

Питер Браун
Генри Редигер
Марк Макдэниэл

запомните ВСЁ

Усвоение
знаний
без скуки
и зубрежки

 альпина
издат

Питер Браун
Генри Рёдигер
Марк Макдэниэл

ЗАПОМНИТЬ ВСЁ



Усвоение знаний без скуки и зубрежки

Перевод с английского



Москва
2015

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 мединститутков, 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 «Цесны-401». В случае если грузеный 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 осмысливать 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 письмам 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 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 попеременно 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 некоей объективной реальности¹. Представим себе отбивающего бейсбольной команды в ожидании подачи. В его распоряжении лишь миг, чтобы предугадать, будет ли это крученный мяч, бросок с переменной 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.

Множественно 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 качества².

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: пересечь 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 наизусть 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 индексации, 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 искра⁷.

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 запоминания⁸.

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 чтения⁹.

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 зазубривая10.

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 слышали 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 успеха¹¹.

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: мерилlo 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 мерилlo 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 материал¹³.

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 214.

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»¹.

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.

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 массивным 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 вычитаете 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 отработываете 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 отработывал этот способ и мысленно, и в операционной до тех пор, пока не довел навык до автоматизма. Это очень пригодилось, когда ему пришлось спасти 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 А, В, С и D» и безусловно 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 отработывайте. 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 петель, 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 забывания².

«Эффект тестирования» — так психологи называют действие припоминания как инструмента обучения. В самой элементарной форме тестирование применяется для оценки знаний и выставления баллов в школе. Но уже известно, что, вспоминая какую-то информацию, мы упрощаем себе задачу не забыть ее в дальнейшем.

Как сказано в труде Аристотеля о памяти, «упражняясь в многократном припоминании чего-либо, укрепляешь память». Об этом явлении писали и Фрэнсис Бэкон, и психолог Уильям Джеймс. В наши дни научные исследования доказали, что упражнения по припоминанию укрепляют знания гораздо лучше, чем повторное ознакомление с материалом. Срабатывает эффект тестирования, который называют еще эффектом припоминания³.

Лучше всего многократное припоминание работает через увеличивающиеся промежутки времени — тогда оно не вырождается в бездумное проговаривание и требует умственных усилий. Как оказалось, интервальное припоминание способствует консолидации памяти в мозге, укрепляет и приумножает нервные пути, которые и сработают, когда нам в следующий раз понадобится это знание. Исследования последних десятилетий подтвердили опыт и Майка Эберсолда, и любого опытного нападающего, пилота или составителя рекламных текстов: благодаря многократному припоминанию знания и навыки доводятся до автоматизма, и тогда мозг способен инициировать действия раньше, чем оформлять их в виде мысли.

Но, вопреки открытиям психологов и собственному опыту, преподаватели и учащиеся в традиционных образовательных учреждениях редко пользуются тестированием как инструментом обучения. Этот прием практически не применяется в традиционной школе для освоения нового материала. Очень жаль!

В 2010 г. в газете *New York Times* вышла статья об интересном научном исследовании. Первой группе студентов предложили прочитать текст и пройти тест: вспомнить, о чем они только что читали. Вторую группу читателей того же текста не тестировали. Через неделю первая группа вспомнила на 50% информации больше, чем вторая. Ошеломляющая разница! Казалось бы, мотайте на ус. Однако вот какими были типичные читательские комментарии при обсуждении этой статьи на сайте газеты.

«Вот еще один автор путает понятия “знать” и “помнить” — уже в который раз!»

«Лично я что угодно сделаю, лишь бы не проходить никаких тестов, особенно если итоговая оценка под вопросом. Пытаться что-то выучить в стрессовых условиях? Это никоим образом не поможет усвоить информацию».

«Да какая разница, помогает тестирование запоминать или не помогает! Наши дети все равно не могут всего этого усвоить»⁴.

«Плюньте вы на это запоминание, — призывали многие комментаторы. — Образование в принципе должно сосредоточиться на формировании навыков высокого уровня...»

Понятно болезненное отношение к стандартизованным тестам для «зубрил» — их проводят только для оценки уровня знаний. Но пусть оно не настраивает нас против одного из самых действенных инструментов обучения. Усвоение базовых знаний или развитие творческого мышления — это ложное противопоставление. Надо работать и над тем, и над другим. Чем крепче знание предмета — тем больше пространства для маневра получает наш творческий ум, когда приступает к решению новой проблемы. Без неординарного восприятия и воображения знание почти бесполезно, но и креативность бесплодна, если под нее не подведен надежный фундамент знаний. Только их союз позволяет построить крепкий «дом».

Лабораторные исследования эффекта тестирования

Эффект тестирования основательно изучен. Результаты первого масштабного исследования были опубликованы в 1917 г. Ученикам 3-го, 5-го, 6-го и 8-го классов дали задание выучить краткие биографии из справочника «Кто есть кто в Америке». Одним детям поставили условие через разные промежутки времени отрываться от книги и повторять про себя содержание. Другие просто перечитывали материал. Потом всех детей попросили записать то, что они смогли запомнить. Этот тест на припоминание проводился после перерыва продолжительностью три-четыре часа. Во всех возрастных группах дети, занимавшиеся мысленным повторением, продемонстрировали лучшие результаты, чем те, кто ограничивался только перечитыванием. Лучше всего запомнили материал дети, посвятившие мысленному повторению около 60% времени изучения текстов.

В другом важном исследовании (его результаты опубликовали в 1939 г.), приняли участие более 3000 шестиклассников из разных школ штата Айова. Дети штудировали статьи объемом 600 слов, затем через разные интервалы времени проходили промежуточные тесты, и, наконец, итоговый тест у них был спустя два месяца. Это исследование дало два показательных результата. Во-первых, чем позже проходил первый тест, тем больше забывалось. Во-вторых, после первого теста процесс забывания практически прекращался, и во всех последующих тестах результаты каждого ученика были почти одинаковыми⁵.

Примерно в 1940 г. интересы ученых переключились на процессы

забывания. Поэтому приостановилось изучение тестирования как разновидности припоминания и инструмента обучения. Та же судьба постигла тестирование как инструмент исследования: ведь если тестирование прерывает забывание, значит, его нельзя применять для оценки степени забывания — ведь оно «искажает» результаты.

Интерес к эффекту тестирования возродился в 1967 г., когда вышли в свет результаты очередного исследования. Первой группе испытуемых всего один раз показывали список из 36 слов, и испытуемые запоминали его благодаря повторным тестированиям. Участники второй группы усваивали этот список в ходе многократных ознакомлений. То есть тестирование обеспечивало такой же уровень запоминания, что и заучивание! Этот результат поставил под сомнение устоявшееся представление и заставил ученых вернуться к изучению потенциала тестирования в качестве инструмента обучения. Начались многочисленные исследования...

В 1978 г. ученые установили, что интенсивное обучение (зубрежка) обеспечивает более высокие результаты проверочного теста — при условии, что проверка проводится сразу же. Но со временем эти знания выветриваются сильнее, чем полученные методом припоминания. Повторный тест через два дня показал: «зубрилы» забыли 50% информации, которую смогли вспомнить на первом тестировании, а те, кто вместо заучивания наизусть занимался припоминанием, утратили лишь 13% знаний.

У следующего эксперимента была цель больше узнать о воздействии многократных тестирований на долгосрочное запоминание. Студенты прослушали рассказ, в котором перечислялись 60 физических объектов. Первая группа испытуемых, которую тестировали сразу после прослушивания, сумела назвать 53% перечисленных объектов. На повторном тестировании неделей позже этот показатель снижался до 39%. Другая группа студентов слушала тот же рассказ, но не проходила тестирование целую неделю. В этой группе припоминание составило только 28%. Таким образом, благодаря одной лишь проверке-тестированию результаты первой группы через неделю оказались на 11% лучше.

«А вдруг три теста еще лучше, чем один?» — подумали ученые и продолжили этот эксперимент. Еще одна группа студентов трижды прошла тестирование после прослушивания рассказа. Через неделю участники сумели вспомнить 53% предметов из списка — то есть столько же, сколько их товарищи припомнили непосредственно после прослушивания и только одного тестирования. Фактически, два дополнительных тестирования стали для этой группы своего рода «повторными прививками» против забывания. А вот группа, прошедшая одно тестирование, продемонстрировала худшее запоминание в сравнении с ними, но лучшее — по сравнению с теми, кто «вакцинацию тестированием» вообще не проходил. Таким образом (и это подтверждено дальнейшими исследованиями), многократное припоминание усвоенного материала обычно приносит более высокие

результаты, чем единичное, — особенно если тесты проходят через какие-то интервалы времени.

Другое исследование показало: когда участники эксперимента просто заполняют пропуски букв в словах, они лучше запоминают их. Для запоминания предлагался список «парных» слов — например, нога/обувь. Испытуемые, заучивавшие список в таком виде, запомнили его хуже, чем те, кому он предлагался в виде элементарных головоломок: нога/об__ь. Этот эксперимент продемонстрировал так называемый «эффект генерации». Минимального умственного усилия, необходимого, чтобы сгенерировать ответ, хватило для активизации памяти — в дальнейшем это проявилось в лучшем припоминании зашифрованного слова. Что любопытно: парные слова при последующих тестированиях вспоминались лучше, если попытка припоминания делалась с небольшой задержкой — после прочтения 20 пар, а не после каждой. Почему? Возможно, потому, что для этого требовалось большее умственное усилие и память тренировалась лучше. Так ученые начали задаваться вопросом, велико ли значение «распорядка» тестирования.

Оказалось, что велико! Ситуации, когда попытки припоминания разнесены во времени и мы еще до тестирования забываем часть знаний, в конечном счете обеспечивают более прочную долгосрочную память, чем при интенсивном обучении.

Тогда ученые задумались, как перенести лабораторные открытия в учебные заведения, и решили исследовать материалы, которые людям приходится учить на занятиях.

«Полевые испытания» эффекта тестирования

Итак, много раз польза припоминания подтверждалась в контролируемых условиях эксперимента, но при этом практически не делалось попыток проверить этот факт в реальных условиях, в настоящем учебном заведении. Поэтому в 2005 г. мы с коллегами обратились в среднюю школу в пригороде Колумбии, штат Иллинойс. Мы предложили директору Роджеру Чемберлену, педагогам, учащимся и их родителям принять участие в нашем исследовании с целью установить ценность тестирования в «полевых условиях».

Чемберлен сомневался: «Если речь идет об очередном способе зубрежки, то я не вижу в этом смысла. Моя цель — привить школьникам навыки обучения более высокого порядка: анализ, синтез и их применение». Сомнения директора касались и возможной реакции учителей — активных, увлеченных и очень загруженных людей, у каждого из которых имелись наработанные методы преподавания. Стоит ли во все это вмешиваться? С другой стороны, результаты эксперимента могли оказаться очень полезными. К тому же в качестве бонуса мы обещали обеспечить классы учителей, которые согласятся участвовать в эксперименте, «умными» досками и автоматизированными системами

отклика. Ведь всем известно, как скудно финансируют технологическое перевооружение школ! Так что интересы школы были учтены: все делалось ради того, чтобы исследователи получили бесценную возможность поработать в реальных условиях.

Вскоре обнаружился первый кандидат на участие в эксперименте: Патрис Бейн, преподаватель истории и обществознания в 6-м классе, согласилась присоединиться к исследованию. Надо заметить, что исследование было спланировано предельно аккуратно, без изменений программы обучения, учебного плана, форматов контроля и методов преподавания. Дети использовали обычные учебники. Единственным изменением в процессе стало то, что теперь во время урока стали регулярно проводиться короткие письменные опросы. Исследование должно было продлиться три семестра (полтора учебных года) и охватить самые разные разделы программы, от Древнего Египта и Месопотамии до Индии и Китая. Проект стартовал в 2006 г. и оказался очень успешным.

Для шести классов, изучающих общественные науки, стажер-исследователь Пуджа Агарвал разработала серию опросников, которые позволяли протестировать учащихся примерно по одной трети учебного материала. Тесты были безоценочными, чтобы их результаты не влияли на успеваемость. Во время каждого теста учительница выходила из класса, чтобы не знать, по каким темам проводится проверка. Одна такая контрольная работа была устроена в самом начале занятий по материалам, рекомендованным для самостоятельного чтения. На уроках эти темы еще не обсуждались. За 24 часа перед зачетом по каждому тематическому блоку проводился обзорный тест.

Нас беспокоило вот что. Если школьники на итоговом экзамене покажут лучшие результаты по темам, охваченным тестированием, это даст повод утверждать: дело не в практике припоминания, а в том, что само содержание теста лишней раз напоминало им пройденный материал. Чтобы исключить эту возможность, мы объединили с материалами тестов некоторые темы, не охваченные тестированием, и составили простые утверждения такого рода: «Река Нил имеет два главных притока, Белый Нил и Голубой Нил». Такие утверждения не требовали дополнительного припоминания. В одних классах такие факты были частью тестирования, в других — просто повторялись.

Сами опросы отнимали буквально несколько минут учебного времени. Как только педагог выходила из класса, Агарвал последовательно показывал несколько слайдов с текстами и зачитывал их учащимся. На каждом слайде был либо вопрос с вариантами ответа, либо констатация факта. Увидев слайд с вопросом, школьники с помощью пультов дистанционного управления, напоминавших мобильный телефон, давали свой вариант ответа: А, В, С или D. После того как отвечали все, в качестве обратной связи и работы над ошибками демонстрировался верный ответ. На наших тестах учителя не присутствовали, но в норме опрос должен проводить учитель, который сразу сможет увидеть, хорошо ли школьники усвоили пройденный

материал. Полученные результаты он может использовать для дальнейшей проработки материала.

Зачеты по тематическим блокам представляли собой плановые письменные контрольные — их проводил педагог. В конце семестра и учебного года были экзамены. Весь материал, который спрашивали на экзаменах, школьники изучали на уроках, выполняя домашнюю работу, заполняя плановые опросники и т.д. Но помимо этой обычной учебной деятельности они трижды проходили наши тесты — по прошествии каждой трети программы. Еще одна треть программы им трижды предлагалась для дополнительного изучения. Остальная треть не входила ни в тестирование, ни в дополнительное изучение в классе — ее освоение ограничивалось первоначальным ознакомлением на уроке и самостоятельным чтением учеников по собственному выбору.

Мы получили убедительные результаты. За темы, по которым проводилось тестирование, дети получили в среднем на целый балл больше, чем за остальные темы. Более того, по материалу, который напоминался в качестве констатации факта, но не участвовал в опросах, школьники получили ровно такие же оценки, что и по остальной трети материала. Мы вновь убедились, что от простого перечитывания нет никакого толка.

В 2007 г. мы расширили исследование, подключив к эксперименту восьмые классы, где изучалась генетика, теория эволюции и анатомия. Исследование проводилось точно так же, и результаты оказались столь же впечатляющими. После трех семестров выпускники 8-го класса получили средний балл 79% («тройка с плюсом») по естественно-научным темам, не включенным в наши тесты, и 92% («пятерка с минусом») по темам, по которым тестировались.

Эффект тестирования наблюдался и через восемь месяцев, на экзаменах в конце года. Он подтвердил результаты множества лабораторных исследований о ценности практики припоминания. Эффект, безусловно, был бы еще заметнее, если бы тестирование проводилось, скажем, раз в месяц в течение этого промежутка времени⁸.

Результаты нашего исследования показали убедительными многим преподавателям колумбийской средней школы. Хотя эксперимент давно завершился, бывшие шестиклассники, изучавшие общественные науки под руководством Патрис Бейн, по сей день проходят регулярные тесты — до и после каждого урока, а также обзорный тест перед сдачей контрольной по завершенной теме. Джон Веренберг, преподаватель истории в восьмых классах, не участвовал в нашем исследовании. Но он внедрил практику припоминания пройденного в свой учебный процесс. Ее формы были самыми разными, включая письменные опросы. Кроме того, теперь он предлагает учащимся принять участие в онлайн-ом тестировании на своем сайте — с помощью дидактических карточек и игр. Как это работает? Например, прочитав главу об истории рабства, его ученики должны записать по этой теме десять фактов, о которых они не знали до ознакомления с главой учебника. Практика припоминания прекрасно работает и без электронных устройств.

Не так давно в классе преподавательницы английского языка Мишель Спиви собрались семь учащихся 6-го и 7-го классов — они нуждались в развитии навыка чтения и понимания прочитанного. Перед ними лежали книги, раскрытые на интересном рассказе. Каждому ребенку было предложено прочесть вслух один абзац. При всякой заминке мисс Спиви просила школьника попробовать еще раз. Когда он справлялся с заданием, учитель спрашивала детей, в чем заключалось содержание абзаца и что, по их мнению, думали и чувствовали персонажи. Как видите, никаких технологических хитростей — только старые добрые припоминание и изложение.

Тесты, которыми мы пользовались в колумбийской школе, оказались совсем не обременительными. Завершая исследования, мы собрали мнения учащихся по этому вопросу. По словам 64% детей, благодаря тесту они стали меньше бояться экзаменов, а 89% заметили, что лучше усваивают материал. Дети огорчались в те дни, когда им не удавалось воспользоваться пультами дистанционного управления: это развлечение нарушало учебную рутину и позволяло встряхнуться.

Мы попросили директора школы Роджера Чемберлена высказать мнение о полученных нами результатах. Его ответ прозвучал очень обнадеживающе: «Практика припоминания оказывает выраженное влияние на обучение школьников. Мы убедились, какой это ценный метод. Теперь наши педагоги достаточно информированы, чтобы включить его в свои методики преподавания»⁹.

Наблюдается ли тот же эффект при обучении в более старшем возрасте?

Эндрю Собел — преподаватель международной политэкономии в Вашингтонском университете в Сент-Луисе. Его лекции посещают 160–170 студентов, по большей части первого и второго курсов. С течением лет он стал замечать проблемы с посещаемостью. Если в начале семестра на лекции могло отсутствовать не более 10% слушателей, то в разгар семестра число прогульщиков доходило до 25–35%. По словам Эндрю, у других преподавателей — та же картина. Дело в том, что многие профессора дают студентам материалы своих лекций в PowerPoint и те просто перестают приходить в аудитории. Собел отказался от этой практики, однако в конце семестра все равно недосчитался многих студентов. Учебный план предполагал два больших тестирования: посреди курса и итоговый. Пытаясь повысить посещаемость, Собел заменил зачет и экзамен девятью мелкими проверочными работами и объявил, что они будут проводиться без предупреждения, а их результаты повлияют на итоговую оценку. Таким образом, у студентов появилась веская причина приходить на занятия.

Результаты шокировали преподавателя. В течение семестра отсеялась треть студентов, если не больше. «Меня просто стерли в порошок, — поведал нам Собел. — Студенты меня возненавидели. Провалив тест, они предпочитали вообще отказаться от курса, чем получить итоговый низкий балл. Оставшиеся разделились на два лагеря

— одни ходили на занятия и выполняли задания, другие по-прежнему не показывались. В жизни я не ставил столько пятерок с плюсом и столько троек с минусом!»¹⁰

Получив столь обескураживающий результат, Собел вынужден был отказаться от своего эксперимента и вернуться к прежней схеме — курсу лекций с одним промежуточным зачетом и итоговым экзаменом. Однако через два года, прослушав доклад о преимуществах тестирования, он включил в план еще один промежуточный зачет, чтобы оценить его влияние на усвоение материала. Оно повысилось, но не настолько, как он рассчитывал, да и проблема посещаемости никуда не делась.

Собел поразмыслил и снова изменил учебный план. На сей раз он объявил, что в течение семестра пройдет девять тестов с заранее объявленными датами. Никаких сюрпризов — и никакого зачета и итогового экзамена, поскольку он не собирался отнимать у лекций столько времени на проверки.

Вопреки опасениям, число записавшихся на его курс не только не упало, но даже немного увеличилось. «Неожиданные тесты студенты ненавидели, но эти контрольные стояли в расписании: если пропустил какую-то из них — значит, сам виноват. Уже не спишешь на незнание или на мою вредность. Такой порядок их не напрягал». Собел с удовлетворением отметил, что и посещаемость повысилась: «Они могли прогулять какое-то занятие, когда не было теста, особенно в весенний семестр, но на контрольные работы приходили обязательно».

Как и сам курс лекций, тесты охватывали растущую совокупность знаний. Вопросы на них были те же самые, что преподаватель обычно задавал на экзамене, однако ответы студентов к середине семестра оказались гораздо лучше, чем он привык слышать на промежуточном зачете. После пяти лет он окончательно убедился в верности избранного формата: «Уровень обсуждения на занятиях стал несоизмеримо выше. Я вижу ту же громадную разницу и по письменным работам, а всего-то понадобилось от трех экзаменов перейти к девяти тестам!» К концу семестра студенты должны сдать письменную работу: либо раскрыть одним-двумя абзацами концепции, которые прорабатывались на занятиях, либо написать полноценное сочинение. Уровень этих работ теперь сопоставим с работами старшекурсников.

«Подобную схему обучения может разработать каждый. И как же досадно сознавать, что, сделай я это раньше, смог бы дать студентам настолько больше знаний! Любопытно, что когда я внедрил эту стратегию, то понял: каким бы хорошим преподавателем я себя ни считал, содержание моих лекций — лишь часть обучения. Определяющее значение имеет и форма, в которой я подаю это содержание». Кстати, запись на курс Собела увеличилась до 185 человек.

Изучение нюансов

Примечательный случай Энди Собела свидетельствует, что метод многократного припоминания имеет массу преимуществ. Не последнее

из них — эффект кумулятивного накопления знаний, которые прирастают наподобие капитализированного процента на денежном депозите в банке. Так происходит, если заучивание материала учебного курса в течение всего семестра перемежается проверочными работами. Опыт Собела согласуется с данными исследований, которые изучали эффекты и нюансы тестирования по отдельности.

Например, в ходе одного эксперимента студенты колледжа изучали фрагменты научного текста, аналогичные тем, что входят в учебный курс. После этого они либо сразу же проходили проверку на запоминание, либо изучали материал повторно. Через два дня студенты, прошедшие тест, вспомнили больше (68 против 54%), причем это преимущество сохранялось и через неделю (56 против 42%). А вот результаты другого эксперимента: группа участников неделю изучала материал, но не подвергалась тестированию — в результате люди удержали в памяти меньше всего информации, забыто было 52%. А участники, которые во время изучения проходили тесты, забыли только 10% информации¹¹.

А если во время теста учащийся ответил на вопрос неправильно и ему указали на ошибку — влияет ли это на качество усвоения нового материала? Как показывают исследования, обратная связь укрепляет запоминание лучше тестов в чистом виде. Кстати, тут наблюдается интересная деталь. По некоторым данным, если обратная связь немного запаздывает, то на долгосрочном запоминании это лучше сказывается, чем моментальный отклик. Казалось бы, должно быть наоборот, однако выяснилось, что эти ситуации похожи на то, как люди осваивают двигательные навыки: например, учатся забрасывать баскетбольный мяч в корзину или отрабатывать удар в гольфе. Они пробуют, ошибаются и лишь потом получают разъяснения, в чем состояла ошибка. Так двигательные навыки осваиваются лучше, чем когда человеку указывают на ошибку после первой же попытки. Мгновенная обратная связь — это что-то вроде пары дополнительных колесиков на детском велосипеде: обучаемый быстро привыкает к постоянной и надежной «подпорке» в лице наставника с его указаниями.

Согласно одной теории, незамедлительный отклик на ошибку при обучении двигательным навыкам становится как бы частью самого этого навыка. И впоследствии, в реальных, а не учебных условиях отсутствие такого отклика пробивает брешь в устоявшейся схеме действий — и результаты ухудшаются. Другое объяснение заключается вот в чем: если тренер то и дело будет прерывать занятие, чтобы немедленно поправить ошибку, это нарушит нормальное течение урока и помешают формированию устойчивых шаблонов движения¹².

Отсроченная обратная связь позволяет хорошо и надолго запомнить и информационный материал. К примеру, некоторым студентам-участникам исследования, изучавшим фрагменты научных статей, предлагали перечитать текст, если у них возникали затруднения во время проверки знаний. Фактически они получали постоянную

обратную связь во время тестирования — как это бывает на экзамене с разрешением пользоваться учебными материалами. Другая группа студентов сдавала тест, не имея под рукой статей. Лишь по окончании проверки им предлагали вернуться к тексту и найти в нем ответы на возникшие вопросы. Разумеется, в первой группе, где тест проходил сразу после знакомства с новой информацией, результаты были лучше. Но студенты, которые могли исправить ошибки лишь задним числом, вспомнили больше информации на последующем тесте. Отсроченная обратная связь по итогам письменной контрольной работы — полезная вещь, ведь она растягивает во времени усилия учащихся по припоминанию нового. Как будет показано в следующей главе, повторение пройденного через увеличивающиеся интервалы времени укрепляет запоминание¹³.

Какие методы припоминания более эффективны? Тесты, требующие сколько-нибудь самостоятельного ответа, — скажем, сочинение, устный опрос или даже простейшая наработка с дидактическими карточками — оказались эффективнее тестов на чистое припоминание, к примеру опросников с вариантами ответов и тестов типа «верно/неверно». Однако и вопросы с несколькими вариантами ответов, подобные тем, что применялись в колумбийской средней школе, приносят ценные плоды. Любая практика припоминания обычно ведет к лучшему усвоению нового материала. Но чем больше умственных усилий требуется для припоминания, тем лучше запоминание. В последние годы ученые активно изучали припоминание. Их исследования свидетельствуют, что даже один тест может значительно повысить результаты итогового экзамена во всем классе, а чем больше тестов проводится по мере прохождения материала — тем заметнее повышается успеваемость учащихся¹⁴.

Пока неизвестно, какая научная теория верно объясняет, каким образом многократное припоминание укрепляет память. Но уже сейчас эмпирические данные неопровержимо доказывают существование эффекта тестирования. Пытаясь что-то вспомнить, мы перестраиваем свою память, поэтому дальнейшие припоминания даются нам проще.

Широко ли используется припоминание в качестве метода обучения? Студенты колледжа, опрошенные в ходе одного исследования, в большинстве своем ничего не знали об эффективности этого приема. В ходе другого лишь 11% учащихся колледжа сказали, что пользуются этим методом обучения. Они занимались самотестированием, чтобы найти пробелы в своих знаниях и дополнительно изучить соответствующий раздел. Это, конечно, достойно похвалы. Но, к сожалению, лишь немногие студенты понимают ценность припоминания как способа запоминания информации¹⁵.

Возможно, многократное тестирование — это всего лишь способ ускорить зазубривание? Нет, исследования доказывают, что

тестирование, в отличие от перечитывания, как раз способствует более эффективному использованию знания в новом контексте, при решении незнакомых проблем. Тестирование помогает сохранять в памяти и извлекать из нее даже сопутствующую информацию, по которой нас напрямую не тестировали. Этот момент требует дальнейшего изучения, но уже сейчас понятно, что практика припоминания упрощает для нас доступ к информации всякий раз, как она требуется. В любой ситуации.

Сопротивляются ли студенты внедрению тестирования как инструмента обучения? Большинству учащихся не нравится сама идея проверочных работ, особенно если речь идет о зачетах и итоговых экзаменах. И это понятно: ставки, что называется, слишком высоки. Тем не менее, когда проводились исследования тестирования и учащихся спрашивали, как они к нему относятся, ответы были примерно одинаковыми. Студенты, которые часто тестировались, оценивали свой уровень подготовки выше, чем те, которых проверяли реже. Привыкшие к частым проверочным работам, учащиеся подходили к концу семестра во всеоружии, им незачем было бояться экзамена.

Как прохождение теста влияет на дальнейшее обучение? Обычно после теста студенты уделяют больше времени пропущенному ранее материалу. При этом они усваивают больше, чем их однокурсники, которые повторяли пройденный материал без тестирования. Студенты, которые полагаются на повторение и зубрежку, но не привыкли проверять себя, часто переоценивают собственные знания. Сдавшие контрольную работу студенты имеют двойное преимущество: во-первых, они лучше представляют себе, что знают и чего не знают, а во-вторых, благодаря припоминанию у них более прочные знания¹⁶.

Есть ли дальнейшие, косвенные выигрыши от регулярного тестирования? Такой учебный процесс не только дает более прочные и устойчивые знания, но и увеличивает посещаемость занятий. Учащиеся больше готовятся к занятиям (поскольку знают, что их ждет проверочная работа), внимательнее ведут себя на уроках, если знают, что в конце урока будет тест, и лучше ориентируются в собственных знаниях и пробелах в них. Они уже не угодают в ловушку, ошибочно приняв быстроту перечитывания знакомого текста с полным владением содержащейся в нем информации. Чем хороши частые тестирования — они не грозят ухудшить студенту итоговый балл. Такие тестирования снижают страх перед проверками уже хотя бы потому, что этих тестов много: ни один не является приговором. Такие тестирования подсказывают педагогам, какие темы учащиеся поняли недостаточно хорошо и как следует восполнить эти пробелы. Таким образом, рутинные проверочные работы приносят кумулятивный положительный эффект независимо от формы проведения — очной или онлайн-овой¹⁷.

Подведем итоги

Самостоятельное припоминание знаний или навыков — хороший способ освоить их и надолго удержать в памяти. Это относится к любой информации, которую мы хотим сохранить в голове, чтобы пользоваться ею в будущем. Это могут быть факты, сложные понятия, методы решения проблем или двигательные навыки.

Чем сложнее дается припоминание, тем лучше усваиваются знания и тем прочнее запоминаются. Мы обольщаемся ложным представлением, будто легкое обучение — это хорошее обучение. Исследования доказывают обратное: знания крепче усваиваются, если мозгу приходится потрудиться. Чем больших усилий требует припоминание (при условии, что вам все-таки удастся вспомнить), тем эффективнее оно укрепляет знания. После первого теста последующие попытки припоминания, отсроченные во времени, лучше закрепляют знания в памяти. Этот способ лучше, чем проверки знаний, которые следуют подряд одна за другой, — ведь по прошествии времени припоминание требует бо́льших усилий.

Многочисленные припоминания не только откладывают знания в долгосрочную память, но и облегчают припоминание этих знаний через какое-то время. Причем припоминание это может происходить в самых разных условиях и применительно к более разнообразному спектру проблем.

Если вы узнаете, что на днях у вас будет экзамен, то зубрежкой сможете заработать себе оценку повыше. Но это иллюзорный выигрыш: ограничившись перечитыванием, вы гарантированно забудете гораздо больше материала, чем если бы старались его вспомнить. Практика припоминания обеспечивает долгосрочный выигрыш.

Всего лишь один тест (задание на припоминание) во время занятий значительно улучшает результаты итогового экзамена. Чем больше таких тестов, тем лучше результаты.

Тестирование не обязательно должно проводиться по инициативе преподавателя. Учащиеся могут сами себя тестировать, не дожидаясь контрольных работ. Можно использовать, к примеру, дидактические карточки. Второклассникам они помогают выучить таблицу умножения, но с тем же успехом этим методом могут пользоваться обучающиеся любого возраста. И предмет тоже может быть любым — анатомия, математика, юриспруденция... Возможно, вам не хочется заниматься самотестированием — ведь гораздо проще перечитать главу учебника. Но, как уже было сказано, чем больших усилий требует припоминание, тем больше от него пользы.

Студенты, проходящие тесты, лучше оценивают свой прогресс, чем их однокурсники, которые ограничиваются лишь повторением пройденного. Педагогу тестирование позволяет выявить пробелы в знаниях учеников и скорректировать учебный курс.

Исправление ошибок после тестов не позволит студентам, во-первых,

заучить неверно понятые или ошибочные сведения, а во-вторых, поможет лучше запомнить правильные ответы.

Начав проходить тесты, которые не оказывают радикального влияния на итоговую оценку, студенты втягиваются и оценивают преимущества этой практики. Студенты выше оценивают свои занятия, если их часто тестируют.

А теперь давайте вернемся к опасениям директора колумбийской средней школы Роджера Чемберлена о том, что наш эксперимент с тестированием окажется попыткой научного оправдания зубрежки. После окончания эксперимента мы напомнили Роджеру этот разговор. Поразмыслив, он ответил: «Я по-настоящему доволен. Мы ведь хотим, чтобы дети научились анализировать и синтезировать информацию при решении самых разных задач? Так вот, им это удастся гораздо лучше, когда в памяти у них сложен прочный фундамент знаний и им не приходится терять время на раздумья, что означает то или иное слово или какое-то понятие. Так дети поднимаются на более высокий уровень развития».

3

Чередуйте методы обучения

Любой из нас знает, как полезно испытывать собственные силы — если речь идет о спорте. В том, что касается обучения, нам и в голову не приходит, что проверка знаний (то есть необходимость извлекать их из памяти) намного эффективнее многократных перечитываний и повторений. «Учи — и выучишь», — наставляем мы своих детей, а иногда и самих себя. Если такая ситуация сложилась и у вас, познакомьтесь с результатами исследования, которые наверняка вас удивят.

Восьмилетние дети тренировались забрасывать мячи в баскетбольную корзину. Половина детей стояли на расстоянии одного метра от корзины, остальные чередовали броски с полуметра и с полутора метров. Через 12 недель все дети прошли тест на броски с расстояния одного метра. Лучшие результаты показали те, кто упражнялся бросать мяч с полу- и полутораметрового расстояния, но не совершил ни одного метрового броска¹.

Как это могло случиться? Мы еще вернемся к феномену корзины, но сначала разрушим еще одно всеобщее заблуждение о том, как мы учимся.

Миф о пользе интенсивного обучения

Большинство из нас верят: чтобы хорошенько что-то выучить, нужно сосредоточиться на этом предмете, отрешиться от всего остального и зубрить изо всех сил. Тогда новое знание или навык намертво врежется в память. Школьные учителя, спортсмены, бизнес-тренеры, студенты —

все они свято уверены в пользе сосредоточенного многократного повторения одного и того же в течение продолжительного времени. По-научному такого рода тренинг называется «интенсивным обучением», а наша вера в этот метод опирается на тот очевидный факт, что мы видим его плоды. Но не верьте глазам своим! Это чистой воды самообман.

Научиться чему-либо — значит приобрести новые знания или навыки и уметь впоследствии их применить. Причем вопросом о том, насколько быстро приобретаются эти знания, дело не исчерпывается. Важно, сохраняются ли они, доживают ли до того момента, когда потребуются нам?.. Чтобы выучить и запомнить что бы то ни было, необходимо практиковаться. Однако данные исследований уточняют: практика приносит гораздо больше пользы, если разбить ее на фрагменты, разнесенные друг от друга во времени. Быстрое усвоение нового материала в ходе интенсивного обучения очевидно, но столь же быстрое забывание зачастую остается незамеченным. Упражняясь в режиме «подходов», перемежая эти этапы изучением разного материала (ведь он вносит разнообразие в учебный процесс), мы лучше овладеваем предметом, дольше помним новое и гибче пользуемся им. Но ничто не дается даром: перемежающееся обучение, разнообразное и разнесенное во времени, постигается труднее. Мы чувствуем, что тратим больше усилий, а вот выигрыш в плане эффективности обучения остается до поры до времени неочевидным. Учебный процесс затягивается, не принося того видимого быстрого прогресса и удовлетворения, к которым приучила нас зубрежка. Даже участники исследований, добивавшиеся в ходе интервального обучения выдающихся результатов, не замечали собственного прогресса: они были убеждены, что лучше освоили бы материал с помощью интенсивного обучения.

С интенсивным обучением мы сталкиваемся практически в любой сфере, будь то летний языковой лагерь или университетский факультатив, где вас обещают быстро натаскать по определенной тематике. Или вот еще пример интенсивного обучения: семинар по повышению квалификации, где масса новой информации старательно «впихана» в один уик-энд. Когда мы что-нибудь зубрим перед экзаменом, это тоже разновидность интенсивного обучения. Метод кажется результативным: он помогает вам сдать страшный завтрашний зачет. Но ведь к итоговому экзамену мы почти все забудем! Интервальное изучение предмета выглядит менее продуктивным именно потому, что предполагает: часть материала забудется и вам придется дополнительно потрудиться, чтобы его вспомнить. Из-за этого вам может показаться, что вы не освоили материал. Однако дополнительные усилия приносят более прочные знания. Дело лишь в том, что до поры до времени это преимущество остается незамеченным².

Интервальное обучение

Выгоды разнесенных во времени подходов к изучению нового предмета давно доказаны. Но вот вам свежий пример исследования с участием 38

хирургов-стажеров. Они прошли курс из четырех коротких занятий по микрохирургии, где их учили восстанавливать мелкие сосуды. Каждый урок состоял из объяснений и практического занятия. Половина молодых врачей прошли все четыре урока за один день — это обычный порядок обучения на рабочем месте. Остальные прошли те же самые занятия с недельными интервалами³.

Через месяц после последнего урока состоялся проверочный тест: восстановление мелких сосудов у крыс. На нем стажеры из второй группы обошли соучеников по всем пунктам — по продолжительности хирургического вмешательства, количеству манипуляций, успешности сшивания поврежденных кровотокающих сосудов. Разница в результатах двух групп оказалась огромной. Стажеры, прослушавшие все уроки в один день, получили худшие оценки по всем показателям. Кроме того, 16% из них повредили сосуды крыс, вместо того чтобы их восстановить, и не смогли успешно прооперировать своих подопытных животных.

Почему интервальное обучение эффективнее интенсивного? Как оказалось, в откладывании нового знания в долгосрочную память участвует процесс консолидации, в ходе которого энграммы (или следы памяти, в которых мозг отображает новое знание) укрепляются, насыщаются смыслом и увязываются с имеющимся знанием. А длится этот процесс от нескольких часов до нескольких дней. Ускоренное заучивание задействует лишь краткосрочную память. Напротив, «долгое» знание приобретается только ценой времени, которое требуется на мысленное повторение и другие процессы консолидации. Поэтому интервальное обучение дает лучшие результаты. Чтобы восстановить подзабывшиеся знания через какое-то время, нужны дополнительные умственные усилия. Они фактически перезапускают консолидацию, упрочивая запоминание. В следующей главе мы рассмотрим ряд теорий, объясняющих этот процесс.

Переменяющееся обучение

Если поочередно изучать два или более учебных предмета или навыка, то это будет плодотворная замена интенсивного обучения. Об этом свидетельствует следующий пример. Две группы студентов колледжа учились находить объем четырех сложных геометрических тел (клина, сфероида, шарового сектора и полуконуса). Затем студенты одной группы решали задачи, разбитые по типу объекта (четыре задачи на вычисление объема клинообразной фигуры, четыре — на объем сфероида и т.д.). Студенты другой группы решали те же задачи, но в смешанном порядке. С учетом всего вышесказанного, результаты должны быть для вас очевидны. Во время практического занятия студенты, решавшие однотипные задачи (то есть занимавшиеся интенсивной практикой), получили в среднем 89% правильных решений. А в смешанном порядке были верно решены лишь 60% задач. Однако на итоговой контрольной через неделю в первой группе результат составил всего 20% верных решений, а во второй — где

студенты учились решать задачи вперемешку — 63%. Чередование типов задач, обеспечившее серьезное итоговое преимущество в 215%, вначале фактически тормозило прогресс⁴.

Представим теперь, что вы инструктор, который должен обучить сотрудников компании новому процессу, включающему десять процедур. Типичный порядок действий — натаскать их по процедуре № 1, повторяя ее снова и снова, пока сотрудники не вызубрят. Затем перейти к процедуре № 2, многократно отработать ее до полного усвоения и т.д. Обучение будет идти с кажущейся легкостью и быстротой. А как бы выглядела перемежающаяся практика? Вы бы несколько раз проделали процедуру № 1, переключились на процедуру № 4, затем взяли бы за третью, перепрыгнули на седьмую и т.д. (В главе 8 мы расскажем, как компания Farmers Insurance учит новых страховых агентов, осваивая новое в случайном, казалось бы, порядке. И «по спирали» возвращается к ключевым навыкам, которые на каждом очередном «витке» обогащаются новыми контекстами и смыслом.)

Обучение методом перемежения кажется медленнее интенсивного. Это сразу замечают педагоги и студенты. Они видят, что медленно усваивают каждый элемент нового знания, а привлекательные долгосрочные преимущества такого приема поначалу остаются незамеченными. Поэтому перемежающееся обучение не пользуется популярностью, его практически не используют, потому что преподавателям не нравится, что дело идет вяло, а учащихся раздражает видимая непоследовательность. Ведь они только-только начали погружаться в материал, совершенно в нем не освоились, а их уже принуждают переключаться на что-то другое. Но исследования неопровержимо свидетельствуют: по сравнению с интенсивным тренингом перемежающееся обучение — гораздо более надежный путь к мастерскому владению предметом и запоминанию нового материала.

Вариативное обучение

Вернемся к исследованию, в ходе которого дети учились бросать мячи в корзину. Почему же те, которые ни разу не сделали бросок с расстояния одного метра, показали лучшие результаты, чем их сверстники, которые только этот навык и отрабатывали?

