысить свой профессионализм. Помогите своим студентам понять принципы эффективного обучения, используйте эти приемы в учебном процессе. Мы не призываем к реформе образования, но, если до этого дойдет дело, наши методы можно смело использовать в работающих по-новому

школах и вузах. Например, преподаватели колледжей, которые первыми «опробовали» нашу методику на отстающих студентах, добились ошеломительных результатов: успеваемость учащихся заметно улучшилась.

Наша книга адресована не только учащимся и педагогам, но и всем, для кого жизненно важно эффективное обучение: спортивным или бизнес-тренерам, военным инструкторам, руководителям организаций, которые набирают людей на стажировку и профессиональную переподготовку, и многим другим. Эта книга также подойдет для людей среднего и преклонного возраста, которые не хотят отставать от жизни и уверены, что учиться надо всегда.

У нас нет полного представления о мыслительных процессах, которые происходят во время усвоения новой информации. Но накопленных нами знаний хватает, чтобы сформулировать самые эффективные методы, принципы и практические приемы обучения. Так давайте использовать их прямо сейчас, безо всяких затрат и с огромной отдачей.

1. Наши ложные знания о… знании

В тот вечер Мэтт Браун, тогда еще начинающий пилот, вылетел на двухмоторной «Цессне» к северо-востоку от Харлингена, штат Техас. Это был грузовой рейс – срочная доставка деталей на завод в Кентукки, где простаивал конвейер. Внезапно в правом двигателе самолета упало давление масла. Мэтт был совершенно один в ночном небе на высоте почти 3,5 км.

То и дело поглядывая на индикатор давления, Мэтт снизился. Он надеялся дотянуть до аэродрома в Луизиане, где по плану полета должен был заправиться – там можно было бы спокойно разобраться, что с мотором. Но давление неуклонно падало, и Мэтт понимал, что положение серьезное: до Луизианы он может и не долететь. С поршневыми двигателями Браун имел дело, сколько себя помнил, поэтому теперь мысленно прикидывал варианты развития событий. Если допустить падение давления масла ниже допустимого, то двигатель заклинит. Сколько можно продержаться до этого момента? И что будет дальше? Самолет потеряет подъемную силу по правому борту, но сможет ли он удержаться в воздухе? Мэтт припомнил все, что знал о технических характеристиках «Цессны-401». В случае если груженый самолет останется с одним двигателем, лучшее, что может сделать летчик, – постараться замедлить снижение. Но у Мэтта был легкий груз и почти пустой топливный бак. Поэтому он сделал так: заглушил барахлящий правый двигатель, флюгировал винт, чтобы уменьшить лобовое сопротивление, увеличил мощность левого двигателя и при обратном положении руля дотянул оставшиеся 16 км до аэродрома плановой посадки. Садиться пришлось с широким левым разворотом по той простой и донельзя убедительной причине, что только по левому борту единственный оставшийся двигатель обеспечивал подъемную силу для контролируемого снижения.

Нам с вами не обязательно в точности понимать все, что делал летчик Браун, но сам он, безусловно, полностью осознавал каждое свое движение. Поэтому он выбрался из опасной ситуации и сделал именно то, что авторы этой книги подразумевают под термином «обучение».

Научиться – значит получить знания, навыки и уметь моментально извлекать их из памяти всякий раз, когда приходится осмыслять проблему и искать способы ее решения.

А что такое умение учиться?

Во-первых, знание будет продуктивным лишь в том случае, если отложится в памяти: то, что мы выучили, должно быть у нас в голове, когда оно нам понадобится.

Во-вторых, изучать и запоминать новое нужно всю жизнь. Чтобы окончить среднюю школу, необходимо овладеть определенными знаниями языков, математики, естественных и общественных наук. Профессиональные знания и навыки общения мы получаем на работе. Выйдя на пенсию, надо искать новые интересы в жизни. На склоне лет люди нередко довольствуются «полурастительным» существованием, хотя оставаться «в строю» можно и в самом преклонном возрасте. Умение учиться поможет в этом.

В-третьих, умение учиться не врожденное, а приобретаемое. И самые эффективные приемы обучения непривычны и неочевидны.

Что думают об обучении авторы этой книги

Возможно, третий пункт вызвал у вас возражения, но мы надеемся вас переубедить. Вот наши аргументы – для начала приведем их списком, хотя при простом перечислении они не производят особого впечатления. В последующих главах мы рассмотрим их подробно.

Знания усваиваются глубже и дольше сохраняются в памяти, если человек тратит на их приобретение определенные *усилия*. А что легко пришло, легко и уйдет: «простые» знания подобны письменам на песке: вот они здесь, а через миг от них и следа не осталось.

Мы сами *не способны* оценить, хорошо или плохо учимся. Когда наш прогресс тормозится и обучение перестает приносить видимые результаты, мы хватаемся за приемы, которые кажутся нам более продуктивными. Но забываем, что результаты таких приемов обычно поверхностны и недолговечны.

Самые распространенные методы освоения любого навыка или знания (неважно какого) – это перечитывание и зубрежка, то есть механическое многократное повторение того, что вы пытаетесь вбить себе в голову. Именно так мы натаскиваем себя к экзаменам и часто успешно сдаем их. Иными словами, результаты перечитывания и зубрежки достаются нам быстро и легко – поэтому появляется обманчивое впечатление, будто мы чему-то научились. Но это не так. И если наша цель – подлинное владение предметом или долгосрочное запоминание, то мы лишь зря потратим время на эти популярные, но неэффективные методы обучения.

Метод более действенный, чем перечитывание или повторение материала, – это *припоминание* – прием, при котором вызываются из памяти усвоенные факты, понятия или события. Простейший пример: дидактические карточки[1]: припоминание тренирует память и прерывает процесс забывания. Одна лишь контрольная работа сразу после того, как вы прочли текст или прослушали лекцию, поможет лучше понять и запомнить новый материал. И это будет гораздо полезнее перечитывания учебника или просмотра лекционных видеозаписей. Мозг – не мышца, его нельзя в буквальном смысле накачать тренировками, но нервные окончания, из которых в нем формируется «корпус» знания, действительно усиливаются, когда мы напрягаем память и повторяем пройденное. Регулярная практика препятствует забыванию и упрощает пути поиска информации в нашем мозгу. Припоминание совершенно необходимо, если вы хотите, чтобы знание осталось с вами надолго.

Через *увеличивающиеся интервалы времени* вы можете мысленно возвращаться к изученной информации, но наверняка обнаружите, что многое забыли. Или вы можете перемежать свои занятия другими предметами изучения – в обоих этих случаях припоминание дается труднее и обучение кажется менее результативным. Однако само усилие, которое необходимо нам, чтобы вспомнить подзабытое, позволяет надолго запомнить информацию и более гибко применять эти знания в дальнейшем.

Пытайтесь найти решение самостоятельно *до того, как получите его в готовом виде*. Это требует усилий, но окупается лучшим результатом.

Как известно, люди делятся на аудиалов (тех, кто лучше воспринимает информацию на слух) и визуалов (тех, кто предпочитает иметь дело со зрительными образами). Считается, что при обучении каждому из этих типов лучше получать информацию в *предпочтительной для него форме.* Однако *исследования не подтверждают эту точку зрения*. В ходе обучения нам приходится использовать свои самые разные познавательные возможности, и мы добиваемся лучших результатов, «задействуя» всего себя максимально широко, опираясь на все

[1] С краткой информацией по какой-то теме. – *Прим. ред.*

свои способности и ресурсы. Это лучше, чем ограничиваться одним способом получения информации, пусть и самым удобным.

Ищите *основополагающие принципы*, определяющие типологические различия между предметами, и тогда в непривычной ситуации вам будет проще найти верное решение. Этот навык легче всего наработать путем *перемежающегося и вариативного*, а не интенсивного обучения. Например, если вы используете интерливинг, когда учитесь вычислять объем определенных геометрических тел, то у вас будет больше шансов на экзамене, где вам достанется задача с любым геометрическим телом. Изучайте вперемежку породы птиц или работы живописцев – и тогда вы лучше научитесь выявлять как общее для данной категории, так и отличия между разными категориями. И в дальнейшем вам будет проще систематизировать новое знание.

Все мы подвержены *заблуждениям*, которые мешают нам оценить свои знания и способности. Но объективную оценку дает тестирование. Когда пилот на симуляторе сталкивается с отказом гидравлической системы, то сразу понимает, насколько он готов к непредвиденной ситуации. Тестирование – это способ выявить и проработать свои слабые стороны. Практически в любой области обучения оно позволяет достичь более высокого уровня мастерства.

Любое новое знание должно накладываться на *фундамент предшествующего*. Чтобы научиться сажать двухмоторный самолет с одним сломанным двигателем, нужно сначала узнать, как совершается посадка исправного самолета. Приступать к изучению тригонометрии следует на базе алгебры и геометрии. Прежде чем учиться делать мебель, нужно познакомиться со свойствами древесины и композитных материалов, освоить обработку кромок и стыковку углов, поработать с пазами и шпунтами.

В мультфильме «Байки с дальней стороны» сценариста Гэри Ларсона пучеглазый школьник просит учителя: «Мистер Осборн, можно выйти? У меня мозги переполнены!» Занимаясь механической зубрежкой, вы так же быстро исчерпаете свои возможности запоминания и переполните мозги. Если же заняться *осмыслением*, то можно освоить безграничный объем информации. Осмыслить новую информацию – значит сделать ее важной для себя, сформулировать ее смысл собственными словами и соотнести его с тем, что вы уже знаете. Чем подробнее вы сможете объяснить, как ваши новые знания связаны с уже имеющимися, тем лучше их усвоите и тем больше выстроите аналогий. Эти аналогии впоследствии помогут вам извлекать информацию из памяти. Теплый воздух способен удержать больше влаги, чем холодный. Чтобы найти подтверждения этому в собственном опыте, вспомните о конденсации воды в кондиционере или о том, как душный летний день становится прохладнее после внезапной грозы. Испарение приводит к охлаждению. Вы знаете это, потому что влажная жара в Атланте, где живет ваш дядюшка, переносится труднее сухой жары в Фениксе, где вы гостите у кузена и где пот испаряется прежде, чем вы почувствуете, что вспотели. Разобравшись в принципах передачи тепла, вы поймете и что такое кондуктивный теплообмен (ладони согреваются, если обхватить ими чашку горячего какао) – излучение, благодаря которому солнце прогревает комнату в морозный день. Мечтая о прохладе из кондиционера, пока медлительный дядюшка таскает вас по любимым закоулкам родной Атланты, вы усвоите и принципы конвекции.

Включайте новое знание в *более широкий контекст* – это способствует обучению. К примеру, если вы уже хорошо знаете историю, то сможете усвоить еще больше исторических фактов. Протягиваете к этим фактам больше личных «ниточек» – скажем, соотносите их с собственными представлениями о роли человеческих амбиций и о слепой силе рока. Чем глубже и разнообразнее осмысляете информацию – тем надежнее запоминание. Этот же прием можно использовать, когда будете усваивать сложные научные понятия. Например, если хотите разобраться, что такое вращательный момент, соотносите это понятие с чем-

то конкретным и хорошо вам понятным: вспомните, как увеличивается скорость вращения фигуристки, когда она прижимает руки к груди.

Очень ценное умение – *выделять ключевые идеи из нового материала, строить из них ментальные модели*, а потом вставлять эти модели в уже имеющееся знание. Это помогает при овладении сложными знаниями и навыками. Ментальная модель – это мысленное представление о некой объективной реальности[1]. Представим себе отбивающего бейсбольной команды в ожидании подачи. В его распоряжении лишь миг, чтобы предугадать, будет ли это крученый мяч, бросок с переменой скорости или что-то еще. Как же он это определяет? По отдельным почти неуловимым сигналам: как подающий готовится, как бросает, в какую сторону вращается мяч. Хороший отбивающий умеет отрешиться от любых отвлекающих моментов, воспринимая исключительно подачу и все, что с ней связано. По мере того как отбивающий накапливает опыт, наблюдая разные типы подач, у него формируются и ментальные модели подачи. Эти модели он соотносит с тем, что знает о положении тела при отбиве мяча, о страйк-зоне, о размахе – обо всем, что позволяет сохранять постоянный контроль над мячом. Все это он увязывает еще и с ментальными моделями расположения на поле игроков своей команды и команды противников. Картина дополняется сигналами, поступающими от всех остальных участников игры – от сидящих на скамейке запасных до судей на базе. У хорошего бэттера все эти фрагменты моментально складываются в единое целое: он предчувствует поведение мяча и использует любой шанс, чтобы отправить его в аутфилд. Так он выигрывает драгоценные секунды, чтобы добраться до базы и позволить другим членам команды продвинуться дальше. Опытный игрок отбирает лишь принципиальные характеристики для оценки броска и правильной реакции на него, строит на основе этих знаний ментальные модели и соотносит их с глубоким пониманием всех остальных элементов этой сложной игры. Поэтому у него больше шансов набрать очки, чем у менее опытного спортсмена, который не способен осмыслить и использовать многоплановую и изменчивую информацию, поступающую к нему всякий раз, когда он выходит играть.