В этом исследовании изучалось овладение двигательным навыком, но уже доказано, что во время усвоения когнитивных знаний действуют те же самые принципы. Суть в том, что вариативное обучение — скажем, забрасывание мяча в корзину с разной дистанции — лучше подготавливает вас к тому, чтобы «переносить» знание из одной ситуации в другую и успешно применять знание в новом контексте. Вы начинаете лучше понимать, как работает связь между различными ситуациями и движениями, необходимыми для успешного выполнения задачи в данных условиях. Вы лучше чувствуете контекст и формируете более гибкий арсенал движений — то есть комплекс разных движений для разных ситуаций. Требуется дальнейшего изучения вопрос о том,

должен ли круг изучаемых навыков (скажем, бросков с разных дистанций) включать и конкретный навык (в данном случае — бросок с одного метра).

То, что вариативное обучение полезно, доказывают новейшие исследования, которые изучают процессы формирования образов в мозге. Согласно этим исследованиям, разные виды упражнений задействуют разные области головного мозга. Освоение двигательного навыка путем вариативной практики — более ресурсозатратной для мозга, чем интенсивное обучение, — сопровождается консолидацией памяти в той области мозга, что отвечает за более сложный процесс овладения двигательными навыками высокого уровня. Напротив, интенсивное обучение тем же навыкам запускает процесс консолидации в иной зоне мозга, использующейся для простых, примитивных двигательных навыков. Таким образом, знание, полученное относительно простым способом интенсивного обучения, получает мысленное представление, обедненное по сравнению со знанием, добытым сложным путем вариативной практики. Она заставляет мозг больше трудиться, зато откладывает знание в гибких и многоплановых отображениях, пригодных для применения в более широком контексте⁵.

Интенсивная тренировка долгое время была правилом для спортсменов. Крученая подача, попадание в лунку с 20 футов, подача с бэкхенда, укол на выпаде — эти приемы повторялись снова и снова, чтобы довести движения до автоматизма и записать их в «мышечную память». Так, по крайней мере, это объяснялось. Сегодня выгоды вариативной наработки двигательных навыков постепенно доходят и до спортсменов. Правда, медленно. Рассмотрим для примера пас в одно касание в хоккее. Вы принимаете шайбу и сразу же передаете ее партнеру по команде. Джейми Компон в бытность свою помощником тренера Los Angeles Kings привык проводить отработку паса в одно касание из одного и того же положения игроков на льду. А это — почти то же самое, что учиться бросать мяч в корзинку с одного метра: вы фактически отработываете пас шайбы всегда в одном и том же месте или в одной и той же последовательности движений. Но потом Компон уже понял разницу подходов и теперь действует иначе. На момент нашего с ним разговора он уже тренировал вариативными методами команду Chicago Blackhawks. Предвкушая успех вариативного обучения, мы даже собирались написать: «Соперники, смотрите в оба за этой чикагской командой!» Но пока книга готовилась к публикации, команда Компона уже выиграла Кубок Стэнли. Совпадение? Едва ли.

Выгоды вариативного освоения уже не двигательных навыков, а когнитивных знаний продемонстрировал недавний эксперимент — аналог теста с мячами и корзинами. Студенты решали анаграммы — переставляли буквы, чтобы получить слова (например, из tmosе — comet). Одни участники эксперимента снова и снова решали одну и ту же анаграмму, вторая группа решала разные анаграммы. В итоговом тесте им всем была предложена та же самая анаграмма, с которой упражнялись студенты из первой группы. Вторая группа справилась с

ней лучше! Неважно, что вы учитесь делать — различать породы деревьев, применять принцип прецедентного права или пользоваться новой компьютерной программой, — выгоды вариативного обучения проявляются одинаково.

Развитие способности к различению и выбору

Интерливинг и вариативное обучение имеют существенное преимущество над интенсивным: они учат нас оценивать контекст, различать проблемы разных типов и выбирать из ряда возможных решений самое подходящее в данной ситуации. Обучение некоторым предметам «по определению» носит интенсивный характер, поскольку именно так построены учебники. Например, в учебниках математики каждый параграф или глава посвящены определенному типу задач, и ученик сначала проходит материал в классе, а затем нарабатывает его дома, решая, скажем, 12 примеров этого типа. Затем можно двигаться дальше, к следующей главе. В ней будет рассматриваться другое математическое понятие или задача, изучение которых предполагает то же самое погружение в предмет с практической наработкой решения. И так весь семестр, глава за главой.

Но вот вы оказываетесь на итоговом экзамене, и — надо же — все задачи перемешаны, они идут не по порядку! И вы перебираете их, ломая голову: «Какой алгоритм надо применить для этой? Из главы 5, 6 или 7?» Если изучение предмета подается строго по темам или блокам и заключается в многократной отработке одного раздела за другим, то ученик не сможет освоить процесс сортировки и отбора, который имеет решающее значение. Реальная жизнь не построена по принципу учебника: проблемы и возможности их решения возникают перед нами в произвольном порядке, иногда совершенно непредсказуемо. Чтобы обучение имело практическую ценность, необходимо четко отвечать на вопрос: «Какого рода эта проблема?», чтобы подобрать к ней подходящий способ решения.

Перемежающееся и вариативное обучение повышает способность к различению и выбору — об этом свидетельствуют результаты нескольких исследований. Мы сами изучали способность, в одном случае, атрибуции художественных произведений[3], а в другом — распознавания и классификации птиц.

Исследователи исходили из предположения, что интенсивное обучение студентов атрибуции живописных полотен (когда вы рассматриваете множество работ одного художника, затем переходите к другому и т.д.) — лучший способ научить их узнавать отличительные признаки стиля каждого живописца. Если студенты будут углубленно изучать каждого художника в отдельности, то потом им будет легче узнать его работы. Ведь это лучше, чем если бы их познакомили с холстами разных живописцев попеременно. Так считали ученые. И действительно,

казалось бы, в этом случае интерливинг создает слишком много трудностей, сбивает с толку и запутывает: студенты просто не сумеют выделить авторские признаки стиля каждого художника. Но ученые ошибались. Признаки сходства между работами одного художника, освоенные в ходе интенсивного обучения, оказались менее надежным атрибутивным признаком, чем отличия между работами разных мастеров, выявить которые помог студентам интерливинг. Перемежающееся обучение развило в них способность различать и обеспечило более высокие оценки на экзамене, где им пришлось определять авторскую принадлежность картин. Группа студентов, обучавшихся методом интерливинга, лучше справилась и с заданием атрибутировать незнакомые им картины. Несмотря на свои успехи, участники экспериментов упорно считали, что интенсивное обучение эффективнее вариативного. Даже пройдя тест и на собственном опыте удостоверившись, что перемежающееся обучение дает более высокие результаты, они цеплялись за прежнее представление: лучше углубленно изучать творчество каждого художника в отдельности. То есть миф о пользе интенсивного обучения укоренился так глубоко, что против него порой бессилён даже личный опыт⁷.

Преимущество интерливинга подтвердили исследования, связанные с классификацией птиц. Эта задача была сложнее, чем казалось на первый взгляд. В одном исследовании рассматривалось 20 семейств птиц (пересмешники, ласточки, королюки, зяблики и т.д.). Студенты знакомились с десятком видов каждого семейства (коричневый кривоклювый пересмешник, пятнистый кривоклювый пересмешник, кактусовый пересмешник и т.д.). Чтобы определить, к какому семейству относится птица, нужно обратить внимание на множество характеристик: размер, оперение, поведение, ареал обитания, форму клюва, цвет глаз и прочее. Проблема идентификации птицы состоит в том, что представители одного семейства имеют многие — но не все — общие черты. Например, у многих, но не всех, пересмешников длинный, слегка изогнутый клюв. Есть признаки, типичные для представителей данного семейства, но ни один из них не обязателен для всех птиц семейства и не может служить уникальным идентификатором. Классификация может основываться лишь на характерных признаках, а не на однозначно определяющих (которые отличали бы все виды данного семейства). Для того чтобы научиться классифицировать, недостаточно заучить отличительные признаки — нужно владеть отбором, различением и суждением. Как оказалось, перемежающийся и вариативный тренинг лучше углубленного позволял усвоить основополагающие принципы классификации семейств и видов птиц.

Перефразируя вывод одного из этих исследований, можно сказать, что припоминание и узнавание требуют «фактического знания» — то есть знания более низкого уровня в сравнении с «концептуальным». Ведь концептуальное знание невозможно без понимания взаимосвязей между базовыми элементами более обширных структур, которые обеспечивают совместное функционирование этих элементов. Для

классификации необходимо именно концептуальное знание. Следуя этой логике, тренируясь вспоминать факты и примеры, не выйдешь на понятийный уровень — а это более высокий уровень мышления. Но исследования, связанные с классификацией птиц, свидетельствуют об обратном: методы обучения, помогающие студентам находить у птиц «фамильные черты», позволяют им уловить и функциональные различия. А это уже выходит за рамки приобретения простых форм знания и переходит в сферу концептуального осмысления⁸.

Развитие сложных навыков у студентов-медиков

Бывает непросто провести границу между «прямолинейным» заучиванием фактов и более глубоким обучением, которое позволяет гибко пользоваться полученным знанием. Это важный момент для Дугласа Ларсена из Медицинской школы при Вашингтонском университете в Сент-Луисе. Он утверждает, что между умением классифицировать птиц и ставить диагноз пациенту принципиальной разницы нет. «Богатый опыт необходим врачу, поскольку помогает замечать больше нюансов в тех показателях, по которым мы проводим сравнение симптомов, — говорит он. — Для врача это имеет особое значение, поскольку каждый пациент — своего рода тест. Способность различать симптомы и их взаимосвязи задействует много уровней эксплицитной и имплицитной памяти». Имплицитная, или процедурная, память позволяет автоматически пользоваться плодами прошлого опыта при получении нового. Например, к вам приходит пациент и излагает жалобы. Слушая его, вы осознанно роетесь в своей ментальной библиотеке в поисках соответствующих заболеваний и при этом неосознанно перетряхиваете свой накопленный опыт, помогающий интерпретировать рассказ пациента. «Затем вам остается только вынести свое суждение», — поясняет Ларсен⁹.

Ларсен, педиатр-невролог, ведет прием в университетской клинике и в больнице. Он очень занятой человек: помимо медицинской практики руководит работой стажеров, преподает и, если позволяет время, совместно с когнитивными психологами проводит исследования в области обучения студентов-медиков. Вся эта деятельность дает Ларсену опыт, исходя из которого он старается перестроить и усовершенствовать учебный план для будущих педиатров-неврологов.

Обучение на медицинском факультете ведется с помощью разных методов. Кроме лекций и семинаров, у студентов есть практические занятия: они отрабатывают приемы реанимации и другие процедуры на высокотехнологичных манекенах в трех тренажерных центрах, принадлежащих факультету. Каждый «пациент» подключен к мониторам, у него есть сердцебиение, артериальное давление, реагирующие на свет зрачки. Манекен даже отвечает на вопросы — правда, делает это «с помощью» инспектора в аппаратной, который

наблюдает за происходящим. Кроме того, медицинская школа пользуется услугами «стандартных пациентов». Это живые люди, актеры, которые разыгрывают перед студентами различные симптомы в соответствии со сценарием. А будущие врачи должны эти симптомы распознать. Тренажерный центр обустроен как обычная больница, где студенты учатся «вести» своего пациента от приемного отделения до выписки. Они должны уметь найти подход к человеку, научиться задавать все относящиеся к делу вопросы, чтобы поставить диагноз и составить план лечения.

Исследуя все эти методы обучения, Ларсен получил немало любопытных результатов. Во-первых, — и это может показаться очевидным, — если у вас есть врачебный опыт, то на экзамене вы легко сможете продемонстрировать умение вести прием пациента. Ведь прочитать его описание в учебнике недостаточно. Однако на итоговых письменных экзаменах студенты с опытом обследования пациентов и те, что учились лишь по письменным тестам, показали одинаково хорошие результаты. Почему? Дело в том, что на письменной контрольной работе студент получал некий шаблон, в рамках которого должен был продемонстрировать владение определенной информацией. Конечно, это было легко. При осмотре пациента нужно самостоятельно выработать верную последовательность действий. Если отработать эти шаги на реальных пациентах или на тренажерах, вы добьетесь большего, чем просто прочитав учебник. Иначе говоря, самым эффективным оказался метод припоминания, отражающий то, как полученное знание будет использоваться в дальнейшем. Как гласит спортивная поговорка: «Тренируйтесь, как будете играть, — и тогда сыграете, как тренировались». Этот вывод согласуется с данными других исследований и подтверждает действенность самых изощренных обучающих методов, которые применяются сегодня в научной сфере и на производстве. Мы имеем в виду и все более активное использование тренажеров и симуляторов. В наши дни их применяют при обучении не только пилотов и медиков, но и полицейских, капитанов буксирных судов и других специалистов, сфера деятельности которых требует сложных знаний и навыков и связана с высокими рисками в случае ошибок. Тут книжными знаниями обойтись невозможно — нужна реальная практика.

Во-вторых, для студента-медика важно идти в обучении вширь, знакомясь с самыми разными пациентами, у которых можно найти симптомы всевозможных заболеваний. Даже самых экзотических. Однако чрезмерное увлечение разнообразием может обернуться тем, что врач перестанет припоминать базовые знания о симптомах типичных заболеваний, которые встречаются у большинства пациентов.

«Есть группа заболеваний, которые каждый студент должен изучить досконально, — поясняет Ларсен. — Поэтому мы снова и снова демонстрируем им типичных пациентов и оцениваем, как будущий медик работает с ними: сможет ли он убедить нас, что справляется с этой задачей по-настоящему грамотно? Здесь нет противопоставления: или разнообразие, или повторение. Нужна золотая середина. Также мы

должны помнить об опасности привыкания и чрезмерной уверенности при встрече со знакомым предметом — мол, я перевидал уже десятки пациентов с такой же болезнью, зачем мне и дальше учиться их осматривать? Но на самом деле повторное припоминание имеет решающее значение, если мы хотим, чтобы знания отложились в долгосрочную память. Для нас это очень важный элемент обучения».

Третий важнейший аспект — практический опыт. Для доктора регулярный осмотр пациентов — это естественная практика интервального припоминания, интерливинга и вариативного обучения. «В медицине очень многое основано на обучении через опыт, поэтому после первых двух курсов студенты из аудиторий начинают искать возможности прохождения практики в больницах. Огромный вопрос, что именно усваивается из обучения, сопряженного с опытом. Ведь мы получаем огромное количество опыта, который ничему нас не учит. Что отличает такой “никчемный” опыт от продуктивного?»

Как свидетельствует опыт нейрохирурга Майка Эберсолда, описанный в главе 2, одна из разновидностей практики, позволяющей учиться на собственном опыте, — это осмысление. Поскольку люди в разной степени способны к осмыслению, Дуг Ларсен расширил свои исследования: он хотел выяснить, как в программу обучения встроить процесс осмысления и помочь студентам выработать этот навык. В порядке эксперимента он требовал от студентов раз в день или раз в неделю письменно составлять краткий итог своих действий и их результатов, а затем формулировать — что нужно в следующий раз сделать иначе, чтобы получить лучший результат. Ларсен полагал, что ежедневное осмысление как разновидность интервального припоминания не меньше, чем контрольные работы и тесты, важна для применения медицинских знаний на практике.

А как же лекции или тренинги без отрыва от работы, втиснутые в один-два дня? По словам Ларсена, его интерны 10% времени тратят на прослушивание лекций, которые могут быть посвящены нарушениям обмена веществ, всевозможным инфекционным заболеваниям или лекарствам. Докладчик демонстрирует презентацию в PowerPoint и дает пояснения к слайдам. Обычно делается перерыв на ланч, затем врачи снова слушают выступления и расходятся.

«Но ведь как много из сказанного и увиденного люди просто забудут! Ужасно жаль тратить такую прорву ресурсов на учебную деятельность, которая настолько непродуктивна в нынешнем своем виде. Во всяком случае, об этом свидетельствуют исследования. Студенты-медики и стажеры сидят на этих конференциях, чтобы ни разу не применить услышанную информацию в жизни. Попадется ли им в дальнейшем пациент, проблемы которого имеют отношение к теме конференции? Это исключительно вопрос случая. Материал так и остается неизученным. Никакой проверки знаний по этой лекции у студентов и интернов проводить не будут. Учащиеся просто сидят, слушают, а потом расходятся».

Ларсен хотел бы как минимум видеть какие-нибудь действия,

препятствующие забыванию. Скажем, чтобы в конце конференции проводился контрольный тест, а затем, через какое-то время, — практическое занятие по теме. «Тестирование должно стать обязательным элементом учебного плана и самой культуры обучения. Надо, чтобы студент знал: каждую неделю ему на электронную почту будет приходить десять вопросов, на которые надо ответить».

Далее Ларсен задается вопросом: «Какие вообще инструменты встроены в структуру образования и профессионального обучения? Какие из них препятствуют забыванию или хотя бы позволяют забывать меньше? Я говорю об инструментах, которые систематически действуют на всем протяжении обучения. На данный момент программы подготовки врачей-стажеров ограничиваются распоряжением пройти такие-то курсы, посетить столько-то конференций — и на этом дело кончается. Вот и проводятся эти огромные сборища, куда является весь факультет, чтобы сидеть в зале и слушать докладчиков. А что в результате? Да почти что ничего!»¹⁰

Универсальность и применимость общих принципов

Казалось бы, что общего у тренировок студенческой команды американского футбола и поиском правильной учебной модели? Наша беседа с тренером Винсом Дули о подготовке игроков команды Университета Джорджии показала, что общего много...

Дули — признанный авторитет в своем деле. В 1964–1988 гг. он был главным тренером GeorgiaBulldogs, и команда под его руководством показала потрясающие результаты: 201 победа, всего лишь 77 поражений и десять ничьих, шесть побед в своей ассоциации и титул национального чемпиона. Затем Винс возглавил спортивную работу в университете и создал одну из самых успешных в стране программ подготовки спортсменов.

Мы спросили тренера Дули, как игроки овладевают всеми тонкостями игры. На тренировки и подготовку футболистов к очередному матчу обычно дается всего неделя: игры проводятся по субботам. За это время нужно многое успеть: изучить стиль игры противника на теоретических занятиях, обсудить стратегии обороны и нападения, «вынести» теорию на поле, продумать план действий каждого игрока и отработать его, объединить отдельные элементы в единое целое, а затем добиться безупречной сыгранности, чтобы команда действовала как часы.

Кроме того, каждый игрок должен поддерживать себя в идеальной форме, отшлифовывать все приемы игры: защитные действия, перехват мяча и его удержание. Дули убежден в следующем: 1) время от времени нужно повторять основы, чтобы не забывать их, но вместе с тем 2) отработка должна быть вариативной, чтобы однообразное повторение не стало механическим и скучным. Поэтому тренеры работают

индивидуально с каждым игроком над конкретными навыками, а затем учат воплощать эти навыки в командной игре.

Что еще нужно для успеха? Атакующий стиль игры. Каждый член команды должен в совершенстве воплощать разработанный заранее план игры. Наконец, нужны «особые» игры: именно благодаря им команда часто одерживает победы над соперниками. Дули описывает эти «особые» игры как своего рода сеансы интервального обучения: они проводятся только по четвергам, с обязательным перерывом в одну неделю и играют в различной последовательности.

С учетом колоссального объема работы, неудивительно, что решающее условие успеха команды — это тщательно скоординированное по дням и неделям расписание тренировок, в котором для каждого футболиста перемежается индивидуальная и командная работа. В начале каждой ежедневной тренировки в центре внимания находятся действия каждого игрока на своей позиции. Затем игроки тренируются небольшими группами, отрабатывая маневры, охватывающие несколько позиций. Постепенно эти группы объединяются и начинается работа в команде. Темп игры то ускоряется, то замедляется, и все ее элементы многократно проигрываются как в уме, так и на поле. К середине недели команда переходит на игру в реальном темпе и в полную силу.

«Футболисты стремительно включаются в игру и должны быстро реагировать, — пояснил Дули. — Но по мере приближения встречи с противником они снова замедляются: на этот раз — повторяют пройденное без физического контакта. По сути, игра всегда начинается одинаково, но затем действия противника меняют ее ход. И к этому нужно приспособиться. Вступая в игру, вы говорите себе: “Если они будут делать так-то, от меня потребуются то-то”. Нужно научиться корректировать свои действия. Если отработать определенные комбинации в разных ситуациях, то они получатся и во время матча, как бы ни развивалась ситуация на поле»¹¹.

Как игрок овладевает индивидуальным планом игры? Прорабатывает его дома, когда проводит игру мысленно. Мысленная отработка своих действий очень полезна. Невозможно все и всегда отрабатывать физически в полную силу, замечает Дули, ведь так никаких сил не хватит: «Если по плану игры вам нужно сделать определенный маневр, его можно проигрывать в уме, фактически обучая свое тело совершать определенные действия. Ситуации, требующие работы над ошибками, также можно проиграть мысленно. Изучая план игры, повторяя его в уме и совершая какие-то движения, чтобы его проработать, вы моделируете те или иные события на поле. Такого рода проработка дополняет теоретические и практические занятия».

Утром в субботу команда проводит итоговое совещание с квотербеком, во время которого просматривается и мысленно проигрывается план матча. Тренеры могут в самых мельчайших подробностях проработать будущий матч — таким, как он видится им в теории. Но с выходом команд на поле вся игра целиком и полностью находится в ведении квотербека.

В подготовке команды тренера Дули используются все элементы эффективного обучения: припоминание, интервальное обучение, интерливинг, вариативность, осмысление и корректировка. Опытный квотербек, который выходит по субботам на поле, уже провел в уме все игровые ситуации, просчитал реакции команды и возможные коррективы плана. По сути, он проделал ту же работу, что и опытный нейрохирург, готовящийся ко всем перипетиям предстоящей операции.

Подведем итоги

Давайте пройдемся по списку фактов об интенсивном обучении и его альтернативах, известных нам сегодня. (А завтра наука, безусловно, расширит и углубит наши знания по этому вопросу.)

Мы находимся в плену упорного заблуждения, что лучше всего мы учимся, когда полностью сосредоточиваемся на одном предмете и погружаемся в зубрежку — причем иногда этот способ вроде бы действительно помогает заметно продвинуться в овладении знаниями. Но ученые называют рывок, сделанный на этапе первоначального ознакомления с предметом, «временным преимуществом» — в противоположность «овладению устойчивым навыком». А приемы формирования привычного знания, укоренившегося навыка (разнесение сеансов обучения во времени, перемежающееся и вариативное обучение) не приносят быстрого результата. Но ведь именно удовлетворенность таким результатом поддерживает нашу готовность продолжать учебу¹².

Зубрежка — разновидность интенсивного обучения — напоминает обжорство с последующей рвотой. Много попадает внутрь, но почти все очень быстро выходит обратно, не оставляя следа. Достаточно всего лишь разнести во времени изучение теории и практику, чтобы упрочить знания и лучше их запомнить, фактически сформировав навык.

Вы задаетесь вопросом, каким должен быть этот интервал времени? Ответ прост: достаточным для того, чтобы практика не превращалась в бездумное повторение. Как минимум, интервал должен быть таким, чтобы кое-что успело забыться. Немного забывать между сеансами обучения — это полезно, если из-за этого вам приходится прилагать больше усилий во время занятий. Но, разумеется, нельзя забывать так много, чтобы припоминание по сути превратилось в повторное знакомство с материалом. В промежутки времени между занятиями происходит консолидация памяти. Судя по всему, большое значение для консолидации имеет сон, а значит, интервал между сеансами обучения должен составлять по крайней мере сутки.

Пример использования приема интервального обучения — всем известные дидактические карточки. Прежде чем найти в стопке одну из них, вы просматриваете многие другие. Немецкий ученый Себастьян Ляйтнер создал собственную систему интервального обучения на основе дидактических карточек. Это изобретение назвали ящиком Ляйтнера. Представьте себе набор из четырех ящиков с папками. В первом находятся учебные материалы (будь то партитуры музыкальных

произведений, описания движений в хоккее или словарь испанского языка), с которыми нужно часто практиковаться, поскольку вы то и дело допускаете в них ошибки. В другом ящике собраны лучше освоенные материалы, требующие практики, скажем, в два раза реже. В третьем — те, к которым вы возвращаетесь еще реже, чем даже к материалам из второго ящика, и т.д. Если вы не знаете ответа на вопрос, делаете ошибку в игре или не справляетесь с подачей в одно касание, то переносите этот материал в более «ранний» ящик, чтобы чаще к нему возвращаться. Принцип прост: чем крепче знания, тем реже практика, но, если важно эти знания сохранить, они не должны исчезнуть из ваших ящиков с учебными материалами.

Помните об опасности привычки, когда кажется, что вы знаете что-то настолько хорошо, что и повторять незачем. Если вы пренебрегали припоминанием, это ощущение может подвести вас во время самотестирования. Дуг Ларсен говорит: «Нужно иметь силу воли сказать себе: “Что ж, пора все это вспомнить, поскольку, если этого не сделать, откуда я узнаю, что забыл что-нибудь?” Если у вас есть педагог, требующий проходить тесты или контрольные, то в один прекрасный день вам придется это сделать. И вам отлично известно, что этого не миновать, что увильнуть не получится, просто потому что это неизбежно».

Девять контрольных, которые Энди Собел включил в программу 26 лекций своего курса политэкономии, — наглядный пример интервальной практики припоминания. А также интерливинга, поскольку в каждый последующий тест он включает вопросы, которые прорабатывались с начала семестра.

Интерливинг, или перемежающееся обучение двум или более предметам, также представляет собой вид интервального обучения. Кроме того, интерливинг развивает способность различения, которая в дальнейшем поможет вам определять типы проблем и подбирать верные решения.

При перемежающемся обучении вы не изучаете полностью один тематический блок, прежде чем перейти к следующему, а переключаетесь с одной темы на другую прежде, чем любая из них будет полностью изучена. Вот как описывает свой опыт наш друг: «Я занимаюсь в хоккейной секции, где мы учимся кататься на коньках, принимать и передавать шайбу, бить по воротам. Я начал чувствовать растерянность: вот мы отрабатываем катание на коньках, но, как только мне начинает казаться, что у меня что-то получается, мы переходим к обращению с клюшкой. После тренировки я иду домой в полном смятении, мучаясь вопросом, почему тренер заставляет нас перескакивать с одного на другое, не давая времени что-нибудь освоить». А все дело в том, что это один из редких тренеров, понимающих, что намного эффективнее понемногу нарабатывать все навыки сразу, чем доводить их до совершенства один за другим. Спортсмен не понимает этого, поскольку обучение вроде бы идет медленнее. Зато на следующей неделе он будет чуточку лучше во всем — в катании, в игре с клюшкой и

прочем. Но этого не случилось бы, если бы на каждой тренировке он совершенствовал какой-то один навык.

Подобно перемежающемуся обучению, вариативное позволяет человеку встроить новое знание в более широкий план, оценить меняющиеся обстоятельства его применения и корректировать свои действия в соответствии с ними. По всей вероятности, перемежающееся и вариативное обучение переводит нас на более высокий, чем простое заучивание, уровень концептуального знания. Это обеспечит нам более комплексное, глубокое и долгое научение — то, что применительно к моторике называется устойчивым навыком.

Так называемые учебные блоки нередко ошибочно принимают за вариативное обучение. Такая учебная программа напоминает запись на грампластинке — треки воспроизводятся в строго определенном порядке. Она широко распространена в спорте (но не только) и заключается в том, что обучающийся проходит одну и ту же тренировочную последовательность, двигаясь от одного этапа к другому и отработывая на каждом этапе определенное техническое действие. Именно так команда LA Kings шлифует пас в одно касание и добивается в этом полного автоматизма, прежде чем начинает вносить изменения. Это как если бы вы всегда просматривали дидактические карточки в одном и том же порядке. Но карточки нужно тасовать. Если всегда отработывать определенный навык неизменным образом — скажем, удар из одного и того же положения на льду или на поле, одну и ту же подборку математических задач или одну и ту же программу авиасимулятора, — то вашему обучению не будет хватать вариативности.

Интервальность, перемежение и вариативность — естественные черты нашего реального поведения. Каждый визит пациента для врача, каждый матч для футболиста — это тест и упражнение в припоминании. Каждая дорожная пробка — тест для сотрудника полиции. И любая пробка чем-то отличается от всех прочих, чем-то обогащает эксплицитную и имплицитную память полицейского и, если он проявляет осознанность, позволяет ему более эффективно действовать в будущем. «Учиться на собственном опыте» — расхожая фраза, но некоторые люди, кажется, ничему не учатся. Возможно, разница между людьми, способными и неспособными к самообучению, состоит в склонности к рефлексии. Рефлексия — это разновидность практики припоминания («Что произошло? Каковы были мои действия? Какой результат они принесли?»).

Дуг Ларсен добавляет, что связи между нейронами головного мозга очень пластичны: «Фактически, дело сводится к тому, чтобы заставить мозг работать — строить более сложные сети, затем снова и снова использовать эти нервные пути, укрепляя их».

23-летняя Миа Бландетто, лейтенант ВМС США, получила назначение на должность, связанную с логистикой, и отправилась на Окинаву. Назначение потребовало отучиться в парашютной школе. Два года спустя, описывая этот период своей жизни, она вспоминала: «Я ненавидела прыгать с парашютом, ненавидела это ужасное чувство пустоты в груди. Каждый день я с тоской думала о том, что мне придется выпрыгивать из самолета. Ведь лет до двенадцати я даже с горки в аквапарке ни разу не съехала. А теперь возглавила взвод морских пехотинцев, десантировавшихся из самолета с грузом. Это одно из самых желанных назначений для офицера по логистике, его очень трудно получить. Мой командир сказал: “У тебя в подчинении будет группа воздушной доставки грузов. Если не хочешь исполнять эти обязанности, я легко найду тебе замену”. Но я и мысли допустить не могла, чтобы упустить возможность, о которой мечтает каждый офицер. Поэтому выпрямилась и ответила: “Есть, сэр, я буду прыгать с самолета”»¹.

Миа — изящная амбициозная блондинка. Ее отец Фрэнк, бывший служащий ВМС, говорит о ней с восхищением: «Она подтянется больше раз, чем большинство ее сослуживцев. Она поставила рекорд штата Мэриленд по качанию пресса, она стала шестой в NCAA[4] по пауэрлифтингу. При взгляде на нее вы и представить себе не сможете, на что она способна». При личном разговоре мы спросили Миа, не преувеличивает ли Фрэнк. Она рассмеялась: «Водится за ним такой грешок», но все же признала, что все ее достижения — правда. До сих пор женщины, служащие в ВМФ, должны были сдавать нормативы по вису на руках, а не по подтягиваниям (когда подбородок пересекает линию перекладины), но недавно требования были ужесточены, и в 2014 г. для мужчин и для женщин был установлен единый обязательный минимум — три подтягивания. Рекомендованный норматив: 20 раз для мужчин и восемь — для женщин. Миа подтягивается 13 раз и поставила перед собой цель выполнить мужской норматив — 20 подтягиваний. Будучи курсантом ВМА, она два года пробивалась на национальный чемпионат по пауэрлифтингу, где выполняла по три подхода качания пресса, приседаний и становой тяги и установила рекорд штата Мэриленд.

Так что в ее физической форме и силе духа можно не сомневаться. Сопротивление при мысли о прыжке с парашютом — это естественное проявление инстинкта самосохранения, однако решимость Миа получить желанное назначение была осознанным выбором, проявлением той несгибаемой решимости, которой славятся морские пехотинцы и голубые береты. У Миа есть сестра и двое братьев — и все они служат в морской пехоте.

Так случилось, что, заставив себя в третий раз выпрыгнуть из транспортного самолета C130 на высоте 375 м, Миа угодила прямо на раскрывшийся купол парашюта другого военнослужащего. Но мы немного забегаем вперед...

Сначала расскажем о ее обучении в парашютной школе, поскольку это великолепный пример того, как трудности, замедляющие обучение (приемы интервальности, интерливинга, вариативности и др.),

окупаются сторицей, давая более прочное, точное и устойчивое знание. Препятствия, которые обеспечивают лучшее научение ценой первоначального торможения прогресса, психологи Элизабет и Роберт Бьорк назвали термином «целесообразные трудности»².

Армейская парашютная школа в Форт-Беннинге, штат Джорджия, организована так, чтобы каждый ее ученик досконально усвоил все премудрости. Занятия в этой школе — образец обучения через преодоление целесообразных трудностей. Здесь не разрешается делать конспекты — только слушать, смотреть, обрабатывать и выполнять. Тестирование здесь — важнейший инструмент обучения, причем тестом является каждое действие. Кроме того, как это принято в армии, здесь действует строгий протокол: делай все правильно или проваливай.

Приземление с парашютом в армии — это особый маневр: коснувшись земли, надо совершить перекат, чтобы удар о землю через подъем стоп распределился на боковую часть голени, бедер и спины. Существует шесть вариантов переката — в зависимости от условий на момент приземления: поверхности почвы, силы и направления ветра и степени устойчивости человека, когда он касается земли. Первое знакомство с этим жизненно важным навыком курсант проходит в гравийном карьере — там ему объясняют и показывают нужные движения. Затем начинается практическая отработка: курсант учится падать в разные стороны, получает замечания инструктора и пробует снова.

Через неделю сложность задания увеличивается. Курсанта ставят на платформу на высоте более полуметра над землей. По команде «Готовься!» он плотно сдвигает колени и стопы, переносит вес тела на носки и поднимает руки вверх. По команде «Пошел!» нужно спрыгнуть с возвышения и выполнить перекат.

Дальше задание становится еще сложнее. Курсант цепляется карабином к навесной переправе на высоте около трех метров, хватается за Т-образный поручень над головой и скользит по канату к месту приземления, где по команде отцепляется и выполняет перекат. Отрабатывается падение направо, налево, назад, вперед и их сочетания.

Теперь пора снова усложнить задачу. На высоте семи метров установлена платформа, на ней — макет люка военного самолета и зип-линия^[5]. Курсант надевает ранец, вместе с напарником проверяет снаряжение и выпрыгивает через «люк самолета». Ранец играет роль парашюта, его концы прикреплены к зип-линии длинным подвесом. Поэтому, спрыгивая с платформы, курсант на мгновение испытывает чувство свободного падения, а потом подвес натягивается и раскачивается. Съезжая по зип-линии, курсант привыкает к движениям и ощущениям реального прыжка. Но в конце спуска нельзя отсоединиться от зип-линии самостоятельно, это делает инструктор — он фактически роняет курсанта на землю с высоты от полуметра до метра, а курсант выполняет приземление с перекатом. И делает это по ситуации, в любом направлении — так же, как в скором времени сделает то же

самое после настоящего прыжка с парашютом.

На следующем этапе курсант забирается на башню высотой уже десять метров и снова отрабатывает все элементы прыжка. Надо добиться слаженности действий при групповом десантировании из самолета, привыкнуть к чувству падения, приноровиться к тяжелому обмундированию и научиться справляться с отказами снаряжения.

Благодаря этим тренировкам, поднимаясь все выше по уровням сложности, ни один из которых нельзя пропустить, курсант учится покидать борт самолета с командой парашютистов и готовится к одновременному десантированию вместе с тридцатью сослуживцами. Он учится правильно открывать люк самолета, верно вести счет и в нужный момент либо ощущать, как начинает раскрываться парашют, либо тянуть шнур запасного парашюта, освобождать запутавшиеся тросы, избегать столкновения, держаться против ветра, не создавать воздушных ям партнерам по прыжку. Изучаются тонкости ночных и дневных прыжков при разном ветре и погоде. Курсанты учатся приземляться на деревья, на линии электропередач и на воду.

Нужно приобрести множество знаний и навыков. Что касается практики, то она по определению носит интервальный и перемежающийся характер — ведь курсанту приходится ждать своей очереди на каждом этапе обучения: в макете самолета, на прыжковой платформе, на тренажерах. Интервалы нужны и для того, чтобы успеть овладеть всеми навыками и свести все знания воедино. Наконец, если к третьей неделе курсанта еще не отчислят, он будет допущен к настоящим прыжкам: надо будет пять раз десантироваться из военного самолета. После обучения и пяти успешных прыжков курсант получает эмблему парашютиста и сертификат воздушного десантника.

На третьем прыжке Миа оказалась у люка первой из 14 военнослужащих. Еще 14 ждали своей очереди у противоположного люка. «Что должен делать первый в группе, в данном случае я? Надо передать вытяжной фал сержанту-десантнику, следить за световой сигнализацией — красный фонарь горит или зеленый — и ждать сигнала: сначала минутной готовности, затем 30-секундной готовности. Я стою в проеме несколько минут и смотрю вниз. Трудно представить себе более прекрасное зрелище, но как же мне жутко! Передо мной никаких препятствий, ни о чем не надо беспокоиться, только ждать команду “Пошел!”. Из соседнего люка выпрыгивает парень, я следом, начинаю отсчет. И вдруг на счете “четыре” меня со всех сторон окружает зеленый парашют! Это совершенно точно не мой парашют. Я бы почувствовала, как он раскрывается, ощутила бы рывок. Тогда я понимаю, что нахожусь на куполе парашюта первого десантника, потом как бы выплываю из его купола и отдаляюсь».

Парашютисты выстраиваются эшелонами, но в первые четыре секунды свободного падения, пока не раскроется ваш парашют, вы не знаете, какое расстояние между вами и остальными, и не можете его контролировать. Это был поучительный инцидент, к счастью окончившийся благополучно благодаря хорошей подготовке лейтенанта

Бландетто. Испугалась ли она? Нисколько, отвечает Миа. Она была готова справляться с нештатными ситуациями и благодаря уверенности в своих знаниях и силах сохранила хладнокровие, позволившее ей «как бы выплыть» из купола чужого парашюта.

Но одно дело чувствовать уверенность в своих знаниях, и совсем другое — демонстрировать мастерство. Тестирование — это не только эффективнейшая стратегия обучения, но и ценная проверка того, насколько трезво вы оцениваете свою подготовленность. Если ваша уверенность в себе основывается на отличных результатах тестирования с имитацией реальных условий, то она вас не обманывает. Возможно, Миа всегда будет ощущать страх высоты при виде открывающегося люка самолета, но в момент прыжка, утверждает она, страх улетучивается.

Как именно мы учимся

Чтобы вам легче было понять, как трудности могут быть желанными, мы кратко расскажем, каким образом все мы учимся.

Кодирование

Представьте себя на месте Миа. Вы стоите в гравийном карьере и следите за инструктором, который рассказывает и показывает, как выполняется приземление с парашютом. Мозг реагирует на ваши впечатления химическими и электрическими процессами. Мысленно формируется «презентация» схемы наблюдаемых вами действий. Процесс того, как информация поступает от органов чувств в мозг и преобразуется там в осмысленные «презентации», пока еще полностью не изучен. Мы называем его кодированием, а новые презентации, формирующиеся в мозге, — энграммами. В нашей краткосрочной памяти возникают следы, подобные записям или рисункам в черновике.

В повседневной жизни мы часто руководствуемся этими эфемерными «записями», которые в огромном количестве возникают в краткосрочной памяти и, к счастью, быстро забываются. Именно так мы справляемся со сломанным замком шкафчика в раздевалке тренажерного зала или вспоминаем, что после работы нужно заехать в автосервис сменить масло. Но опыт и знания, которые мы хотим захватить с собой в будущее, должны быть более прочными и долговечными. Скажем, Миа нужно было хорошенько запомнить движения, благодаря которым она сможет приземлиться, не сломав лодыжку, а то и шею.

Консолидация

Процесс закрепления ментальных репрезентаций[6] в долгосрочной памяти называется консолидацией. Новое знание очень подвижно, его осмысление пока не завершено, а значит, оно легко меняется. При консолидации мозг реорганизует и стабилизирует энграммы[7]. Этот процесс может занимать несколько часов и сопровождается глубокой

переработкой нового материала. Ученые считают, что во время этой переработки мозг заново воспроизводит знание, насыщает его смыслом и устанавливает связи с прошлым опытом и другими знаниями, хранящимися в долгосрочной памяти. Для того чтобы было осмыслено новое знание, у человека обязательно должно быть и прежнее знание, а формирование связей между ними — важная задача, которая решается в ходе консолидации. Отличная подготовка Миа, ее уверенность в своей физической форме и накопленный опыт — это обширный массив знания. С ним установили связи знания об успешном приземлении с парашютом. Как уже отмечалось, консолидации памяти способствует сон, но в любом случае для консолидации и переноса нового знания в долгосрочную память требуется время.