Многие верят: умственные способности человека даются ему от рождения. Поэтому, потерпев неудачу при попытке научиться чему-то, они делают вывод, что просто «не способны» к обучению. Но всякий раз, как мы осваиваем что-либо новое, мы *развиваем ум* – то есть расширяем и совершенствуем вместилище своего опыта. Разумеется, все мы приходим в этот мир с определенными наследственными склонностями. Но мы можем и обрести способности – для этого надо формировать ментальные модели, учиться мыслить, решать проблемы и творить. Иными словами, наши умственные способности зависят от нас. Примите этот факт и научитесь воспринимать неудачу как пробу сил и источник ценного опыта, а также как повод глубже вникнуть в предмет или найти обходной путь. Нужно понимать: если учение дается трудно, значит, вы делаете важную работу. За рывком следует замедление, а без неудач не бывает успеха – по этому принципу строятся не только видеоигры или выступление в велотриале, но и любое дело, в котором вы хотите подняться на новый уровень. Вы должны совершать ошибки и исправлять их, именно так прокладывается путь к подлинному мастерству.

Факты против теорий, заблуждений и шестого чувства

Структура обучения в нашем обществе по большей части основана на теориях, которые мы принимаем как данность. Эти теории мы узнаем от педагогов, тренеров, однокашников, да и вообще от всех представителей рода человеческого. Они строятся на наших ощущениях и на нашем собственном опыте. Наши системы преподавания – это продукт теорий, заблуждений и интуитивных догадок. Но за последние сорок с лишним лет когнитивные психологи получили огромное количество фактических данных о том, что работает, а что нет, и создали действительно продуктивные методы обучения.

Когнитивная психология – это фундаментальная наука, которая изучает работу человеческого мозга, собирает и анализирует данные о том, как мы мыслим, как воспринимаем и запоминаем информацию. Процесс обучения исследуют и другие науки. Психологи, специалисты по детскому развитию, разработали свои теории. На их основе были созданы «инструменты» обучения: например, режимы тестирования и способы подачи учебного материала (скажем, краткие описания темы и схематические изображения) – в том числе для особо одаренных детей и для детей с особенностями развития. Неврологи благодаря новым методам визуализации объяснили механизмы работы мозга при усвоении нового материала. Однако специалистам-неврологам предстоит еще много поработать, прежде чем они смогут предложить нам рецепты идеального обучения.

Так чьим же рекомендациям следовать, чтобы обучение было максимально эффективным?

Разумный подход – относиться к этим советам с долей скептицизма. Рекомендаций масса, Интернет переполнен ими. Но далеко не каждая из них опирается на результаты экспериментов. Да и те материалы, что подаются под видом исследований, не всегда соответствуют стандартам научного изыскания. Общий их недостаток в том, что за этими исследованиями не было независимого контроля, поэтому их результаты не могут считаться объективными. Лучшие исследования основываются на эксперименте: ученый выдвигает гипотезу и проверяет ее опытным путем. Эксперименты должны соответствовать строгим критериям научности и объективности. В следующей главе мы собрали немало результатов именно таких исследований. Им можно верить: до публикации в профессиональных журналах эти материалы были оценены научным сообществом. В небольшой части этих исследований мы участвовали сами. Иногда наша роль заключалась только в выдвижении теории, а не в получении научно подтвержденных результатов (тогда это указано в тексте). В поддержку наших утверждений мы приводим не только научные данные, но и истории из опыта Мэтта Брауна и других людей, работа которых требует совершенного владения сложными знаниями и навыками. Эти истории демонстрируют фундаментальные принципы усвоения и запоминания нового материала. Об исследованиях как таковых мы сообщаем лишь самое необходимое, но при желании вы можете познакомиться с ними подробнее, если обратитесь к списку в конце этой книги.

Превратные представления об обучении

Оказывается, и учителя, и ученики делают массу бесполезной работы. Но достаточно небольших изменений – и результат радикально улучшится. Согласно расхожему мнению, если много раз проделать одно и то же – скажем, прочитать параграф учебника или глоссарий из методички по биологии за 8-й класс, – эта информация запомнится. Ошибка! Другое заблуждение: по убеждению многих преподавателей, чем легче и быстрее идет учеба, тем она результативнее. Но многочисленные исследования опровергают это: наоборот, чем

труднее дается знание, тем лучше оно усваивается и тем дольше помнится. А вот еще одна ошибка: по мнению целой армии педагогов, тренеров и инструкторов, самый эффективный способ овладеть новым умением – это сосредоточиться на единственной задаче и повторять одно и то же снова и снова, пока не начнет получаться. Это очень распространенное убеждение, поскольку большинство из нас в результате такого «интенсивного курса» получает быстрые результаты. Но исследования предостерегают: скороспелые плоды интенсивного обучения быстро «увядают» и стираются из памяти.

Многократно перечитывая учебник, мы попусту тратим время – этот научно доказанный факт наверняка обескуражит преподавателей. А ведь для большинства их подопечных это основной метод обучения. По некоторым данным, ему следуют более 80 % студентов колледжей! Именно перечитыванием и зубрежкой мы заставляем себя заниматься часами, когда чему-то учимся. У этого метода есть три недостатка. Он отнимает много времени. Он не обеспечивает долгосрочного запоминания. Наконец, он часто вызывает у нас обманчивую уверенность, что мы поняли и усвоили содержание текста, – ведь с каждым новым прочтением он становился все более знакомым. Казалось бы, часами перечитывая учебник, мы добросовестно учимся. Однако количество времени, потраченного на обучение, вовсе не показатель его качества[2].

Широко распространены системы обучения, которые фактически базируются на предположении, будто познакомиться с предметом – то же самое, что изучить его. Однако продолжим наш рассказ об опыте пилота Мэтта Брауна. В один прекрасный момент у него появился шанс поменять место работы: пересесть из кабины самолетика с поршневыми двигателями за штурвал реактивного суперджета. Но сначала надо было получить сертификат на право пилотировать такие самолеты, а для этого – овладеть массой новых знаний. По нашей просьбе Браун описал, как это происходило. Работодатель отправил его на 18-дневные курсы подготовки. Занятия длились по десять часов в день, и сам Мэтт назвал этот метод «накачкой». Первую неделю ему и другим слушателям преподавали теорию, рассказывали об устройстве самолета: его электрической, топливной, пневматической и других системах и их взаимодействии. Слушателям объясняли, как функционируют приборы, каковы предельно допустимые показатели давления, температуры, скорости. Мэтт должен был назубок выучить около 80 «автоматических действий» на случай ЧП. Эти действия он должен был совершать мгновенно и не задумываясь, чтобы стабилизировать состояние самолета в любой из дюжины непредвиденных ситуаций – будь то внезапная разгерметизация, разблокировка реверсора тяги в полете, отказ двигателя или возгорание электропроводки.

Мэтт с товарищами по несчастью до одури рассматривали важнейшие системы самолета в PowerPoint. А затем случилось нечто интересное…

«Где-то в середине пятого дня обучения, – рассказывает Мэтт, – на экранах замелькала схема топливной системы: датчики давления, перекрывные клапаны, эжекторные насосы, линии перепуска топлива и многое, многое другое, даже трудно было сфокусировать взгляд на чем-то. И тут инструктор вдруг спрашивает: бывало ли у кого-нибудь из вас, чтобы в воздухе сработала индексация линии перепуска топливного фильтра? Один из пилотов поднял руку. Инструктор предложил ему рассказать о том случае, а меня вдруг оглушило – вот это да, ведь это и со мной могло случиться!

В общем, тот парень на 10 000 метров или около того мог остаться без обоих двигателей, потому что ему залили топливо без антифриза и фильтры забило льдом. Когда слышишь такой рассказ, ей-богу, пресловутая схема встает перед глазами и намертво впечатывается в память. В топливе для реактивных самолетов присутствует немного воды, это норма. И на большой высоте, где холодно, вода конденсируется, может превратиться в лед и перекрыть подачу топлива. Так что при заправке нелишне посмотреть, что вам заливают в бак, и убедиться, что в топливе есть антифриз. А если в воздухе приборы сообщат вам об этой индек-

сации, нужно как можно скорее начать снижение и перейти на высоту, где теплее»[3]. Мораль ясна: информация лучше запоминается, если связать ее с чем-то значимым для себя, превратить знание из абстрактного в конкретное и личное.

Затем характер обучения Мэтта изменился. Следующие 11 дней теоретические занятия перемежались с тренировками на авиационном симуляторе. Эта активная практика позволила надолго запомнить теоретический материал. Пилотам пришлось собственными усилиями осваивать самолет, чтобы мастерски овладеть его управлением, запомнить правила поведения в непредвиденных ситуациях, а также отработать до автоматизма и прописать в мышечной памяти движения, совершаемые в кабине самолета. Занятия на авиационном симуляторе строились по принципу интервальных повторений: они чередовались и варьировались, при этом максимально задействовались те же мыслительные процессы, которые обычно протекают в голове пилота во время полета. В симуляторе абстрактное знание стало для Мэтта конкретным и личным. Периодически проводились и тесты: они информировали Мэтта и его инструкторов о пробелах в обучении, о том, чему надо уделить особое внимание, чтобы повысить уровень обучения.

Авиационный симулятор – один из тех редких примеров, когда педагогам и инструкторам удается использовать по-настоящему эффективные методы обучения. Но практически во всех других областях такие приемы – исключение. А правило – огромное количество теории, лекционная «накачка».

Часто советы обучающимся от специалистов – это откровенная крамола. Например, на сайте Университета Джорджа Мейсона можно прочесть такую рекомендацию: «Главное для того, чтобы хорошо что-то выучить, – это повторение. Чем больше раз вы просмотрите материал, тем выше вероятность, что вы его надежно запомните»[4]. А вот подсказка с сайта Дартмутского колледжа: «Если вы твердо намерены что-нибудь запомнить, то, скорее всего, запомните»[5]. В газете *St. Louis Post-Dispatch* также время от времени появляются советы для учащихся, которые сопровождаются красноречивой иллюстрацией: ребенок с головой зарылся в книгу. «Сосредоточьтесь! – призывает подпись под ней. – Сосредоточьтесь на чем-то одном – и только на этом. Повторяйте, повторяйте, повторяйте! Повторение того, что вы хотите запомнить, запечатлеет эту информацию в памяти»[6]. Вера в силу перечитывания и повторения представляется непоколебимой. Истина, однако, в том, что простым повторением вы, скорее всего, не добьетесь запоминания. Ну то есть этого хватит, если вам нужно лишь удержать телефонный номер в памяти за то время, что вы его набираете. Но запомнить что бы то ни было надолго этот метод не поможет.

В Интернете можно найти простое доказательство этому. Хотите убедиться – забейте в поисковой строке: «Тест памяти с пенсом». Этот тест заключается в демонстрации дюжины разных изображений самой обычной однопенсовой монеты, лишь одно из которых верно. Вы видели пенс бесчисленное множество раз, однако едва ли сможете с уверенностью указать на правильное изображение. В недавнем аналогичном исследовании преподавателям и студентам, работающим на психологическом факультете Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе, предлагалось вспомнить, где находится ближайший к их кабинету огнетушитель. Большинству это не удалось. Один профессор, проработавший в университете 25 лет, не поленился покинуть тишь своего кабинета и посмотреть, где же все-таки находится этот злосчастный огнетушитель. Оказалось – возле самой двери, буквально в нескольких сантиметрах от ручки, которую он поворачивал всякий раз, как входил в свой кабинет. То есть он видел огнетушитель каждый день по несколько раз. Как мы можем убедиться, долгие годы регулярного «повторения информации» не научили профессора, где можно найти огнетушитель, если в его корзину для бумаг вдруг попадет искра[7].

Первые свидетельства

Считать, что многократное ознакомление ведет к запоминанию, – это ошибка. И тому есть множество научных доказательств. Первые эксперименты начали проводить еще в середине 1960-х гг., когда психолог из Университета Торонто Эндел Талвинг изучил способность людей запомнить список широко употребляемых слов английского языка. На первом этапе эксперимента испытуемым предлагалось просто шесть раз прочить список из парных позиций (пример такой пары: «стул – 9»). При этом людям не сообщали, что это проверка памяти. Первым словом в каждой паре было существительное. После шести прочтений участников делили на две группы и говорили, что теперь им дадут список слов, которые надо запомнить. Первой группе давали существительные, прочитанные уже шесть раз подряд. Второй группе предлагали запомнить другие существительные. Поразительно, но в обеих группах были получены одинаковые результаты. Вопреки всем ожиданиям, предварительное ознакомление с материалом совершенно не помогло людям вспомнить его. Так что простое повторение не ведет к запоминанию! Впоследствии многие ученые углубились в изучение вопроса, в каком случае упрощается припоминание – когда информация в большей степени представлена визуально или когда на ней дольше сосредоточивают внимание? Они лишь подтвердили и развили обнаруженные ранее факты: повторение как таковое не обеспечивает надежного долгосрочного запоминания[8].

Эти результаты заставили исследователей изучить преимущества перечитывания текстов. В 2008 г. ученые из Вашингтонского университета опубликовали в журнале *Contemporary Educational Psychology* статью с результатами серии экспериментов, которые проводились на базе их университета, а также Университета Нью-Мексико. Исследователи задались вопросом, позволяет ли перечитывание улучшить понимание и запоминание прозы. Эти ученые опирались на открытия своих предшественников, большинство из которых доказали: сколько бы человек ни перечитывал текст, всякий раз он делает одни и те же умозаключения и формирует одинаковые связи между темами. Другие исследования позволяли предположить, что перечитывание приносит умеренную пользу. Она была обнаружена в двух разных ситуациях. В первом случае часть студентов читали учебный материал и сразу же перечитывали его, а остальные ограничивались одним прочтением. Обе группы сразу же проходили тест на проверку памяти, и в первой группе результаты были лучше. Однако при отсроченном тестировании преимущества повторного прочтения исчезали: результаты в обеих группах оказывались одинаковыми. Второй случай: прочитав материал один раз, студенты выжидали несколько дней и перечитывали его. Эта группа проходила тест лучше, чем студенты, не имевшие опыта интервального повторного чтения[9].