Консолидацию нового знания в мозге можно сравнить с написанием сочинения. Его черновик расплывчатый и неточный. Вы еще только стараетесь понять, что хотите выразить своим текстом. После пары редактур вы отбрасываете все лишнее и добиваетесь более точного выражения мыслей. Теперь текст нужно оставить в покое — дать ему отлежаться. Через один-два дня, вернувшись к работе над ним, вы заметите, что гораздо лучше представляете себе посыл сочинения. Например, теперь вы понимаете, что хотите подчеркнуть три основные мысли. Вы подкрепляете их примерами и информацией, известной вашим читателям. Добиваясь изящества слога и убедительности аргументации, переставляете и согласуете друг с другом фрагменты текста.

Точно так же процесс усвоения любого знания поначалу кажется хаотическим и неуправляемым. Ведь самые важные его аспекты пока неясны. Консолидация организует и упрочивает знание — как и припоминание по прошествии некоторого времени. Ведь процесс извлечения информации из долгосрочной памяти укрепляет энграммы, но вместе с тем возвращает им былую гибкость. Это позволяет увязать их с еще более свежими знаниями. Такой процесс называется реконсолидацией. Так практика припоминания модифицирует и укрепляет знание.

Допустим, на второй день обучения в парашютной школе вы выходите на площадку для отработки приземления с парашютом. Вы напрягаете память, стараясь вспомнить правильное положение тела и воспроизвести его — стопы и колени вместе, колени немного согнуты, взгляд на горизонт, — но, рефлекторно пытаетесь прервать падение, растопыриваете руки, забыв, что локти должны быть прижаты к бокам. В условиях реального приземления вы могли бы сломать руку или вывихнуть плечо. Очень нелегко воспроизвести то, что вы узнали накануне. Но пока вы трудитесь над этим, правила приземления обретают ясность и реконсолидируются для сохранения в вашей долгосрочной памяти. Если же снова и снова повторять одно и то же без перерыва — будь то приемы приземления с парашютом или спряжения глаголов иностранного языка, — то будет задействована лишь краткосрочная память, а это требует не так уж много мысленных усилий.

Вы будете быстро продвигаться вперед, что, конечно, приятно, однако не сможете упрочить лежащую в основе этого навыка мысленную репрезентацию. Сиюминутная способность справляться с заданием — не показатель прочности знаний. Наоборот, позволив кое-чему стереться из памяти (например, с помощью приемов интервального или перемежающегося обучения), вы усложните себе процесс припоминания. Результаты получаются менее впечатляющими, поэтому вы разочаруетесь. Зато при этом вы обретете более глубокие знания, а в будущем вам станет проще вызвать их из памяти⁴.

Припоминание

Существует любопытная взаимосвязь между получением знаний, их запоминанием и забыванием. Чтобы знание было прочным и сохранилось надолго, нужно сделать две вещи. Во-первых, переписывая и консолидируя новый материал из краткосрочной памяти в долгосрочную, мы должны надежно его там закрепить. Во-вторых, его нужно окружить большим количеством всевозможных зацепок, благодаря которым потом мы сможем его вспомнить. Создание таких памятных зацепок — важный элемент обучения, который часто остается без внимания. «Уложить» знание в память мало. Надо еще суметь извлечь его оттуда, когда оно понадобится.

Если вы не смогли «завязать узел» сразу после того, как нам показали порядок действий, значит, вы не тренировались и не пытались применить на практике то, чему научились. Представьте, что вы пошли прогуляться в городской парк и наткнулись на инструктора скаутов, который учит всех желающих вязать узлы. Развлечения ради вы берете часовой урок. Инструктор показывает восемь или десять разновидностей узлов, объясняет преимущества каждого, дает вам поупражняться и отпускает с куском веревки и памяткой. Вы устремляетесь домой с решимостью выучить все эти узлы, но сразу же забрасываете веревку с памяткой, потому что у вас полно дел. Вскоре вы все забываете. На этом можно было бы поставить точку: вы ничему не научились. Однако история получает продолжение. Предположим, следующей весной вы покупаете лодку для рыбалки. К ней надо прикрепить якорь. Вы озадаченно вертите в руках веревку и вдруг вспоминаете: ведь есть специальный узел, чтобы сделать петлю на конце. Это практика припоминания. Вы находите памятку и заново узнаете, как вязать якорный узел. Сделав небольшую петлю, вы протаскиваете сквозь нее конец веревки, мысленно повторяя мнемоническое правило, которому вас научил инструктор: кролик выглядывает из норки, обходит вокруг дерева и снова ныряет в норку. Это еще одно припоминание. Немного повозившись, вы получаете узел — шикарный образчик скаутской премудрости, которой вам всегда хотелось овладеть. В дальнейшем вы садитесь с куском веревки в кресло у телевизора и практикуетесь в вязании якорного узла во время телерекламы. Это интервальное обучение. В последующие недели вы обнаруживаете, сколько дел можно

упростить, если иметь под рукой веревку с петлей на конце. Еще больше интервального обучения. К августу вы успеваете продумать все варианты того, как можно применить якорный узел в своей жизни.

Чтобы знания, навыки и опыт не потерялись, они должны оставаться живыми и иметь для вас практическое значение. Зная, что скоро вам придется выпрыгнуть из армейского транспортного самолета, вы не упустите ни слова из объяснения инструктора о том, когда и как тянуть шнур запасного парашюта, какие непредвиденные ситуации могут возникнуть на высоте четырех километров и каким образом можно «как бы выплыть» из чужого купола. Ночью, ворочаясь на койке, слишком усталые, чтобы заснуть, вы мечтаете, чтобы завтрашний день уже скорее миновал. И при этом снова и снова повторяете будущий прыжок в уме — то есть фактически занимаетесь интервальной практикой, которая также идет вам на пользу.

Расширение знания: обновление памятных зацепок

Если мы будем соотносить новое знание с тем, что нам уже известно, мы сможем запомнить практически неограниченные объемы знаний. Поскольку усвоение нового зависит от уже усвоенного, то чем больше мы учимся, тем больше мостиков-связей можем перекинуть к новым знаниям. Однако наша способность к припоминанию жестко ограничена: к большей части знаний мы не можем получить моментальный доступ. Это полезное ограничение, ведь если бы любое воспоминание было свежим, нам пришлось бы бесконечно рыться в огромных массивах информации в поисках той, что нужна сию минуту: куда я повесил шляпу, как синхронизировать планшет, что входит в состав коктейля «Манхэттен»...

Знание хранится в памяти тем дольше, чем лучше оно укоренено. Для этого оно должно быть глубоко и всесторонне понятным, иметь для вас практическое значение или яркую эмоциональную окрашенность и быть связанным с другим знанием, которое вы помните. Насколько быстро вы сможете извлечь это знание из мысленного архива, зависит от ситуации, от того, как часто вы к нему обращаетесь, а еще — от числа и выразительности памятных зацепок, которыми вы его окружили⁵.

Но памятные заметки могут и усложнить вашу жизнь. Ведь часто нам необходимо забыть зацепки, связанные с устаревшими воспоминаниями: они пожирают ваши ресурсы и мешают установить действенные связи с новыми знаниями. Чтобы в среднем возрасте выучить итальянский язык, вам, возможно, придется забыть французский, который вы сдавали в институте, — ведь всякий раз, как вы пытаетесь вспомнить глагол «быть», вместо итальянского *essere* сам собой выскакивает *etre*. Путешествуя по Англии, приходится бороться с зацепками, напоминающими о необходимости держаться правой стороны дороги. Они мешают сформировать новые зацепки, удерживающие водителя в

рамках правил левостороннего движения. Глубоко укорененное знание — например, свободное владение французским или многолетний навык вождения по правилам правостороннего движения — нетрудно восстановить позднее, после временного неиспользования или вмешательства конкурирующих памятных зацепок. Забывается не знание как таковое, а зацепки, позволяющие находить его в памяти и использовать. Зацепки для доступа к новому знанию (скажем, езде по левой стороне) замещают старые (в данном примере — что ездить нужно по правой стороне).

Парадоксально, но факт: чтобы усвоить новое знание, порой необходимо что-то забыть⁶. Переходя с PC на Mac или с одной платформы Windows на другую, приходится прилагать огромные усилия, чтобы отбросить старые привычки и освоить логику новой системы. Ведь только когда вы достигнете свободы в обращении с компьютером, то сможете сосредоточиться на своей работе, а не на работе с машиной. Другой пример — парашютная школа. После военной службы многие парашютисты хотят переквалифицироваться в пожарных десантников. Но в этой работе используют другие самолеты, другое снаряжение, там другие протоколы прыжков. Подготовка в армейской парашютной школе считается для будущего парашютиста-пожарного существенным недостатком, ведь ему придется забыть один комплекс действий, отработанных до автоматизма, и заменить его другим. Даже если два знания кажутся абсолютно похожими — скажем, как выпрыгнуть из самолета с парашютным ранцем за спиной, — может потребоваться забыть зацепки к знанию, которым вы уже обладаете, чтобы овладеть другим.

Проблема создания новых памятных зацепок знакома каждому из нас. Она проявляется даже в самых элементарных вещах. Когда наш друг Джек стал встречаться с девушкой Джоан, мы иногда звали парочку «Джек и Джил», так как зацепка «Джек и...» воскрешала давнее воспоминание о детской песенке. Едва мы научились надежно комбинировать «Джек и...» с «Джоан» — бац, Джоан исчезает, и рядом с Джеком возникает Дженни. Хорошенькое дело! Намереваясь сказать «Джек и Дженни», мы в половине случаев вынуждены были прикусывать язык, с которого рвалось «Джек и Джоан». Если бы Джек сошелся с Кэти, все было бы проще, поскольку «К» в конце его имени непринужденно выводило бы нас на первое «К» ее имени, но нам не повезло. Аллитерация может быть готовой зацепкой, а может обернуться ловушкой. Во всех перипетиях сердечных увлечений Джека мы не забывали ни Джил, ни Джоан, ни Дженни, но нам то и дело приходилось «перепривязывать» памятные зацепки, чтобы не отстать от жизни⁷.

Принципиальный момент: по мере изучения нового вы не теряете из долгосрочной памяти почти ничего из того, что хорошо успели изучить. Забывание происходит из-за неиспользования старого знания или из-за того, что случились перепривязки памятных зацепок и вы лишились быстрого доступа к знанию. Например, если вы неоднократно переезжали, то, возможно, не вспомните адрес, по которому жили 20 лет

назад. Но если предложить вам выбрать из нескольких адресов, вы почти наверняка узнаете свой — ведь он все еще хранится у вас в памяти, где-то в дальних «пыльных» ее уголках. Если когда-нибудь вы попытаетесь записать истории из своей жизни, то, скорее всего, очень удивитесь обилию воспоминаний и огромному количеству деталей, которые сохранила память. Освежить память нередко помогает ситуация, подобная тому, как подходящий ключ открывает старый заржавленный замок. В книге Марселя Пруста «В поисках утраченного времени» рассказчик печалился из-за неспособности вспомнить раннее детство во французской деревне у дяди и тети, пока однажды не надкусил кекс, который обмакнул в чай с цветами лайма. И тут на него нахлынули, казалось бы, давно и безнадежно утраченные воспоминания о людях и событиях. Большинство людей испытывали нечто подобное: какое-то зрелище, звук или запах ярко и выпукло возрождает воспоминание, к которому они не возвращались много лет⁸.

Быстрее не значит лучше

Психологи обнаружили любопытный факт: легкость припоминания обратно пропорциональна ценности знания. Чем проще вспомнить информацию или навык, тем менее это ценно для надежного запоминания. Наоборот, чем сложнее вызвать из памяти информацию или навык, тем сильнее при этом они отложатся в памяти.

Не так давно бейсбольная команда Политехнического университета штата Калифорния из Сан-Луис-Обиспо приняла участие в интересном эксперименте по совершенствованию навыка отбива. Все члены команды — опытные игроки, однако они согласились дополнительно тренироваться дважды в неделю по двум разным программам, чтобы выбрать более результативную из них.

Отбив мяча в бейсболе — один из самых сложных навыков в области спорта. Мяч летит до биты меньше чем полсекунды. И за это мгновение баттер должен применить сложную комбинацию навыков восприятия, осмысления и движения: определить тип броска, предугадать движение мяча и так все рассчитать, чтобы встретиться с мячом в одном и том же месте и времени. Цепочка «восприятие–реакция» должна быть разработана до автоматизма, иначе мяч окажется в перчатке кетчера прежде, чем вы даже начнете думать, как до него добраться.

Часть команды Cal Poly тренировалась в обычном режиме. Игроки нарабатывали отбив 45 бросков, равномерно распределенных между тремя подходами. В каждый подход 15 раз отрабатывался один тип подачи. Например, в первом сете выполнялся отбив 15 фастболов, во втором сете — 15 крученых подач и в третьем — 15 бросков с переменной скорости. То есть наработка представляла собой разновидность интенсивного обучения. С каждой однотипной подачей отбивающий лучше предугадывал характер движения мяча, рассчитывал нужный момент и согласовывал свои действия. Обучение казалось легким.

Вторая часть команды тренировалась по более сложной программе:

подачи трех типов в случайном порядке сменяли друг друга в одном блоке из 45 бросков. Всякий раз отбивающий не знал о том, каким будет мяч. После 45 бросков он еще не мог толком прочувствовать мяч. Казалось бы, наработка у этих спортсменов шла менее эффективно, чем у их партнеров по команде. Непредсказуемая смена разных подач (интерливинг) и то, что однотипные подачи были разнесены во времени (интервальная практика), усложняли обучение и, по ощущениям самих игроков, тормозили прогресс. Эти тренировки продолжались шесть недель дважды в неделю. Затем отбивающие продемонстрировали наработанные навыки, и оказалось, что обе группы значительно улучшили качество игры — однако не совсем так, как предполагали сами спортсмены. Те, кто учился отбивать мячи в случайной последовательности, показали значительно лучшие результаты, чем спортсмены, многократно отбивавшие однотипные мячи. Эти выводы тем более интересны, что речь идет об опытных спортсменах. Еще до начала эксперимента они были отличными отбивающими. То, что им удалось поднять на новый уровень и без того высокую результативность, доказывает, что тренировочный режим действительно был эффективным.

Из этого эксперимента можно извлечь два уже знакомых нам урока. Первый: «трудный» метод обучения, вынуждающий ученика прилагать больше усилий и притормаживающий видимый прогресс (скажем, интерливинг и перемежение), поначалу кажется нерезультативным. Но это сторицей окупается более прочными, точными и надежно усвоенными знаниями. Второй: часто мы совершенно неправильно оцениваем эффективность обучающего метода. «Легкие» знания создают у нас иллюзию научения, а это не всегда так.

Когда игроки Cal Poly 15 раз подряд отбивали крученный мяч, они с легкостью запоминали свои ощущения и реакции: вид вращающегося мяча, то, что он меняет направление полета, скорость этой смены, время ожидания этого момента. Результаты улучшались, однако чем легче игрок мог припомнить характер подачи и свою реакцию, тем менее прочные знания он при этом приобретал. Одно дело отбить крученный мяч, зная, что он будет именно крученым. Совсем другое дело — отбить мяч, неожиданно оказавшийся крученым. Именно этим навыком и должны овладеть бейсболисты. Но часто они нарабатывают первый навык, и он «прописывается» в краткосрочной памяти, поскольку такая наработка — вариант интенсивного обучения. Тем игрокам Cal Poly, тренировка которых предполагала отбив случайных подач, было сложнее припоминать нужные реакции. Преодоление этой трудности ощутимо замедлило рост их мастерства, зато результаты оказались более надежными и «долгоиграющими».

На этом парадоксе основана теория желательных трудностей в обучении: чем больше усилий требуется для того, чтобы припомнить (точнее, для того чтобы заново выучить) что-то, тем лучше вы это запомните. Иными словами, чем больше вы забудете из нового материала и будете заново усваивать его, — тем дольше он сохранится в

памяти⁹.

В чем польза усилий

Реконсолидация памяти

«Трудное» припоминание нового материала, какое бывает при интервальном обучении, заставляет нас «перезагружать» знание или навык в долгосрочной памяти, вместо того чтобы бездумно прокручивать его в краткосрочной¹⁰. Во время этой напряженной работы знание вновь становится активным, проясняются самые тонкие его детали.

Последующая реконсолидация помогает сделать это знание еще более значимым, укрепляет его связи с имеющимся опытом, подпитывает памятные зацепки. В дальнейшем это облегчит доступ к знанию.

Интервальная практика позволяет между подходами к новому материалу отчасти забыть его. Это метод делает прочнее как само знание, так и памятные зацепки и пути, которые обеспечивают быстрое припоминание информации в нужные моменты. Например, тогда, когда питчер пытается подловить отбивающего на крученом мяче после целой серии фастболов. Чем больше нужно усилий, чтобы вспомнить информацию или воспроизвести новообретенный навык, тем полезнее это для обучения — правда, только при условии, что эти усилия увенчались успехом¹¹.

В противовес этому, интенсивное обучение «убаюкивает» нас лестным ощущением полного овладения материалом. Ведь мы гоняем информацию по кругу в краткосрочной памяти, не испытывая необходимости извлекать ее из долгосрочных хранилищ. Вспомним хотя бы такой распространенный метод обучения, как перечитывание учебного текста. Мы быстро получаем приятный результат, а именно — легкость оперирования материалом. Но это чувство собственной информированности — ложное, потому что знания, полученные благодаря интенсивному обучению, быстро забывается. Подлинное научение дает только трудный, энергозатратный, запускающий реконсолидацию процесс восстановления знания.

Создание ментальных моделей

При продолжительном и напряженном обучении сложный комплекс взаимосвязанных идей (или последовательность движений) соединяется в осмысленное целое. Так формируется ментальная модель, которую можно назвать «мозговым приложением». Чтобы научиться водить машину, нужно овладеть множеством приемов, которые потом придется совершать одновременно. Это потребует полной концентрации и сноровки. Но потом этот комплекс знаний и двигательных навыков — например, умение оценить дистанцию и правильно маневрировать при парковке или вручную переключать передачи — укореняется у нас в мозге в виде набора ментальных моделей, связанных с управлением

автомобилем. Ментальные модели представляют собой хорошо усвоенные и высокоэффективные умения (скажем, умение опознать в подаче крученый мяч и отбить его) или информационные комплексы (отложившаяся в памяти последовательность шахматных ходов), с которыми можно работать как с привычками. Ментальные модели адаптируются для применения в самых разных условиях. Мастерство достигается ценой многих тысяч часов практики. И в ходе этой практики формируется обширный архив ментальных моделей, которые позволяют верно оценивать ситуацию и мгновенно выбирать подходящий для нее отклик.

Расширение сферы компетенции

Если вы «тренируетесь», припоминая информацию в разных ситуациях, с различными временными перерывами и перемежаете при этом различные сферы обучения, то вы тем самым формируете новые ассоциации с изучаемым материалом. Это ценное преимущество. В ходе этого процесса складывается разветвленная сеть знаний, пронизанная внутренними взаимосвязями. Она повышает ваше мастерство, профессионализм и служит опорой для них. При этом умножается число зацепок — они облегчают последующий доступ к знанию в хранилище памяти и позволяют более гибко им пользоваться.

В качестве примера можно привести опытного шеф-повара, который овладел сложным комплексом знаний — о сочетаниях всевозможных вкусов и ароматов, об изменении свойств продуктов при термической обработке, о разных результатах тушения и жарки в воке, в медной или стальной посуде. Точно так же опытный рыбак может почувствовать, где будет хороший клев, точно определить, что это за рыба, правильно выбрать наживку, оценить направление и силу ветра, умело забросить удочку и, наконец, быстро поймать рыбу. А увлекающийся велотриалом подросток способен исполнить банни-хопы, тейлвипы, развороты на 180° и вол-тэпы на любых элементах городского ландшафта — даже незнакомого. Перемежающееся и вариативное обучение смешивает наш опыт с навыками и знаниями, с которыми ассоциируется новый материал. Это делает наши ментальные модели более гибкими и позволяет нам применять новые знания в широком диапазоне ситуаций.

Выход на концептуальное обучение

Как человек усваивает понятия? Например, как он понимает, что отличает кошку от собаки, случайно сталкиваясь с разными представителями тех и других: с чихуахуа, с полосатыми кошками и немецкими догами, со львами на картинках в книжках и живыми котами черепахового окраса, с вельштерьерами... Интервальность и интерливинг естественным образом встречаются практически во всех сферах человеческой жизни. Учиться именно так — правильно. Ведь такое ознакомление с материалом развивает способность к различению,

умению замечать детали (морская черепаха выныривает, чтобы сделать вдох, а рыба этого не делает) и к логической индукции, выводу общего правила (рыба умеет дышать под водой). Вспомните об исследованиях интерливинга, в ходе которого испытуемые запоминали классификацию птиц и произведения художников. Этот метод обучения помог участникам выявить различия между птицами разных видов и работами разных художников. Но одновременно они научились выделять общее в представителях одного семейства птиц и в полотнах одного мастера. Участникам первого исследования задали вопрос: «Какая методика обучения кажется самой эффективной?» Те ответили: «Сначала — познакомиться со множеством представителей одного семейства, затем перейти к углубленному изучению другого и т.д.». То есть перемежающееся обучение казалось им более сложным и запутанным. Но именно эта методика дала им возможность подмечать различия между типами, не снижая при этом способности видеть общие черты в пределах одного типа. Как и в эксперименте с наработкой отбива у бейсболистов, перемежение затрудняло припоминание предыдущей информации. И это делало научение еще эффективнее.

Трудности, создаваемые интерливингом, способствуют обучению. Возьмем, к примеру, задачу на вычисление объема взаимосвязанных, но разнородных геометрических тел. Перемежающаяся отработка решения потребует умения видеть их сходство и различие, чтобы выбрать верную формулу. Считается, что развивающаяся благодаря интерливингу чувствительность к сходствам и различиям позволяет прописывать в мозге сложные и тонкие репрезентации изучаемого материала. То есть у учащегося появляется более совершенное понимание того, чем отличаются типы проблем и почему каждый тип требует собственного подхода. Скажем, почему щука клюет на блесну или на крэнк, а австралийский окунь будет ускользать от вас, пока вы не догадаетесь приманить его личинкой или поппером?¹²

Больше гибкости

Трудности с припоминанием, создаваемые интервальным, перемежающимся и вариативным обучением, можно преодолеть. Для этого надо активизировать те самые процессы мышления, которые потом потребуются для применения полученного знания в жизни. Эти приемы обучения воссоздают реальный опыт со всеми его сложностями и отвечают требованию: «Тренируйся так, как будешь играть, — и тогда сыграешь, как тренировался». При этом совершенствуется то, что в научной терминологии называется переносом навыков, — то есть способность применять знание в новых условиях. В эксперименте с участием Cal Poly бейсболистам надо было справляться с трудностями отбива, когда тип подачи был каждый раз заранее неизвестен. Это сформировало у них обширный «арсенал» умственных процессов по различению решаемой задачи (типа поданного мяча). После такой подготовки игрок мог выбирать нужное решение из большого

количества вариантов. А у его партнера по команде, овладевшего меньшим числом ментальных схем, такого выбора не было — ведь ему хватало малого, чтобы преуспеть в отработке однотипных и предсказуемых отбивов. Вспомните о младшеклассниках, которые лучше попадали мячом в корзину с одного метра после того, как отработали броски с полуметра и с полутора метров, — а дети, которые тренировались в броске только с метрового расстояния, показывали худшие результаты. Вспомните, как нарастает сложность и многогранность подготовительной работы в парашютной школе и как строится программа работы с симулятором, по которой обучался пилот реактивного самолета Мэтт Браун.

Настроенность на обучение

Предположим, вам дали задачу, но при этом не объяснили, как решаются задачи такого рода. А вы все же выполнили задание. Конечно, пока самостоятельно шли к решению, вы получили бесценный опыт — теперь надолго сохраните его в памяти. Представим, что вы купили рыбачью лодку и пытаетесь оснастить ее якорем. Тогда вы наверняка научитесь вязать якорный узел и запомните, как это делается. Этот опыт, несомненно, выигрывает в сравнении с ситуацией, когда вы от нечего делать взяли в парке мастер-класс вязания морских узлов у инструктора скаутов.

Другие обучающие методы, создающие желательные трудности

Обычно мы негативно относимся ко всякого рода помехам при обучении. Однако бывают и полезные помехи, приносящие существенные, а подчас и поразительные выгоды. Какую статью удобнее читать — набранную нормальным шрифтом или немного размазанным? Почти наверняка вы предпочтете первый вариант. Между тем, если текст на странице чуть «расфокусирован» или набран не самым удобочитаемым шрифтом, его содержание лучше запоминается. Должна ли институтская лекция с точностью следовать за соответствующей главой в учебнике или все же несколько отличаться от нее? Оказывается, если в ходе лекции материал излагается в несколько иной последовательности, чем в учебнике, то студентам приходится прилагать усилия, чтобы уловить основные мысли и согласовать расхождения. А это способствует лучшему запоминанию материала. Еще один удивительный факт: текст с пропущенными в словах буквами, которые читателю приходится мысленно подставлять, читается медленнее, а запоминается лучше. Во всех этих примерах отклонение от нормальной подачи материала создает трудность — нарушает плавность «скольжения» по информации. Это вынуждает обучающегося затрачивать больше сил и времени на осмысленное восприятие материала. А чем больше усилий — тем лучше понимание и

надежнее знания. (Естественно, этого не случится, если трудности восприятия настолько велики, что могут сделать информацию совершенно недоступной для понимания¹³.)

Есть такое понятие — генерация. Это попытка найти ответ на вопрос, вместо того чтобы получить ответ или решение в готовом виде. Даже если вас тестируют по хорошо знакомому материалу, сам факт вписывания галочек в нужные клеточки укрепляет запоминание материала и упрощает дальнейший доступ к нему в памяти. Из всех видов тестирования положительно сказывается на обучении тот, при котором нужно давать самостоятельные ответы, а не выбирать правильный вариант из нескольких предложенных. Еще эффективнее — написать небольшое сочинение по теме. Преодолевая небольшие препятствия подобного рода, вы вовлекаетесь в процесс активного обучения — а он запускает более сложные мыслительные процессы, в отличие от пассивного восприятия.

Когда вы самостоятельно пытаетесь найти ответ или решение по незнакомой для вас теме, включается процесс генерации, и тогда эффективность обучения оказывается гораздо сильнее. Вот возможное объяснение этого факта. Размышляя над решением, извлекая из памяти всю относящуюся к делу информацию, вы укрепляете пути к пробелу в знаниях еще до того, как ответ заполнит эту брешь. Когда же это заполнение произойдет, сразу же установятся связи между новым знанием и уже имеющимся, которое вы только что освежили своими мысленными усилиями. Например, жителю Вермонта задают вопрос: «Назовите столицу штата Техас». Возможно, он начнет мысленно перебирать варианты: Даллас, Сан-Антонио, Эль-Пасо, Хьюстон... Даже если он остается в сомнениях до того, как вспомнит или услышит верный ответ (Остин, разумеется!), сами эти размышления принесут ему пользу.

Обычно, размышляя над вопросом, вы перетряхиваете свой ум в поисках зацепки. Возможно, вы будете заинтересованы, а то и озадачены и даже огорчены обнажившимся пробелом в знаниях и поймете, что его необходимо заполнить. Лишь затем вы узнаете правильный ответ и все станет ясным как день. Неудачные попытки самостоятельного решения проблемы обеспечивают более глубокое усвоение ответа, когда его вам сообщат. Эти попытки закладывают надежный фундамент для кодирования правильного ответа в мозге. Такой фундамент нельзя получить, если просто прочитать информацию в книге. Поэтому лучше решить задачу, чем заучить решение. Лучше попытаться решить задачу и выдать неверный ответ, чем не пытаться этого делать вообще¹⁴.

Когда вы тратите немного времени на анализ накопленного опыта (или полученных на предыдущих уроках знаний) и задаетесь сопутствующими вопросами, этот процесс называется генерацией. Скажем, прослушав лекцию или прочитав главу учебника, вы спрашиваете себя: «Каковы главные мысли? Какими примерами их можно подкрепить? Как все это связано с тем, что я уже знаю?» После

практической наработки новых знаний или навыков у вас могут возникнуть такие вопросы: «Что у меня получилось? Что можно улучшить? Что мне еще надо изучить, чтобы развить свое мастерство? Какими методами стоит воспользоваться в следующий раз, чтобы улучшить результаты?»

При обдумывании задействуются различные виды мыслительной деятельности, которые, как мы уже говорили, способствуют обучению. Это в том числе припоминание (восстановление в уме ранее полученного знания), осмысление (например, соотнесение нового знания с уже имеющимся) и генерация (скажем, когда вы формулируете основные идеи собственными словами или визуализируете и мысленно отработываете определенные действия, которые в другой раз нужно сделать иначе).

Одна из разновидностей генерации, которая все чаще применяется в учебных заведениях, называется «запиши, чтобы запомнить». Ее сущность в том, что учащиеся рассуждают на заданную тему в письменной форме. Это краткое изложение пройденного материала, в котором надо своими словами выразить основные мысли и увязать их с другими темами, рассмотренными на занятиях. А порой — и вне их. (В качестве примера можно указать «параграфы для усвоения», которые пишут слушатели курса Мэри Пэт Уэндерот по человеческой психологии; см. главу 8.) Преимущества, которые приносят обучающемуся различные виды мысленной деятельности (припоминание, осмысление, генерация), надежно подтверждены экспериментами.

Недавно было проведено любопытное исследование, как раз посвященное принципу «запиши, чтобы запомнить» в качестве метода обучения. Более восьмисот студентов колледжей, посещавшие различные вводные курсы по психологии, на протяжении семестра ходили на лекции. Всякий раз преподаватель, познакомив слушателей с темой лекции, предлагал студентам записывать, чтобы запомнить. Речь шла не о конспектах, а о полностью самостоятельной работе. Студенты сами формулировали основные понятия темы и обдумывали теоретические положения, подбирая к ним примеры. Но некоторые ключевые понятия, освещавшиеся в ходе лекции, подавались с помощью серий слайдов, с готовыми формулировками и примерами. Студенты могли в течение нескольких минут переписать их...

Каковы результаты? На зачете по результатам семестра студенты должны были продемонстрировать понимание ключевых понятий, которые успели изучить. Они получили гораздо более высокие оценки (в среднем на полбалла) за темы, по которым писали выкладки самостоятельно, а не копировали их со слайдов. Это доказало, что простое ознакомление с предметом изучения не ведет к более прочным знаниям. Через два месяца те студенты прошли тест по темам лекций. Выгоды метода «запиши, чтобы запомнить» как разновидности генерации по-прежнему были очевидны, хотя показатель несколько уменьшился¹⁵.

Ценность провала и миф о безошибочном обучении

В 1950–1960-х гг. психолог Б. Ф. Скиннер продвигал методы «безошибочного обучения». Они опирались на то, что ошибки учащихся подрывают знания и являются следствием неверного преподавания. На основе этой теории были созданы учебные методики, которые рекомендовали усвоение нового материала крохотными порциями с немедленной проверкой. Такие знания еще свежи, буквально вертятся на языке — то есть только-только прописались в краткосрочной памяти, откуда их очень легко извлечь. При этом практически невозможно допустить ошибку в тесте. За прошедшее с тех пор время многое изменилось. Мы успели понять, что повторение информации из краткосрочной памяти — неэффективная стратегия обучения, а ошибки на пути к мастерству обязательны. Тем не менее в западной культуре, где успехи воспринимаются как подтверждение собственной состоятельности, многие ученики до сих пор видят в ошибке провал и всеми правдами и неправдами стараются их не совершать. Болезненное отношение к ошибкам порой подкрепляется и педагогами, над которыми довлеет убеждение: «Если позволить ученику совершать ошибки, то ошибкам он и научится»¹⁶.

Но это заблуждение. Если обучающийся, совершив ошибку, получит обратную связь от наставника, который ее исправляет, то он не научится ошибке. Даже приемы, предполагающие очень высокую вероятность ошибки, — например, когда вы пытаетесь решить проблему прежде, чем вам объяснят, как она решается, — обеспечивают более надежное усвоение и запоминание верной информации. Это работает лучше, чем пассивные методы обучения, — но только при условии, что есть корректирующая обратная связь. Более того, если объяснить человеку, что обучение — это борьба, во время которой часто совершаются ошибки, он будет настойчивее преодолевать трудности, а в ошибках будет видеть не провалы, а уроки, важные этапы на пути к мастерству. Чтобы убедиться в этом, не надо далеко ходить. Взгляните на самого обычного ребенка, который ничего не замечает вокруг, кроме игровой приставки, и упорно пытается провести своего персонажа на следующий уровень.

Страх провала губит обучение, он не позволяет человеку экспериментировать и рисковать, а без этого немислима никакая борьба. Страх вызывает стресс и снижает результаты на экзаменах: студенты, которые боятся ошибиться, не могут справиться с тревогой и сдают экзамены хуже, чем могли бы. Судя по всему, значительная часть их оперативной памяти тратится на непродуктивный самоконтроль: «Хорошо ли я справляюсь? Не ошибаюсь ли я?» А когнитивных ресурсов для решения экзаменационных задач остается недостаточно. Под «оперативной памятью» понимается объем информации, которую вы способны удержать в уме в процессе работы над задачей, особенно в

условиях, когда вас что-то отвлекает. Оперативная память любого человека ограничена. Ее объем у каждого из нас свой, и чем выше интеллект, тем этот объем больше.

Для проверки теории о том, что страх провала негативно влияет на результаты тестов, был проведен эксперимент. Французским шестиклассникам предложили решить очень сложные анаграммы, с которыми никто из них не смог справиться. Безуспешно провозившись с заданием, половина школьников прослушала 10-минутную лекцию о том, что преодоление трудностей — важнейшая часть обучения, что ошибки естественны и неизбежны, а «лечатся» они практикой — это так же, как учиться ездить на велосипеде. Вторую половину детей просто спросили, чего они добились в расшифровке анаграмм. Затем обе группы прошли сложный тест, результаты которого демонстрировали объем оперативной памяти. Дети, которым объяснили, что ошибка — обычное дело при обучении, значительно эффективнее пользовались своей оперативной памятью. Ведь они не расходовали ее попусту на переживания и опасения, что не смогут решить задачу. Затем это исследование проводилось в других вариантах, но теория подтвердилась, и выводы оказались одинаковыми: трудность задания может вызывать чувство собственной несостоятельности, породить тревогу, которая мешает учиться. Но «учащиеся показывают лучшие результаты, если у них есть право бороться с трудностями и преодолевать их»¹⁷.

Как продемонстрировали эти эксперименты, не все трудности при обучении желательны. Тревога при прохождении теста, судя по всему, к их числу не относится. Был доказан еще такой факт — обучающимся важно понимать: сложность при освоении нового материала не только ожидаема, но иногда даже ценна. В этом отношении описанные работы французских исследователей опираются на результаты их предшественников, среди которых можно назвать Кэрол Дуэк и Андерса Эрикссона — мы поговорим о них в главе 7, посвященной расширению интеллектуальных возможностей. Работа Дуэк показала: люди, убежденные в том, что интеллектуальные возможности передаются человеку с генами, стремятся избегать трудностей — ведь провал демонстрирует их врожденную несостоятельность. Напротив, если объяснить человеку, что попытки чему-то научиться развивают ум и что интеллектуальные возможности человека зависят в основном от его собственных усилий, то он охотнее возьмется за сложные задачи и будет упорнее работать над ними. Для него неудача — лишь признак того, что он не сидит на месте, это поворот на пути к мастерству, а не показатель неспособности и не конец пути. Работа Андерса Эрикссона, посвященная высокопрофессиональной деятельности, показала: для достижения мастерства нужны несколько тысяч часов целеустремленной работы, в которой надо преодолеть собственные ограничения и прыгнуть выше головы. При этом провал становится важнейшим опытом на пути к мастерству.

Результаты французского исследования с участием шестиклассников стали широко известны, а элитная начальная школа в Париже

откликнулась на них проведением «Праздника ошибок». Целью мероприятия было объяснить маленьким французам, что невозможно учиться не ошибаясь, что ошибка свидетельствует не о провале, а о стараниях. По мнению организаторов, современное общество придает слишком большое значение достижениям и результатам. Это заразило культуру боязнью интеллектуального испытания, а люди стали избегать риска и тех интеллектуальных стимулов, которым французская история обязана своими великими достижениями.

От парижского «Праздника ошибок» — всего лишь шаг до Fail Con, «конкурса провалов», который ежегодно проводится в Сан-Франциско. Предприниматели в сфере технологий и венчурные инвесторы собираются на нем для совместного изучения неудач. Мероприятие очень полезное: на нем родилось много идей о том, что нужно изменить в своем бизнесе, чтобы добиться успеха. Великий Томас Эдисон называл провал источником озарений. Ему принадлежит прекрасная фраза: «Я не потерпел неудачу. Я всего лишь опробовал 10 000 подходов, которые не сработали». Он утверждал, что упорство при неудаче — это путь к успеху.

Неудача лежит в основе научного метода. Она развила наши представления о мире, в котором мы живем. Авторов успешных идей в любой сфере деятельности отличает способность упорно трудиться над неподдающейся задачей, быстро подниматься на ноги после падения и воспринимать провал как источник ценной информации — это основа практически любого результативного обучения. Неудача указывает, в каком направлении нужно работать с удвоенной силой, либо дает нам повод попробовать другие пути к цели. Обращаясь к выпускникам Стэнфордского университета в 2005 г., Стив Джобс вспоминал, как в 1985-м, в 30-летнем возрасте, его выгнали из Apple Computer, соучредителем которой он был. «Тогда я этого не понимал, но изгнание из Apple оказалось лучшим, что только могло со мной случиться. Вместо груза успешности пришла легкость новичка, который все начинает сначала. Я обрел свободу, чтобы вступить в один из самых плодотворных периодов своей жизни».

Желательна не неудача как таковая, а неутомимая готовность идти вперед, невзирая на риск. Важно понимание того, что работает и что не работает в вашей идее, — а это часто невозможно выяснить, не потерпев поражения. Ломать голову над пазлом — полезнее, чем видеть его уже собранным, даже если наши первые попытки окажутся безуспешными.

Пример генерирующего обучения

Как уже отмечалось, процесс, когда вы пытаетесь решить проблему, не имея объяснения, как именно она решается, называется генерирующим обучением. Вместо того чтобы вспоминать ответ, ученик генерирует его самостоятельно. «Генерация» — другое название старого доброго метода проб и ошибок. Всем известны истории об очкариках, возившихся с компьютерами в гаражах Кремниевой долины, а потом выбившихся в

миллиардеры. Но сейчас мы хотели бы познакомить вас с другим примером — Бонни Блоджет из Миннесоты.

Бонни — писательница и садовод-самоучка, которая ведет постоянную войну со своим внутренним голосом, — а тот вечно ворчит, что очередная причуда Бонни не доведет ее до добра. У этой женщины потрясающий художественный вкус и не менее выдающаяся черта характера — всегда сомневаться в себе. Вернее всего описать стиль ее обучения можно так: «Решайся и не думай, потому что если задумаешься, то наверняка не решишься». Она пишет о садоводстве в соцсетях под ником Незадачливый садовник, и это ироничное прозвище — ее способ сладить с собственным самоедством. Какими бы последствиями ни грозила ее очередная идея, Бонни неизменно бросается в гущу событий: «Незадачливый — это тот, кто берется за очередной проект, прежде чем выяснит, что надо будет делать и во что он вообще ввязывается. Но для меня узнавать, за что я берусь, опасно: ведь если я увижу, сколько препятствий меня ждет, я просто побоюсь начинать свое дело»¹⁸.

Успех Бонни свидетельствует, что борьба с проблемами — отличный способ научиться новому и если решительно идти вперед путем проб и ошибок, то в результате обретешь настоящее мастерство и глубокое понимание взаимосвязей между вещами. На момент нашей встречи с Бонни она только что вернулась с юга Миннесоты, где встречалась с фермерами. Она делилась с ними своими знаниями о садоводстве: от схемы разбивки сада до его орошения и борьбы с вредителями. За те годы, что Бонни занимается декоративным садоводством, ее статьи по этой теме завоевали признание всей страны. У нее множество последователей, а ее собственный сад стал образцом для других энтузиастов.

Бонни увлеклась декоративным садоводством еще до того, как вошла в средний возраст. Тогда они с мужем жили в историческом квартале города Сент-Пол, в домике с небольшим участком земли. По образованию Бонни не была ни агрономом, ни ботаником, не имела специальной подготовки — только горячее желание превратить свой участок в райский уголок.

«Создавая красоту, я испытываю умиротворение», — признается Бонни. Но вообще-то то, что она делает, — это первопроходство чистой воды. Она всегда занималась писательским ремеслом и через несколько лет после того, как погрузилась в садоводство, начала издавать ежеквартальный журнал Garden Letter для садоводов-северян. Там она ведет хронику своих открытий, неудач, уроков и успехов. Пишет она так же, как и управляет в саду, — с дерзким вдохновением и самоиронией повествуя о забавных конфузах и неожиданных озарениях. Все это — плоды ее опыта. Именуя себя Незадачливым садовником, она дает право себе самой и нам, ее читателям, совершать ошибки и двигаться дальше.