Итак, в 2008 г. в Вашингтонском университете проводились эксперименты с целью дальнейшего изучения вопросов, уже поднятых другими исследователями. Оценивались выгоды повторного чтения для учащихся с различным уровнем способностей. Участников эксперимента поставили в те же ситуации, что и на занятиях в аудиториях. 148 респондентов из двух университетов читали пять параграфов из учебников и научно-популярного журнала *Scientific American*. Одни из них показали высокие результаты по чтению, другие – низкие. Кто-то читал материал единожды, а кто-то – дважды. Затем студенты отвечали на вопросы, призванные оценить, что они узнали и запомнили.

По результатам этих экспериментов многократные прочтения в быстрой последовательности не оказались эффективными ни в одной из групп, ни в одной из ситуаций. Фактически исследователи вообще не обнаружили никаких выгод от перечитывания.

Что из этого следует? Если в первый раз вы прочли текст довольно давно, имеет смысл один раз перечитать его. Но, снова и снова перечитывая его через короткие промежутки, вы

попусту тратите время. Это неэффективный метод обучения, дающий ничтожные плоды, – а ведь при этом вы отказываетесь от гораздо более действенных и менее затратных в плане времени методов. И все же студенты колледжей подтверждают то, что давно известно их профессорам: большую часть учебных часов они прилежно корпят над конспектами и учебниками, без конца что-то подчеркивая и зазубривая[10].

Иллюзия знания

Если перечитывание практически бесполезно, то почему студенты предпочитают этот метод обучения всем прочим? Возможно, потому, что им так сказали. Но есть и другая, менее очевидная причина – ранее упомянутый феномен: чем более знакомым становится текст, чем быстрее он читается, тем легче уверовать, что все в нем понято и усвоено. Любой преподаватель подтвердит: студенты упорно стараются вызубрить именно те формулировки, которые услышали на лекциях, – а все из-за превратного представления, будто смысл предмета заключается в той «форме», в которой он подается. Однако вызубрить лекцию или главу из учебника вовсе не означает овладеть изложенными в них идеями, хотя многократное прочтение создает иллюзию понимания. Не попадайтесь на эту удочку! Способность наизусть повторить фразы из учебника или конспекта – отнюдь не показатель того, что вы понимаете их смысл и можете связать его с уже имеющимися у вас знаниями по этому предмету.

Совершенно типична ситуация, описанная одной преподавательницей колледжа. К ней пришел потрясенный первокурсник: он умолял объяснить, почему у него такая низкая оценка за первую контрольную по введению в психологию. Как это могло произойти? Ведь он не пропустил ни одной лекции, все тщательно конспектировал, проштудировал учебник, выделив все ключевые фразы.

Преподавательница спросила студента, как он готовился к контрольной.

Он ответил, что пересмотрел записи, выделил все важное, а потом снова и снова перечитывал все выделенное в конспектах и учебнике, пока не почувствовал, что все отлично знает. Как же он мог схлопотать «пару»?

Женщина допытывалась дальше. Пользовался ли он списком ключевых понятий в конце каждой главы, чтобы проверить свои знания? Может ли он, увидев в тексте то или иное понятие (скажем, «условный раздражитель»), дать ему определение и написать абзац, употребив его? Читая текст, составлял ли он несколько вопросов по каждому ключевому пункту и пытался ли самостоятельно ответить на них по мере изучения материала? А сформулировать основные идеи собственными словами? А соотнести их с тем, что уже знает? Искал ли примеры вне страниц учебника? Студент всякий раз отвечал отрицательно.

Он считал себя образцовым учащимся, который стал жертвой досадной ошибки. Но на самом деле он просто не представлял, как правильно учиться.

Иллюзия знания – следствие недостаточного уровня осознанности и неточности собственных представлений о том, что мы знаем. Когда вы принимаете решения, достоверная оценка того, что вам известно, а что нет, имеет решающее значение. В этой связи вспоминается знаменитый ответ Государственного секретаря США Дональда Рамсфелда на брифинге для прессы в 2002 г. На вопрос об осведомленности США, располагает ли Ирак оружием массового поражения, он ответил: «Есть известные известные – то, о чем мы знаем, что мы это знаем. Есть известные неизвестные – то, о чем мы знаем, что мы этого не знаем. Но бывают еще и неизвестные неизвестные – *вещи, о которых мы не знаем, и даже не догадываемся об этом*». Курсив наш. Мы воспользовались им, чтобы подчеркнуть: учащиеся, не проверяющие себя и свои знания (а это относится к большинству), нередко переоценивают степень своего владения учебным материалом. Слушая лекцию или читая учебник, где все безупречно и ясно изложено, следовать логике повествования чрезвычайно легко. Это

порождает у студента иллюзию, будто он это уже знает и учить тут нечего. Иными словами, при этом он и не догадывается, что чего-то не знает. А на экзамене вдруг обнаруживает, что не может вспомнить важнейших идей или применить их в ином контексте. Точно такое же ложное чувство, что ты овладел содержанием информации и принципами ее применения (а в этом, собственно, и заключается подлинное знание), появляется при быстром просмотре конспекта или учебника. Заметим, что эта быстрота и легкость наработана бесчисленными перечитываниями. При этом рождается обманчивая уверенность, что в нужный момент все это всплывет в памяти. В итоге даже самые прилежные студенты могут оказаться жертвами двойного заблуждения. Во-первых, они не видят пробелов в своих знаниях и не сознают, что именно им необходимо доработать. А во-вторых, выбирают методы обучения, порождающие ложное чувство успеха[11].

Знание необходимое, но недостаточное

Альберт Эйнштейн говорил: «Творческий подход важнее знания». И если судить по надписям на футболках, великое множество студентов уверовали в этот принцип. Собственно, а почему бы и нет? Ведь в этом утверждении воплощена очевидная и неопровержимая истина. Недалеко бы ушли наука, общество и экономика без творческого подхода. К тому же копить знания – такая скука, куда увлекательнее быть просто креативным! Но, разумеется, это мнимые противоположности. Вряд ли бы вы хотели увидеть майку с этой надписью на вашем нейрохирурге перед собственной операцией или на пилоте, который поведет ваш самолет через Атлантику. Но это «отрицание» знаний широко распространилось как реакция на стандартизованные тесты (*письменные экзамены для определения уровня знаний учащихся*), из опасения, что они делают упор на механическое заучивание в ущерб знаниям высокого уровня. Однако, при всех недостатках стандартизованных тестов, сейчас мы разбираем такой вопрос: как добиться большего в овладении знаниями *и* в развитии творческих способностей. Знания – это основа. Без нее вам не проявить такие навыки высокого порядка, как анализ, синтез и творческое решение проблем. В формулировке психолога Роберта Стернберга и двоих его коллег, «невозможно на практике применить знания, если знаний нет и применять нечего»[12].

Путь к мастерству в любой сфере – от кулинарии до игры в шахматы или нейрохирургии – лежит через постепенное приобретение знаний, понимание идейных основ, формирование верных суждений и наработку навыков. Все это достигается практикой, упорным стремлением к цели, осознанием и мысленным повторением. Запоминая фактические данные, вы словно подвозите кирпичи для строительства дома. Чтобы построить его, надо не только разбираться в стройматериалах, арматуре и прочем, но и иметь концептуальное понимание многих аспектов. Таких, например, как несущая способность балок и стропил или принципы передачи и сохранения энергии, – ведь дом должен быть теплым, а кровле надо оставаться холодной, чтобы не возникло проблем из-за наледи. Мастерское владение предметом – это сочетание знания, которое всегда с вами, и принципиального понимания того, что с этим знанием делать.

Когда Мэтт Браун обдумывал, стоит ли ему рискнуть и отключить неисправный двигатель, он занимался решением проблемы. Ему нужно было вспомнить процедуру пилотирования с одним двигателем и восстановить в памяти технические характеристики своего самолета, чтобы понять, не потеряет ли машина способность держаться в воздухе и удастся ли совершить заход на посадку. Первокурсница мединститута, будущий нейрохирург, должна наизусть во всех деталях выучить строение нервной системы, скелета, мышечного аппарата и т. д. Если она не сможет все это запомнить, то не станет нейрохирургом. Разумеется, ее профессиональный успех будет зависеть не только от прилежания, но выученный анатомический атлас станет основой знаний этого будущего врача. Важно найти методы обучения, которые позволят ей усвоить колоссальный объем материала за ограниченное время.

Тестирование: мерило уровня знаний или инструмент обучения?

Если хотите вывести из себя студента или преподавателя, просто заговорите о стандартизованных тестах. В последние годы их используют все активнее. Это стало поводом для нешуточных страстей на тему: «Как нам добиться, чтобы система образования выполняла свое предназначение?» На форумах в соцсетях преобладает мнение, что все эти тестирования заставляют школьников и студентов заниматься зубрежкой в ущерб глубокому пониманию темы. В результате они не способны подойти к вопросу творчески. Форумчане утверждают, что тестирование – только лишний стресс для учащихся, поскольку оно не может использоваться для объективной оценки их способностей. Но давайте ненадолго перестанем воспринимать тестирование как мерило уровня знаний. Предлагаем рассмотреть его не как «проверку», а как попытку на практике вызвать из памяти усвоенные знания. И тогда нам откроется новая возможность – *использовать тестирование как инструмент обучения*.

Тестирование, то есть активное припоминание, – это одно из самых потрясающих открытий ученых-экспериментаторов. Оно очень полезно для развития памяти. Оказывается, чем труднее нам дается припоминание, тем заметнее эффект. Сравните занятия на авиационном симуляторе с лекционной презентацией, созданной с помощью компьютерной программы PowerPoint. Сравните контрольный опрос с перечитыванием учебника. Извлекая знания из памяти, вы получаете два существенных выигрыша. Во-первых, сразу видите, что вы знаете и чего не знаете, и понимаете, на чем надо сосредоточиться, чтобы устранить отставание. Во-вторых, припоминание приводит к повторной консолидации памяти, а это укрепляет связь между новообретенными и старыми знаниями и облегчает доступ к знаниям в будущем. Фактически тестирование (оно же припоминание) прерывает процесс забывания. В 8-м классе одной из средних школ Колумбии (штат Иллинойс) ученые провели такой эксперимент. По материалу, изученному на занятиях по естественным наукам, было проведено три простых теста в течение семестра. Другую часть материала учащиеся проходили трижды и никаких тестов по ней не сдавали. Месяц спустя ученые проверили, какая часть информации запомнилась лучше. Учащиеся получили в среднем пятерку с минусом за темы, по которым сдавали тесты, и тройку с плюсом за неоднократно повторенный, но непроверенный материал[13].

Что касается Мэтта Брауна, то даже через десять лет после того, как он начал управлять реактивным самолетом, работодатель продолжает поддерживать его мастерство на высшем уровне. Каждые полгода Мэтт сдает множество тестов и проходит испытания на симуляторе. Во время этих экзаменов ему приходится вызывать в памяти сведения и движения, необходимые для сохранения контроля над самолетом. По словам Мэтта, нештатные ситуации с ним практически не случаются. Но если не отрабатывать их на симуляторе, то можно забыть, как надо на них реагировать.

Оба этих примера – исследование с участием школьников и программа повышения квалификации пилота Мэтта Брауна – свидетельствуют: активные упражнения по припоминанию жизненно важны, если мы хотим воспользоваться своими знаниями, когда они нам понадобятся. Значению активного припоминания посвящена глава 2[14].

Подведем итоги

В массе своей мы неправильно подходим к обучению и даем дурные советы младшему поколению. В огромной степени наши собственные представления о том, как нужно учиться, были в свое время приняты на веру и опираются на шестое чувство, а не на данные науки. Упорно цепляясь за иллюзию знания, мы тратим время и силы на неэффективные методы обучения. Как будет показано в главе 3, это касается даже участников научных исследований – и они имели возможность убедиться во всем лично. Лучшая привычка, которой следует обзавестись любому учащемуся, – постоянные самопроверки для уточнения того, что он уже знает, а чего пока не знает. В главе 8 мы расскажем об одной девушке, младшем лейтенанте Кайли Ханклер, выпускнице Вест-Пойнта 2013 г., выигравшей стипендию Родса. Описывая использование тестов для выбора направления углубленного обучения, она пользуется словосочетанием «идти по азимуту». При ориентировании на местности движение по азимуту выглядит следующим образом: вы забираетесь на высоту, выбираете на горизонте нужный объект и по компасу определяете его отклонение от направления магнитной стрелки. Соблюдая это отклонение, вы безошибочно будете держаться верного направления, даже спустившись с высоты и пробираясь через глухую чащу.

Хорошо, что теперь мы знаем простые и практичные методы обучения. С их помощью каждый из нас в любой момент жизни может лучше запоминать и дольше помнить новое. Это различные варианты припоминания – например, простейшее тестирование и самотестирование, повторение пройденного материала через увеличивающиеся интервалы времени, интерливинг (перемежающееся освоение различных связанных друг с другом тем или навыков), попытки решить проблему до получения решения в готовом виде, выделение фундаментальных принципов или правил, характеризующих проблемы данного типа, и т. д. В последующих главах мы подробно рассмотрим все эти методы. Обучение – циклический процесс, требующий снова и снова возвращаться к ранее изученному, постоянно обновлять знания и соотносить их с новой информацией. Поэтому и мы неоднократно пройдемся по всем названным темам. В конце книги, в главе 8, мы обобщим сказанное, дадим полезные советы и на примерах продемонстрируем, как применять предложенные инструменты на практике.