Примечательно, как Бонни пишет о своих экспериментах: она описывает свою садоводческую практику и дополняет ее двумя мощными обучающими методами. Во-первых, она припоминает детали

и порядок своих открытий — скажем, рассказывая об эксперименте по скрещиванию двух сортов фруктовых деревьев. А во-вторых, она осмысляет свой опыт и объясняет его читателям. При этом соотносит результаты с тем, что она знала об этом раньше или узнала сейчас.

Предприимчивость Бонни заставила ее осуществлять вылазки в самые удивительные уголки царства растений. Она изучила их классификацию, латинские наименования, проштудировала классическую литературу по садоводству. Те же импульсы заставили ее погрузиться в изучение эстетической стороны работы с пространствами и формами — и она освоила соответствующие практические навыки: строительство каменных стен, обустройство и поддержание водоемов, возведение башенки над гаражом, создание дорожек, лестниц и ворот. Она умеет соорудить средневековый частокол и знает, как использовать проницаемое для взгляда деревянное ограждение с горизонтальными перекладинами, чтобы подчеркнуть вытянутый силуэт ее трехэтажного дома в викторианском стиле. Она знает, как впустить на придомовый участок больше воздуха и простора, как придать ему красивый вид с улицы. И в то же время умеет сохранить его уединенность и то ощущение приватности, которое превращает сад в личные покои. Ее пространственные решения, экстравагантные и асимметричные, на первый взгляд кажутся естественными природными ландшафтами, но при этом они согласованы друг с другом благодаря ритмичному повторению фактур, линий и объемов.

Для понимания пути Бонни к ее мастерству очень показательны то, что она выучила классификацию растений и латинскую терминологию. «Когда я только начинала, язык садоводства был мне совершенно неизвестен. Читая специальную литературу, я почти ничего не понимала. Я не знала ни общеупотребительных, ни латинских названий растений. Тем не менее я и не думала все это учить. Мне казалось, что это ни к чему: лучше уж просто выйти в сад, выкопать яму и что-нибудь в нее посадить». Бонни довольствовалась картинками, из которых черпала идеи, и статьями из садоводческих журналов, где ландшафтные дизайнеры описывали достижение желаемого эффекта такими словосочетаниями, как «мой процесс». Именно притяжательное местоимение мой заставляло Бонни в ее «процессе» безоглядно кидаться в эксперименты — и по ходу дела обучаться. Ведь каждый садовод работает своим собственным, уникальным методом. Поначалу метод Бонни заключался в том, что не надо следовать указаниям экспертов и уж тем более учить систему Линнея или латинские наименования всего того, что она прикапывала и поливала в своем саду. Но когда наш Незадачливый садовник, без устали роясь в земле, углубилась в предмет, то поняла: чтобы воплотить в жизнь чудесные картины, которые она мысленно рисовала, придется изучить научную классификацию и терминологию. Неожиданно для Бонни это оказалось увлекательным делом.

«Начинаешь понимать, как полезно знать латинские названия. Это прямые указания на особенности растения, полезные и для

запоминания. *Tardiva*, название вида, следует за названием рода, *hydrangea*». Бонни изучала латинский язык в институте, наряду с французским и, разумеется, английским, поэтому в голове у нее начали оживать памятные зацепки тех давних лет. «Я сразу понимаю, что *tardiva* означает “поздняя”, по аналогии со словом *tardy*. Это слово встречается в названии многих растений, и если после имени рода вы видите *tardiva*, то знаете, что этот вид отличается поздним цветением. Так постепенно я убеждалась, что латинские названия помогают понять что-то важное, и, сама того не замечая, начала все чаще ими пользоваться. При этом лучше запоминаешь растения, ведь становится очевидным, что, например, *proscumbus* значит “простертый”, стелющийся по земле. Слова обретают смысл. Теперь совсем нетрудно запомнить название и вида, и рода. Знать латинские наименования важно еще и потому, что благодаря им можно быть абсолютно уверенными в том, о каком растении идет речь. У растений есть общеупотребительные имена, в каждом регионе свои. *Actaearacemosa* в просторечии называется и клопогоном, и воронцом, причем те же самые имена могут носить и другие растения. Но *Actaearacemosa* — только одна». Несмотря на внутреннее сопротивление, Бонни постепенно начала усваивать научную классификацию декоративных садовых растений и оценила изящество, с которым система Линнея обозначает связи между семействами и информирует об отличительных признаках.

Бонни рассказала, что фермеры, с которыми она только что встречалась, особенно интересовались ее мнением о преимуществах компоста и земляных червей перед химическими удобрениями. Еще они спрашивали, как добиться развития корневой системы, если экономить воду и использовать самодельные системы капельного орошения. Описывая эту встречу, она отвлеклась на размышления о том, как пришла ко всем этим знаниям. Она ведь не собиралась ничему такому учиться. «Нет ничего плохого в том, чтобы блуждать в потемках. Это даже хорошо, поскольку при этом делаешь уйму всяких вещей. Многие люди просто опускают руки, когда осознают масштабы задачи и понимают, сколько им предстоит работы».

Впрочем, бывают такие сферы знания (например, как выпрыгнуть из самолета и остаться в живых), в которых блуждание в потемках — не лучшая стратегия обучения.

Нежелательные трудности

Элизабет и Роберт Бьорк, которые изобрели понятие «желательные трудности», объясняли, почему трудности являются желательными: потому что они «запускают процессы кодирования и припоминания, способствующие обучению, пониманию и запоминанию. Однако, если обучающийся не имеет достаточных знаний или способностей, чтобы успешно справиться с трудностями, они становятся нежелательными»¹⁹.

Специалисты по когнитивной психологии знают из экспериментов, что тестирование, интервальность, перемежение, вариативность,

генерация и определенного рода помехи помогают крепче усвоить и запомнить новое знание. Кроме того, мы интуитивно чувствуем, что некоторые помехи все же нежелательны, однако из-за недостатка научных исследований пока еще не можем ничего утверждать наверняка.

Очевидно, что непреодолимые препятствия не могут быть желательными. Составить конспект урока, который отличается от предложенного в учебнике, — это нежелательная трудность для ученика, неуверенно владеющего языком: ведь придется четко описать словами весьма сложную логическую последовательность. Если перед вами учебник, написанный на незнакомом вам литовском языке, такую трудность едва ли можно счесть желательной. Чтобы трудность была желательной, она должна быть преодолимой для обучающегося. Преодолимой ценой дополнительных усилий.

Интуиция подсказывает: если трудности не развивают необходимые вам навыки или не представляют собой препятствия, с которыми вы имеете шанс столкнуться в жизни, то они не являются желательными. Во время самоподготовки для телеведущего очень важно научиться читать текст, пока редактор наговаривает ему в наушник что-то другое. Реплики подсадных «протестующих» во время выступления политика наверняка будут для него ценным тренингом. Но умение преодолевать обе эти трудности не пригодится президентам Rotary Club и не вдохновят видеоблогеров, желающих лучше работать на камеру. Начинаящий рулевой буксира на Миссисипи должен научиться загонять в шлюз сцепку из стремительно движущихся пустых барж при сильном боковом ветре. Бейсболисту полезно нарабатывать отбив с утяжеленной битой, чтобы усилить свинг. Можно познакомить футболиста с некоторыми балетными приемами, чтобы научить его держать равновесие и правильно двигаться, — но вы наверняка не станете учить его принципам эффективного удара в гольфе или теннисной подаче с дальней руки.

Можно ли вывести правило, которое объединило бы общими характеристиками все способствующие обучению препятствия? Ответ придет со временем, для него еще проведено недостаточно исследований. Но уже сейчас к вашим услугам обширный и разнородный арсенал описанных нами трудностей, желательность которых надежно подтверждена экспериментами.

Подведем итоги

Процесс обучения включает по меньшей мере три этапа. Сначала происходит кодирование информации в краткосрочной оперативной памяти, потом — консолидация в согласованную репрезентацию знания в долгосрочной памяти. В ходе консолидации оформляются и закрепляются энграммы — следы памяти. Они становятся осмысленными и соотносятся с прошлым опытом и другими знаниями, уже присутствующими в долгосрочной памяти. Припоминание обновляет знание и позволяет пользоваться им, когда возникает такая

необходимость.

Всякое обучение строится на фундаменте предшествующего знания. Мы интерпретируем события, когда приводим их к соответствию с тем, что нам уже известно.

Долгосрочная память практически безгранична: чем больше вы знаете, тем больше можете провести связей от новообретенного знания.

Поскольку возможности долгосрочной памяти громадны, жизненно важно уметь обнаруживать и извлекать из нее то, что вам требуется в данный момент. Способность распоряжаться приобретенным знанием обеспечивается многократным использованием информации (чтобы пути припоминания оставались прочными). А еще — памятными зацепками, которые активизируют воспоминания.

Периодическое припоминание изученного полезно тем, что упрочивает и связи в памяти, и зацепки, которые извлекают знания из хранилища и одновременно ослабляют пути к другим, конкурирующим воспоминаниям. Припоминание, которое дается легко, не способствует прочным знаниям. Чем труднее дается припоминание, тем больше от него пользы.

Чтобы вызвать знания из краткосрочной памяти путем непрерывного повторения (зубрежкой, например), мы прилагаем совсем немного умственных усилий — и не получаем почти никакого долгосрочного эффекта. Если же мы пытаемся вспомнить что-то по прошествии времени, когда воспоминания уже не столь свежи, то вынуждены постараться воскресить их. Такое затрудненное припоминание укрепляет память и освежает знание, что способствует его реконсолидации. Она обогащает память новой информацией и увязывает ее с более свежим знанием.

Многократное затрудненное припоминание или наработка помогает интегрировать знание в ментальные модели, а уже в них комплекс взаимосвязанных идей (или последовательность физических действий) сливается в значимое целое. Потом это целое можно адаптировать к новым условиям и успешно применять. Хорошие примеры, которые это иллюстрируют, — комплекс наших действий за рулем, когда мы управляем автомобилем, или умение выбить крученный мяч с бейсбольного поля.

При меняющихся условиях, в которых ведется наработка, или когда приходится припоминать вперемежку различный материал, увеличивается наша способность к различению и индукции. Такая «тренировка» в дальнейшем поможет нам гибче применять знания в разных ситуациях. Интерливинг и вариативное обучение создают новые связи в мозге, расширяют знание и надежнее прописывают его в памяти, увеличивают число памятных зацепок, которые облегчают последующее припоминание.

Пытаясь самостоятельно найти ответ вместо того, чтобы получить его в готовом виде, или решить проблему до того, как нам покажут решение, мы лучше обучаемся и крепче запоминаем верный ответ или решение. Это происходит, даже если наши собственные попытки оказались

ошибочными. Но так бывает лишь при условии, что мы получили корректирующую обратную связь.

5

Иллюзия осведомленности: как ее избежать

В основе нашей эффективности лежит способность понять окружающий мир и дать оценку собственной деятельности. Мы постоянно оцениваем свое знание и незнание, способность справиться с задачей или преодолеть проблему. Работая над чем бы то ни было, мы следим за собой, корректируем свои идеи и действия по мере их продвижения.

Наблюдение человека за процессом своего мышления психологи называют метапознанием[8]. Нужно научиться внимательному и точному самонаблюдению, чтобы не загонять себя в тупик, принимать взвешенные решения, осмыслять сделанное и в следующий раз поступать еще лучше. Важная часть этого навыка — восприимчивость к признакам возможного самообмана. Главная проблема ошибочного решения обычно заключается в том, что мы не знаем, когда его приняли. Другая проблема — множество факторов, способных исказить наше суждение¹.

Эта глава посвящена иллюзиям восприятия, когнитивным искажениям и искажениям памяти, с которыми обычно сталкиваются люди. Затем мы расскажем, как приводить свое суждение в соответствие с реальностью.

Последствия ошибочных суждений переполняют ежедневные газеты. Летом 2008 г. трое грабителей из Миннеаполиса, проявив творческий подход к делу, придумали такую схему преступлений: они делали по телефону крупные заказы в закусочных, а потом нападали на курьеров и отнимали всю еду и деньги, которые у них были. Какой легкий способ добыть средства к существованию! Некоторое время преступники промышляли этим, однако они не учли тот очевидный факт, что не следует делать все заказы с одних и тех же двух мобильных телефонов на одни и те же два адреса.

Рассказывает полицейский из Миннеаполиса Дэвид Гарман, работавший тем летом под прикрытием: «Нападения становились все более агрессивными. Все начиналось с предположения: “Возможно, у ребят есть пушка”. Затем оказалось, что у преступников целых два ствола. Сначала они только угрожали, а потом начали стрелять в тех, кого грабили».

Как-то вечером в августе Гарману сообщили о крупном заказе в китайском ресторане, который сделали по телефону. Дэвид быстро собрал небольшую группу оперативников, а сам решил сыграть роль курьера из службы доставки. Под рубашку надел пуленепробиваемый жилет, в карман штанов положил автоматический пистолет 45-го калибра. Коллеги-полицейские заняли позиции вокруг дома, куда

заказали доставку, а Гарман приехал туда с пакетами и припарковался так, чтобы фары ярко освещали входную дверь. В одном из пакетов он проделал отверстие и, сунув руку внутрь, держал наготове пистолет 38-го калибра. «У этого оружия закрытый затвор, и я мог стрелять прямо через пакет. Автоматический пистолет могло заклинить, и тогда я бы оказался в полной заднице».

В общем, подхожу я с пакетами к двери и говорю: «Сэр, это вы заказывали еду с доставкой?» Парень отвечает: «Типа, да». Я думаю: а вдруг он сейчас просто расплатится со мной, и ситуация получится — глупее не придумаешь. Вот даст он мне, например, сорок баксов, а ведь я даже понятия не имею, сколько стоит заказ. Но тут он смотрит эдак в сторону, и я вижу: ко мне подходят еще двое, натягивая на головы капюшоны. Я понимаю, что начинается заварушка. Первый парень выхватывает из кармана пистолет, взводит и поднимает к моей голове — все в одно движение, и заявляет: «Гони все, что у тебя есть, сука, а то пристрелю». Я стреляю в него через пакет. Пришлось сделать четыре выстрела².

Не такой уж легкий заработок, как оказалось! Грабитель получил ранение в нижнюю часть корпуса, и, хотя он выжил, жизнь уже не заиграет для него яркими красками. Гарман целил выше, но пакет с едой оказался слишком тяжелым. Коп усвоил этот урок: в следующий раз он лучше подготовится к встрече с преступником, но мы не станем выдавать его секреты.

Нам приятно считать себя умнее среднестатистического обывателя. И даже если мы ошибаемся, уверенность эта благополучно подкрепляется каждый год, как только по Интернету начинает гулять информация об очередных номинантах премии Дарвина — жертвах собственных неудачных решений. Например, один адвокат из Торонто, чтобы продемонстрировать прочность стекол в своем офисе на 22-м этаже, приналег плечом на окно, выдавил его и вывалился наружу. Однако все мы обречены ошибаться в своих оценках и суждениях. Умению верно судить нужно учиться, а для этого необходимо стать тонким и внимательным наблюдателем собственных мыслей и действий. Изначально мы лишены этого качества, и тому есть причины. Во-первых, если мы некомпетентны, то склонны переоценивать свою осведомленность и не видим причин что-то менять. Во-вторых, человеку свойственно обольщаться иллюзиями, когнитивными искажениями и субъективными схемами реальности. Они нужны человеку для объяснения непонятных явлений окружающего мира и своего места в этом мире. Чтобы стать более компетентным человеком или даже экспертом, надо научиться видеть компетентность в других людях, точнее оценивать собственные знания и пробелы в них, пользоваться результативными обучающими методами и искать объективные показатели своего прогресса.

Две системы знания

Даниэль Канеман в книге «Мышление быстрое и медленное» (Thinking, Fast and Slow) описывает две аналитические системы человека. Система № 1 (или автоматическая) действует неосознанно, интуитивно и мгновенно. Она использует данные органов чувств и воспоминания, чтобы моментально оценить ситуацию. С ее помощью фулбек, несущийся к зачетной зоне, уворачивается от противника, пытающегося отобрать мяч. Благодаря ей сотрудник дорожной полиции, остановивший машину в холодный день, успеваает уклониться от выстрела раньше, чем может осознать — с водителем что-то не так: он подозрительно потеет.

Система № 2 (или управляемая) отвечает за более медленный процесс осознанного анализа и размышления. Этот тип мышления позволяет нам обдумывать варианты выбора, принимать решения и осуществлять самоконтроль. Мы используем его еще и для того, чтобы натренировать систему № 1 распознавать ситуации, требующие рефлекторного отклика, и соответствующим образом реагировать на них. Фулбек пользуется управляемой системой, когда изучает свои передвижения в плане игры. Коп с ее помощью тренируется выхватывать пистолет из кобуры. Нейрохирург — мысленно отрабатывает детали операции по ушиванию поврежденного сосуда.

Система № 1 действует автоматически, она чрезвычайно важна, но на нее сильное влияние оказывают наши иллюзии, поэтому именно система № 2 помогает нам не сбиться с курса: управлять своими порывами, планировать действия, находить варианты, продумывать их последствия и сохранять контроль над собственными действиями. Если посетитель ресторана проходит мимо столика, за которым сидит мать с маленьким ребенком, и тот кричит: «Папа!» — это сработала система № 1. Когда смущенная мать поправляет: «Нет, лапочка, это не папа, просто дядя», она выступает в качестве системы № 2, помогая малышу отрегулировать свою систему № 1.

Огромные возможности системы № 1 объясняются тем, что она задействует накопленный за все годы жизни опыт и наши глубинные эмоции. Благодаря ей в критические моменты срабатывает инстинкт выживания. Ею же можно объяснить феноменальные проявления мастерства, наработанные многолетней практикой в избранной сфере. Книга Малкольма Гладуэлла «Сила мгновенных решений» (Blink) посвящена взаимодействию первой и второй систем. В этом взаимодействии способность к мгновенному восприятию ситуации сталкивается с умением сомневаться и анализировать. Очевидно, если система № 1 делает вывод, исходя из ошибочного восприятия или иллюзии, это чревато неприятностями. Научиться понимать, когда можно довериться интуиции, а когда необходимо спорить с ней, очень важно для успеха в жизни вообще и в той ее сфере, где вы хотите стать экспертом. Жертвами становятся не только идиоты. В большей или

меньшей степени это касается всех нас. Например, пилоты подвержены множеству зрительных иллюзий. Они обучаются осознавать их и с помощью приборов убеждаться, что верно воспринимают ситуацию.

Вот жутковатый пример, к счастью завершившийся благополучно. Зимним днем 1985 г. «Боинг-747» авиакомпании China Airlines совершал рейс № 006. Лайнер летел на высоте 12 300 м над Тихим океаном. Подходил к концу десятый час почти 11-часового перелета из Тайбэя в Лос-Анджелес, когда четвертый двигатель остался без питания. Самолет начал терять скорость. Вместо того чтобы перейти в режим ручного управления и снизиться на 10 000 м, чтобы вновь запустить двигатель, согласно инструкции, экипаж остался на прежней высоте и на автопилоте и сделал попытку перезапуска. Между тем из-за потери тяги периферийного двигателя самолет начал крениться. Автопилот попытался устранить крен, но самолет продолжал терять скорость, к тому же его стало заносить вправо. Командир экипажа отдавал себе отчет в снижении скорости, но не представлял степени заноса. Его система № 1 должна была подать ему сигнал с помощью вестибулярного аппарата (внутреннее ухо человека оценивает равновесие и положение тела в пространстве), но из-за траектории полета у командира создавалось ощущение, что самолет летит ровно. Система № 2 должна была заставить его посмотреть на линию горизонта, на показания приборов и выполнить необходимые корректирующие действия: отклонить руль влево, чтобы приподнять правое крыло. Но система № 2 командира была поглощена индикатором скорости и попытками второго пилота и бортинженера запустить двигатель.

С увеличением крена самолет опустился до высоты 11 100 м, где вошел в плотную облачность, и линия горизонта стала недоступной для прямого наблюдения. Командир экипажа отключил автопилот и опустил нос самолета, желая набрать скорость. В результате этого маневра самолет, и так уже находившийся под отрицательным углом 45° , начал просто-напросто падать. Летчики растерялись. Они чувствовали, что самолет ведет себя неадекватно, но не понимали, что собственными действиями опрокинули его. Из-за падения они больше не ощущали тяги первых трех двигателей и пришли к выводу, что и те тоже отказали. Показания приборов со всей очевидностью свидетельствовали, что самолет потерял свой эшелон, но угол падения казался невероятным, из чего пилоты заключили, что приборы врут. На высоте 3300 м лайнер вышел из облачности, и стало видно, так сказать, невооруженным глазом, что он носом вниз несется к земле. Командир и второй пилот дружно схватились за штурвал и стали тянуть его на себя изо всех сил. Ценой огромных перегрузок они сумели выровнять самолет. Лайнер лишился шасси, отказала одна из гидравлических систем, но все четыре двигателя теперь работали. Командир сумел благополучно продолжить пилотирование и совершить посадку в Сан-Франциско. Последующий осмотр показал, насколько опасный маневр он совершил. Из-за перегрузки, пятикратно превысившей силу земного тяготения, крылья

задрались, были сломаны две стойки шасси, оторваны две створки шасси и крупные фрагменты хвостового стабилизатора.

В авионавтике есть термин «потеря пространственной ориентации», под которым скрывается убийственное сочетание: с одной стороны, летчики не видят горизонт, а с другой — начинают доверять не приборам, а своим органам чувств: их ощущения не соответствуют реальности, но настолько убедительны, что пилоты верят в отказ автоматики. По словам Канемана, инстинктивная и рефлексивная система № 1, реагирующая на опасность и помогающая нам выживать, иногда может превращаться в тирана, с которым очень трудно сладить. Первоначальный инцидент во время рейса № 006, отказ одного из двигателей на полетной высоте, не считается аварией, но действия командира экипажа сделали ситуацию аварийной. Вместо того чтобы следовать установленной процедуре — а также в полной мере задействовать аналитические возможности своей системы № 2 для оценки показаний всех приборов, — летчики полностью сосредоточились на запуске отказавшего двигателя и на единственном параметре полета — скорости воздушного судна. Когда же ситуация стала по нарастающей вырываться из-под контроля, они доверились своим чувствам вопреки данным приборов. Фактически они сконструировали альтернативную реальность, а в это время в самой настоящей реальности падал самолет, которым они пытались управлять.

Иллюзиям летчиков нет числа. Некоторые из них носят красноречивые названия, например «иллюзия крена», «смертельный штопор» или «посадка в черную дыру». Немало и сайтов, где можно прослушать леденящие душу записи последних слов пилотов, безуспешно пытавшихся понять и исправить ошибку. Потеря пространственной ориентации считается возможной причиной многих катастроф. Например, той, что унесла жизнь губернатора Миссури Мела Карнахана: октябрьской ночью 2000 г. его самолет летел через грозовой фронт. А в июле 1999 г. в тумане над берегами острова Мартас-Винъярд разбился самолет, в котором летели Джон Ф. Кеннеди-младший, его жена и ее сестра. Рейс China Airlines, к счастью, завершился благополучно, но отчет по этому инциденту Национального управления безопасности перевозок США показал: иллюзия, поразившая систему № 1, может быстро разделаться с выучкой и профессионализмом. Поэтому важно развивать безотказную систему № 2 — систему осознанного анализа и размышления, которая никогда не позволит пилоту пренебречь показаниями приборов.

Иллюзии и искажения памяти

Кинорежиссер Эррол Моррис в цикле статей об иллюзии, написанных для *New York Times*, цитирует слова специалиста по социальной психологии Дэвида Даннинга о неистребимой тяге человека к «обоснованному суждению». Сам Даннинг говорит о том, как «люди умудряются убедить самих себя в истинности близких им

умозаключений при решительном отрицании тех, что им чужды»⁴. (Британский премьер-министр Бенджамин Дизраэли когда-то отозвался о своем политическом противнике в том смысле, что совесть была ему не руководителем, а пособником.) Наши системы № 1 и 2 может сбить с пути истинного очень многое: иллюзии восприятия, подобные тем, что знакомы летчикам; ложные описания; искажения памяти; неумение распознавать новый тип проблемы, требующий нового решения; а также свойственные людям разные когнитивные искажения. Далее мы опишем некоторые из этих опасностей. А затем расскажем о приемах, которые помогут вам мыслить в соответствии с реальностью в тех ситуациях, когда требуется «следить за показаниями приборов».

На то, как мы воспринимаем окружающий мир, влияет свойственная человеку страсть к сюжетному творчеству. Она проистекает из дискомфорта, вызванного неопределенностью и произвольностью событий. Когда происходит нечто необычное, мы пытаемся найти этому объяснение. Потребность прояснить неопределенность бывает удивительно мощной — даже когда сам предмет «прояснения» незначимый и несущественный. Участникам одного эксперимента было сказано, что во время исследования будет оцениваться их умение понимать прочитанное и решать анаграммы. Пока люди выполняли задание, был задействован отвлекающий фактор — телефонный разговор, который шел фоном. Часть испытуемых слышала лишь одного участника разговора, а другая часть — обоих. Не подозревая, что подлинным предметом исследования является как раз влияние отвлекающего фактора, участники пытались игнорировать чужой диалог, сохраняя сосредоточенность на чтении текста и решении анаграмм. Вот что показали результаты: люди, которые слышали лишь одного из собеседников, отвлекались сильнее, к тому же они лучше второй группы испытуемых запомнили непреднамеренно подслушанные фразы. Почему? Потому что неосознанно они тратили очень много внимания на попытки достроить диалог, восполнить смысловые пробелы. Как подчеркивают авторы исследования, это помогает объяснить, почему чужие телефонные разговоры в общественных местах так раздражают нас. Еще результаты исследования демонстрируют, насколько непреодолима наша тяга найти рациональное объяснение всему, что происходит вокруг.

Неопределенность и произвольность как источники дискомфорта играют примерно одинаковую и очень существенную роль в нашем стремлении к рациональному постижению собственной жизни. Мы отчаянно стремимся выстроить ее события в связный сюжет — и таким образом объяснить условия, в которых мы живем, переживания, выпадающие на нашу долю, и любой сделанный нами выбор. У каждого из нас своя история, в которую вплетено немало «ниточек» нашей общей культуры и общечеловеческого опыта. Но есть множество уникальных предпосылок, объясняющих каждое событие нашего личного прошлого. Все эти элементы опыта влияют на мысли, возникающие у нас в той или

иной ситуации, и на сюжет, с помощью которого мы придаем смысл всему происходящему. Почему я первый, кто в нашей семье получил высшее образование? Почему отцу так и не удалось преуспеть? Почему мне никогда не хотелось работать в корпорации? Или наоборот: почему я ни за что не соглашусь быть самому себе хозяином? Мы тяготеем к сюжету, который наилучшим образом объясняет наши эмоции. Таким образом, сюжет нашей жизни сливается с воспоминаниями.

Осмысленным образом организованные воспоминания оказываются более устойчивыми. Сюжет не только придает смысл воспоминаниям, но и формирует мысленную схему, куда будут откладываться результаты будущего опыта и значимая для нас информация. Сюжет оформляет новые воспоминания таким образом, чтобы они вписывались в уже выстроенные нами картины мира и самих себя. Предложи любому читателю объяснить мотивы решений героя романа — и он неизбежно окрасит описание внутреннего мира персонажа, исходя из собственного опыта. Успех фокусника или политика, как и успех романиста, зависит от его умения выстроить убедительный сюжет и от готовности аудитории поверить в предлагаемые обстоятельства. Больше всего это проявляется в политических спорах: люди, придерживающиеся сходных взглядов, объединяются в онлайн-сообществах, на митингах и в СМИ, чтобы сформулировать сюжет, который кажется им наилучшим объяснением их же собственных представлений об устройстве мира, о поведении людей в целом и политиков в частности.

Личный сюжет моментально активизируется для объяснения эмоций. Чтобы убедиться в этом, достаточно прочесть в Интернете статью, автор которой выражает свою позицию по любому вопросу. Ну, предположим, это — заметка о пользе тестирования при обучении. Просмотрите комментарии читателей: одни рассыпаются в комплиментах, другие брызжут ядом, и каждый вспоминает собственный опыт, поддерживающий или опровергающий главную мысль автора. Психологи Ларри Джейкоби, Боб Бьорк и Колин Кили, подытоживая результаты исследований в области иллюзий восприятия, компетентности и запоминания, заключают: человек практически не способен вынести суждение, не опирающееся на его субъективный опыт. Люди доверяют объективному описанию минувшего события не более, чем собственным субъективным воспоминаниям о нем. Они поразительно глухи к тому обстоятельству, что наша картина ситуации существует исключительно для нас самих. Таким образом, сюжет, написанный памятью, становится определяющим для интуитивной оценки наших решений и действий⁵.

Вот, однако, парадокс: непостоянство памяти не только искажает наше восприятие, но и дает возможность учиться. Всякий раз, обращаясь к памяти, мы укрепляем энграммы — то есть пути в мозге, ведущие к нужному воспоминанию. Именно благодаря способности укреплять, дополнять и изменять память мы углубляем знания и строим связи между ними и действиями, которые можем совершить. Действие памяти во многом напоминает алгоритм поисковой системы Google: чем больше

связей вы установите между новым и уже имеющимся знанием, чем больше протянете к нему ниточек-ассоциаций (например, соотнеся новое знание с визуальным образом, каким-то местом или более общим сюжетом), тем больше создадите памятных зацепок. Эта способность расширяет нашу возможность действовать и успешно решать жизненные задачи. В то же время, поскольку память — слуга трех господ (эмоций, допущений и жизненного сюжета) и все время пытается примирить их конкурирующие требования, полезно помнить, что ни в чем нельзя быть уверенным на сто процентов. Даже самые сокровенные ваши воспоминания, возможно, не вполне точно описывают событие.

Очень многое способно исказить память. Мы интерпретируем любой сюжет в свете своих знаний о мире и выстраиваем его в «своем» порядке, даже если никакой логики в нем нет. Любая память — не более чем реконструкция. Невозможно помнить событие до мельчайших деталей, и мы запоминаем только те, что сильнее всего затронули нас эмоционально. Пробелы же мы заполняем подробностями собственного измышления, согласующимися с нашим сюжетом, но совершенно не обязательно — с действительностью.

Люди запоминают детали, не названные прямо, но предполагающиеся. Был проведен маленький эксперимент. Одной группе людей дали прочесть абзац о попавшей в беду девушке по имени Хелен Келлер[9]. Позднее они ошибочно утверждали, что в тексте о ней говорилось как о «слепоглухонемой». Эта ошибка практически не наблюдалась в другой группе, читавшей тот же абзац с единственным изменением: девушка именовалась Кэрол Харрисб.

Феномен инфляции воображения заключается в том, что человек может принять за действительное то событие, которое ярко себе представил. Группу взрослых людей спрашивали: «Случалось ли вам когда-нибудь разбить окно рукой?» И впоследствии многие из них сообщали, что вроде бы когда-то с ними такое происходило. Сам вопрос заставлял людей представлять это событие. Они переживали его в воображении, и в результате многим этот случай казался реальным. А в другой группе такого результата не было, потому что там испытуемым не давали повода о таком подумать.

Если мы ярко представим себе гипотетические события, они могут так прочно утвердиться в наших воспоминаниях, что мы будем считать их реальными. Например, как иногда случается при подозрении на сексуальное насилие в отношении несовершеннолетнего. Ребенка начинают расспрашивать, задавать наводящие вопросы, и он может вообразить себе описываемый опыт. И, возможно, позднее «вспомнит», что это в самом деле с ним случилось⁷. (К большому сожалению, многие детские воспоминания о насилии — не выдумка. Особенно это касается тех случаев, о которых дети сообщают вскоре после произошедшего.)

Иллюзии памяти другого типа вызываются внушением. Оно подчас может заключаться в самой форме задаваемого вопроса. Вот пример. Испытуемые просматривали видеозапись автомобильной аварии:

машина, пересекая стоп-линию, выезжала на перекресток и сталкивалась с другой машиной, двигавшейся в поперечном направлении. Впоследствии одной группе задали вопрос: «Оцените скорость автомобилей в момент, когда они соприкоснулись». Большинству показалось, что средняя скорость была 32 мили в час. При работе с другой группой в аналогичном вопросе использовалась фраза «врезались друг в друга». Тут уже скорость машин оценили в среднем в 41 милю в час. Скорость на месте аварии была ограничена 30 милями в час, так что вопрос свидетелям, заданный во второй формулировке, вылился бы в обвинение водителя в нарушении скоростного режима. Конечно, сотрудники правоохранительной системы знают, как опасно задавать свидетелям «наводящие вопросы» (подталкивающие к определенному ответу), но совсем избежать их очень трудно, ведь механизм внушения работает чрезвычайно тонко. Кстати, в вышеописанном примере две машины действительно «врезались друг в друга»⁸.

Иногда жертвам преступления, которые пытаются вспомнить детали того, что с ними произошло, советуют отпустить мысли на свободу и высказывать все, что им приходит в голову, даже если это всего лишь догадки. Однако, строя догадки о возможном событии, люди привносят в него отсебятину, и, если их не поправить, впоследствии они могут перевести ее в разряд воспоминаний. Это одна из причин, почему люди, давшие показания после сеанса гипноза, не имеют права свидетельствовать в суде практически всех североамериканских штатов, а также канадских провинций. Гипноз раскрепощает поток мыслей свидетеля, и есть надежда, что при этом он сообщит информацию, которую иначе не смог бы вспомнить. Но попутно такие свидетели выдают много ложной информации. Конечно, они получают инструкцию говорить лишь то, что они помнят из действительности. Но, как показали исследования, высказанные под гипнозом догадки искажают подлинные воспоминания свидетелей. Они «помнят» события, порожденные собственным воображением во время сеанса гипноза, словно произошедшие в действительности, даже если достоверно известно (при тестировании в лабораторных условиях), что ничего подобного не было⁹.

Память может исказить интерференция воспоминаний о другом событии. Предположим, полицейский предлагает свидетелю коротко рассказать о преступлении и показывает фотографии подозреваемых. Проходит время, и полиция ловит подозреваемого — одного из тех, кто был на фотографии. Если теперь предложить свидетелю рассказать о событии, он может ошибочно «вспомнить», что видел на месте преступления того подозреваемого, чье фото ему показывали. Особенно яркий пример этого процесса в действии — случай с австралийским психологом Дональдом М. Томсоном. Жительница Сиднея около полудня смотрела телевизор и услышала стук в дверь. Когда она открыла ее, в дом ворвался преступник, напал на женщину, связал ее и оставил лежать без сознания. Придя в себя, она вызвала полицию и дала

описание нападавшего. Начался розыск. Полицейские заметили Дональда Томсона, когда он переходил улицу. Поскольку он соответствовал описанию, его задержали. Но у Томсона оказалось железное алиби: в то самое время, когда произошло нападение, он давал телевизионное интервью в прямом эфире. Полиция не поверила и затребовала данные у руководства телеканала. Слова Томсона подтвердились. Вскоре выяснилось, что именно передачу с Томсоном и смотрела женщина, когда в дверь постучали. А описание, которое она дала полиции, оказалось описанием человека, которого она только что видела на телеэкране, Дональда Томсона, а вовсе не преступника. Реакция системы № 1 — быстрая, но порой ошибочная — выдала ложное описание, вероятно, из-за сильного эмоционального потрясения¹⁰.

Проклятие знания — так психологи называют нашу склонность недооценивать время, необходимое другому для овладения знаниями или навыками, которыми мы сами уже владеем. Этим грешат многие учителя. К примеру, преподаватель математического анализа может считать свой предмет элементарным и искренне не понимать, почему он вызывает такие проблемы у первокурсников. У проклятия знания обычно много общего с эффектом знания задним числом, с пресловутым «я так и знал!» или «все мы задним умом крепки»: после того как событие произошло, оно кажется нам более предсказуемым, чем оно было на самом деле. Эксперт рынка ценных бумаг в вечернем выпуске новостей с уверенным видом объяснит, что днем акции поднялись или упали, потому что и не могли поведи себя иначе. А ведь еще утром он вряд ли сумел бы предсказать поведение рынка¹¹.

Утверждения, которые звучат знакомо, порождают ложное чувство знания и кажутся нам правдой. В этом одна из причин того, что обещания политиков (и рекламы), не соответствующие действительности, но настойчиво повторяющиеся, завоевывают поддержку у публики. Успех обеспечен, если при этом затрагиваются еще и эмоции людей. Услышав нечто такое, что уже слышали прежде, мы испытываем приятное чувство от встречи с чем-то знакомым. Мы словно бы знали это прежде: с точностью вспомнить не можем, но поверить уже готовы. В мире пропаганды на этом основан прием «большой лжи»: даже наглая, явная ложь, повторенная многократно, будет считаться правдой.

Иллюзия свободного владения порождается нашей манерой путать беглое чтение текста со свободным владением его содержанием. Например, если вы прочтаете особенно ясное изложение сложной темы, то вам может показаться, что и сам предмет ясен и прост. Более того — вы уже знаете его назубок! Как уже отмечалось, для студентов, избравших в качестве метода обучения перечитывание лекций и книг, это частая ошибка. Беглость, нарабатанную многократными прочтениями одного и того же текста, они часто принимают за

подлинное овладение знаниями, которые легко будет извлечь из хранилищ памяти. Так эти студенты переоценивают свои будущие результаты на экзамене.

Наши воспоминания подвержены еще и влиянию социальной среды, то есть «подлаживаются» под воспоминания окружающих. Если в компании вы начнете вспоминать прошлое и кто-то добавит к рассказу выдуманную подробность, вероятно, вы включите ее в свои воспоминания. В следующий раз событие вы «припомните» уже с ошибкой. Это проявление так называемой конформности памяти, или социального заражения: ошибка, допущенная одним, способна «заразить» память другого. Разумеется, влияние социальной среды — это не всегда плохо. Ведь если кто-то в разговоре о вашем общем опыте упомянет деталь, несколько поблекшую в вашей собственной памяти, это освежит ваше воспоминание. Теперь оно будет точно соответствовать прошлому событию¹².

Наблюдается и эффект, обратный влиянию социальной среды, — так называемый эффект ложного консенсуса: мы предрасположены считать, что окружающие разделяют наши убеждения. Чаще всего мы даже не осознаем, насколько субъективны наши интерпретации событий, да и вообще представления о мире. Они могут кардинально отличаться от взглядов других людей. Сплошь и рядом, обсуждая с другом положение дел в любой сфере, мы с изумлением открываем, что он придерживается совершенно иного взгляда на самые очевидные предметы, по которым «двух мнений быть не может». Это касается общемировых проблем вроде изменения климата, контроля над распространением оружия или добычи газа гидроразрывом пласта. И частностей это касается тоже: участвовать ли в облигационном займе на строительство школы, опротестовывать или поддерживать строительство торгового центра в родном районе¹³.

То, что вы уверены в своих воспоминаниях, вовсе не является показателем их точности. Можно хранить невероятно живые, чуть ли не поминутные воспоминания о некоем событии. В справедливости их у вас может никогда не возникнуть ни малейших сомнений, — и все-таки однажды вы рискуете убедиться, что они насквозь ложны. Трагедии национального масштаба — такие как убийство президента Джона Кеннеди и уничтожение башен-близнецов — порождают то, что психологи называют воспоминаниями-вспышками. Это яркие и выразительные картинки, врезавшиеся в память: где мы находились, когда услышали ужасную новость, откуда узнали о событии, что почувствовали, что сделали. Они кажутся незабываемыми. И действительно, самая общая информация о подобных катастрофах из СМИ запоминается хорошо, но память о ваших личных обстоятельствах в этой связи необязательно точна. Этому феномену посвящено великое множество научных изысканий, в том числе исследование воспоминаний

о трагедии 11 сентября, в котором приняли участие 1500 респондентов. Их опрашивали через неделю после катастрофы, через год, через три года и через десять лет. Самые эмоциональные воспоминания респондентов о личных обстоятельствах в момент, когда они узнали о трагедии, казались самим респондентам наиболее достоверными. Но парадоксальным образом именно эти воспоминания сильнее всего изменились у них с годами, а не столь эмоционально окрашенные подробности сохранились¹⁴.