2. Хотите запомнить? Вспоминайте!

Как-то раз в конце 2011 г. врача Майка Эберсолда вызвали в приемное отделение больницы для осмотра пациента – охотника на оленей. Его нашли без сознания посреди кукурузного поля. Затылок пострадавшего был в крови. Люди, которые обнаружили его и доставили в больницу, предполагали, что мужчина споткнулся и ударился головой.

Эберсолд – нейрохирург. В проникающем ранении в голову, задевшем мозг пациента, он опознал огнестрельную рану. В приемном отделении охотник очнулся, но ответить на вопрос, что с ним случилось, не смог.

Вспоминая впоследствии этот случай, Эберсолд рассказывал: «Кто-то выстрелил в него издали из дробовика 12-го калибра – чертовски дальнобойной штуковины. Пуля угодила охотнику в голову, разворотила полчерепа и на 2,5 см вошла в мозг. Стреляли, должно быть, с порядочного расстояния, иначе пуля проникла бы еще глубже»[15].

Долговязый, худощавый Майк Эберсолд – потомок вождей племени дакота из рода Уапаша и французских переселенцев Роке, торговцев пушниной. Последние жили в той части долины реки Миссисипи, где братья Майо впоследствии основали свою знаменитую клинику. Профессиональное обучение Эберсолда – четыре года в колледже, четыре курса медицинской школы и семь лет практики, специализация в области нейрохирургии. Фундаментальный багаж знаний и навыков Майк неуклонно расширял и углублял: он учился на бесчисленных курсах переподготовки, консультировался с коллегами, а когда работал в клинике Майо, не упускал ни одной возможности попрактиковаться. Этот мужчина держится со скромностью типичного уроженца Среднего Запада: и не догадаешься, сколько знаменитостей пользовались его услугами. Эберсолд участвовал в операции и последующем лечении президента США Рональда Рейгана, получившего травму при падении с лошади. Когда президенту Объединенных Арабских Эмиратов Зайду ибн Султану Аль Нахайяну потребовалось сложное хирургическое вмешательство на позвоночнике, Майк приехал в Рочестер (а с ним добрая половина министров и силовиков ОАЭ). Именно Эберсолд проводил тогда операцию и наблюдал за восстановлением высокопоставленного пациента. После многолетней успешной работы в Майо Майк, желая отплатить добром за добро, вернулся в клинику в Висконсине, где начинал учиться на врача. Охотник, которому «повезло» встретиться с шальной пулей 12-го калибра, в определенном смысле оказался редкостным везунчиком: на его удачу, в тот день Майк дежурил в клинике.

Пуля вошла в область черепа, под которой находится крупный венозный синус – канал из мягких тканей, где собирается венозная кровь из мозга. По опыту Эберсолд знал: вскрыв рану, он почти наверняка обнаружит разрыв этого канала. Вот его собственные слова:

> Я тогда сказал себе: «Этому пациенту потребуется операция. Из раны выходит вещество мозга. Рану надо прочистить и зашить, насколько возможно, но при этом есть риск задеть крупную вену, а это очень, очень серьезно». Просматриваю контрольный список мероприятий[2]. Прикидываю: «Наверняка придется делать переливание крови», – соответственно, заказываю кровь. Прохожу по всем пунктам списка. Прошу подготовить операционную, заранее предупреждаю специалистов, которые могут понадобиться на операции. В такие моменты действуешь по протоколу, точно коп, остановивший машину нарушителя. Все предписания известны, и их нужно выполнить.

[2] Для обеспечения безопасности при хирургическом вмешательстве. – *Прим. пер.*

> Входя в операционную, я продолжал действовать в том же режиме: еще было время все проверить и обдумать. «Ну уж нет, я не стану просто вытаскивать пулю, если это чревато массированным кровотечением, – думал я. – Лучше я сделаю вот что: попытаюсь пойти в обход, зачищу рану, чтобы быть готовым к любой неожиданности, и лишь тогда займусь пулей».

Как оказалось, охотнику снова повезло: в вене застряли пуля и фрагмент кости, закупорив ее. Если бы эта затычка не остановила кровь, пациент не прожил и двух-трех минут. Когда Эберсолд извлек пулю, осколки раздробленной кости вышли наружу, и кровь струей хлынула из вены. «За пять минут кровопотеря составила около двух единиц крови. Вот он, момент, когда нужно выйти из состояния обдумывания. Хватит перебирать разные варианты: теперь действуешь автоматически, на рефлексах. Я знал, что кровить будет очень сильно, а значит, времени практически не оставалось. Единственная мысль была о том, что нужно наложить шов. Из своего врачебного опыта я знал, каким именно образом это следует сделать».

Вена, на которую надо было наложить шов, – диаметром примерно с мизинец взрослого человека – имела множественные разрывы на протяжении более 3,5 см. Ее нужно было ушить ниже и выше поврежденного участка. Однако из-за особенностей этой вены, которые Майк отлично знал, ее нельзя просто зашить: при попытке затянуть лигатуру произошел бы разрыв мягких тканей и шов разошелся бы. Быстро и четко выполняя доведенные до автоматизма движения, Майк вспомнил прием, который выработал в ходе предыдущих операций, затрагивающих эту вену. Он вырезал два маленьких кусочка мышцы в месте операционного разреза, пересадил их на место повреждения и пришил к ним края разорванной вены. Затычки из мышечной ткани перекрыли вену, не нарушив ее естественной формы и не повреждая ее мягких тканей. Этот прием – собственное изобретение Майка: по словам нейрохирурга, о нем не вычитаешь ни в одном учебнике. Делается такая манипуляция моментально, не говоря уже о прочих ее преимуществах. За 60 секунд, потребовавшихся на этот прием, пациент потерял еще 200 куб. см крови, но, как только затычки заняли свои места, кровотечение прекратилось. «Не все люди могут существовать с перекрытым синусом, – рассказывает врач. – Из-за нарушения оттока крови у них растет давление в головном мозге. Но этому пациенту в очередной раз повезло – ему подошло это решение». Через неделю охотник выписался из больницы – с ослабленным периферийным зрением, но в остальном счастливо выбравшийся из переделки с возможным смертельным исходом.

Осмысление – разновидность практической отработки

Какие выводы об обучении и запоминании можно сделать на основании этой истории? В нейрохирургии (да и в любой сфере жизни на всех ее этапах) именно осмысление личного опыта дает уникальные знания. Эберсолд говорит:

> В работе хирурга то и дело возникают сложные ситуации. И тогда вечером, вернувшись домой с работы, я обдумываю, что произошло и что можно было сделать, скажем, чтобы лучше наложить шов. Как добиться более крупного или мелкого стежка? Можно ли накладывать их плотнее? Что, если изменить то или это? На следующий день на работе я опробую все варианты и посмотрю, что из этого получается. Ну, пусть не прямо на следующий день! Но я по крайней мере все обдумал. И при этом припомнил не только курс институтских лекций. И не только операции моих коллег, за которыми наблюдал. Я вспомнил и собственные наработки, которые когда-то помогли мне ликвидировать пробелы в знаниях, оставшиеся после учебы.

Осмысление – это разнообразная умственная деятельность, способствующая лучшему научению. Вы восстанавливаете в памяти свой прошлый опыт, соотносите его с новым и мысленно отрабатываете те действия, которые должны будете совершить в следующий раз.

Именно осмысление заставило Эберсолда попробовать новый способ работы с синусовой веной в затылочной части головы. Он отрабатывал этот способ и мысленно, и в операционной до тех пор, пока не довел навык до автоматизма. Это очень пригодилось, когда ему пришлось спасать пациента, теряющего 200 куб. см крови в минуту.

Чтобы суметь воспользоваться новым знанием мгновенно, как только понадобится, Эберсолд советует «запомнить список моментов, которые следует учесть в данной ситуации: шаги A, B, C и D» и безупречно их отработать. Когда вы потом столкнетесь с проблемой, то уже не будете обдумывать каждый шаг – вы рефлекторно станете совершать правильные действия. «Если перестать вспоминать эту манипуляцию, она не превратится в рефлекс. Так действует гонщик в рискованной ситуации, так разыгрывающий уклоняется от захвата. Вы тоже должны действовать рефлекторно, не задумываясь. Снова и снова вспоминайте, снова и снова отрабатывайте. Это невероятно важно!»

Эффект тестирования

Представьте себе ребенка, который нанизывает ягоды на нитку, а они в это время соскальзывают с другого ее конца. Не завязав на нитке узелка, нельзя собрать на нее ягоды. Не завязав узелка, не получишь ни ожерелья, ни украшенной бисером сумочки, ни великолепного гобелена. Припоминание завязывает узелок в памяти. Повторяющееся припоминание затягивает его туже и сворачивает нить петлей, чтобы следующий узелок получался быстрее.

Еще в 1885 г. психологи начали составлять «графики» забывания, наглядно показывающие, насколько быстро скатываются с нити наши ягоды. За очень короткий промежуток времени мы утрачиваем около 70 % только что услышанной или прочитанной информации. Потом забывание замедляется, и последние 30 % знаний выветриваются из головы не так быстро. Но вывод очевиден: главная наша задача, если мы хотим научиться лучше учиться, – прервать процесс забывания[16].

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.

Комментарии

1.
Понятие ментальной модели было впервые применено для обозначения комплексных концептуальных представлений – к примеру, принципов работы электрической сети или двигателя внутреннего сгорания. Мы распространили этот термин и на двигательные навыки, которые еще иногда называют двигательными схемами.

2.
Данные о способах обучения студентов взяты из исследования, опубликованного в: J. D. Karpicke, A. C. Butler & H. L. Roediger, Metacognitive strategies in student learning: Do students practice retrieval when they study on their own? Memory 17 (2010), 471–479.

3.
Интервью Мэтта Брауна Питеру Брауну 28 марта 2011 г. в Гастингсе, штат Миннесота. Все цитаты Мэтта Брауна взяты из текста этого интервью.

4.
Эта статья доступна онлайн по адресу http://caps.gmu.edu/educationalprograms/pamphlets/StudyStrategies.pdf, по состоянию на 1 ноября 2013 г.

5.
Эта статья доступна онлайн по адресу http://www.dartmouth.edu/~acskills/docs/studyactively.doc, по состоянию на 1 ноября 2013 г.

6.
Рекомендации по обучению, цитируемые по St. Louis Post-Dispatch, распространяются News papers in Education, их можно прочитать онлайн в материале “Testing 1, 2, 3! How to Study and Take Tests” на с. 14 по адресу http://nieonline.com/includes/hottopics/Testing%20Testing%20123.pdf, по состоянию на 2 ноября 2013 г.

7.
Результаты исследований, доказывающих бесполезность механического повторения для детального запоминания внешнего облика однопенсовой монеты или места размещения огнетушителя, приводятся в: R. S. Nickerson & M. J. Adams, Long term memory of a common object, Cognitive Psychology 11 (1979), 287–307, и A. D. Castel, M. Vendetti & K. J. Holyoak, Inattentional blindness and the location of fire extinguishers, Attention, Perception and Performance 74 (2012), 1391–1396.

8.
Эксперимент, на который ссылается Талвинг, был описан в: E. Tulving, Subjective organization and the effects of repetition in multi-trial free recall learning, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 5 (1966), 193–197.

9.
Описание эксперимента, доказывающего малую ценность перечитывания для длительного запоминания, взято из: A. A. Callender & M. A. Mc-Daniel, The limited benefits of rereading educational texts, Contemporary Educational Psychology 34 (2009), 30–41.

10.

Исследование, показавшее, что предпочитаемым студентами методом обучения является перечитывание, описано в: Karpickeetal, Metacognitive strategies. Данные также взяты из: J. McCabe, Metacognitive awareness of learning strategies in undergraduates, Memory & Cognition 39 (2010), 462–476.

11.
Мы будем возвращаться к проблеме иллюзии знания на протяжении всей книги. Подробно об этом читайте: Thomas Gilovich, How We Know What Isn't So: The Fallibility of Human Reason in Everyday Life (New York: Free Press, 1991).

12.
R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko & L. Zhang, Styles of learning and thinking matter in instruction and assessment, Perspectives on Psychological Science 3 (2008), 486–506.

13.
О проекте в средней школе Колумбии сообщается в: M. A. McDaniel, P. K. Agarwal, B. J. Huelser, K. B. McDermott & H. L. Roediger (2011), Test-enhanced learning in a middle school science classroom: The effects of quiz frequency and placement, Journal of Educational Psychology, 103, 399–414.

14.
Концепция тестирования как инструмента обучения подробно рассматривается в главе 2. Подробно о материале этой главы (и о других применениях открытий когнитивной психологии в сфере обучения) читайте в: M. A. McDaniel & A. A. Callender, Cognition, memory and education in H. L. Roediger, Cognitive Psychology of Memory, vol. 2 of Learning and Memory: A Comprehensive Reference (Oxford: Elsevier, 2008), pp. 819–844.

15.
Интервью Майкла Эберсолда Питеру Брауну 31 декабря 2011 г. в Уобаше, штат Миннесота. Все цитаты Эберсолда взяты из текста этого интервью.

16.
Самые ранние работы по изучению кривых забывания описаны Германом Эббингаузом в 1885 г. в книге, изданной на английском языке под названием On Memory в 1913 г. Самое новое издание: H. Ebbinghaus, Memory: A contribution to experimental psychology (New York: Dover, 1964). Эббингауза принято считать «отцом» научного изучения памяти.