Ментальные модели

Нарабатывая мастерство в различных сферах жизни, мы попутно овладеваем дополнительными навыками, которые необходимы для решения разного рода сопутствующих проблем. Пользуясь аналогией из предыдущей главы, можно назвать их подобием приложений, только не для смартфона, а для мозга. Мы зовем их ментальными моделями. Например, у полицейского это стандартные наборы движений, необходимые, чтобы остановить дорожное движение или разоружить нападающего преступника. Каждая из этих стандартных процедур начинается, когда мозг получает сигналы от органов чувств и продолжается машинальными действиями. Они адаптируются к текущей ситуации при минимальном участии сознания. Одна из ментальных моделей баристы — это последовательность его действий и набор ингредиентов, необходимых для приготовления порции фраппучино, а для медсестры из приемного отделения больницы — сортировка и регистрация больных.

Чем лучше вы что-то знаете, тем труднее вам этому учиться, утверждает физик и преподаватель из Гарварда Эрик Мазур. Почему? По мере закрепления знаний вы формируете все более сложные ментальные модели, и они проникают в самые глубокие отделы памяти (вспомните о проклятии знания). К примеру, у физика формируется целая ментальная библиотека законов физики, начиная с ньютоновской механики и закона о моменте импульса. Опираясь на них, ученый решает проблемы, с которыми сталкивается в своей работе. Он будет сортировать проблемы в соответствии с этими основными законами. А новичок, скорее всего, будет действовать по принципу сходства — отберет в одну группу, скажем, задачи с участием блока или наклонной плоскости. В один прекрасный день наш матерый физик придет в институт читать лекцию из вводного курса и расскажет, что некая проблема решается с помощью определенных законов ньютоновской механики. Ему и невдомек, что студенты еще не дошли до этого умозаключения — ведь у него в голове уже давно сложилась цельная ментальная модель. Опытный физик исходит из предпосылки, будто студенты с легкостью проследят в сложной теме ту логику, которая для него самого является чем-то базовым и очевидным. Но это метакогнитивная ошибка, неверное суждение о том, насколько его собственные знания соответствуют знаниям студентов. По словам Мазура, лучше всего способен понять

студента, пытающегося одолеть новые для себя понятия, не профессор, а такой же брат-студент¹⁵. Эту проблему иллюстрирует простейший эксперимент: один человек воспроизводит общеизвестный мотив, отбивая ритм пальцами, а другой по этому ритму должен угадать мелодию. Каждый мотив относится к фиксированной группе из 25 мелодий, так что вероятность просто угадать составляет 4%. Результаты очень показательны. По мнению «играющего», угадывающий должен правильно определять мелодию в 50% — ведь сам он так ясно слышит ее в собственной голове! Но на практике доля верных ответов — всего 2,5%, то есть даже ниже, чем если бы они давались наугад¹⁶.

Подобно подопечным футбольного тренера Дули, которые разучивают схему игры, все мы комплектуем свои ментальные библиотеки громадными количествами полезных решений. И они будут доступны по первому требованию всякий раз, когда очередная «субботняя игра» поставит перед нами сложные задачи. Но те же модели могут обернуться ловушками, если мы не сумеем распознать новизну проблемы, кажущейся нам знакомой. И когда мы попытаемся справиться с проблемой при помощи неподходящего решения, оно не сработает или даже усугубит ситуацию. Неспособность понять, что решение не подходит данной проблеме, — очередная чреватая неприятностями ошибка в самонаблюдении.

Однажды нейрохирурга Майка Эберсолда вызвали в операционную на помощь хирургу-практиканту: состояние его пациента резко ухудшилось во время удаления опухоли головного мозга. Обычная схема операции по удалению опухоли требует тщательной обработки прилегающих к опухоли тканей. Действовать надо осторожно, чтобы не повредить окружающие нервы. Если же опухоль располагается в головном мозге и под ней открывается кровотечение, внутричерепное давление может убить пациента. Тогда вместо педантичной неторопливости требуется противоположное — опухоль нужно вырезать как можно быстрее, чтобы вытекла скопившаяся кровь, а затем уже приступить к борьбе с кровотечением. «Поначалу робость мешает действовать решительно, — говорит Майк. — Но жизнь пациента зависит от вашего умения переключиться, причем быстро». Майк помог стажеру, и операция завершилась успешно.

Как маленький ребенок, называющий незнакомого мужчину папой, иногда мы считаем знакомыми такие ситуации, которые на самом деле отличаются от всего, с чем мы уже сталкивались. Они требуют от нас совершенно нового решения и новых для нас действий. Поэтому мы должны научиться понимать ситуации, когда наши ментальные модели бессильны.

«Я не знаю, что ничего не знаю»

Некомпетентному человеку не позволяет совершенствоваться отсутствие ценного навыка — понимания, что отличает компетентность от

некомпетентности. Этот феномен, представляющий особый интерес для специалистов в области метапознания, был назван эффектом Даннинга–Крюгера в честь психологов Дэвида Даннинга и Джастина Крюгера. Их исследования показали, что некомпетентные люди переоценивают свой уровень подготовки. Не отдавая себе отчета в том, что их результаты не соответствуют желаемым, они не считают нужным развиваться. (Первая статья ученых, посвященная этой теме, называлась «Я не знаю, что ничего не знаю» — Unskilled and Unaware of it.) Кроме того, Даннинг и Крюгер доказали, что некомпетентных людей можно сделать способными к развитию, если сформировать у них навыки более точной оценки собственных достижений — то есть усовершенствовать их процесс метапознания. В поддержку этого утверждения была проведена серия экспериментов. Ученые давали студентам тест на логику и предлагали им оценить самих себя. Результаты первого исследования подтвердили предположение, что наименее компетентные студенты дают себе и наименее реалистичную оценку: респонденты, отнесенные по объективным результатам к 12-му процентилю, были убеждены, что по способности к логическому мышлению они должны относиться к 68-му процентилю.

Второй эксперимент состоял в следующем. Студентам, которые прошли предыдущий тест, продемонстрировали ответы других учащихся, а затем — их собственные ответы. После этого им предложили заново ответить, на какое число вопросов теста они ответили верно. Студенты, оказавшиеся в слабейшей четверти испытуемых, не сумели адекватно оценить собственную результативность даже после того, как увидели ответы более компетентных однокурсников. Фактически, они продолжали завышать свою и без того завышенную самооценку.

Целью третьего эксперимента был ответ на вопрос, можно ли научить этих отстающих оценивать себя более точно. Студенты получили десять логических задач. После этого их попросили оценить свои способности к логическому мышлению и предполагаемые результаты теста. И вновь четверть худших студентов значительно переоценила свои достижения. Далее половине студентов дали десять минут для обучения логике (им объяснили, как оценить верность силлогизма). Вторая половина получила задание, не связанное с тематикой теста. Затем всем студентам предложили вновь оценить, насколько успешно они выдержали тест. На сей раз студенты из последней четверти испытуемых, прошедшие дополнительное обучение, назвали гораздо более точное число верных ответов в своем тесте и адекватнее оценили свои результаты в сравнении с другими участниками эксперимента. А та часть отстающих, которая не обучалась дополнительно, осталась верна первоначальному заблуждению.

Но как же это возможно, что некомпетентные люди даже на собственном опыте не убеждаются в своей неподготовленности? Даннинг и Крюгер дали этому несколько объяснений. Возможно, дело в том, что в обыденной жизни люди редко получают от окружающих негативные отзывы о своих способностях и знаниях. Ведь у нас не принято

критиковать друг друга в лицо. Но даже если бы они получили негативный отзыв, им необходимо было сделать верный вывод о причине своей неудачи. Успех возможен, только когда все сделано правильно, а вот провал можно объяснить множеством внешних причин. Гораздо проще обвинить во всем негодный инструмент, а не собственные кривые руки. Наконец, Даннинг и Крюгер предположили, что некоторые люди попросту невосприимчивы к результатам чужого труда, а значит, не замечают компетентность других. И следовательно, им недоступно сравнительное суждение о собственной результативности.

В определенных ситуациях и применительно к определенным навыкам эти факторы проявляются особенно ярко. Есть сферы, в которых констатировать чужую некомпетентность считается откровенной грубостью. Авторы вспоминают, как в детстве их учитель физкультуры поручал мальчикам-капитанам набирать игроков в свои спортивные команды. Первыми дети выкликали лучших игроков, последними — худших. То есть мнение сверстников о твоём умении играть в софтбол высказывалось явно и публично. В такой ситуации отстающему трудно было сохранить убеждение «Да я же отличный игрок!». Но в большинстве сфер взрослой жизни столь откровенные оценки способностей и знаний не практикуются¹⁷.

Итак, средства, позволяющие нам ориентироваться в мире, — системы № 1 и 2 по Даниэлю Канеману — обуславливаются нашими органами восприятия, интуицией, памятью и рациональным мышлением со всеми их сбоями и «заскоками». Каждый человек с этой точки зрения — мудреный клубок перцептивных и когнитивных способностей, обреченный вновь и вновь ошибаться и терпеть поражение. Что же касается обучения, то мы выбираем пути к знанию, исходя из того, что кажется нам эффективным и неэффективным, и эти представления часто оказываются неверными.

Все мы иногда попадаем во власть иллюзий и ошибочных суждений, а значит, нам пора остановиться и задуматься о том, что мы делаем. Прежде всего это касается поборников так называемого самоуправляемого обучения, которое обрело некоторую популярность среди родителей и педагогов. Суть этого обучения вот в чем: учащийся лучше знает, что еще ему нужно изучить, чтобы в совершенстве овладеть предметом. Он знает также, какой темп и метод обучения подходит ему лучше всего. Например, в открывшейся в 2008 г. Манхэттенской свободной школе в Восточном Гарлеме ученики «не получают оценок, не пишут контрольные, не сдают тесты и вообще не делают ничего, к чему у них не лежит душа». В Бруклинской свободной школе (открыта в 2004 г.) наряду с новомодным поветрием, домашним обучением (последователи которого называют его «школой без школы»), действует принцип «учись тому, что интересно». Педагоги считают, что именно так можно добиться лучших результатов¹⁸.

Благие намерения... Мы знаем, что студентам необходимо лучше контролировать процесс своего обучения. Для этого хороши те методы,

которые мы с вами уже обсуждали. Например, они должны тестировать сами себя: это дает как прямой выигрыш (студент начинает лучше запоминать информацию), так и косвенный: студент видит, что он знает и чего не знает, может оценить свой прогресс и сосредоточиться на темах, требующих доработки. Но пользуются этими методами далеко не все. Оказывается, чтобы применять эти методы правильно, мало одного только поощрения преподавателей. Ведь даже если студенты понимают все преимущества обучения методом припоминания, большинству из них не хватает упорства практиковаться долго, до получения значимых результатов. Представьте, что студентам дали дидактические карточки для изучения иностранных слов и предложили самостоятельно решать, когда убирать из комплекта ту или иную карточку (поскольку слово уже выучено). Так вот, большинство студентов убирают карточку, как только правильно назовут слово один-два раза, то есть намного раньше, чем следовало бы. Парадоксально, но факт: сильнее всего переоценивают собственные знания студенты, которые пользуются самыми неэффективными методами обучения. Из-за ложной убежденности в своей компетентности они же упорнее всего цепляются за свои привычки.

Футболист, готовясь к очередной субботней игре, не надеется на интуицию: он припоминает сыгранные матчи, анализирует слабые стороны своей игры и тщательно отрабатывает их на тренировках, прежде чем встретиться на поле с соперниками. Если бы так же поступали сегодняшние студенты любого вуза, то самоуправляемое обучение было бы чрезвычайно эффективным. Однако футболист не «управляет сам собой» — им руководит тренер. Так же большинство учащихся лучше осваивают предмет под руководством преподавателя, который видит, что именно надо доработать каждому из них, и выстраивает соответствующий учебный процесс¹⁹.

Чтобы освободиться от иллюзий и ложных оценок, надо во время поиска решения заменить субъективный опыт комплексом объективных, внешних критериев. Именно тогда наше суждение будет соответствовать действительности. Надежны объективные эталоны, такие как данные приборов в кабине самолета: благодаря им мы направляем усилия в нужную сторону, а потеряв «ориентацию в пространстве», сразу об этом узнаем и возвращаемся на верный курс. Приведем несколько примеров.

Как уточнить самооценку: инструменты и навыки

Самое важное — приучиться часто прибегать к тестированию и припоминанию для проверки того, что вы действительно знаете, а не полагаете, будто знаете. В некоторых учебных заведениях детям часто устраивают контрольные работы, которые не влияют на итоговый балл, но позволяют педагогу убедиться, что учащиеся на самом деле усваивают знания, а не создают такую видимость. Такие контрольные позволяют

выявить и пробелы в знаниях, которые требуют особого внимания учителя. Опросы по накопленному материалу, подобные тем, что устраивает Энди Собел для слушателей своего курса политэкономии, особенно эффективны для консолидации знания и объединения уже усвоенных понятий с новым материалом. Вы, как обучающийся, можете пользоваться любыми приемами самостоятельной оценки своего уровня — от дидактических карточек, предлагающих объяснить ключевые понятия собственными словами, до коллегиального обучения (что это такое — сейчас узнаете).

Не убирайте материал из регулярного учебного режима, если вам удалось успешно его вспомнить всего лишь пару раз. Этого мало. Если материал важный, нужно прорабатывать его и дальше. И не придавайте особого значения быстрым успехам, достигнутым зубрежкой. Тестируйте себя через определенные интервалы времени, делайте занятия разнообразными и действуйте на перспективу.

Коллегиальное обучение — это модель, разработанная Эриком Мазуром, она включает в себя многие из описанных выше принципов. Материал, который будет рассматриваться на занятиях, должен быть прочтен заранее. Каждой лекции предшествует краткий тест: студентам предлагается вопрос по теме, о которой пойдет речь, и дается пара минут, чтобы собраться с мыслями. Затем, разбившись на пары, учащиеся пытаются сообща выработать верный ответ. По опыту Мазура, при этом студенты идут в глубь изучаемого материала, так что попутно вскрываются проблемы с пониманием. Благодаря этому каждый студент получает возможность объяснить свою точку зрения, получить отклик преподавателя и сравнить свои знания со знаниями однокурсников. Педагогу этот процесс дает информацию о том, насколько успешно студенты усваивают материал и какие разделы требуют большего или меньшего внимания. Мазур старался составлять в пары студентов с разными позициями по заданному вопросу — чтобы оба могли познакомиться с противоположной точкой зрения и попытаться переубедить оппонента.

Еще два примера использования этого метода вы найдете в главе 8, где описывается опыт профессоров Мэри Пэт Уэндерот и Майкла Д. Мэттьюса²⁰.

Обратите внимание на то, по каким признакам вы оцениваете собственное знание и незнание. Если материал кажется знакомым, а текст читается легко, это не всегда означает, что тема вам хорошо известна. Легкость припоминания факта или цитаты на контрольной — тоже ненадежный показатель, особенно если контрольная проводится вскоре после знакомства с этим материалом на лекции или в учебнике. (А вот легкость припоминания по прошествии времени, наоборот, — надежный показатель усвоения знаний.) Гораздо лучше создавать ментальные модели: они объединят различные идеи, которые содержатся в тексте, соотнесут их с тем, что вам уже известно, и позволят

сделать выводы. Прекрасный показатель того, усвоили ли вы содержание текста, — это если вы сумеете с легкостью объяснить его содержание собственными словами. Для этого придется извлечь из памяти важнейшие моменты, самостоятельно их сформулировать и объяснить, почему они значимы (то есть объяснить, какое место занимают в теме в целом).

Педагоги должны обеспечивать обратную связь, исправляя ошибки учеников. Ученики, в свою очередь, должны стремиться, чтобы им указывали на ошибки и исправляли их. Давая интервью Эрролу Моррису, психолог Дэвид Даннинг утверждал, что путь к верной оценке собственной компетентности лежит через суждения других людей: «Все зависит от того, какую обратную связь вы получаете. Окружающий мир хвалит вас? Вознаграждает вас так, как, по вашему мнению, должна вознаграждаться компетентность? Посмотрев на окружающих, вы нередко убеждаетесь, что одно и то же можно делать по-разному, причем некоторые способы очень талантливы. “А я, оказывается, не так хорош, как думал. Есть над чем поработать!” Представьте себя ребенком в строю других детей, из которых набирают спортивную команду. Вас выберут?»²¹

Во многих сферах деятельности в качестве объективного критерия выступает коллегиальная оценка. Она дает людям обратную связь об их результативности. В большинстве поликлиник и больниц проводятся летучки по показателям заболеваемости и смертности. Если врач не сумел помочь пациенту, этот случай обязательно будет обсуждаться. Другие врачи раскритикуют его, а может, придут к выводу: «Вы все сделали правильно, но обстоятельства сыграли против вас». Майк Эберсолд убежден, что для специалистов в его области необходима групповая практика: «Если рядом с вами работают другие нейрохирурги, безнадзорными вы не останетесь. В случае чего-то недопустимого они обязательно призовут вас к ответу».

Часто на вашу оценку собственного уровня и на ход вашего обучения влияет факт того, что рядом с вами трудится более опытный коллега. В качестве примера можно привести сотрудничество командира экипажа самолета и второго пилота; матерого копа и новичка; опытного хирурга и стажера. Модель «мастер и подмастерье» используется человечеством очень давно, практически в любом деле — что в сапожничьем, что в адвокатском: неопиты традиционно перенимают секреты мастерства у опытных наставников.

В других областях деятельности формируются команды из людей со взаимодополняющими сферами компетенции. Когда врач имплантирует пациенту прибор — например, кардиостимулятор или нейростимуляторы (для коррекции симптомов болезни Паркинсона), — в операционной должен находиться представитель производителя. Этот человек множество раз присутствовал при операциях по имплантации устройства этого типа. Он знает, каким пациентам оно подходит, каковы

противопоказания и побочные явления. Во время хирургического вмешательства он в любую секунду может связаться с инженерами и врачами-консультантами своей компании. Он следит за ходом операции, чтобы удостовериться в правильности расположения устройства, верной глубине подключения отведений и прочем. От этого выигрывают все участники процесса: пациенту гарантирована безошибочная и благополучная имплантация; у врача под рукой специалист, досконально знающий продукт и способный решить немало проблем; а компания-производитель уверена, что ее прибор используется правильно.

Хорошо, когда обучение имитирует проблемы, с которыми наверняка придется столкнуться в реальности. Такие ситуации помогают учащимся и педагогам оценить достигнутую степень мастерства и доработать моменты, где требуется больше понимания или умения. Скажем, при обучении сотрудников полиции применяется множество методов симуляции. Например, отработка навыков стрельбы часто ведется по сценариям на основе видео. Происходит это так: с помощью большого экрана и всевозможного реквизита моделируются ситуации, в которых может оказаться полицейский. А в качестве учебного оружия используется гаджет, подключенный к видео.

Лейтенант полиции Миннеаполиса Кэтрин Джонсон описывает такие учебные «сюжеты» из собственного опыта подготовки.

Вот, например, ситуация: остановка транспортного средства для проверки. Создается она в тренировочном зале. На стене — экран, по всему помещению — разные «объекты»: большой почтовый ящик, пожарный кран, дверной проем. Все это можно использовать в качестве прикрытия во время опасных ситуаций, которые изображаются на экране. Я подхожу к экрану и вижу очень реалистичную видеосимуляцию, на которой я подхожу к машине. Вдруг распаивается багажник, оттуда высовывается парень с дробовиком и стреляет в меня. С тех пор всякий раз, подходя к остановленной машине, я проверяю, закрыт ли багажник, — и это благодаря лишь видеосимуляции, с которой я познакомилась во время подготовки.

Другой пример: симуляция применения оружия. По сюжету я принимаю вызов: в одном из домов — семейный конфликт, надо разобраться. Я иду по адресу и вижу на пороге мужчину. В тот же миг замечаю у него в руке пистолет. Я приказываю бросить оружие, но вместо этого он отворачивается и собирается уходить. Моя первая мысль: не могу же я выстрелить ему в спину, да и опасность вроде бы никому вокруг не угрожает. Так что же мне делать? Пока я раздумываю, стрелять или нет, он разворачивается и палит в меня. Я реагировала медленнее, чем он действовал. Нападение противника всегда быстрее твоего ответного действия — вот закон, который врезался в мой мозг навсегда²².

Ситуации с применением оружия могут развиваться по различным сценариям — как смертельно опасным, так и мирным. Зависит это не столько от того, правильно или нет повел себя в определенной ситуации стажер. Это зависит от сложного комплекса факторов, часть которых может быть известна полицейскому до начала действия (например, такой, что у парня, замешанного в семейном конфликте, есть криминальное прошлое). После сеанса стажер обсуждает его с инструктором — и получает обратную связь. Суть этого упражнения не сводится к наработке технических действий, здесь развиваются умение ясно мыслить и нужные рефлексy. Стажер узнает, на какие визуальные и вербальные приметы следует обращать внимание и какими могут быть последствия. Со всей определенностью он понимает, что такое надлежащее применение огнестрельного оружия и ведение огня на поражение. Он формулирует адекватное объяснение факта его применения и собственных действий, совершенных в экстренной ситуации.

Любая симуляция несовершенна. Джонсон вспоминает, что разоружение нападающего при непосредственном контакте она «репетировала» в ролевой игре вместе с сослуживцами. Этот прием требует быстроты и ловкости: нужно сначала схватить нападающего за запястье руки, в которой он держит оружие, ослабить его хватку и в тот же момент выдернуть пистолет у него из ладони. Прием отработывается до полного автоматизма путем многократного повторения: отобрать ствол, вернуть партнеру, снова отобрать. Так и шло, пока во время реального вызова один из сотрудников, разоружив преступника, тут же отработанным движением не вернул ему пистолет. Возникло мгновенное взаимное замешательство, которым полицейский, к счастью, успел воспользоваться. Он снова захватил оружие и на этот раз вцепился в него мертвой хваткой. Тренировочный режим нарушил железное правило любого обучения: тренируйся так, как будешь играть, потому что сыграешь ты так, как тренировался.

Порой самая убедительная обратная связь о том, что вы знаете и чего не знаете, — это ваши собственные ошибки, совершенные во время практического применения знаний. Разумеется, в том случае, если ошибка не станет фатальной и вы сумеете извлечь из нее урок²³.

6

Выходим за рамки стилей обучения

Все мы учимся по-своему, но, как гласит афоризм Фрэнсиса Бэкона, на высокую башню можно подняться лишь по винтовой лестнице¹.

Познакомьтесь с историей Брюса Хендри, выросшего на берегах Миссисипи к северу от Миннеаполиса в семье машиниста и домохозяйки. Это был самый обычный американский мальчишка с ободранными коленками и неугасимым желанием разбогатеть. Вообще-

то почти все истории о людях, которые «сами себя сделали», примерно так вот и начинаются. Но у Брюса Хендри немного другой случай. Безусловно, он сам себя сделал, но к успеху он шел по винтовой лестнице, и его история помогает понять различия между подходами людей к обучению.

Представление о том, что все люди по-разному учатся, давно и прочно укоренилось как в педагогической практике, так и в наших подходах к оценке собственных знаний. В основе этого представления лежит теория о том, что все мы воспринимаем и перерабатываем новую информацию по-своему. Например, одни лучше учатся по визуальным материалам, другие — читая написанный текст или воспринимая объяснения на слух. И если вести преподавание в форме, которая не подходит ученику, то это становится препятствием в учебе.

Действительно, у каждого человека есть предпочтительный стиль обучения. Однако в этой главе мы поставим под сомнение утверждение, будто именно этот стиль является и самым эффективным. Ведь отличия в том, как люди учатся, не сводятся только к особенностям восприятия. Есть и другие, не менее важные отличия. Чтобы сформулировать свою точку зрения, мы и решили рассказать вам историю Брюса Хендри.

Активное обучение с самого начала

Своим успехом наш герой в значительной мере обязан тому, что с детства знал: главный, кто отвечает за Брюса, — сам Брюс. Когда ему было всего два года, его мать Дорис предупредила: нельзя одному переходить через дорогу — можно попасть под машину. Но Брюс каждый день переходил через улицу, и каждый день ему доставалось от матери. «Ну он и упрямец!» — жаловалась Дорис подругам.

В восемь лет он купил на развале моток бечевки за 10 центов, разрезал ее на куски и продал каждый за 10 центов. Через два года он начал подрабатывать доставкой газет. С 11 лет вдобавок к этому получил место кэджи в гольф-клубе. В 12 лет сунул в карман накопленные 30 долларов, еще затемно выбрался из окна своей спальни с пустым чемоданом и автостопом проехал 255 миль до Абердина в Южной Дакоте. Там накупил запрещенных в Миннесоте фейерверков и к ужину вернулся домой. Всю следующую неделю Дорис ломала голову, почему мальчишки — разносчики газет то и дело заскакивают к ним в дом, а через несколько минут убегают. Она не знала, что они уносили в своих сумках фейерверки из Абердина. Брюс тогда неплохо заработал на этом деле. Но начальник службы доставки газет пронюхал о его предприятии и напелтал Хендри-старшему о махинациях его сына. Отец пригрозил: «Еще раз затеешь такое — шкуру спущу!» Следующим летом Брюс повторил свой коммерческий вояж — и отец выполнил свое обещание. «Дело того стоило» — так прокомментировал эту неприятность Брюс2. В 13 лет он успел понять, что такое высокий спрос при недостаточном предложении.

В это время Брюсу пришло в голову, что богачи ничуть не умнее его,

просто они знают нечто такое, чего не знает он. И Хендри начал искать. Его путь к сокровенному знанию демонстрирует ряд важных различий в индивидуальных подходах людей к обучению. Разумеется, в первую очередь это личная ответственность за свое просвещение — черта, которую Брюс проявил уже в двухлетнем возрасте и с неизменным упорством демонстрировал все последующие годы. Но есть и другие характерные особенности поведения. Экспериментируя то с одной, то с другой бизнес-схемой, он из каждой извлекал уроки, совершенствовал свою способность сосредоточиваться на деле и оценивать ситуацию. Все, что удавалось узнать, весь свой опыт он вписывал в ментальную модель инвестиционной деятельности. И в дальнейшем с ее помощью оценивал более масштабные возможности, обходил «подводные камни», выуживал ценные подсказки из массы ненужной информации — и в итоге оставался в выигрыше. Психологии называют такое поведение научением законам и структуротворчеством. Большого успеха в обучении добиваются те, у кого есть привычка извлекать из нового опыта основополагающие принципы. Они выигрывают на фоне людей, не умеющих видеть за своим опытом базовых уроков, которые могут пригодиться потом в подобной ситуации. Способность анализировать не слишком важную информацию из нового материала, выделять из нее фундаментальные принципы и увязывать их в ментальные структуры — это отличительная особенность людей, способных к эффективному обучению. Тот, кто не способен отделить зерна от плевел и не может взять в толк, как перемолоть эти зерна в муку, всегда будет плестись сзади.

Едва достигнув подросткового возраста, Брюс наткнулся на объявление о продаже лесных участков у озера в Центральной Миннесоте. Он спросил совета умных людей, узнал, что на недвижимости никто еще не погорел, и купил себе участок. За четыре последующих лета, при минимальной помощи отца, он построил на нем дом. При этом он по очереди решал все связанные со строительством проблемы — либо собственным умом, либо находил того, кто показывал, что следует делать. Чтобы залить фундамент, он взял в аренду прицеп к своему 49-кубовому мопеду. Котлован ему копали друзья: Брюс вооружил их лопатами и платил по 50 центов за каждую меру выкопанной земли. Кстати, потом он ее продавал владельцу соседнего участка по доллару: соседу очень нужен был грунт. Фундамент Хендри залил сам, подучившись у приятеля, отец которого торговал цементом. Как построить каркас, ему объяснил продавец стройматериалов на лесопилке. Он сам возвел стены, сам сделал электропроводку. Это был мальчишка-энтузиаст, научившийся всему, спрашивая окружающих, как делать то или это. «Инспектор энергонадзора отказался дать добро на подключение электричества, — вспоминает Брюс. — Я решил: причина этого в том, что проводку делал не парень из их профсоюза. Тогда я выдернул из города этого профсоюзного парня и поручил ему все переделать. Теперь-то я понимаю, что соорудил тогда нечто совершенно

самоубийственное».

В 19 лет, будучи студентом, Хендри обменял свой дом на первоначальный взнос за четырехквартирный дом в Миннеаполисе. Он рассудил просто: четыре квартиры — значит, четыре ежемесячных платежа от арендаторов, и эти деньги будут поступать месяц за месяцем. Вскоре он уже сочетал учебу в университете и управление своим «доходным домом»: выплачивал рассрочку, отвечал на полуночные звонки жильцов по поводу протечек, повышал квартирную плату, терял арендаторов и искал новых жильцов, стараясь, чтобы квартиры не простаивали. Но дело приносило убытки. Так Брюс узнал, как превратить пустой земельный участок в дом, а этот дом — в жилой комплекс в городе. Однако этот урок оказался горьким и принес больше проблем, чем выгод. Хендри продал комплекс и на следующие 20 лет распрощался с бизнесом в сфере недвижимости.

Окончив колледж, Брюс устроился работать в Kodak продавцом микроплёнки. На третий год работы он уже входил в пятерку лучших торговых представителей в стране. Тогда же он узнал, сколько зарабатывает его региональный директор, — оказалось, что меньше самого Брюса, с учетом служебной машины и представительских расходов. Выходит, выгоднее быть человеком, умеющим улаживать дела, чем менеджером! Это был еще один урок, еще одна ступень винтовой лестницы. Сделав это открытие, Брюс уволился, чтобы наняться в брокерскую фирму и заняться акциями.

Здесь его ждали новые открытия. «Если я приносил фирме доллар в качестве торговой комиссии, то половина доставалась фирме, а половина оставшейся половины уходила на налоги, — вспоминает Брюс. — Чтобы сделать серьезные деньги, мне пришлось больше внимания уделять собственным инвестициям, чем чужим сделкам». Очередной урок: инвестировать в акции — рискованно. Вкладывая собственные деньги, он потерял столько же, сколько заработал «комиссионных» на клиентах. «Нижняя граница падения акций совершенно вам не подконтрольна. Если акция дешевеет на 50%, то для того, чтобы вы “сработали в ноль” и не потеряли в деньгах, она должна подорожать на 100%. Сделать 100% гораздо труднее, чем потерять 50!» Багаж знаний ощутимо вырос. Брюс выжидал благоприятного момента для следующего витка по своей лестнице и внимательно осматривался вокруг в поисках нового шанса.

Вскоре шанс обнаружился — это было предложение присоединиться к Сэму Леппле.

По словам Брюса, в те времена Сэм был всего лишь одним из многих бизнесменов, кто носился по всему Миннеаполису из одной инвестиционной фирмы в другую, зарабатывая на сделках и консультациях. Однажды он рассказал Брюсу об облигациях одной проблемной компании, продававшихся по 22 цента на доллар. «На этих облигациях висело 22 пункта невзысканных процентов, — вспоминает Брюс, — и, если бы компания избежала банкротства, вы бы получили недоимки. Но остались бы владельцем облигаций, приносящих доход». Однако, чтобы сыграть в эту игру, нужны были свободные деньги. «Я

тогда ничего покупать не стал, но смотрел в оба, — вспоминает Брюс. — И все вышло так, как предсказывал Сэм. Вот тогда я позвонил ему, попросил уделить мне время и рассказать, как он это делает».

Леппла помог Брюсу понять более сложные взаимосвязи между ценой, предложением, спросом и ценностью. Такие знания Хендри не получил бы и за целый чемодан фейерверков. Итак, «метод» Лепплы состоял вот в чем. Когда у какой-то компании начинаются финансовые проблемы, первым претендентом на ее активы становятся не владельцы и акционеры, а кредиторы — держатели облигаций. Причем у облигаций есть своя иерархия. Те, которые оплачиваются в первую очередь, называются приоритетными. Любые остаточные активы после выплат по приоритетным облигациям идут на погашение младших облигаций. Младшие облигации идущей ко дну компании дешевеют, если инвесторы опасаются, что на их покрытие не хватит активов. Причем из-за трусости, лени и невежества инвесторов стоимость этих облигаций может упасть значительно ниже сколько-нибудь обоснованного предела. Если сумеешь рассчитать их реальную ценность и знаешь, сколько они стоят, то можешь вкладывать деньги с минимальным риском.

Именно о таких хитростях Брюс всегда мечтал узнать.

В то время жилищные инвестиционные фонды Флориды переживали трудные времена, и Сэм с Брюсом начали присматриваться к их облигациям. Они покупали ценные бумаги в том случае, если видели, что цена экстренной продажи значительно ниже стоимости стоящих за ними активов. «Купив акции за 5 долларов, мы могли продать их за 50. Все наши покупки принесли деньги». Компаньоны взяли хороший старт, но тут рыночные цены сравнялись со стоимостью активов и партнерам пришлось искать новую идею.

В этот момент перед восточными железными дорогами замаячила перспектива банкротства и федеральное правительство начало скупку их активов с целью создания «Конрейл» и «Амтрак». Брюс вспоминает: «Однажды Сэм сказал: “Железные дороги терпят банкротство каждые полвека, и никто ничего о них не знает. Это по-настоящему сложная система, которая складывается долгие годы”. Мы нашли Барни Донахью, бывшего сотрудника налогового управления, который хорошо разбирался в железных дорогах, буквально был на них помешан. Случалось вам встречать настоящего фаната железных дорог? Они этим живут и дышат, они вам расскажут все досконально, вплоть до протяженности путей и количества локомотивов. Вот и Барни был таким».

Главным в их инвестиционной модели было узнать больше, чем другие инвесторы об остаточных активах и порядке выплат по облигациям. Вооружившись нужной информацией, можно было подобрать недооцененные младшие облигации, которые почти наверняка будут оплачены. Донахью разведал о разных железнодорожных компаниях все, что смог, и решил, что лучше всего инвестировать в Erie Lackawanna: она была на грани банкротства и имела самое современное оборудование. Хендри, Леппла и Донахью решили

присмотреться к объекту поближе. Они проехали по всей железнодорожной системе Erie, чтобы оценить ее состояние, подсчитать оборудование с учетом его сохранности и определить по справочнику Moody's его стоимость. «Это самая обычная арифметика. Сколько стоит локомотив? Товарный вагон? Миля рельсового пути?» За 150 лет своего существования компания Erie выпустила 15 облигационных займов, и стоимость каждой облигации зависела, помимо прочего, от ее старшинства. Результатом изысканий Брюса стал список согласованного финансовыми организациями порядка погашения облигаций на момент ликвидации активов. Собрав данные об активах, задолженности и структуре облигаций компании, они могли оценить, чего стоит облигация каждого займа. Тем временем владельцы облигаций, не утруждавшие себя всей этой работой, блуждали в потемках и не знали, что делать. Младшие облигации при продаже резко дешевели, поскольку занимали в иерархии бумаг компании столь незавидное место, что инвесторы боялись не отбить свои деньги. Но расчеты Брюса свидетельствовали об обратном, и он скупал бумаги.

Рассказывать обо всех перипетиях этого дела слишком долго. Банкротство железнодорожного перевозчика — чрезвычайно запутанный и медленный процесс. Брюс поставил перед собой цель разобраться во всех нюансах лучше кого бы то ни было. Достигнув этой цели, он стал обращаться к нужным людям, поскольку сомневался в осведомленности старых добрых властных структур, заправлявших этой процедурой. В результате он добился назначения от судебного органа на должность председателя комитета, представлявшего интересы владельцев облигаций в процессе банкротства. Два года спустя Erie выбралась из долговой ямы, а Брюс получил кресла председателя правления и гендиректора компании. Управлять ею он поставил Барни Донахью. Хендри, Донахью и правление помогли восстанавливающейся компании пройти через оставшиеся судебные тяжбы, и, когда все хлопоты остались позади, Брюс оказался владельцем облигаций, которые принесли ему вдвое больше номинала и в 20 раз больше суммы, за которую он их когда-то купал.

Хитроумная возня вокруг компании Erie Lackawanna, чем-то напоминавшая битву Давида с Голиафом, оказалась именно тем опытом, благодаря которому Брюс Хендри ныне зарабатывает себе на жизнь, и очень неплохо зарабатывает. Схема не очень простая: надо найти компанию, испытывающую финансовые трудности, тщательно изучить ее активы и долговые обязательства, досконально выяснить все подробности об облигациях. Затем оценить ситуацию в целом, вникнуть в процесс искового производства и включиться в него. И при этом иметь очень четкое представление о том, как будут развиваться события.

Далее следуют истории других потрясающих побед Хендри. Он взял под контроль компанию Kaiser Steel, предотвратил ее ликвидацию, в качестве генерального директора избавил ее от банкротства и получил 2% собственности. Он выступал посредником при крахе First Republic Bank of Texas и вышел из игры с 600% прибыли на первоначальные

инвестиции в эту финансовую организацию. Когда из-за перепроизводства прекратился выпуск железнодорожных грузовых вагонов, Брюс купил 1000 вагонов, выпущенных последними, и отбил 20% своих расходов на контрактах лизинга, которые грузоперевозчики были обязаны выполнить. Он продал вагоны год спустя, когда на рынке возникла их нехватка, и выручил кругленькую сумму. История пути Хендри на вершину одновременно типична и уникальна. Типичен сам характер решаемых задач, а уникально то, как Брюс учился на своих начинаниях, составлял собственный свод правил привлекательности инвестиционных возможностей, строил на основе этих правил шаблон и находил новые и необычные способы его применения.

На вопрос о том, как он сам объясняет свой успех, Брюс перечислил банальные вещи: надо идти туда, где нет конкурентов; вникать в детали; задавать нужные вопросы; воспринимать ситуацию в целом; рисковать и играть честно. Но эти правила на самом деле почти ничего не объясняют. Гораздо интереснее история, которую мы вычитали между строк. Как Брюс выяснял, какое знание ему нужно? И где он его находил? Какую роль в развитии его способности к точной оценке и верному суждению сыграли первые неудачи? Наконец, как он наловчился чують выигрыш там, где все остальные видели только риски? Его нюх на выгодные проекты кажется сверхъестественным. Его рассказы заставляют вспомнить о маленьком оптимисте из анекдота. В день своего четырехлетия ребенок обнаружил во дворе кучу навоза и пустился плясать вокруг нее с криками: «Я так и знал, что где-то здесь спрятан пони!»

Все люди разные — каждый из нас постигает эту простую истину еще в детстве, когда сравнивает себя со сверстниками. Эта истина находит подтверждение везде и всюду: в школе, на спортплощадке, в зале заседаний совета директоров. Даже если мы проникнемся целеустремленностью и решимостью Брюса Хендри, даже если прислушаемся к его подсказкам, у многих ли из нас получится находить именно те кучи навоза, которые оставил спрятанный поблизости пони? Учимся мы тоже по-разному. И, как свидетельствует история Брюса, среди этих различий есть принципиальные — но какие именно? На этот вопрос мы постараемся ответить во второй части главы.

Есть один очень важный аспект — ваше отношение к самим себе и к собственным способностям.

Вспоминается такая мудрость: «Считаете ли вы, что можете что-то сделать, или считаете, что не можете, — в обоих случаях вы правы». Работа Кэрол Дуэк, о которой шла речь в главе 7, в значительной мере подтверждает этот афоризм. Несколько лет назад в журнале *Fortune* была опубликована статья, посвященная мнимым препятствиям. Она рассказывала о людях с дислексией, добившихся больших высот в бизнесе и других сферах деятельности. А ведь их заболевание препятствовало обучению. Среди этих людей — Ричард Брэнсон, создатель *Virgin Records* и *Virgin Atlantic Airways*, — он в 16 лет бросил

школу и начал дело, которое сейчас оценивается в миллиарды долларов. Еще один дислексик — Дайан Суонк, ведущий экономический аналитик США. Еще — первопроходец в индустрии сотовой связи Крейг Макко и основатель Kinko's Пол Орфали. Если спросить этих и других успешных людей об их пути к успеху, наверняка они расскажут историю преодоления невзгод. У всех были проблемы в школе — ведь им не подходили стандартные методы обучения. У большинства из них был низкий IQ, а это такой позор! Иных оставляли на второй год или отправляли учиться в корректирующие классы. Но практически каждому из них повезло с родителями и учителями. Их наставники верили в них, поддерживали их. Брэнсон вспоминает: «В какой-то момент я решил, что быть дислексиком все-таки лучше, чем тупицей». В этой фразе — весь его личный «сюжет» на тему исключительности³.

Дело в том, что истории, с помощью которых мы описываем и постигаем собственную личность, становятся сюжетами нашей жизни. Эти сюжеты объясняют каждое стечение обстоятельств, каждый выбор на пути к нынешнему нашему положению: в чем я преуспел, что для меня самое важное, к чему я стремлюсь. Если в детстве сверстники не выбирали вас в софтбольную команду, то, скорее всего, это наложило отпечаток на ваше восприятие самого себя, своих способностей и своего места в мире. Так или иначе, это сказалось на вашем жизненном пути.

Ваше мнение о собственных способностях влияет на то, как вы учитесь и трудитесь: например, насколько вы склонны выкладываться, готовы ли рисковать, упорно двигаться к цели через любые препоны? Но ваш путь к успеху зависит также от врожденных способностей и от умения превращать новое знание в кирпичики своего будущего просвещения. Скажем, если вы блистали в софтболе, причиной тому было сочетание ваших разноплановых склонностей и навыков. Благодаря им вы хорошо отбивали и принимали мяч, обегали базы и делали передачи. Но дарования полевого игрока не обязательны для того, чтобы сделать блестящую карьеру в спорте в ином качестве. Ведь многие выдающиеся менеджеры и тренеры профессиональных команд начинали как посредственные или слабые игроки, но проявили выдающуюся способность учиться. Карьера Тони Ла Руссы в качестве бейсболиста оказалась короткой и незаметной, однако из него вышел блистательный и очень успешный менеджер. У его команды было шесть побед в чемпионатах Национальной лиги и три Кубка мира, а сам Тони был назван одним из величайших менеджеров своего времени.

У каждого из нас предостаточно ресурсов: природных склонностей, накопленных знаний, интеллектуальных возможностей, интересов и внутренней силы. Все это формирует схемы нашего обучения и преодолевает наши ограничения. Среди этих индивидуальных особенностей есть крайне важные — скажем, способность выделять фундаментальные принципы из нового опыта и преобразовывать приобретаемое знание в ментальные структуры. А такие особенности, как, например, предпочтение аудиального или визуального стиля обучения, на самом деле почти не играют роли. Хотя нам самим они

кажутся основополагающими.

В начале списка индивидуальных особенностей, имеющих наибольшее значение для обучения, обязательно будет стоять уровень владения родным языком и навык чтения. Как мы уже писали, трудности, которые требуют от ученика повышенных умственных усилий, могут способствовать обучению. Но такими желательными могут быть не все трудности подряд. Если усилия не упрочивают знания, а расходуются на преодоление отставания — значит, это не желательные трудности. К примеру, человек, который плохо читает, тратит столько сил на сложение слов в предложения, что уже не в состоянии следить за мыслью. Именно это и происходит при дислексии. Она не единственная, но самая распространенная причина проблем с чтением, ею страдают около 15% населения США. Дислексия развивается из-за аномалий внутриутробного развития нервной системы. Проявляется она так: у мозга нарушается способность соотносить букву со звуком, который она обозначает. Это не позволяет узнавать слова в их графическом отображении. Излечиться от дислексии нельзя, но с помощью педагогов дислексии учатся справляться с последствиями болезни. В лучших программах коррекции основное внимание уделяется работе с фонемами, расширению словарного запаса, развитию способности к пониманию текста и наработке беглого чтения. Неврологи и психологи подчеркивают: важна ранняя диагностика дислексии и занятия с детьми еще до третьего класса школы [10], пока мозг еще пластичен и способен к перестройке нервных цепей.

Дислексия часто встречается среди заключенных. Почему так происходит? Люди часто встают на неверный путь в самом начале жизни. Ребенок, неспособный читать, привыкает в школе к роли неудачника, у него формируется низкая самооценка. У некоторых из детей психологическая компенсация принимает форму агрессии по отношению к одноклассникам. У них могут развиваться и другие формы асоциального поведения, и, если не вмешаться в эту нездоровую схему, дело может закончиться криминалом.

Ученикам с дислексией сложно развить должный навык чтения, и это влечет за собой целый букет трудностей с обучением. Но многие из успешных дислексиков, которые дали интервью для Fortune, утверждают, что болезнь не мешает им развивать у себя творческие способности и навыки решения проблем. Возможно, такова особенность формирования их нервных путей, а может, это следствие необходимости компенсировать свое отставание. Многие герои статьи объяснили свой успех тем, что уже в раннем возрасте научились воспринимать целостную картину, вместо того чтобы разбирать ее на фрагменты. Они стали думать не так, как все: разрабатывали сложные стратегии и шли на контролируемый риск. Приобретенные поневоле, эти навыки способствовали потрясающему рывку в их дальнейшей карьере. Некоторые из этих способностей и в самом деле могут иметь неврологическую природу. Эксперименты Гэди Гайгер и Джерома

Летвина из Массачусетского технологического института показали: дислексии плохо интерпретируют визуальную информацию в центральном поле зрения, зато прекрасно обрабатывают информацию, воспринимаемую периферийным зрением. Так что, возможно, исключительная способность дислексиков видеть общую картину коренится в структуре их мозговых синапсов⁴.

Теме дислексии посвящено огромное количество литературы. Не углубляясь в этот вопрос, отметим лишь, что некоторые неврологические различия могут повлиять на то, как мы учимся. И люди с определенными особенностями могут добиться выдающихся успехов благодаря поставленным целям, постоянной поддержке близких и развитию компенсаторных механизмов.

Существует такое заблуждение: человек должен соблюдать свой стиль обучения. Искоренить это заблуждение чрезвычайно трудно. Учитывать индивидуальный стиль каждого учащегося рекомендуется на всех уровнях системы образования. Поэтому преподаватели вынуждены подавать учебный материал одновременно в нескольких формах, чтобы угодить предпочтениям всех своих учеников. Теория индивидуального стиля обучения появилась в свое время в процессе повышения квалификации руководящих работников — в ходе обучения военных летчиков, сотрудников службы здравоохранения, муниципальной полиции и др. В 2004 г. по заказу Британского центра изучения обучения и развития навыков (Britain's Learning and Skills Research Centre) было проведено исследование: сравнивали семьдесят с лишним концепций обучения, которые предлагаются сегодня на рынке образовательных услуг. У каждой из них — свои способы определить, к какому стилю обучения принадлежит конкретный ученик. Авторы исследования отмечают, что поставщики этих услуг представляют собой целую индустрию, у них есть большой коммерческий интерес. Поэтому они навязывают потребителям «сумятицу взаимоисключающих обещаний». Да и сама идея стереотипно классифицировать индивидов вызвала у ученых большие сомнения. В своей работе авторы вспомнили случай на конференции, когда студент, пройдя тестирование, сообщил: «Мне сказали, что я практически не способен к восприятию информации на слух, что я кинестетик. Так что мне нет никакого смысла читать книги или слушать кого бы то ни было более нескольких минут»⁵. То же упорство в заблуждении можно наблюдать повсеместно. Причем эта вредная концепция о соблюдении стиля обучения не подтверждается наукой, наносит огромный ущерб и, главное, подрывает веру учащихся в свои силы.

Моделей обучения с учетом индивидуального восприятия — великое множество. Но даже если выловить из этой массы наиболее распространенные, то и в них вы не найдете последовательной теоретической базы. В рамках подхода VARK (от Visual — визуальный, Aural — слуховой, Read/write — чтение/письмо, Kinesthetic — кинестетический), разработанного Нилом Флемингом, людей разбивают

на типы соответственно предпочитаемому каналу восприятия информации: с помощью наглядных пособий, на слух, из чтения, тактильно-мышечным способом (в движении, путем прикосновений и активного тактильного исследования). По Флемингу, VARK описывает лишь один аспект стиля обучения каждого человека. А в совокупности их аж 18 — в том числе предпочитаемая температура и освещение в классе, режим питания, биоритмы и работа в группе или в одиночестве.

Другие теории стилей обучения придают значение самым разным параметрам. Один популярный инструментарий, основанный на работах Кеннета и Риты Данн, называет шесть аспектов предпочтительного для индивида стиля обучения: средовой, эмоциональный, социологический, перцепционный, физиологический и психологический. Еще одна модель обращает внимание на следующие показатели:

- тип мышления и восприятия — конкретный или абстрактный;
- модель обработки информации — активно-экспериментаторская или рефлексивно-созерцательная;
- стиль организации информации — случайный или последовательный.

Популярный в управленческой среде опросник Хони и Мамфорда для определения стиля обучения делит сотрудников на «деятелей», «мыслителей», «теоретиков» и «прагматиков». Опросник предлагает совершенствоваться в тех направлениях, по которым сотрудник набрал мало баллов — чтобы учиться более гибко и разнообразно.

Уже тот факт, что разные теории основаны на столь разнородных параметрах, заставляет усомниться в их научной состоятельности. Действительно, большинство из нас осознанно предпочитают получать новый материал определенным «путем». Но ведь все эти наукообразные теории обучения предполагают, будто мы лучше учимся, если способ подачи материала соответствует тому стилю, в котором мы склонны его изучать. А это — спорное утверждение.

Чтобы подвести под это утверждение научную базу, в 2008 г. специалисты по когнитивной психологии Гарольд Пэшлер, Марк Макдэниэл, Дуг Рорер и Боб Бьорк получили заказ на исследование. Команде ученых предстояло ответить на два вопроса.

Первый: какого рода свидетельства позволяют убедиться, что учебные программы следует строить на основе оценки стилей обучения студентов или сотрудников? Чтобы получить достоверные результаты, ученые исследовали целый ряд атрибутов. Сначала испытуемых студентов разделили на группы в соответствии с предпочитаемым стилем обучения. Их рассадили по аудиториям, где преподавали один и тот же материал, но разными методами. Затем все студенты прошли одинаковый тест. Его итоги должны были продемонстрировать, что студенты, склонные к определенному стилю обучения (например,

визуалы), показывают лучшие результаты, если получили знания в предпочитаемой ими форме — визуальной, а не в аудиальной. Предполагалось, что и другие студенты должны извлекать больше пользы из подачи материала в свойственном им стиле, чем в несвойственном. (Скажем, аудиалы — прослушав лекцию, а не просмотрев презентацию.)

Второй вопрос, которым задались исследователи, — а есть ли в принципе свидетельства в пользу этих представлений? Их не оказалось. Лишь очень немногие исследования годились только для проверки состоятельности теории стилей обучения. Но ни одно из них эти теории не подтверждало, а несколько исследований напрямую их опровергали. Более того, наблюдения ученых показали: гораздо важнее, чтобы способ подачи материала соответствовал характеру предмета обучения. Например, учить людей геометрии и географии лучше всего с помощью визуальных демонстраций, а литературе — с помощью лекций и т.д. Если стиль обучения отвечает содержанию, все учатся лучше, независимо от индивидуальных предпочтений.

Но отсутствие свидетельств, подтверждающих ценность предпочитаемого стиля обучения, еще не означает, что все соответствующие теории ложны. Таких теорий множество, какие-то могут оказаться истинными. Однако мы пока таких не знаем. Научных исследований на эту тему чрезвычайно мало, и для ответа на этот вопрос попросту нет фактической базы. Пэшлер и его коллеги заявили, что полученные ими данные не оправдывают своих огромных затрат. Ведь на сортировку учащихся и реструктуризацию преподавания в соответствии с предпочитаемыми стилями понадобилось огромное количество времени и денег. Словом, пока нужные факты не появятся, разумнее переключить внимание на методики преподавания, подобные описанным в этой книге. Они экспериментально подтвердили свою пользу для обучающихся — независимо от их склонностей и предпочтений⁶.

Эффективный интеллект

Обучающиеся отличаются друг от друга степенью интеллекта, и эта разница, конечно же, имеет значение. Но что это такое — интеллект? В каждой культуре есть свое понятие интеллекта. Проблема лишь в том, как дать этому понятию строгое определение и как его измерить. Где взять адекватные критерии интеллектуальных возможностей человека и как их измерять? Психологи пытаются определить эти критерии с начала XX века. Так что эта проблема актуальна уже больше ста лет. Современные психологи сходятся на том, что человеку свойственны по меньшей мере два типа интеллекта. Подвижный интеллект позволяет нам размышлять, улавливать взаимосвязи и мыслить абстрактно. Кристаллизованный интеллект — это накопленные нами знания о мире и ментальные модели. Вместе два типа интеллекта позволяют нам учиться, мыслить и справляться с проблемами⁷.

Для оценки того, насколько человек владеет логикой и языком, традиционно используют IQ-тесты. Коэффициент интеллектуального развития (Intelligence Quotient) — это отношение ментального возраста к физическому, умноженное на 100. Таким образом, восьмилетний ребенок, способный в ходе теста справиться с задачами, доступными большинству десятилетних детей, имеет IQ 125 баллов ($10 / 8 \times 100$). Еще сравнительно недавно считалось, что определенный IQ нам дается от рождения. Но традиционные представления об интеллектуальных возможностях человека меняются.

Например, психолог Говард Гарднер в попытке объяснить большой разброс способностей людей, выдвинул противоположную гипотезу и выделил у человека целых восемь типов интеллекта:

- логико-математический — способность мыслить критически, оперировать цифрами и абстрактными понятиями;
- пространственный — трехмерное восприятие пространства и способность к мысленной визуализации;
- лингвистический — способность пользоваться словами и овладевать языками;
- кинестетический — физическая ловкость и контроль своего тела;
- музыкальный — восприимчивость к звуку, ритму, тону и музыке в целом;
- межличностный — способность эффективно взаимодействовать с другими людьми;
- внутриличностный — способность понимать самого себя и точно оценивать собственные знания, способности и эффективность;
- естествоиспытательный — способность к пониманию окружающей среды (например, специфическая одаренность садовника, охотника или шеф-повара).

Идеи Гарднера привлекательны по многим причинам. Не в последнюю очередь — потому, что это попытка осмыслить различия между людьми, которые мы видим, но не можем объяснить в рамках современного западного понимания интеллекта. Ведь это понимание сейчас фактически сводится к языковой и логической одаренности. Как и в случае теории предпочитаемого стиля обучения, идея Гарднера о разнообразии типов интеллекта помогла преподавателям диверсифицировать свою деятельность. Но между двумя теориями — большая разница. Представление о предпочитаемом стиле обучения может навредить обучающимся: создать у них ощущение ограниченности своих возможностей. А теория Гарднера основана на разнообразии инструментов и возможностей обучения, заложенных в нас природой. Обеим теориям, однако, не хватает твердой эмпирической основы. Эту проблему видит и сам Гарднер: он признает, что определение комплексного интеллекта конкретного человека — скорее искусство, чем наука⁸.

Если Гарднер стремится расширить наше представление об интеллекте, то психолог Роберт Дж. Стернберг вновь его сужает. Модель

Стернберга ограничивается тремя типами интеллекта: аналитическим, творческим и практическим. Разница еще и в том, что, в отличие от теории Гарднера, модель Стернберга подтверждена исследованием⁹.

Одно из исследований Стернберга интересно в плане того, как мы оцениваем меру интеллекта. Исследование проводилось в Кении с участием местных детей. Ученый с ассистентами проверяли, хорошо ли те знают способы лечения травами. Народная медицина очень распространена в повседневной жизни кенийцев. Эти знания не преподают в школе, по ним не сдают тесты, но дети, которые знают свойства лекарственных растений и их дозировку, приспособлены к жизни лучше сверстников, у которых таких знаний нет. Так вот, дети, которые лучше всех владели неформальным местным знанием о фитотерапии, хуже всех прошли тесты по формальным академическим предметам. Стернберг сообщал, что по логике формального тестирования они оценивались как «тупые». Как объяснить это противоречие? Вот какую идею озвучил Стернберг. Дети, которые в совершенстве владели неформальным знанием, росли в семьях, где такая информация ценится выше того, чему учат в школе. Их среда обитания делала практический тип знания ценнее академического. И поэтому дети, которых дома учили различать травы, оказались отстающими по школьным предметам: ведь эти науки не имели реальной ценности в их жизни. А в других семьях аналитическая (приобретаемая в школе) информация ценилась выше прикладной (знания трав).

Из этого наблюдения можно сделать два важных вывода. Во-первых, традиционные показатели интеллекта не учитывают влияния среды обитания. Ведь мы легко можем предположить, что если бы дети-травники получили возможность, то они вполне смогли бы догнать, а то и перегнать других сверстников по школьным предметам. Во-вторых, дети-травники, в чьей среде обитания ценится владение неформальным знанием, еще только формируют свое владение школьными знаниями. Оно не завершено. А с точки зрения Стернберга, все мы развиваемся, находимся в промежуточной стадии на пути к мастерству, и результат любого теста оценивает лишь то, что мы знаем на данный момент. Но этот результат ничего не говорит о нашем потенциале.

Показательны еще два исследования Стернберга. Во время одного из них он тестировал бразильских детей-сирот, которым приходится выживать на улице, а для этого — создавать и вести свой мелкий бизнес. Мотивация открыть честное дело высока: ведь если они начнут воровать, то уличные бандиты быстро расправятся с ними. Так вот, выяснилось, что дети, которые проворно считают в уме, когда этого требует их дело, не справляются с теми же самыми вычислениями в рамках абстрактных математических задач. Стернберг утверждает: этот результат отнюдь не парадоксален, если воспринимать знание не в статике, а в динамике, как процесс. Среда обитания этих детей в первую очередь требует развития практических навыков, а не абстрактного академического знания. Это и определяет содержание и форму их обучения¹⁰.

Другой пример. Опытнейшие игроки на скачках, которые

формируют чрезвычайно сложные ментальные модели, чтобы успешно ставить на лошадей, по стандартным тестам на IQ демонстрируют посредственные результаты. Стернберг сравнил их модели оценки лошадей с моделями других игроков, у которых был тот же IQ, но гораздо меньше везения в ставках. Чтобы сделать правильную ставку, лошадей нужно сравнить по длинному списку параметров. Это и количество их побед, и максимальная скорость, и характер скачек, на которых они брали призы, и уровень жокея — в общем, больше десятка характеристик по этой и всем предыдущим скачкам. Прогнозируя, какую скорость разовьет лошадь на последней четверти мили, эксперты применяют сложную ментальную модель, охватывающую до семи параметров. В результате этого исследования выяснилось, что уровень IQ никак не связан со способностью удачно играть на скачках: «Что бы ни измерял тест на IQ, он ничего не говорит о способности человека к сложным формам мысленной обработки многих переменных»¹¹.

Чтобы заполнить этот разрыв, Роберт Стернберг предложил трехкомпонентную теорию эффективного интеллекта. С помощью аналитического интеллекта мы выполняем задания, требующие решения проблем, — такие обычно включают в тесты. Творческий интеллект позволяет синтезировать наши знания и навыки и использовать их в новых необычных ситуациях. Практический интеллект (он же — житейская смекалка) подсказывает, что нужно сделать в определенной ситуации: благодаря ему мы адаптируемся в повседневной жизни. В разных культурах и ситуациях, связанных с обучением, эти три типа интеллекта задействуются по-разному. Причем способности, которые необходимы для успеха в конкретных ситуациях, практически не измеряются стандартными тестами на IQ. Такие тесты оставляют за бортом действительно значимые умения.

Динамическое тестирование

Роберт Стернберг и Елена Григоренко выдвинули идею динамической оценки способностей путем тестирования. Согласно теории развивающегося мастерства, предложенной Стернбергом, мы движемся от низкого уровня компетенции к более высокому, если последовательно упражняемся в избранном деле. Поэтому стандартизованные тесты не могут оценить наш потенциал, ведь они оценивают исключительно фиксированную ситуацию — наше место среди уровней компетентности именно на момент тестирования. Исходя из трехкомпонентной модели интеллекта, Стернберг вместе с Григоренко предложили отказаться от статических тестов ради так называемого «динамического тестирования». Суть его вот в чем: определить уровень мастерства человека, переориентировать его обучение на области низкой результативности, при последующем тестировании оценить прогресс и снова переориентировать, чтобы обеспечить стабильный рост мастерства. Если динамическое тестирование покажет, что мы в чем-то слабы, то расценивать это следует не как фатальную неспособность, а как

нехватку умения или знаний. И эта нехватка — не проблема, ее можно компенсировать. Динамическое тестирование имеет два преимущества перед стандартным. Во-первых, оно переключает внимание ученика и учителя с сильных сторон ученика на те области, которые требуют особой проработки. Во-вторых, возможность оценить прогресс ученика между тестированиями дает более точное представление о его потенциале.

Традиционное тестирование внушает человеку, что у его обучаемости есть непреодолимые пределы. Динамическое показывает, какой уровень знаний или результативности по тому или иному параметру у человека именно сегодня. И подсказывает, как совершить следующий шаг к успеху, чему нужно научиться, чтобы усовершенствоваться. Таким образом, если тесты способностей и теория стилей обучения развивают в основном наши сильные стороны, то динамическое тестирование помогает выявить слабости и преодолеть их.

В жизни, как правило, неудачи подсказывают нам, в какой области нам надо подтянуться. И от нас зависит — избегать ли в дальнейшем подобных ситуаций или расширить свои возможности и опыт и научиться справляться с ними. Попытки Брюса Хендри инвестировать в жилье и в акции окончились неудачами. Но из них Брюс извлек принципы, ставшие важнейшими слагаемыми его обучения: сохраняй хладнокровие, когда тебе пытаются что-то продать, ставь перед собой правильные вопросы и учись находить на них ответы. Это и есть развивающееся мастерство.

Динамическое тестирование включает три этапа.

Этап 1: тот или иной тест — скажем, реальный опыт или письменный экзамен — показывает, где мне недостает знаний или умений.

Этап 2: я стремлюсь стать более компетентным в этой области, пользуясь осмыслением, практикой, интервальным обучением и другими приемами эффективного освоения знаний.

Этап 3: я снова тестирую себя, обращая особое внимание на то, в чем я на сей раз добился лучших результатов, но прежде всего на область, по-прежнему требующую большей проработки.

Человек включается в динамическое тестирование еще в раннем детстве, когда делает первые шаги. Проходят годы, и он пишет свой первый рассказик, выставляет его на суд соучеников на курсах писательского мастерства, затем переписывает и снова дает почитать им. Это тоже динамическое тестирование, помогающее овладеть искусством писателя и составить представление о собственном потенциале. Верхний предел результативности человека в любой сфере деятельности может определяться факторами, которые ему неподвластны, — скажем, интеллектом или уровнем врожденных способностей. Но большинство из нас могут вплотную приблизиться к полному раскрытию своего потенциала почти в любой области — если научатся выявлять свои слабые стороны и укреплять их¹².

Структуротворчество

Итак, в том, как все мы учимся, есть различия. Но связаны они не теорией предпочитаемых стилей обучения, а с другими понятиями из когнитивной сферы. Одно из этих различий — уже упомянутая нами способность к тому, что психологи называют формированием структур. Или структуротворчеством. Это процесс, когда из нового материала выделяются основные идеи и складываются в согласованную ментальную схему. Иногда эти схемы называются ментальными моделями или ментальными картами. Способные к структуротворчеству люди лучше осваивают новый материал. А обделенным в этом отношении сложнее отвлечься от несущественной или конкурирующей информации. Из-за этого они пытаются обрабатывать слишком много понятий, чтобы построить из них жизнеспособную модель (всеобъемлющую структуру), которая станет фундаментом для дальнейшего обучения.

Теорию структуротворчества легче понять на примере игры с конструктором Lego. Допустим, вы посещаете обзорный курс по новому предмету. Открываете учебник, полный новых для вас идей, и пытаетесь выстроить из знаний, которые в нем содержатся, связную ментальную модель. Точно так же игра в Lego начинается с коробки, полной деталей, из которых вам предстоит построить город, изображенный на этой самой коробке. Вы высыпаете все детали и сортируете их на несколько кучек. Сначала выкладываете улицы и тротуары, ограничивающие периметр будущего города и определенные места в нем. Из оставшихся деталей вы возведете более крупные «постройки», поэтому вы так их и сортируете: из этой кучки получится жилой дом, из этих — школа, больница, стадион, магазин, пожарное депо. Такие элементы подобны основным идеям учебника, и каждый из них становится более определенным и выразительным по мере того, как разрозненные детали складываются в оформленный предмет. Вместе все основные идеи формируют целостную структуру вашего «города».

А теперь представим, что до вас с этим набором Lego играл младший брат и положил в коробку детали из другого набора. Натыкаясь на детали, которые не вписываются в вашу «концепцию», вы можете откладывать их в сторону как случайные. А можете использовать их как подструктуры своих основных построек — чтобы придать им глубину, объем и значимость: например, пристроить к дому крыльцо, патио и задний двор, а на улице установить фонарные столбы и деревья. Вы увлеченно оснащаете свой городок дополнительными деталями, несмотря на то что создатели набора Lego ничего такого не имели в виду. Способные к структуротворчеству люди умеют узнавать базовые понятия и их ключевые «строительные элементы». Они сортируют новую информацию, исходя из того, добавляет ли она нечто ценное к общей структуре и знанию или может быть отброшена за ненадобностью. А людям, к структуротворчеству не слишком способным, сложно выявить

всеобъемлющую структуру и придерживаться ее. Им трудно ответить, какая информация в нее впишется, а на какую не надо тратить время. Формирование структур — это проявление своего рода осознанной и неосознанной дисциплины. Происходит это так: берем только то, что вписывается в целое, затем — то, что добавляет ему нюансов, возможностей и смыслов. А все то, что затемняет и перегружает целостность, отбрасываем.

Приведем более простой пример. Подруга хочет рассказать вам о случае, который произошел с четырехлетним сынишкой ее знакомых. Получается целая сага: сначала подруга подробно расписывает мать ребенка и рассказывает, как познакомились с ней в книжном клубе. После долгих перипетий она упоминает, что эта самая мать закупила целую машину навоза для своего сада, которую доставили утром в день рождения мальчика. Мать, кстати, прекрасный садовод, и ее баклажаны заняли первое место на ярмарке графства, о чем она давала интервью в утреннем эфире. А навоз ей привозит набожный вдовец, который разводит тяжеловозов и недавно женил сына... Ваша подруга не способна выделить основную мысль из бесконечной массы малозначимых сопутствующих обстоятельств, и для слушателя вся соль ее рассказа пропадает. Ведь любой рассказ — это структура.

Мы еще многого не знаем о структуротворчестве. Является ли недостаточная способность к ней следствием несовершенного механизма мышления? Или высокая способность дается одним от природы, а другим приходится ее развивать? Интересный факт: если в текст включить вопросы, которые обращают внимание читателей на основные идеи, то у людей, мало способных к структуротворчеству, результаты обучения улучшаются. Они поднимаются до уровня, сопоставимого с результатами высокоодаренных в этом отношении обучающихся. Включение в текст таких вопросов придает его содержанию большую стройность и последовательность, чем малоспособные к структуротворчеству люди могли бы создать сами. Таким образом этот недостаток компенсируется.

Какие именно процессы при этом протекают, пока неизвестно, но практическое следствие для обучающихся очевидно. Оно согласуется с предположением, выдвинутым ранее нейрохирургом Майком Эберсолдом и педиатром-неврологом Дугом Ларсенем: воспитывайте в себе привычку осмыслять свой опыт, превращать его в сюжет — и будете учиться эффективнее. Теория структуротворчества может объяснить, почему происходит именно так. Размышления о том, что пошло правильно, а что неправильно и что в следующий раз надо сделать иначе, помогают нам выделить ключевые идеи, организовать их в ментальные модели и в будущем применять их снова. А при этом — совершенствовать и дополнять имеющееся у нас знание¹³.

Научение законам или изучение примеров

А вот другое значимое когнитивное различие между людьми: одни учат

«законы», а другие — «примеры». Эта разница отчасти перекликается с той ситуацией, которую мы только что рассмотрели. Как поступает человек, который учит законы? Знакомясь с различными типами задач по химии или пытаясь различать виды птиц на курсе биологии, он выделяет базовые принципы, или «законы», лежащие в основе различий между категориями решаемых задач. Потом, когда этот человек столкнется с незнакомой химической проблемой или с неизвестным видом птиц, он воспользуется этими законами. С их помощью он классифицирует задачу и подберет подходящее решение или соответствующий раздел классификации. Как поступает человек, изучающий примеры? В основном он запоминает проявления, а не определяющие принципы. При встрече с незнакомой проблемой ему не хватает понимания законов, чтобы классифицировать или решить ее. Поэтому он делает обобщение, отталкиваясь от самого близкого примера, который может вспомнить — даже если этот пример не вполне отвечает данному случаю. Но если предлагать таким людям сравнивать два разных примера, а не изучать их по отдельности, они смогут развить в себе способность выявлять глубинные принципы. Кроме того, они окажутся в выигрышном положении, если обучение будет основываться на сравнении проблем.

В порядке иллюстрации представим, что обучающийся должен решить две несхожие гипотетические задачи (мы почерпнули их из одного исследования). Первая задача: генерал готовит армию к штурму замка. Строеие защищено рвом с водой. По донесению лазутчиков, мосты через ров заминированы. Мины расставлены так, что только маленькие группы людей могут просочиться между ними — это позволяет обороняющимся пополнять запасы продовольствия и боеприпасов. Как генералу провести через мосты крупные силы для атаки замка, не задев мины?

Другая задача: у вас есть пациент с неоперабельной опухолью, которую можно разрушить радиацией. Но радиация затронет и здоровые ткани. Излучение той интенсивности, которая необходима для разрушения опухоли, повредит и их. Как уничтожить опухоль без ущерба для здоровых тканей?

В ходе исследования студенты затруднялись решить обе эти задачи, пока не получали рекомендацию найти между ними общее. В поисках общих признаков многие испытуемые заметили вот что: 1) в обеих задачах нужно направить крупные силы на одну цель; 2) все эти силы невозможно собрать воедино и направить по одному пути без недопустимых последствий; 3) до цели могут добраться меньшие силы, но их будет недостаточно для выполнения поставленной задачи. Обнаружив общие черты, студенты нередко приходили к единой стратегии: надо разбить крупные силы на несколько мелких частей и направить их к цели разными путями. Так можно свести к минимуму риск подрыва на минах и повреждения прилегающих к опухоли тканей. Найдя общее, фундаментальное решение, студенты затем смогут решить целый спектр разнородных проблем¹⁴.

Как и в случае с теми, кто обладает большой и малой способностью к структуротворчеству, пока у нас есть лишь очень приблизительные представления о разнице между людьми, которые учат законы и примеры. Однако мы знаем, что люди, склонные формировать структуры и выявлять законы, успешнее применяют обретенное знание в незнакомых ситуациях. Интересно было бы узнать, есть ли связь между склонностью к структуротворчеству и способностью к постижению базовых принципов. Но, к сожалению, исследования, которые ответили бы на этот вопрос, пока не проводились.

То, как у человека развивается навык структуротворчества и научения законам, можно проиллюстрировать тем, как ребенок с возрастом учится понимать шутку про «тук-тук». Попытка разыграть эту сценку с трехлеткой будет безуспешной, потому что в этом возрасте еще отсутствует понимание структуры. На «тук-тук!» ребенка вы отвечаете: «Кто там?» — и он сразу же выпаливает концовку: «Сиди, я сам открою!» Он не понимает, как важно сначала ответить: «Это я!» — чтобы шутка удалась. В пятилетнем возрасте он уже мастерски разыгрывает сценку, поскольку структура надежно отложилась в памяти. Но другие типы шуток для пятилетнего ребенка пока по-прежнему сложны — ведь он еще не вывел общее правило, не нашел важнейший элемент, на основе которого работает любая шутка. Мы имеем в виду «закон» концовки: ударная реплика в конце шутки обязательно должна быть явно или неявно подготовлена предшествующим сюжетом¹⁵.

Помните урок, усвоенный Брюсом Хендри в детские годы, — о высокой ценности чемодана запрещенных к продаже фейерверков? Много лет спустя, продумывая покупку железной дороги, он строил умозаключения из тех же кирпичиков, мыслил теми же категориями спроса и предложения. Только модель стала гораздо сложнее, она дополнилась блоками других знаний, которые Брюс формировал годами, узнавая на собственном опыте, что такое кредитный риск, бизнес-цикл и процедура банкротства. Например, почему было перепроизводство железнодорожных вагонов, зачем их выпустили так много? Потому что у инвесторов появились налоговые стимулы — вот они и вложили слишком много денег в производство вагонов. Какова была подлинная ценность этих вагонов? Себестоимость каждого — \$42 000, состояние превосходное, поскольку они только что сошли с конвейера. Брюс узнал, сколько может прослужить такой вагон и какова его ликвидационная стоимость, вчитываясь в договоры аренды. И выяснил: даже если все вагоны будут простаивать, лизинговые платежи принесут ему неплохую прибыль, а рынок тем временем переварит избыток производства и развернется на 180°.

На его месте мы тоже купили бы вагоны! Во всяком случае, так мы считаем задним числом. Но это — не чемодан фейерверками наполнить, пусть даже фундаментальный принцип «спрос рождает предложение» один и тот же. Вагоны надо купить правильно и при этом прекрасно понимать, что вы будете с ними делать. Собственно, именно это и

называется «ноу-хау». Знание не превратится в ноу-хау, пока вы не поймете, какие в нем задействованы базовые принципы, и не впишете их в общую картину. Ноу-хау — это знание, позволяющее вам «взять и сделать».

Подведем итоги

Итак, какие выводы можно сделать из того, что нам стало известно о различиях между людьми в плане обучения?

Занимайте активную позицию. На курсах подготовки продавцов часто повторяют азбучную истину: невозможно подстрелить оленя, не покинув охотничьего домика. Сначала нужно экипироваться, углубиться в лес и выследить добычу. Это же относится и к обучению. Главное — не оценка за тест, не похвала преподавателя и тем более не просиживание штанов в надежде на то, что мудрость сама собой снизойдет на вас вместе со зрелостью и сединами. Мастерское овладение идеями, навыками и процессами (особенно сложными) — это квест. «Сокровища» надо добыть, а для этого — очень постараться.

Стремитесь обрести результативный интеллект. Забрасывайте сеть широко: не цепляйтесь за излюбленный стиль обучения, привлекайте все свои ресурсы, задействуйте все свои «интеллекты» ради овладения знаниями или навыками. Четко сформулируйте, что вы хотите узнать, сделать, достигнуть. Затем составьте список необходимых для этого компетенций: перечислите все, чему вам нужно научиться. Узнайте, где это можно сделать, — и отправляйтесь за этими знаниями.

Рассматривайте свое мастерство не как фиксированное состояние, а как процесс непрерывного развития. Чтобы выявлять свои слабые стороны и развивать именно их, используйте в качестве метода обучения динамическое тестирование. Ваши сильные стороны — это ваша опора. Но вы станете еще более компетентным и всесторонним специалистом, если будете испытывать себя, пробовать, ошибаться и постоянно совершенствоваться в тех областях, где ваши навыки еще не раскрылись в полной мере.

Освойте методы активного обучения — припоминание, интервальную и перемежающуюся практику. Будьте напористы. Берите пример с людей, которые добились успеха, несмотря на дислексию: ищите обходные пути, развивайте компенсаторные механизмы, нейтрализуя препятствия или недостаток способностей.

Помните: ощущение, что в процессе обучения все идет как надо, может оказаться обманчивым. Хороший пилот постоянно сверяет свои ощущения с приборами, а вы используйте тестирование, дружественную проверку и другие инструменты, описанные в главе 5. Так вы сможете убедиться в адекватности своих представлений о собственных знаниях и возможностях, понять, что избранные стратегии ведут вас к поставленной цели.

Если обучение идет туго, не надо думать, будто вы делаете что-то неправильно. Помните: чем больше трудностей вы преодолеваете во

время усвоения учебного материала — тем качественнее и надежнее будут ваши знания.

Выделяйте фундаментальные принципы, формируйте структуры. Если вы из тех, кто изучает примеры, то рассматривайте одновременно примеры двух или более типов явлений или задач. Задавайтесь вопросом, какие между ними сходства и различия. Являются ли различия принципиальными, существует ли необходимость разных решений? Достаточны ли аналогии, чтобы можно было применить общее решение?

Разбивайте свою цель на составные части. Предположим, вы считаете, что вам не хватает способности к структуротворчеству или к научению законам. Тогда во время освоения нового материала периодически прерывайтесь и спрашивайте себя: в чем главные мысли материала и какие в нем просматриваются закономерности. Сформулируйте каждую мысль и вспомните связанные с ней моменты. Какие мысли определяющие, а какие — второстепенные (то есть те, которые разъясняют или детализируют главные)? Если бы вам надо было протестировать собственное знание основных идей, как бы вы оценили его?

Какую вы можете предложить схему, объединяющую все основные мысли? Например, структуру инвестиционной модели Брюса Хендри можно представить в виде винтовой лестницы. У нее три основных элемента: центральная опора, ступени и подступёнки. Скажем, центральная опора — то, что поможет нам из нынешнего положения (снизу) добраться до желаемого (верха), — это инвестиционная возможность. Каждая ступенька — это элемент сделки, который защищает нас от денежных потерь и откатов назад, а подступёнок — элемент, переводящий нас на шагок выше. Чтобы лестница была пригодна для эксплуатации (а сделка принесла прибыль), нужны элементы обоих типов, то есть и ступени, и подступёнки. Ликвидационная стоимость железнодорожного вагона — это ступень (Брюс знает, что в результате своей инвестиции получит никак не меньше вложенной суммы). Еще одна ступень — гарантированная прибыль от лизинга: Брюс получит ее за то время, пока его капитал вложен в дело. В качестве подступёнков выступают и скорая нехватка вагонов на рынке (цена на них вот-вот вырастет), и скрытая ценность практически нового подвижного состава. Сделка, в которой нет «ступеней» или «подступёнков», либо недостаточно защищена от потерь, либо не обещает достаточной прибыли.

Структуры окружают нас везде и всюду, а понять их проще, если воспользоваться художественной метафорой. Это может быть и дерево (структура, состоящая из корней, ствола и веток), и река, и город, разбитый на улицы и жилые кварталы с домами, магазинами и офисами. Именно благодаря структуре, определяющей взаимосвязь элементов, город становится цельным живым организмом. А без структуры это были бы просто отдельные постройки, хаотически разбросанные на некой территории.

Складывая фундаментальные правила в структуру, вы получаете больше, чем просто информацию. Вы получаете ноу-хау. Овладение ноу-хау — это огромный шаг вперед.

7

Развивайте свои способности

В 1970-х гг. было проведено исследование, ставшее впоследствии знаменитым. Ученый Уолтер Мишель по одному приглашал воспитанников детского сада в комнату, где в самом центре стола стоял поднос с одной зефиринкой. Ученый предупреждал, что сейчас выйдет из комнаты, а ребенок останется наедине с зефиром. Его можно съесть прямо сейчас. А можно выждать 15 минут и получить за это награду — еще один зефир.

Затем через зеркальное стекло Уолтер вместе со своими студентами-дипломниками наблюдал, как дети решат для себя эту дилемму. Одни сразу же хватали лакомство, другим хватало терпения подождать. И чего только они не делали, чтобы справиться с соблазном! Зажмуривались, закрывали лицо ладошками, разговаривали сами с собой, пели, придумывали игры с собственными руками и ногами и даже пытались уснуть — лишь бы только отвлечься от притягательного зрелища и заслужить награду.

Из шестисот с лишним маленьких участников эксперимента только треть выдержала долгую борьбу с собой, чтобы получить второй зефир.

Серия последующих контрольных исследований, самый свежий из которых был проведен в 2011 г., показала: дошкольники, способные отсрочить удовольствие, в дальнейшем добились большего успеха в учебе и вообще любой деятельности.

Это безукоризненное по своей простоте и наглядности исследование может служить метафорой всей жизни. Мы рождаемся такими, как запрограммировано наследственностью. Но наш последующий успех в огромной степени зависит от нашей самодисциплины и способности сосредоточиваться. И то и другое подпитывает мотивация и наше представление о собственном потенциале.

Познакомьтесь с Джеймсом Патерсоном, валлийцем тридцати с небольшим лет. Главное увлечение Джеймса — мнемонические приемы и соревнования на запоминание. Слово «мнемонический» происходит от греческого корня, означающего «память». А мнемоническими приемами называются мысленные инструменты. Они могут обретать самую разную форму, а используют их чаще всего для запоминания больших объемов нового материала и снабжения его памятливыми зацепками для быстрого доступа.

Джеймс впервые услышал о мнемонике в университете, когда преподаватель вскользь упомянул о ней на лекции. Вернувшись с занятий, он сразу полез в Интернет и купил пособие: думал, что, освоив

эту технику, сможет быстро запоминать учебный материал и высвободит себе кучу времени для общения с друзьями. Так Джеймс стал тренироваться в запоминании. Начал с имен и дат из курса психологии, заодно запоминал и номера страниц учебника, на которых они были упомянуты. Он любил впечатлять приятелей трюками: скажем, запоминал последовательность карт в перетасованной колоде или цепочки случайных чисел, составленные приятелями. Эту технику он оттачивал часами и стал настоящей звездой в своем окружении. В 2006 г. Джеймс узнал, что в Кембридже будет проводиться конкурс по запоминанию, и решил попытаться счастья. К собственному удивлению, он занял первое место среди начинающих и получил недурной приз — 1000 евро. Дальше — больше. Решив, что ничем не рискует, Джеймс записался на участие в первом чемпионате мира по запоминанию — он проводился в Лондоне в том же году.

С помощью мнемоники Патерсон рассчитывал поднабраться фактов и дат, не тратя времени и сил на полноценное овладение материалом, и запросто сдавать экзамены. Но вскоре он убедился, что неверно оценивает ситуацию.

Спортсмены-мнемоники, как они сами себя называют, приходят в эту дисциплину разными путями. Нельсон Деллис, чемпион США 2012 г., начал тренироваться после того, как его бабушка умерла от болезни Альцгеймера. Нельсон видел, как постепенно распадается ее личность, причем первой ее когнитивной потерей оказалась память. Хотя Деллису тогда было всего двадцать с чем-то, он задумался, не ждет ли и его схожая судьба и можно ли избежать подобного будущего. Так Нельсон открыл для себя мнемонический спорт. Он занялся им в надежде, что если сумеет в выдающейся мере развить память, то, когда в зрелом возрасте его настигнет Альцгеймер, у него будет кое-что в запасе. Нельсон — одна из восходящих звезд мнемоники, а также основатель фонда «Восхождение к памяти» (Climb for Memory), цель которого — распространение информации о болезни Альцгеймера и сбор средств для борьбы с ним. Название фонду дало еще одно увлечение Нельсона — скалолазание. Он дважды совершил восхождение на Эверест и почти достиг вершины. В этой главе мы познакомимся и с другими людьми, которые, подобно Патерсону и Деллису, решили тем или иным способом развить свои мыслительные способности и добились в этом успеха.

У нейрохирургов есть такой термин: пластичный мозг. У большинства людей мозг удивительно пластичен даже в самом преклонном возрасте. В этой главе, посвященной развитию интеллектуальных способностей, мы рассмотрим несколько научных вопросов о способности мозга меняться на протяжении жизни. А также о том, насколько человек может управлять этими изменениями и повышать свой IQ. Затем мы расскажем о трех известных когнитивных стратегиях, которые помогают увеличить мощность мыслительной машины.

Мозг младенца можно сравнить с новорожденной нацией. В 1846 г.

Джон Фримонт прибыл во главе экспедиционного корпуса в Пуэбло-де-Лос-Анджелес, чтобы отвоевать западную территорию у Мексики. Сообщить о результатах этого предприятия президенту Соединенных Штатов Джеймсу Полку он мог единственным способом — послать гонца верхом на муле через всю страну в Вашингтон. Этому гонцу, Киту Карсону, пришлось тогда проделать в обе стороны почти 9600 км через горы, пустыни и прерии. Фримонт приказал Карсону мчаться во весь дух, не прерываясь даже для охоты. Питаться он должен был мясом мулов, которых загонял в процессе этой бешеной скачки. Карсон погибшего мула съедал, а сам пересаживался на другого — здорового и сильного. Сам характер этого путешествия свидетельствовал о крайне слабом развитии страны в то время. Несколько мулов и один человек ростом метр шестьдесят и весом 63 кг — вот и все, чем располагали тогда США, чтобы передать важную весть с одного побережья на другое. Новорожденная американская нация практически не имела возможностей воспользоваться неисчерпаемыми природными богатствами своего континента. Чтобы обрести эти возможности, понадобилось построить города, университеты, фабрики, фермы и морские порты, связать все это дорогами, железнодорожными путями и телеграфными линиями².

Это относится и к мозгу. Мы рождаемся с «сырьем» в виде наследственности, но обретаем способность воспользоваться им путем обучения и формирования ментальных моделей и нейронных путей — они позволяют нам мыслить, решать задачи и созидать. Нас приучили думать, будто мозг — это некая заданность и что наш интеллектуальный потенциал более или менее предопределен от рождения. Теперь доказано, что это не так. Средний IQ все минувшее столетие рос вместе с уровнем жизни. У людей, чей мозг пострадал вследствие инсульта или травмы, мозговые функции перераспределяются: формируются дополнительные нейронные сети, принимающие на себя «обязанности» разрушенных участков, и утраченные функции восстанавливаются. На мировой уровень вышли состязания спортсменов-мнемоников — Джеймса Патерсона, Нельсона Деллиса и других людей, развивших у себя феноменальную способность к запоминанию. Было доказано, что и в таких областях, как медицина, наука, музыка, шахматы или спорт, люди достигали мастерства не только благодаря врожденным дарованиям (как было принято считать). Это мастерство возникло в результате поэтапного наращивания навыков, для чего понадобились многие тысячи часов самоотверженной практики. В общем, научные исследования и современные факты доказали: способности нашего мозга гораздо больше, чем считалось всего несколько десятилетий назад.

Нейропластичность

Любое знание и любое воспоминание — это психологический феномен, он хранится в наших нейронах и нервных путях. Недавно ученые открыли, что мозг — это пластичная изменяемая структура, которая

самостоятельно реорганизуется с каждой новой задачей. И сейчас мы только начинаем понимать, как эта структура функционирует и что из этого следует для нас.

В полезном обзоре достижений неврологии Джон Т. Брюэр задается этим вопросом применительно к первоначальному формированию и стабилизации нейронных цепей у детей. Можем ли мы с помощью стимуляции в раннем возрасте увеличить интеллектуальные возможности наших детей? Мы рождаемся примерно с 100 млрд нервных клеток — нейронов. Связь между нейронами, по которой между ними может пройти импульс, называется синапсом. Незадолго до рождения и вскоре после него человек переживает «взрывообразный процесс формирования синапсов». В ходе этого процесса мозг снабжает себя проводящими цепями: нейроны выбрасывают микроскопические отростки-аксоны, протягивающиеся в поисках дендритов (крохотных разветвленных отростков других нейронов). Когда аксон встречается с дендритом, формируется синапс. Аксоны «путешествуют» на дальние расстояния, чтобы встретиться с нужными дендритами и сформировать связи, составляющие нашу нейронную сеть. (Чтобы помочь нам оценить невероятный размах и точность этих путешествий, Брюэр уподобляет их странствию через все США ради встречи с партнером, который ждет где-то на берегу другого океана. Словом, это что-то вроде миссии Кита Карсона, пробирающегося к президенту Полку с донесением от генерала Фримонта.) Благодаря этой сети мы и обретаем способность чувствовать, мыслить и управлять своим телом, в том числе — учиться и запоминать информацию. Нейронная сеть — источник как наших интеллектуальных возможностей, так и ограничений.

Число синапсов у человека достигает максимума в возрасте от года до двух лет, когда оно почти на 50% выше того их количества, которым мы располагаем, будучи взрослыми. Затем наступает период плато, длящийся примерно до пубертатного возраста: избыток синапсов начинает снижаться, поскольку мозг вступает в период синаптического прунинга. Лет в шестнадцать мы вступаем в период зрелости мозга, в этом возрасте у нас потрясающее общее количество нейронных связей — около 150 трлн.

Мы не знаем, почему мозг маленького ребенка в избытке продуцирует связи и как он впоследствии решает, какие подвергнуть прунингу, а какие сохранить. По мнению некоторых нейрофизиологов, хиреют и отмирают связи, которыми мы не пользуемся. Эти специалисты выступают за раннюю стимуляцию максимально возможного числа нейронных связей: это позволит сохранить их на всю жизнь. Но, согласно другой теории, пролиферация и последующий отбор предопределены генетически, поэтому мы не можем повлиять на процесс выживания или отмирания синапсов.

Из доклада нейрофизиолога Патриции Голдман-Ракич на Комиссии по образованию США: «Хотя мозг ребенка получает колоссальный объем информации в первые годы жизни, большую часть знания мы получаем после стабилизации формирования синапсов. С момента поступления в

первый класс, в школьные годы и далее количество синапсов почти не меняется. Как правило, обучение происходит в тот период, когда синапсы практически или совершенно не формируются». В этот период мы и осваиваем на взрослом уровне язык, математику и логику³. Вероятнее всего, именно тогда, а не в младенчестве возникает уникальная архитектура наших нейронных связей, полагает нейрофизиолог Гарри Т. Чугани⁴. В статье от 2011 г. команда британских специалистов по академической психологии и социологии рассмотрела данные нейронаук и сделала такой вывод: архитектура и макроструктура головного мозга в значительной степени предопределяется наследственностью, но тонкое строение нейронных сетей формируется опытом и со временем может существенно меняться⁵.

Свидетельств изменчивости мозга много. Норман Дойдж в книге «Мозг, который сам себя изменяет» (*The Brain That Changes Itself*) приводит потрясающие истории пациентов, сумевших преодолеть последствия серьезнейших повреждений мозга. Они сделали это с помощью нейрофизиологов, исследования и практическая работа которых расширяют наши знания о нейропластичности.

Один из таких ученых, Пол Бах-и-Рита, изобрел первое устройство для помощи пациентам с разрушенными органами восприятия. Этот прибор позволяет человеку восстановить утраченные способности, поскольку обучает мозг откликаться на стимуляцию других частей его тела. Он заменяет одну сенсорную систему другой. Это происходит подобно тому, как слепой ориентируется в пространстве с помощью эхолокации (создает представление об окружающих предметах, анализируя звуки от постукивания своей тростью) или с помощью осязания (когда «читает» пальцами шрифт Брайля)⁶.

У одной пациентки Бах-и-Риты был настолько поврежден вестибулярный аппарат (система внутреннего уха, дающая нам чувство равновесия и ориентации в пространстве), что она не могла стоять, ходить и самостоятельно себя обслуживать. Ученый сделал для нее шлем с ватерпасами — он передавал электрические импульсы на 144 микроэлектрода. Все они уместились на полоске маленькой ленты, которую прикрепили к языку пациентки. Когда она наклоняла голову, электроды покалывали ее язык, словно пузырьки, но не беспорядочно, а в определенных местах в зависимости от направления и угла наклона головы. Научившись пользоваться устройством, женщина стала тренировать мозг и вестибулярную систему. Постепенно она научилась дольше сохранять чувство равновесия.

Другому пациенту, 35-летнему мужчине, потерявшему зрение в 13 лет, предложили шлем с маленькой видеокамерой, которая посылала сигналы на язык. Как объяснял Бах-и-Рита, видят не глаза, а мозг. Глаза поставляют человеку сенсорную информацию, которую мозг интерпретирует. Созданное ученым устройство обучало мозг интерпретировать информацию, поступающую от языка пациента, как зрительную. О замечательных результатах писала газета *New York Times*:

пациент «находил дверные проемы, ловил катившиеся к нему мячи и впервые за 20 лет сыграл с маленькой дочерью в “камень, ножницы, бумага”. Со временем замена зрения функционирует все лучше. “Как будто мозг сам себя перепрошивает”, — сказал пациент»⁷.

Еще одно изобретение ученого относится к проблеме метапознания, которую мы с вами уже рассмотрели. Действует прибор так: к груди пилота прикрепляются симуляторы, которые передают данные с приборной панели и помогают мозгу уловить изменения тангажа и скорости самолета (в определенных условиях полета такие изменения вестибулярный аппарат пилота зафиксировать не способен).

Нервные клетки — ученые называют их серым веществом — составляют большую часть головного мозга. Так называемое белое вещество состоит из связей-аксонов, соединенных с дендритами тел других нервных клеток, и миелиновых оболочек^[11], окружающих некоторые аксоны наподобие пластиковой обмотки электрического шнура. Как серое, так и белое вещество ученые интенсивно изучают, стремясь понять, как действуют компоненты, обуславливающие мышление и двигательную функцию организма, и как они меняются в течение жизни. Огромный вклад в эти исследования внесли недавние революционные достижения мозгового картирования^[12].

Масштабный проект по картированию нейронных связей — Human Connectome Project — запущен Национальным институтом здравоохранения США. (Слово connectome — «коннектом» — придумано для обозначения архитектуры нейронных сетей человеческого мозга по аналогии со словом «геном», которым был обозначен генетический код человека.) На сайтах исследовательских институтов, участвующих в проекте, выложены впечатляющие изображения волоконной архитектуры мозга: неоновая раскраска аксонов, похожих на провода, указывает направление передачи сигналов. Эти картинки напоминают сложнейшую электропроводку суперкомпьютеров 1970-х гг. Первые полученные учеными результаты очень интересны. В ходе исследования, проведенного в Университете Калифорнии в Лос-Анджелесе, сравнивалась синаптическая архитектура однояйцевых близнецов, имеющих одинаковые гены, и разнояйцевых близнецов, у которых совпадают только некоторые гены. Исследование подтвердило уже существующее предположение, что скорость процессов мышления определяется прочностью нейронных связей. А она, в свою очередь, на ранней стадии развития зависит преимущественно от генов. Однако созревание нервных сетей происходит медленнее, чем физическое развитие человека, — они продолжают расти и развиваться и в 40, и в 50, и в 60 лет. Их созревание отчасти заключается в утолщении миелиновых оболочек аксонов. Миелинизация обычно начинается в задних долях головного мозга и продвигается к передним. К совершеннолетию человека они добираются до лобных долей. Эта часть головного мозга отвечает за способность к целенаправленной деятельности, там протекают процессы высокоуровневого мышления, там на основе опыта

формируются навыки.

Толщина миелиновой оболочки и способность к той или иной деятельности находятся в прямой зависимости, и, судя по данным исследований, чем больше мы практикуемся, тем больше миелина откладывается вдоль соответствующих нервных путей. Это увеличивает интенсивность и скорость прохождения электрических сигналов и, соответственно, нашу результативность. Например, высокая интенсивность занятий на фортепиано приводит к тому, что интенсивнее начинают миелинизироваться нервные волокна, связанные с мелкой моторикой и когнитивными процессами, участвующими в игре на музыкальном инструменте. У людей, которые музыкой не занимаются, эти изменения не наблюдались⁸.

Исследование того, как формируются привычки, позволило по-новому взглянуть на нейропластичность. Совершая осознанные целенаправленные действия, мы активизируем одни нервные пути, а когда действия становятся автоматическими, привычными, — совсем другие. Автоматическими действиями управляет область, расположенная глубоко в головном мозге, базальное ядро — предположительно, в нем откладывается знание. К этому приводит углубленная практика определенного типа — прежде всего двигательных навыков и решения задач, требующих выполнения последовательных операций. Базальное ядро отвечает и за неосознанные действия, например за движение глазных яблок. По мнению ученых, в процессе кодирования этих знаний мозг как бы склеивает последовательности двигательных и когнитивных действий. Поэтому они могут выполняться как единое целое, без цепочки осознанных решений, которая существенно замедлила бы отклик. Такие действия становятся рефлексорными. То есть сначала мы сознательно приучаем себя выполнять эти действия для достижения какой-то цели, но со временем они становятся автоматическими реакциями на соответствующий раздражитель. Этот процесс — важная часть формирования привычки. Эта теория объясняет, каким образом спортсмен развивает способность реагировать на мгновенно меняющуюся ситуацию быстрее, чем ее можно обдумать, как пальцы музыканта двигаются быстрее мысли, а шахматист обучается прогнозировать бесчисленные вероятности дальнейших ходов и комбинаций на доске. Большинство из нас проявляют тот же самый талант, когда набирают текст на клавиатуре.

Другое фундаментальное свидетельство в пользу неувядающей способности мозга к изменениям дало следующее открытие: гиппокамп, часть головного мозга, где «собраны» знания и воспоминания, способен формировать новые нейроны на протяжении всей жизни. Этот процесс, названный нейрогенезом, предположительно играет ведущую роль в восстановлении мозга после физических повреждений. На нем же основана пожизненная способность человека к обучению. Взаимосвязь нейрогенеза с обучением и памятью — это новая тема исследований. Но ученые уже доказали, что ускоренный рост новых нейронов в

гиппокампе стимулирует ассоциативное обучение — когда разбирают взаимосвязи между не связанными напрямую объектами: например, между именами и лицами. Всплеск нейрогенеза начинается прежде, чем человек приступит к занятию (то есть мозг реагирует на само намерение учиться) и продолжается после его окончания. Это означает, что процесс нейрогенеза участвует в консолидации памяти и отчасти объясняет, почему долгосрочному запоминанию помогает интервальное обучение, припоминание и преодоление желательных трудностей⁹.

Разумеется, обучение и запоминание — это нервные процессы. О нейропластичности свидетельствует то, что припоминание, интервальная практика, осмысление, изучение законов и построение ментальных моделей способствуют обучению и запоминанию. Это согласуется с представлениями ученых о том, что консолидация памяти ведет к умножению и упрочению нервных путей, которые позволяют нам вспоминать и применять знание. По словам Энн и Ричарда Барнет, интеллектуальное развитие человека — это «длящийся всю жизнь диалог врожденных склонностей и нашей собственной истории жизни»¹⁰. О содержании этого диалога мы и поговорим в последней части этой главы.

Можно ли изменить свой IQ?

Наш IQ — это продукт наследственности и влияния среды. В этом IQ похож на рост: главным образом он передается нам с генами. Но важную роль играет и то, что в последние десятилетия люди стали лучше питаться, поэтому каждое следующее поколение рождается все более рослым. Вот и показатели IQ во всех развитых странах мира устойчиво растут с 1932 г., когда начали проводиться стандартизованные выборки. Этот феномен назван эффектом Флинна — в честь ученого-политолога, который впервые привлек внимание общественности к этому факту¹¹. В США за последние 60 лет средний IQ вырос на 18 баллов. Каждая возрастная группа, сдавшая тест на IQ, получила средний результат 100 баллов. То есть сегодняшние 100 баллов эквивалентны интеллекту, который 60 лет назад оценивался в 118 баллов. Увеличивается именно среднее значение. Для объяснения этого факта предлагаются различные теории. Самая достоверная из них утверждает: со временем учебные заведения, культура общества (например, влияние телевидения) и питание заметно меняются и это влияет на способности людей к языкам и математике — то есть на знания, которые оцениваются во время тестов на определение IQ.

Ричард Нисбетт в своей книге «Что такое интеллект и как его развить» (*Intelligence and How to Get It*) пишет, что в современном обществе распространены стимулы, которых некоторое время назад не существовало. Простой пример: пазл, который недавно входил в детский набор Harry Meals в McDonald's, сложнее, чем головоломки, из которых в свое время состояли IQ-тесты для одаренных детей¹². Нисбетт также пишет о «мультиплицирующем воздействии среды», предполагая, что

высокий ребенок из баскетбольной секции разовьет такие спортивные данные, какие не сформируются у низкорослого ребенка с теми же потенциальными способностями. Или другой пример: любопытный ребенок, который всем активно интересуется, вырастет более умным, чем его столь же способный от природы, но нелюбопытный сверстник. Возможности получить знания растут в геометрической прогрессии. Генетическая разница между любопытным и равнодушным ребенком может быть ничтожной, но эффект мультиплицируется, умножается под влиянием окружения, в котором легко испытать любопытство и так же легко удовлетворить его.

Другой фактор социального окружения, влияющий на IQ, — это социально-экономическое положение семьи. Чем больше достаток и лучше образование родителей — тем качественнее питание ребенка и интенсивнее его образовательные стимулы. В среднем дети из благополучных семей набирают больше баллов в IQ-тесте, чем их сверстники из нуждающихся семей. Причем дети бедных родителей, усыновленные состоятельными семьями, обходят неусыновленных по этому показателю. То есть социально-экономическое положение их биологических родителей никакой роли при этом не играет.

Вопрос о том, можно ли увеличить IQ, сталкивается с противодействием и становится предметом бесчисленных исследований, что свидетельствует о громадной инерции научного мышления. В этой связи очень ценен один исчерпывающий обзор исследований, опубликованный в 2013 г. Помимо прочего, эти исследования изучали повышение интеллекта детей младшего возраста — поскольку авторы задали строгие критерии отбора материала для своего анализа. Достоверные результаты можно получить лишь на выборке населения в целом, а не каких-то искусственно выделенных групп. Исследование должно быть рандомным, отвечать критериям научного эксперимента, носить пролонгированный методичный характер, так что одного короткого вмешательства или элементарного тестирования недостаточно. Наконец, должны использоваться повсеместно принятые стандартизованные параметры интеллекта. Авторы обзора уделили основное внимание экспериментам с участием детей от предродового периода до пятилетнего возраста. Исследования, вписавшиеся в установленные ими критерии, охватили 37 000 испытуемых.

Каковы результаты? Питание влияет на IQ. Если рацион беременных, кормящих женщин и младенцев обогащен продуктами — источниками жирных кислот, это приводит к повышению IQ детей во всех социальных группах на 3,5–6,5 балла. Некоторые жирные кислоты представляют собой «строительный материал» для нервных клеток, которые наш организм не может производить самостоятельно. Так что полученные учеными результаты можно объяснить так: поступление этих кислот в организм извне обеспечивает формирование новых синапсов. Считается, что другие микроэлементы и витамины (скажем, железо и витамины группы В) тоже повышают IQ — но эти данные требуют дополнительной проверки, прежде чем выводы можно будет считать окончательными.

Что касается влияния социальной среды, авторы обнаружили следующее. Участие детей из бедных семей в программах раннего обучения увеличивает их IQ более чем на 4 балла. Более чем на 7 баллов IQ увеличивается, если обучение ведется в учебных центрах, а не дома, где нет последовательного воздействия развивающих стимулов. (Под ранним обучением понимается насыщение окружающей среды ребенка развивающими стимулами. А также структурированные занятия с ребенком перед его поступлением в детский сад.) Дети из благополучных семей, имеющие все эти стимулы дома, возможно, не получают столь очевидного выигрыша от раннего участия в образовательных программах. Кроме того, не было обнаружено ни одного свидетельства в пользу очень популярного утверждения — будто чем раньше начать заниматься с детьми по развивающим программам, тем лучше. Полученные данные свидетельствуют о справедливости точки зрения Джона Брюэра: не надо относиться к первым годам жизни человека как к уникальному окну развития, которое скоро захлопнется.

Повышение IQ было зафиксировано в различных областях когнитивного развития. Если матерям из бедных семей давали средства на учебные пособия, книги и пазлы для детей, если им объясняли, как учить ребенка говорить и узнавать предметы в доме, то у детей повышался IQ. Матерям трехлетних детей из бедных семей объяснили, как полезно часто и подолгу разговаривать с малышами, задавать им вопросы, требующие развернутого ответа, — и IQ этих детей также вырос. Способствует повышению интеллекта и чтение с ребенком в возрасте четырех лет и младше, особенно если родители вовлекают ребенка в активное участие в этом процессе. Чтение ребенку старше четырех лет уже не приводит к повышению IQ, но по-прежнему способствует развитию его речи. Посещение детских дошкольных учреждений увеличивает IQ более чем на 4 балла, а если там преподают иностранный язык, — то на более 7 баллов. Как мы уже говорили, нет свидетельств того, что раннее обучение, занятия в детском саду или на курсах иностранного языка повышают IQ детей из благополучных семей: ведь они и так уже обладают необходимыми преимуществами интенсивной развивающей среды¹³.

Можно ли натренировать мозг?

Что можно сказать о так называемых «развивающих играх»? На наших глазах сложилась целая индустрия онлайн-игр и обучающих видео, которые обещают повысить наш интеллект накачать наш мозг, словно мышцы культуриста. Большая часть этих продуктов разрабатывается на базе результатов одного швейцарского исследования, обнародованного в 2008 г. У него был крайне ограниченный масштаб, и во второй раз оно не проводилось¹⁴. Исследование было посвящено развитию «подвижного интеллекта» — способности к абстрактному мышлению, улавливанию взаимосвязей между неизвестными объектами и решению новых типов задач. Подвижный интеллект — один из двух типов

интеллекта, составляющих наш IQ. Второй тип — это кристаллизованный интеллект, хранилище наших знаний, накопленных годами. Понятно, что кристаллизованный интеллект можно развить путем эффективного обучения и действенных приемов запоминания. Но подвижный?..

Ключевым фактором подвижного интеллекта человека является объем его оперативной памяти: то, сколько новых идей и взаимосвязей он может держать в уме, работая над проблемой — особенно если при этом что-то отвлекает. Во время исследования швейцарские ученые давали испытуемым задания, которые требовали от них все большего напряжения оперативной памяти. Надо было удержать в уме два разнородных стимула, и при этом на человека все дольше и дольше воздействовали отвлекающие факторы. Одним из стимулов была последовательность цифр, вторым — маленький световой квадратик, появлявшийся в произвольных точках экрана. Как цифры, так и расположение квадратика менялись каждые три секунды. Глядя на очередное расположение цифры и квадратика, испытуемый должен был определить, совпадает ли оно с сочетанием, имевшим место сколько-то повторений назад. Количество комбинаций между повторениями возрастало по мере продолжения эксперимента и требовало все большего напряжения оперативной памяти.

В начале исследования все участники проходили тест на выполнение заданий, задействующих подвижный интеллект. Затем в течение определенного периода (до 19 дней) они выполняли упражнения для оперативной памяти, которые мы описали выше. В конце этого периода обучения участников снова протестировали на подвижный интеллект. Все продемонстрировали лучшие результаты, чем до обучения, причем дальше всех продвинулись те участники, которые тренировались дольше всех. Эти результаты впервые показали, что подвижный интеллект можно развить тренировкой.

Но это исследование не было воспринято всерьез и столкнулось с обоснованной критикой.

Во-первых, в нем участвовало слишком мало людей (всего 35), причем у всех было прекрасное образование. Более того, исследование ограничилось единственным учебным заданием. Во-вторых, возможное влияние других задач с участием оперативной памяти осталось неизвестным. В-третьих, остался без ответа и принципиальный вопрос: был ли наблюдаемый эффект вообще связан с оперативной памятью или явился каким-то иным неожиданным следствием весьма специфической тренировки. Наконец, не было установлено, сколько времени сохраняется эта возросшая результативность. Да и результаты, как уже отмечалось, не были воспроизведены в других экспериментах. Воспроизводимость эксперимента — это краеугольный камень научной теории. На сайте PsychFileDrawer.org выложен список 20 психологических исследований, повторное подтверждение которых кажется посетителям сайта особенно желательным. Так вот, швейцарское исследование занимает в нем первую строчку. Недавно

была сделана попытка воспроизвести упражнения из швейцарского исследования — результаты этого опыта были опубликованы в 2013 г. Но в ходе его не было зафиксировано никаких улучшений подвижного интеллекта. Любопытно, что сами его участники верили в свои возросшие интеллектуальные возможности, однако нам это обстоятельство представляется результатом самовнушения. Впрочем, мы признаем, что возросшая уверенность в себе, подстегнутая верой в эффективность интеллектуального обучения, может подтолкнуть человека упорнее трудиться над сложными проблемами¹⁵.

Мозг — не мышца, и развитие одной способности не обязательно приводит к автоматическому совершенствованию другой. Такие методы обучения и запоминания, как интервальная практика и построение ментальных моделей, действительно способствуют лучшему усвоению материала или овладению навыком, но выигрыш не распространяется на другие области знаний или умений. Когда исследовали мозг суперпрофессионалов, выявили более интенсивную миелинизацию аксонов не по всей коре, а только в областях мозга, связанных со сферой деятельности этих людей. Миелинизация пианистов-виртуозов ограничивается зонами мозга, задействованными при игре на пианино. Но способность превратить занятия в привычку можно сделать универсальной. Если «тренировка мозга» действительно повышает нашу результативность и уверенность в собственной состоятельности (как обещают нам производители развивающих игр), то это скорее результат формирования ценных привычек. Например, такой, как умение сосредоточиваться и упорно практиковаться.

Ричард Нисбетт пишет об умножающих, «мультиплицирующих факторах» социального окружения, которые способны сделать непропорционально большим эффект даже маленькой наследственной предрасположенности. Ребенок, получивший с генами лишь самую малость любознательности, становится значительно умнее, если окружение поощряет его любопытство. Теперь рассмотрим обратное применение этой теории. Едва ли мне удастся повысить свой IQ в обозримом будущем. А существуют ли стратегии или поведенческие схемы, которые послужили бы когнитивными «мультипликаторами» той интеллектуальности, которой я уже обладаю? Да, они есть! Это установка на развитие, профессиональный подход к наработке навыка и формирование памятных зацепок.

Установка на развитие

Давайте вспомним старую поговорку: «Считаешь ли ты, что можешь что-то сделать, или считаешь, что не можешь, — ты в любом случае прав». Оказывается, это истинная правда! От нашего настроения очень многое зависит. Исследования психолога Кэрол Дуэк привлекли к себе огромное внимание, потому что продемонстрировали, какое колоссальное влияние может оказать на наше обучение и результаты нашей работы одно

простое убеждение: наш интеллектуальный уровень не фиксирован и в значительной мере зависит от нас самих¹⁶.

Полученные результаты Дуэк с коллегами воспроизвела и расширила во многих исследованиях. В ходе одного из ранних экспериментов она провела семинар для отстающих семиклассников средней школы Нью-Йорка, где рассказала о работе человеческого мозга и об эффективных приемах обучения. Половина группы прослушала также презентацию, посвященную памяти. А второй половине объяснили, что мозг меняется, если во время обучения приходится преодолевать трудности: когда мы изо всех сил стараемся освоить что-то новое, мозг формирует новые связи, благодаря которым мы со временем становимся умнее. Этой группе детей сказали, что интеллектуальное развитие зависит не от врожденного уровня интеллектуальной одаренности, а от формирования новых нейронных связей в мозге в процессе напряженной учебы. После семинара обе группы детей вернулись к обычному учебному процессу. Учителя не знали, что часть учеников ознакомились с влиянием преодоления трудностей в учебе на мозг. Поэтому преподаватели были приятно удивлены, когда эти ученики приобрели, в терминологии Дуэк, «установку на развитие». Дети стали считать, что их ум в значительной степени зависит от их собственных усилий. Постепенно они начали гораздо активнее учиться и добиваться более высоких результатов, чем дети из контрольной группы. Те сохранили общепринятую точку зрения, которую Дуэк называет «установкой на заданность». Эти дети по-прежнему считали, что их мыслительные способности predeterminedены от природы, что ум — это талант, с которым можно только родиться.

Зачем Дуэк провела это исследование? Просто она хотела ответить на вопрос, почему одни люди опускают руки, если сталкиваются с якобы непреодолимой трудностью, а другие пробуют новые подходы и умножают свои усилия. Она обнаружила, что принципиальная разница между первыми и вторыми заключается в том, какими причинами люди объясняют свою неудачу. Пасует перед трудностями тот, кто объясняет провал собственной неспособностью: «Мне ума не хватает». А тот, кто видит причины неудачи в недостаточных усилиях или неэффективной стратегии действий, наоборот, вгрызается в проблему глубже и пробует решить ее разными путями.

Дуэк заметила, что одни ставят перед собой цели, ориентированные на демонстрацию, а другие — цели, ориентированные на обучение. В первом случае вы трудитесь ради того, чтобы убедиться в своих способностях. Во втором — чтобы приобрести новые знания или навыки. Люди, ставящие перед собой цели, ориентированные на демонстрацию, неосознанно ограничивают собственный потенциал. Если ваша истинная цель — удостовериться в своих дарованиях или продемонстрировать их, то вы будете выбирать лишь те задачи, с которыми наверняка справитесь. Вам ведь хочется выглядеть умным? Значит, вы будете постоянно повторять то, что вам хорошо удается. Если же вы стремитесь

развивать свои способности, то будете поднимать планку выше, а в неудачных попытках видеть источник ценной информации. Ведь неудачи заставляют нас точнее сфокусировать усилия, творчески подходить к делу и больше трудиться. «Если вам хочется вновь и вновь что-то демонстрировать, значит, вы воспринимаете “способность” как нечто неизменное и заданное, а вот если вы стремитесь развить способность — значит, видите в ней некое динамичное и изменяемое качество», — говорит Дуэк. Цели, ориентированные на обучение и на демонстрацию, иницируют совершенно разные последовательности мыслей и действий¹⁷.

Как это ни парадоксально, но направленность на демонстрацию становится ловушкой для некоторых звезд спорта. Постоянно слушая, как все вокруг нахваливают их «природные данные», эти спортсмены проникаются убеждением, что их блестящие результаты — это следствие лишь врожденных дарований. А раз это дано от природы, значит, незачем и выкладываться. Многие спортсмены из-за этого просто перестают тренироваться как следует: ведь необходимость в тренировках можно расценить как публичное признание того, что их природные данные недостаточны для побед. А эти люди боятся уронить свое реноме. Сосредоточение на результате, а не на развитии заставляет многих из нас избегать риска или тех ситуаций, когда надо хорошенько потрудиться ради очень важного достижения.

Дуэк исследовала и влияние похвалы — то, как она формирует реакции человека на трудности. Приведем пример. Ученикам 5-го класса задали собирать пазлы. Часть детей, справившихся с заданием, похвалили за ум, других — за то, что они хорошо потрудились. Затем каждому предложили выбрать еще один пазл, той же сложности или более трудный. При этом детей предупреждали, что стараться им придется больше, но это принесет им пользу. Большинство из школьников, которых похвалили за ум, выбрали простую головоломку. 90% тех, кого похвалили за старание, предпочли сложную.

В другом варианте этого исследования детям предлагали взять пазлы у двоих участников, Тома и Билла. Пазлы Тома были сложными, но если очень постараться, их можно было собрать. А пазлы Билла вообще не решались. Просидев над головоломкой какое-то время, одни дети слышали похвалу своей сообразительности, а другие — настойчивости. Во втором раунде детям предложили еще пазлы от Тома и Билла, и на этот раз все они имели решение. Но вот сюрприз! Лишь немногие из детей, которых похвалили за ум, справились с пазлами, полученными от Билла. Причем некоторые из пазлов, с которыми они не справились, были теми же, что они уже собирали в прошлый раз, получив их от Тома. Для детей, которым важнее всего было удостоиться похвалы за сообразительность, неудачная попытка собрать пазл Билла в первом раунде оказалась причиной пораженческих настроений и чувства беспомощности.

Когда вы хвалите ребенка за интеллект, то посылаете ему сигнал:

главное — чтобы тебя считали умным. «Поощряя ребенка за старательность, мы перенаправляем его внимание на один из немногих факторов, которым он может управлять», — замечает Дуэк. Если же мы «ставим на первое место врожденный ум, значит, даем понять ребенку: он ни над чем не властен и просто будет знать, как вести себя в случае неудачи»¹⁸.

В опубликованной недавно книге «Как дети преуспевают» (How Children Succeed) ее автор Пол Таф опирается на работы Дуэк и других ученых. Таф утверждает, что наш успех зависит не столько от IQ, сколько от характера, любопытства и настойчивости. Решающее условие будущего успеха — еще в детстве познать трудности и научиться преодолевать их. Таф пишет, что дети из низших слоев общества утопают в проблемах и испытывают острую нехватку ресурсов: у них попросту нет шанса преуспеть. Их социальные антагонисты — дети, чьи родители-«наседки» растят в холе и неге, нахваливают за то, что они умные, оберегают их от малейших неприятностей, не оставляют им ни единого шанса потерпеть неудачу или справиться с трудностью по собственной инициативе. Так вот, это благополучные дети недополучают опыт, в котором выковывается характер будущего победителя¹⁹. Тот, кто родился с золотой ложкой во рту и растет на всем готовом, вряд ли сталкивается с препятствиями, вынуждающими раскрывать свой потенциал. А если главное желание человека — выглядеть умным, то он побоится рисковать и будет избегать даже тех небольших рисков, которые и составляют путь к заветной цели. Тем более он никогда не станет играть по-крупному. Но к величию ведут только масштабные шаги! Провал, объясняет Кэрол Дуэк, дает нам ценный опыт и возможность понять, на что мы действительно способны, когда всерьез вознамеримся взяться за дело.

Выводы из работ Дуэк, Тафа и их коллег свидетельствуют: важен не столько IQ, сколько самодисциплина, твердость характера и установка на развитие. Они дают человеку ощущение, что все в его руках. Они подталкивают его к творчеству и наделяют настойчивостью, без которой невозможны ни обучение на высоком уровне, ни успех в жизни. «Навыки обучения, полученного как в учебном заведении, так и самостоятельно, лежат мертвым грузом, пока их не оживит активное начало», — говорит Дуэк. Это активное начало — осознание того простого, но важного факта, что вы в значительной мере властны над своими способностями.

Самоотверженная практика

Восхищаясь выдающимися результатами суперпрофессионалов в любой области, будь то фортепиано, шахматы или гольф, вы, наверное, считаете, что причина этих достижений — врожденный талант. Но обычно мастерство не становится следствием каких-то наследственных склонностей или особенно высокого IQ. Оно зарабатывается тысячами часов работы, которую Андерс Эрикссон называет постоянной

самоотверженной практикой. Если мы просто повторяем какие-то действия, это практика. Самоотверженная практика — нечто другое, это целеустремленные усилия, непрерывная череда попыток подняться выше нынешнего своего уровня. В любой сфере деятельности мастерство можно обрести путем медленного расширения арсенала все более сложных паттернов, то есть схем для хранения знания о том, какие действия следует совершить в самых различных ситуациях. Возьмем, к примеру, выдающегося шахматиста. Оценивая положение на доске, он может увидеть одновременно несколько возможных ходов и бесчисленное множество вариантов дальнейшего развития ситуации. Упорное движение вперед, провал, решение проблемы и возобновление движения — все это самоотверженная практика, которая дает человеку новое знание, психологическую адаптацию и сложные ментальные модели для достижения еще более высоких уровней.

Говорят, окончив роспись потолка Сикстинской капеллы, включавшую более 400 фигур в натуральную величину, Микеланджело написал: «Если бы люди знали, сколько я трудился, чтобы овладеть своим искусством, то меньше удивлялись бы его плодам». То, что восхищенным зрителям казалось проявлением гения, в действительности было результатом четырех лет изнурительного труда и полного самоотречения²⁰.

Самоотверженная практика — вовсе не развлечение. Большинству людей нужен наставник, который укажет на недостатки и поможет сосредоточиться на специфических аспектах. Благодаря обратной связи с наставником у ученика будут адекватные и точные суждения о собственных результатах. Постоянные усилия, которых требует самоотверженная практика, перестраивают мозг и психологию человека в соответствии с требованиями более высокого уровня мастерства. Но обретает человек это мастерство лишь в той сфере, в которой нарабатывает его. Оно не дает никаких преимуществ или начального толчка для выдающихся достижений в другой области деятельности. Наглядный пример того, что практика перестраивает мозг, — это фокальная дистония кисти, синдром, который иногда встречается у гитаристов и пианистов: из-за бесконечного повторения одних и тех же действий мозг «заставляет» два пальца руки соединиться в один. С помощью комплекса сложных упражнений у музыкантов есть шанс заново научить пальцы двигаться изолированно.

Одна из причин, по которой мастеров воспринимают как носителей врожденного таланта, — в их способности воспроизводить по памяти чужие проявления мастерства. Например, Моцарт мог запомнить сложные музыкальные произведения после первого прослушивания. Но это умение, говорит Эрикссон, дается вовсе не таинственным шестым чувством, а чрезвычайно развитой способностью к восприятию и запоминанию. Приобрести ее можно, если долгие годы копить умения и знания в своем деле. Большинство людей, достигших выдающегося уровня в своем деле, обречены оставаться на среднем уровне в других

областях жизни.

От участников своего исследования Эрикссон узнал: среднее время, которое тратится на овладение мастерством в избранном деле, — 10 000 часов или десять лет практики. Причем лучшие из профессионалов провели большую часть этого времени в одиночестве и самоотречении. Главное, что нужно понять: профессионализм экстра-класса достается благодаря количеству и качеству практики, а не из-за генетической предрасположенности. Так что возможность стать мастером открыта для любого человека с обычными способностями — главное, чтобы у него хватило мотивации, времени и самодисциплины для того, чтобы преследовать эту цель.

Памятные зацепки

Как мы уже говорили, мнемонические приемы — это специальные методы сохранения информации в памяти и снабжения ее зацепками, которые ускоряют к ней доступ. (Слово «мнемонический» восходит к имени греческой богини памяти Мнемозины, матери девяти муз.) Самый яркий пример простых мнемонических приемов — акrostихи, такие как «Каждый охотник желает знать, где сидит фазан» — для запоминания семи цветов радуги от красного до фиолетового. Другой мнемонический прием — акронимы. Например, ИоДоКо — греческие ордера: ионический, дорический, коринфский.

Дворцом памяти называется более сложная мнемоническая система организации и сохранения более крупных массивов информации. Она опирается на «метод мест», применявшийся еще в Древней Греции. Метод заключается в том, что мысленные образы последовательно ассоциируются с определенными точками в пространстве. Например, вы представляете себя в хорошо известном месте — скажем, у себя дома. Теперь вы соотносите важные для вас элементы этого места (вроде любимого кресла) с визуальными образами того, что хотите запомнить. Скажем, представляете в кресле йога в замысловатой позе, чтобы не забыть продлить абонемент на занятия йогой. Элементы вашего дома можно мысленно связать с бесчисленным множеством визуальных зацепок, и для припоминания вам достаточно будет совершить воображаемую прогулку по дому. Если важно запомнить материал в заданном порядке, привяжите памятные зацепки к определенному маршруту. Пользуясь методом мест, можно ассоциировать запоминаемые объекты или идеи с объектами, которые встречаются вам по знакомому маршруту — например, по пути в ближайший магазин.

Пока мы пишем эти строки, группа абитуриентов Оксфордского университета строит дворец памяти, чтобы подготовиться к экзаменам продвинутого уровня по психологии. У них есть шесть недель на подготовку. И в каждую из этих недель они вместе с наставником собираются в очередном кафе, осматриваются и в ходе обсуждения «населяют» помещение выразительными персонажами: это — зацепки для припоминания важных аспектов психологии, о которых им придется

писать на экзамене.

Мы еще вернемся к этим абитуриентам. Но сначала скажем еще несколько слов об этом поразительно эффективном приеме, который построен на способности зрительных образов оживлять и конкретизировать отвлеченную информацию и протягивать к ней связи в памяти. (Например, образ слона запомнить проще, чем слово «слон».) Очевидно, что вербальную или абстрактную информацию легче будет извлечь из памяти, если мысленно связать ее с выразительными зрительными образами. Выпуклый образ может быть столь же прочным и плодотворным для памяти, как хорошая сеть для рыбака: стоит потянуть за образ — и перед вами щедрый улов. Допустим, друг напоминает вам о беседе с попутчиком в давней поездке. Вы тщетно напрягаете память. Но тут друг упоминает, где именно состоялся этот разговор, и место живо встает у вас перед глазами. А дальше воспоминания о беседе льются сами собой. Картинки воскрешают воспоминания²¹.

Марк Твен описывал собственный опыт такого рода в статье для журнала Harper's. Готовясь к публичному выступлению, он составил список ключевых фраз, чтобы ничего не забыть и не перепутать в своей речи. Но этот прием ему не понравился: при быстром взгляде на лист все реплики выглядели одинаково. Твен опробовал разные ходы и в конце концов решил зафиксировать содержание своего выступления в серии схематических карандашных зарисовок. Это помогло. Змея под стогом сена напоминала, что нужно перейти к рассказу о приключениях в Карсон-Вэли в Неваде. Зонтик, вывернутый порывом ветра, переводил к следующей части повествования — о жестоких ветрах, дующих со склонов Сьерра-Невады каждый день около двух часов пополудни и т.д. Роль зарисовок в пробуждении памяти настолько впечатлила Твена, что однажды он применил этот метод, чтобы помочь своим детям, которые безуспешно пытались выучить даты, связанные с королями и королевами Англии. Многочасовые старания нянюшки вдолбить детям в головы нужный материал зубрежкой и повторением не увенчались успехом. Твен решил визуализировать череду монарших правлений.

Мы тогда жили на ферме. От крыльца дома почва постепенно понижалась вплоть до изгороди, а направо вновь повышалась, переходя в холм, на котором стояла маленькая постройка — там я работал. По земле, взбираясь на холм, пролегала колея. Я разметил ее английскими королями, начиная с [Вильгельма] Завоевателя. Стоя на крыльце, можно было видеть правление каждого монарха и его продолжительность, от Завоевателя до Виктории вплоть до 46-го года ее царствования. 817 лет английской истории одновременно были у вас перед глазами!..

Я отмерил 817 футов вдоль дороги, по футу на год, и в начале и в конце каждого правления ввернул в дерн обочины по сосновому колу метровой высоты с написанными именем и датой.

Для каждого монарха Твен вместе с детьми нарисовал простенький

рисунок. Для Вильгельма Завоевателя — кита, потому что в английском языке это слово начинается с той же буквы, что имя этого правителя, а еще потому что «кит — самое большое плавающее животное, а Вильгельм — самая крупная фигура в истории Англии». Для обозначения Генриха I выбрали гусыню и т.д.

Эта историческая дорога подарила нам немало веселья, но и знаний, конечно, тоже. Мы проходили маршрут от Завоевателя до моей рабочей хижины, и дети, минуя колышки, называли имена, даты, продолжительность правления королей... Детей просили говорить о местоположении того или другого предмета не фразами вроде «за беседкой», «на дубе» или «если подняться по каменным ступеням», а относя их к правлению Стефана, к временам Содружества или к годам царствования Георга III. Они моментально к этому привыкли. То, что мы столь точно разметили длинную дорогу, оказалось для меня великим благом. Дело в том, что я имел обыкновение забывать книги и другие вещи где попало. А поскольку прежде не мог с точностью указать, где они лежат, то мне часто приходилось ходить за ними самому, чтобы не тратить времени даром и избежать ошибки. Теперь я мог сказать, в каком царствовании их забыл, и отправить за ними детей²².

В качестве мнемонического приема может использоваться рифмовка. Так, запоминание списков облегчает метод опорных образов. Каждая цифра соотносится с конкретным визуальным образом, причем лучше всего подобрать такие образы, чтобы соответствующее слово рифмовалось с названием цифры: что-нибудь вроде «раз — ананас», «два — голова», «три — сухари». (Начиная с числа 11 просто пользуйтесь сдвоенными картинками, привязанными к цифрам, которые уже запомнили благодаря рифмовке.) Эти выразительные картинки используются в качестве опор для запоминания чего бы то ни было. Да хотя бы домашних дел на сегодня. Все 20 опор всегда наготове в ожидании момента, когда вам нужно запомнить список. Так, «ананас» не даст вам забыть о том, что надо купить деликатесов к праздничному столу, «голова» — о том, что надо обновить шляпу или записаться к парикмахеру. В общем, вы поняли. Слова-опоры всегда одни и те же, а вот ассоциации с ними можно связать какие угодно, в зависимости от того, какой список нужно удержать в памяти на сей раз.

Мнемонической основой можно сделать песню, которую вы хорошо знаете. Просто соотнесите слова каждой музыкальной фразы с визуальным образом, провоцирующим желаемое воспоминание. По предположению выдающегося специалиста по Чингисхану и Монгольской империи, антрополога Джека Уитерфорда, повсеместно, от Китая до Европы стихи и песни традиционно использовались как мнемонические приемы для безошибочной передачи важных сообщений. Отправка письменных донесений военного характера была запрещена. Как они передавались, остается тайной, но Уитерфорд считает весьма вероятным использование мнемотехник. К примеру,

монгольская народная «Длинная песня», в которой описывается движение коня, имеет множество вариантов исполнения, а мелодические изменения и трели вполне могли служить для указания маршрута — скажем, пересечь степь или перевалить через предгорье.

Мнемонические приемы практически неисчерпаемы. Их общий признак — наличие той или иной структуры (числовой схемы, маршрута, плана этажа, песни, стихотворения, афоризма, акронима), которая должна быть вам очень хорошо известна и элементы которой легко соотнести с информацией, требующей запоминания²³.

Но вернемся к абитуриентам, которые готовятся к экзамену по психологии. В аудитории колледжа Bellerbys при Оксфорде собирается писать экзаменационную работу 18-летняя брюнетка — назовем ее Марлис. Ей придется подготовить пять эссе в течение двух экзаменационных сеансов общей продолжительностью 3,5 часа. В Англии экзамен на аттестат об общем среднем образовании является необходимым условием для поступления в университет.

У Марлис сильный стресс. Как-никак, от того, сдаст она экзамен или завалит его, зависит ее возможность учиться в вузе, о котором она мечтает (Марлис подала документы в Лондонскую школу экономики). Чтобы получить место в одном из ведущих высших учебных заведений Англии, абитуриенты должны сдать экзамен продвинутого уровня по трем предметам и набрать проходные баллы. Не редкость, когда высшую оценку необходимо получить по всем трем предметам. Тем, кто не доберет баллов, придется пройти тяжелейший отбор в борьбе за оставшиеся места. Этот процесс очень напоминает лотерею.

Психологическим давлением дело не ограничивается. В ближайшие полтора часа Марлис предстоит продемонстрировать высокий уровень владения обширным материалом: эти знания девушка получила за два года учебы на подготовительных курсах перед поступлением в вуз. Во время подготовки к экзамену она изучала шесть крупных тем: пищевое поведение, агрессия, взаимоотношения, шизофрения, психологические аномалии и методы психологических исследований. По пяти темам она должна написать эссе, отвечающее на семь вопросов. Ответ должен заключаться в 12 коротких абзацах. В них надо сформулировать тезисы, рассказать о степени изученности и значимости вопроса, описать противоположные мнения о нем, перечислить известные методы лечения (если речь идет, скажем, о шизофрении), а также провести параллели всего этого с базовыми понятиями психологии — их Марлис усвоила еще в первый год обучения на подготовительных курсах. Итак, ее задача: пять основных тем, по семь вопросов для эссе на каждую. Каждую тему надо раскрыть дюжиной емких, аргументированных абзацев, продемонстрировав высокий уровень владения предметом. Иными словами, пять различных эссе, к написанию которых Марлис должна подготовиться для сдачи экзамена, содержат в общей сложности 35 элементов. Плюс к этому ей придется дать несколько коротких ответов на вопросы по методам психологического исследования. Марлис сообщает, какая из основных тем станет предметом сегодняшнего

экзамена. Но какие вопросы будет предложено раскрыть в виде эссе? Таким образом, готовиться ей нужно по всему объему изученного материала.

Ставки очень высоки, и на этом этапе многие абитуриенты, даже очень хорошо подготовленные, просто цепенеют. Оказавшись в экзаменационной аудитории один на один с чистым, пустым листом бумаги, они сидят с такой же пустой головой и не могут вспомнить ничего — только беспомощно наблюдают, как проходят драгоценные минуты. Вот когда может сторицей окупиться время, потраченное на строительство дворца памяти! Нам незачем знать все тонкости о сдаче экзаменов продвинутого уровня в Великобритании. Достаточно понимать, что это сложное и крайне значимое испытание. И здесь особенно полезно владение мнемоническими приемами.

Марлис узнает, что темами сегодняшнего экзамена будут эволюционные причины человеческой агрессии, психологические и биологические методы лечения шизофрении, а также причины успехов и неудач в диетах. Ну что же... Памятная зацепка, созданная Марлис для темы агрессии, — это волчица с голодными волчатами в витрине кофейного «Криспи Крим» на Касл-стрит. Для шизофрении — фанатик крепкого кофе, бариста из «Старбакс» на Хай-стрит. Диету представляет раскидистое растение в горшке из кафе Pret-a-Manger на Корнмаркет-стрит.

Прекрасно! Марлис садится на место, уверенная в своих знаниях и в том, что сумеет их продемонстрировать. Начать она решает с эссе на тему диеты. Pret-a-Manger — ее дворец памяти, где хранится все, что она выучила об успехах и неудачах сидящих на диете людей. Посещая это кафе, она совершенно в нем освоилась, хорошо запомнила обстановку и населила ее выдуманными и реальными персонажами. Теперь их имена и поступки служат для Марлис памятными зацепками для ключевых моментов эссе.

Мысленно она входит в кафе. Здесь у входа обитает Ла Ферн (растение-людоед из любимого фильма Марлис, «Маленький магазинчик ужасов»). Кровожадное растение сцапало ее приятеля Хермана и удерживает своими побегами, ограничивая доступ к большому блюду булочек с маком, до которого ему остается только руку протянуть. Марлис начинает писать: «Согласно теории ограничений Хермана и Мака, стремление не переест фактически увеличивает вероятность переедания. А именно причиной переедания у людей, занимающихся самоограничением в еде, является пищевая расторможенность (утрата контроля)...»

Марлис движется дальше по кафе — и продолжает свое эссе. Херман освободился от пут растения-вурдалака, разбил его кашпо и, набросившись на булочки, обжирается ими: «Теория ограничений получила подтверждение в исследованиях Вордла и Биля. Они обнаружили, что тучные женщины, ограничивающие себя в пище, в действительности съедают больше [Херман обжирается булочками] женщин, сгоняющих вес с помощью физических упражнений или вовсе

никак не меняющих свой рацион и образ жизни. Однако, по утверждению Огдена...» и т.д. Марлис мысленно обходит кафе по часовой стрелке, «подбирая» памятные зацепки к содержанию темы эссе. Так в ее письменной работе появляются: модель пограничного состояния между чувством голода и насыщения; пристрастия, обусловленные традиционным почтением к тучности в некоторых культурах; неточность данных о диетах, полученных путем единичных наблюдений; метаболические различия, обусловленные уровнями липопротеинлипазы («липкие противные прилипалы») и прочее.

Из Pret-a-Manger Марлис переходит в «Криспи Крим», и воображаемая прогулка по этому кафе оживляет в памяти девушки визуальные образы. А они, в свою очередь, активируют зацепки к ее знаниям об эволюционных причинах агрессии. Дальше ее путь ведет в «Старбакс», где взвинченный бариста, обстановка и посетители помогают ей пройти по 12 параграфам о биологических методах лечения шизофрении.

Преподаватель, обучавший Марлис психологии в колледже Bellerbys, — Джеймс Патерсон. Этот валлиец, подвижный, как подросток, недавно стал восходящей звездой мировых чемпионатов по запоминанию²⁴. Когда преподаватели этого колледжа оформляют студентам направления на выездные уроки, то обычно выбирают Школу бизнеса Saïd, музей искусства и археологии «Ашмолин» или Бодлианскую библиотеку в Оксфорде. Но Джеймс предпочитает совсем другие места и, скорее всего, попросит разрешения повести учащихся в одно из ближайших кафе. Там, в уютной обстановке, студенты смогут погрузиться в свои мысли и поработать над мнемоническими схемами. Чтобы надолго запомнить содержание всех 35 эссе, учащиеся разбивают темы на группы. Для одной из них они строят «дворцы памяти» в кафе и в окрестностях своего кампуса. Для другой группы студенты пользуются методом опорных образов. Темы третьей группы увязываются с образами из любимых песен и кинофильмов.

Следует, однако, сделать важное уточнение. Прежде чем повести студентов на занятия по «строительству» дворцов памяти в кафе, Патерсон изучает с ними материал в аудитории и добивается полного понимания.

Одна из бывших учениц Патерсона, Мишела Сон-Хюн Ким, окончила Bellerbys и отправилась применять его мнемонические приемы в университет. Мишела рассказала нам, как готовится уже к университетскому экзамену по психологии. Прежде всего она собирает воедино весь материал из лекционных слайдов, самостоятельного чтения и конспектов. Затем ужимает этот материал до ключевых идей. Это план ее будущего эссе. Далее она ищет место для дворца памяти и соотносит каждую ключевую идею с определенным местом в этом дворце — тем, которое ей легко представить. Теперь Мишела населяет каждое такое место безумными, фантастическими (и главное — незабываемыми) образами, которые послужат памятными зацепками для

соответствующей идеи. Когда девушка пойдет сдавать экзамен и увидит темы эссе, ей будет достаточно десяти минут, чтобы мысленно прогуляться по нужному дворцу памяти и составить список ключевых идей для каждого эссе. Если она что-то забудет, то перейдет к следующему пункту, а пропуски заполнит позднее. Набросав план, она принимается за дело, не терзаясь страхом упустить что-нибудь важное²⁵. Действия Мишелы напоминают рецепт Марка Твена, который делал план будущего выступления в виде зарисовок.

По словам Мишелы, сама мысль о том, что можно пропустить забытый пункт и благополучно вернуться к нему позднее, была для нее совершенно дикой, пока она не научилась мнемотехнике. Благодаря владению мнемоническими правилами девушка уверена в себе и не сомневается: в нужный момент знания обязательно вспомнятся. Дворец памяти — это не инструмент обучения, а способ организации уже имеющихся знаний. Он гарантирует их припоминание, когда они потребуются. Это принципиальный момент. Поняв его, вы легко преодолете распространенное скептическое отношение к мнемотехнике, как к аналогу банальной зубрежки. Наоборот, если правильно пользоваться мнемотехникой, она помогает структурировать крупные массивы информации так, чтобы их легко было вспомнить. Уверенность Мишелы в том, что в нужный момент она извлечет из хранилищ памяти нужную информацию, — превосходное лекарство от стресса. Да еще и возможность сэкономить время.

Следует признать, что ни «Криспи Крим», ни «Старбакс» абсолютно не похожи на дворцы. Но для воображения нет ничего невозможного!

На первом для себя чемпионате мира по запоминанию, в 2006 г., Джеймс Патерсон занял очень неплохое для новичка 12-е место. Он с небольшим преимуществом победил американца Джоша Фойера, который впоследствии опубликовал книгу о своих занятиях мнемоникой «Эйнштейн гуляет по Луне» (*Moonwalking with Einstein*). Чтобы запомнить последовательность карт в колоде и перечислить их в обратном порядке с закрытыми глазами, Патерсону нужно меньше двух минут. Дайте ему час, и он запомнит 10–12 колод, причем перечислит все карты в них задом наперед без единой ошибки. Чемпионы запоминают одну колоду за 30 секунд или быстрее, а за час — до 25 колод. Так что Патерсону есть к чему стремиться. Он увлеченный человек и без устали нарабатывает навыки и приемы запоминания. Например, существует метод опорных образов — когда определенная картинка соотносится с каждой цифрой от 1 до 10. Чтобы запоминать гораздо более длинные последовательности чисел, Патерсон поставил своей целью ассоциировать особый визуальный образ с каждым числом от 0 до 1000. Чтобы достичь такого результата, нужны долгие часы практики, огромная концентрация и самоотверженность, которую Андерс Эрикссон считает единственным путем к подлинному мастерству. Чтобы прописать в памяти тысячи образов, Патерсон потратил год. И сделал это без ущерба для семьи, работы и дружбы.

Мы навестили Патерсона в колледже и попросили наскоро продемонстрировать возможности своей памяти. Он охотно согласился. Мы один раз проговорили случайную последовательность чисел: 615392611333517. Патерсон внимательно выслушал, сказал: «Отлично, давайте используем это пространство» — и оглядел окружающие предметы. «Я вижу, как этот кулер превращается в космический челнок, и в тот момент, когда он берет старт, из-под него выскакивает на поверхность поезд метро. На книжных полках за кулером рэпер Эминем устроил перестрелку с Лесли Нильсеном из “Голого пистолета”, а лейтенант Коломбо за ними наблюдает» 26.

Какой во всем этом смысл? Джеймс запоминает цифры группами по три. Каждое трехзначное число — конкретный образ. Например, 615 — это всегда «шаттл», 392 — станция «Эмбанкмент» лондонского метро, 611 — Лесли Нильсен, 333 — Эминем, а 517 — лейтенант Коломбо. Пролить свет на эти образы позволяет другое мнемоническое правило: с каждой цифрой от 0 до 9 Джеймс связал звук английской речи. Цифра 6 — это всегда «ш» или «с», 1 — это «т» или «д», а 5 — «л». Именно поэтому образом числа 615 — «ш-т-л» — стал «шаттл». Практически любое трехзначное число от 000 до 999 существует в уме Патерсона в виде уникального образа, построенного на соответствующих звуках. Например, в ходе нашего импровизированного испытания он представил такие картинки, помимо космического челнока:

| | | |
|-----|---------------------------|-------------------|
| 392 | 3 = «м», 9 = «б», 2 = «н» | эмбанкмент |
| 611 | 6 = «с», 1 = «т», 1 = «т» | старт |
| 333 | 3 = «м», 3 = «м», 3 = «м» | Эминем |
| 517 | 5 = «л», 1 = «т», 7 = «к» | лейтенант Коломбо |

На чемпионате по запоминанию, где последовательность цифр зачитывают участникам со скоростью одной цифры в секунду, Патерсон может запомнить и повторить без ошибки 74 цифры. С помощью упорных занятий он рассчитывает увеличить этот результат. («Моя жена говорит, что память отняла у нее мужа», — признается он.) Без помощи мнемонических приемов большинство людей способны удержать в оперативной памяти до семи цифр. Поэтому в телефонных номерах обычно не бывает больше семи цифр. Кстати, на момент, когда пишутся эти строки, лучший результат в запоминании цифр на слух составляет 364 цифры. Это мировой рекорд, и поставил его Йоханнес Маллов из Германии.

Джеймс не скрывает, что поначалу мнемоника интересовала его лишь как способ облегчить учебу. «Не самый похвальный мотив», — признает он. Освоив несколько приемов, Патерсон стал относиться к занятиям спустя рукава, поскольку мог весь семестр не открывать учебников, а перед самым экзаменом — под завязку набить голову нужными именами, датами и фактами.

Однако скоро Джеймс убедился, что при таких условиях он не овладевает понятиями, их отношениями и основополагающими

принципами. Он был похож на путешественника, который изучил лишь горные вершины, но ничего не узнал о расположении хребтов, долин и рек, о флоре и фауне — то есть не получил той полноты картины, которая и составляет знание.

Многие воспринимают мнемонические приемы всего лишь как фокусы и не видят в них инструментов, способных внести фундаментальный вклад в обучение. В определенном смысле так и есть. Мнемоника как способ развития интеллектуальных способностей обретает силу лишь после того, как вы овладели новым материалом. Вот и студенты колледжа Bellerbys используют эти методы как своеобразные карманы в памяти, которые наполняются знаниями. А основные идеи в каждом кармане снабжаются выразительными памятливыми зацепками, чтобы их можно было в любой момент извлечь — припомнить информацию во всей полноте и со всеми деталями.

Во время долгих часов занятий на симуляторе пилот реактивного самолета Мэтт Браун довел до автоматизма действия, которые требуется совершать в каждой экстренной ситуации. В ситуациях, где от безошибочного и исчерпывающего выполнения выученных схем зависит выживание, приемлема только хореографически согласованная работа глаз и рук. Каждая такая схема — это мнемоническое правило выполнения конкретного маневра.

Карен Ким — высокопрофессиональная скрипачка, на момент нашего разговора вторая скрипка во всемирно известном «Паркер-квартете». Большую часть своего репертуара этот струнный квартет играет наизусть. Сегодня это редкость: мало кто из исполнителей классической музыки делает так. Партия второй скрипки по преимуществу аккомпанирующая, а мнемоническим приемом для запоминания смены гармонии выступает главная тема. «Мысленно пропеваешь мелодию, — рассказывает Ким, — и знаешь, что, когда мелодия доходит до определенного места, гармония меняется»²⁷. Гармонический строй некоторых произведений особенно сложен для запоминания. Например, у фуг может быть до четырех тем, сменяющих друг друга самым замысловатым образом. «Заучивать фуги очень трудно. Я должна знать все остальные партии едва ли не лучше собственной — тогда я начинаю узнавать ходы, которые, возможно, знала и раньше, но не вслушиваясь в них. Запоминание смены гармонии в огромной степени зависит от того, насколько ты знаешь структуру пьесы, ее “дорожную карту”». Когда квартет разучивает очередное произведение, то сначала очень долго проигрывает его в медленном темпе, а затем постепенно начинает ускоряться. Точно так же Винс Дули постепенно синхронизирует действия всех игроков футбольной команды GeorgiaBulldogs, готовящейся к следующей субботней игре. А нейрохирург Майк Эберсолд, осматривая пациента с огнестрельным ранением, методично перебирает в памяти проблемы, с которыми рискует столкнуться во время предстоящего хирургического вмешательства.

Умение воспринимать последовательность физических движений

как танец, представлять сложную мелодию в виде «дорожной карты» или футбольного мяча, который игроки пасуют друг другу, — все это мнемонические зацепки для быстрого припоминания и лучшей результативности.

Благодаря постоянным опытам припоминания можно превратить сложный материал в нечто привычное, буквально сродниться с ним — и тогда надобность в памятных зацепках отпадет. Консолидировав, к примеру, три закона Ньютона в ментальную модель, вы можете использовать ее для мгновенного доступа к этим знаниям. Если мозг часто использует информацию, он кодирует и «режет на порции» последовательности моторных или когнитивных действий. Так вам легче будет вспоминать их и выполнять рефлекторно, в силу привычного навыка.

Подведем итоги

Итак, все сводится к элементарной, но очень важной истине: обучение, которое требует усилий, меняет мозг, создает в нем новые связи и наделяет его новыми возможностями. Наши интеллектуальные возможности не predeterminedены от рождения, а в значительной мере формируются нашими собственными трудами. Этот факт — самый аргументированный ответ нашему внутреннему голосу, который во время учебы или работы частенько донимает нас вопросом: «К чему стараться? Выше головы не прыгнешь». Стараться есть смысл хотя бы потому, что старания сами по себе расширяют пределы наших возможностей. От того, что мы делаем, зависит, какими мы станем и на что будем способны. Чем больше делаем сегодня, тем больше сможем завтра. Усвойте этот принцип, и всю оставшуюся жизнь будете пользоваться преимуществами установки на развитие.

И еще один факт: путь к мастерству в сложных видах деятельности, путь к высшим достижениям совершенно не обязательно начинается с какого-то выдающегося природного дарования. Скорее, он пролегает через самодисциплину, силу воли и настойчивость. Проявляйте эти качества в разумной мере, и если вы хотите стать мастером, то, скорее всего, станете. Неважно, в чем вы собираетесь достичь совершенства — будь то стихи ко дню рождения подружки, классическая теория формирования условных рефлексов или партия второй скрипки в Пятой симфонии Гайдна, — вам поможет осознанное применение мнемонических приемов. Они организуют ваше знание и сделают его доступным для быстрого припоминания в любой момент. Мнемонические приемы послужат вам до той поры, когда длительная самоотверженная практика и многократное применение знаний и навыков не обеспечат их кодирование в более глубоких структурах мозга. Тогда они превратятся в привычные, не требующие осознания действия — как это происходит у профессионалов, мастеров своего дела.

Запомним раз и навсегда

Неважно, кем вы хотите стать и чего достичь. В любом случае все будет зависеть от того, умеете ли вы учиться. Иначе вы не боец.

В предыдущих главах мы старались не впадать в излишне поучительный тон. Нам казалось, что достаточно изложить умные идеи, подкрепить их серьезными научными исследованиями, проиллюстрировать реальными примерами — и вы сами найдете им наилучшее применение. Но первые читатели настоятельно советовали дополнить книгу практическими рекомендациями. Мы прислушались к их совету.

Начнем мы с подсказок тем, кто учится в старших классах средних школ, в балакавриатах и магистратурах. Затем обратимся к людям, стремящимся учиться всю жизнь, к преподавателям и, наконец, к тренерам. Базовые принципы обучения одинаковы для всех них, однако жизнь у всех разная, условия обучения и учебные материалы — тоже. Чтобы вам проще было понять, как использовать наши рекомендации, мы приводим истории самых разных людей, которые так или иначе овладели этими стратегиями и применяют их с огромной пользой для себя.

Советы студентам

Помните: успешнее всего учиться тот, кто возлагает основную ответственность за свое обучение на самого себя и пользуется простым, но рациональным методом. Даже если вам не рассказали, как что-то делается, вы можете этому научиться, и результаты вас приятно удивят.

Примите как данность: подлинное научение часто, а то и всегда дается трудно. Неудачи неизбежны. Но ошибки и неудачи — свидетельство ваших стараний, а не неспособности. Люди терпят неудачи, когда пытаются что-то сделать, и благодаря этим попыткам нарабатывают опыт. Обучение, требующее усилий, меняет ваш ум, создает в нем новые связи, формирует ментальные модели, повышает ваши возможности. Обнадеживающий вывод: ваши умственные способности в огромной мере зависят от вас самих. Так что преодоление трудностей — дело стоящее.

Далее мы опишем три ключевые стратегии обучения. Превратите их в привычку и организуйте свой учебный процесс так, чтобы регулярно им следовать.

Практика припоминания нового знания

Что это такое? Практика припоминания — это самотестирование. Многократное воспроизведение знаний и навыков по памяти должно стать для вас основным приемом обучения. Используйте его вместо

перечитывания.

Как этим пользоваться? Читая учебник или конспект, периодически прерывайтесь, чтобы задать себе следующие вопросы: «Какие здесь ключевые понятия? Какие термины или мысли мне незнакомы? Какое определение я могу им дать? Как эти идеи соотносятся с тем, что я уже знаю?» Отвечайте, не заглядывая в текст.

Во многих учебниках в конце каждой главы есть контрольные вопросы — это отличный материал для самотестирования. Придумывать вопросы самостоятельно и отвечать на них письменно — тоже очень хороший метод обучения.

В течение семестра регулярно проверяйте себя. Скажем, раз в неделю устраивайте себе тестирование и по тому материалу, что вы прошли за последние дни, и по предыдущему материалу.

Во время самотестирования проверяйте свои ответы, чтобы получить точную картину своего знания и незнания.

По результатам самотестирования выявляйте области, в которых вы слабы, и при обучении уделяйте им особое внимание, чтобы ликвидировать отставание.

Чем труднее вспоминается новый материал, тем больше пользы в припоминании. Даже если вы при этом будете ошибаться, то не ухудшите знания — конечно, при условии, что будете всегда проверять свои ответы и исправлять ошибки.

К чему вас толкает интуиция? Большинство учащихся занимаются главным образом тем, что выделяют и подчеркивают важные фрагменты в учебниках и конспектах. Они тратят время на многократное перечитывание текста — до тех пор, пока не станут делать это бегло, играючи оперируя терминологией. При этом студентам кажется, что, перечитывая снова и снова текст, они что-то изучают.

Почему припоминание лучше? Прочитав текст один-два раза, переходите к самотестированию. Это намного эффективнее, чем перечитывать текст дальше. Почему? Ответу на этот вопрос была посвящена глава 2, но сейчас мы заострим ваше внимание на основных моментах.

Близкое знакомство с текстом после многократного перечитывания порождает иллюзию, будто вы знаете его смысл и усвоили материал. Но это обманчивое ощущение. Нарбатывая беглость чтения, вы совершаете сразу две ошибки: доверяетесь ложному чувству изученности материала и утверждаетесь в заблуждении, что сумеете его вспомнить.

А если вы проверите себя на знание основных идей, если попытаете объяснить своими словами смысл терминов, то сможете сосредоточиться на самом главном, не отвлекаясь на второстепенные детали и авторские формулировки. Самотестирование — лучший способ понять, что из нового материала вы усвоили, а чему еще предстоит научиться. Более того, самотестирование не дает забыть выученное. Забывание — естественный для человека процесс, но, практикуясь в припоминании нового знания, вы закрепляете его в памяти. Потом вам будет проще извлечь его оттуда.

Периодически проверяя свои новые знания и навыки, вы делаете их прочнее и лучше можете связать их с тем, что знали и умели раньше.

Привычка практиковаться в припоминании регулярно на протяжении всего учебного курса навсегда избавит вас от зубрежки и авралов. Во время сессии вам почти ничего не надо будет заучивать. Освежить материал в памяти накануне экзамена гораздо легче, чем выучить его.

Как это выглядит? По сравнению с перечитыванием самотестирование может вызывать недовольство собой. Оно может принести разочарование, особенно если припоминание новых знаний дается трудно. Кажется, что это не так продуктивно, как привычный способ, когда вы читали конспекты лекций и выделяли важные абзацы в тексте. Но вы не учитываете одного важного обстоятельства: всякий раз, когда тратите силы, пытаясь вызвать пройденный материал из памяти, вы упрочиваете свои знания. Даже если вам не удастся ничего вспомнить и после безуспешных попыток вы заново приметесь учить материал, знайте: вы усвоите его лучше, чем без этих попыток. Старания по припоминанию знаний или умений делают их долговременными и ускоряют доступ к ним в будущем.

Интервальная практика

Что это такое? Интервальная практика — это изучение нового материала более одного раза. Обязательное условие: повторы делаются через довольно большие промежутки времени.

Как этим пользоваться? Составьте такое расписание самотестирования, чтобы между периодами обучения оставались промежутки времени. Насколько они должны быть большими? Это зависит от изучаемого материала. Если вы заучиваете ряд имен и лиц, их придется пересмотреть через несколько минут после первого знакомства, ведь такого рода ассоциации быстро забываются. Новый материал, изложенный в тексте, перечитывать лучше через день, а в следующий раз — не раньше чем через несколько дней, а лучше — через неделю. Когда почувствуете, что более-менее освоились с материалом, проводите самотестирование раз в месяц. В течение семестра, параллельно с проверкой усвоения свежего материала, возвращайтесь при самотестировании к тому, что выучили раньше. И задавайтесь вопросом: как более раннее знание соотносится с тем, что вы приобрели недавно.

Если вы пользуетесь дидактическими карточками, не выбрасывайте их только потому, что пару раз дали верный ответ. Продолжайте работать с ними, пока все как следует не отложится в памяти. Лишь тогда можно отложить проработанные карточки в отдельную кучку — а потом периодически, скажем раз в месяц, возвращаться к ним. Все, что вы хотите помнить, необходимо регулярно вспоминать.

Как еще можно сделать практику припоминания интервальной? Перемежать изучение двух или более тем! Переключение с одной темы на другую заставит вас постоянно освежать в памяти каждую из них,

когда вы будете к ним возвращаться.

К чему вас толкает интуиция? Внутренний голос убеждает нас тратить время на углубленное, сосредоточенное многократное повторение того, что мы хотим изучить. Нас давно убедили, что бесконечное «зубри-зубри и вызубришь» совершенно необходимо, чтобы в совершенстве овладеть каким угодно знанием или умением. Это интуитивное заблуждение чрезвычайно глубоко, и с ним очень трудно бороться по двум причинам. Во-первых, делая одно и то же снова и снова, мы нередко наблюдаем, что у нас все лучше получается. Это убеждает нас в эффективности данного метода. Во-вторых, мы не замечаем, что знания, полученные путем зубрежки, откладываются только в краткосрочной памяти и быстро забываются. Поскольку мы не в состоянии заметить, как быстро выветриваются эти быстрые результаты, то остаемся под впечатлением, что интенсивное обучение продуктивно.

Более того, большинство учащихся, доверяющих зубрежке, не оценивают свои знания почти до самой сессии. А перед экзаменом зарываются с головой в материал и принимают его перечитывать, пытаюсь впихнуть информацию себе в голову.

Почему интервальное обучение лучше? Существует распространенное, но ошибочное убеждение: чтобы информация врезалась в память, достаточно ее просто повторять. Многократное повторение действительно работает — но только если повторение происходит через промежуток времени. То есть работает только интервальная практика.

Если вы используете в качестве основного метода обучения самотестирование и повторяете материал через определенные интервалы времени (за которые кое-что успеваете подзабыть), то вам приходится прилагать больше усилий, чтобы восстановить изученное в памяти. Фактически вы «перезагружаете» информацию из долгосрочной памяти. Благодаря подобным усилиям важные идеи лучше осмысливаются, запоминаются и надежнее увязываются с другими знаниями — как предшествующими, так и свежими. Это действенная стратегия обучения. (Почему получается именно так и как это работает, объяснялось в главе 4.)

Как это выглядит? Углубленное изучение кажется более результативным, чем интервальное, — но это только кажется. Интервальная практика сложнее для учащегося, поскольку старую информацию трудно извлекать из памяти. Поэтому может создаться впечатление, будто вы не вполне овладели материалом. Но в действительности все совсем наоборот! По мере восстановления информации из долгосрочной памяти (как бы это ни было трудно) вы развиваете как владение материалом, так и свою память.

Перемежающееся изучение разнородных задач

Что это такое? Если вы хотите запомнить математические формулы, учите их не одну за другой, а по несколько зараз. Вы должны чередовать

разнородные задачи, требующие разных решений. Что бы вы ни изучали — биологические виды, голландских живописцев или принципы макроэкономики — учите примеры попеременно.

Как этим пользоваться? Многие учебники составлены по блочному принципу: в одном параграфе описывается решение определенного типа задач (скажем, на вычисление объема сфероида) и приводится много примеров таких задач. Дальше следует новый блок (допустим, вычисление объема конуса). Блочное изучение материала не столь эффективно, как интерливинг, поэтому мы рекомендуем делать вот что.

Постройте режим своего обучения иначе. Когда почувствуете, что уловили новый тип задачи и принцип ее решения, но до полного понимания еще далеко, разбросайте задачи этого типа по своим учебным занятиям. Тогда вам придется чередовать решение разнородных задач и всякий раз припоминать, как они решаются.

Если заметите, что с головой ушли в бесконечное повторение одной и той же темы или в наработку одного-единственного навыка, переломите эту тенденцию. Чередуйте изучение разных предметов, наработку разных навыков, постоянно проверяйте свою способность узнавать тип задачи и выбирать верное решение.

Перечитайте пример из профессионального спорта в главе 4. Бейсболист, тренировавшийся в отбиве 15 фастболов, затем 15 крученых мячей и наконец 15 мячей с переменной траекторией, покажет лучшие результаты, чем если бы броски шли попеременно. Однако бейсболист, которому на тренировке подавали мячи в произвольном порядке, разовьет способность предугадывать и отбивать любой мяч. В результате он станет более эффективным хиттером.

К чему вас толкает интуиция? Большинство студентов во время обучения обычно сосредоточены на одной задаче или на одном типе информации. Они считают, что так смогут овладеть материалом в совершенстве. А когда информация «хорошенько отложится в памяти», можно будет перейти к изучению другого типа задач.

Почему интерливинг лучше? Перемежение разнотипных задач и знаний развивает у вас способность различать их и выделять то общее, что есть между ними. Это поможет вам потом на экзамене или в реальной жизни, когда придется опознавать род проблемы, чтобы выбрать для нее верное решение. (Подробнее об этом читайте в главе 3.)

Как этим пользоваться? Практика, организованная по блочному принципу, — когда вы должны полностью овладеть одним типом задач, прежде чем перейти к следующему, — создает ощущение, будто вы лучше усваиваете материал. А когда прерываете изучение чего-то одного, чтобы попрактиковаться в другом, вы раздражаетесь и этот способ кажется непродуктивным. Скептическое отношение к перемежающейся практике очень распространено. Даже те студенты, которые благодаря ей получили великолепные знания, упорно утверждали, что изучение блоков приносило им больше пользы. Такое же впечатление может возникнуть и у вас. Но теперь у вас есть преимущество: вы знаете, что научные исследования доказали несостоятельность этого

предубеждения.

Другие эффективные методы обучения

Благодаря ОСМЫСЛЕНИЮ мы лучше усваиваем новый материал и увеличиваем число памятных зацепок, которые впоследствии помогут нам его припомнить и применить (см. главу 4).

Что это такое? Осмысление — это процесс обнаружения в новом материале дополнительных уровней смысла.

Примеры? Вы занимаетесь осмыслением, когда соотносите новый материал с тем, что вам уже известно, когда пытаетесь объяснить его кому-то собственными словами или рассказать, как он связан с реальной жизнью.

Действенная форма осмысления — поиск метафоры или визуального образа, отвечающего новому материалу. Приведем примеры из физики. Что такое вращательный момент? Представьте себе фигуристку, которая вращается вокруг своей оси. Когда она прижимает руки к груди, скорость вращения увеличивается. Изучая принципы передачи тепла, вспомните, как согреваются ладони, если обхватить ими чашку горячего шоколада: это кондуктивный теплообмен в действии. Когда солнце в морозный день прогревает комнату — это излучение. А благодаря конвекции поток прохладного воздуха из кондиционера освежает потное тело, измученное затянувшейся прогулкой по родной дядюшкиной Атланте. Объясняя школьникам строение атома, учитель физики, возможно, прибегнет к аналогии с Солнечной системой: Солнце — ядро, вращающиеся вокруг планеты — электроны. Чем подробнее вы представите все возможные связи нового знания с уже имеющимся, тем прочнее вы его усвоите и тем большим числом памятных зацепок снабдите.

Далее в этой главе мы расскажем, как профессор биологии Мэри Пэт Уэндерот побуждает своих студентов к осмыслению, поручая им составлять обширные «резюме». В тексте объемом одна машинописная страница они должны проиллюстрировать биологические системы, которые изучали на этой неделе. А затем с помощью графики и ключевых слов показать, как эти системы соотносятся друг с другом. Эта разновидность осмысления нагружает новую информацию смыслом и способствует изучению понятий, структур и взаимосвязей. Студентам, которым не посчастливилось попасть в число учеников Уэндерот, стоило бы перенять этот метод самостоятельно.

ГЕНЕРАЦИЯ делает ум более восприимчивым к новому знанию.

Что это такое? Генерацией называется попытка ответить на вопрос или решить задачу до того, как вам объяснят правила поиска этого решения или скажут готовый ответ.

Примеры? На самом скромном уровне генерации вы домысливаете пропущенное слово в тексте (то есть генерируете слово самостоятельно, вместо того чтобы получить его в готовом виде от автора текста). Это помогает лучше выучить и запомнить информацию, чем если бы вы

читали текст без пропусков.

Многие люди чувствуют, что лучше всего учатся «в режиме» эксперимента: учатся на деле, а не по бумажке. Обучение методом эксперимента — это разновидность генерации. Вы ставите перед собой задачу, сталкиваетесь с проблемой и призываете на помощь свои творческие способности, знания и опыт, чтобы ее решить. При необходимости обращаетесь за ответом к специалистам, книгам или Интернету. Если вы не ждете готовых объяснений, а начинаете решать проблему с попыток самостоятельно в ней разобраться, то у вас будет гораздо больше шансов усвоить и запомнить решение. Яркий пример человека, который многому научился методом генерации, — это Бонни Блэдгет, успешная садовница и писательница (см. главу 4).

Предположим, вы решили применить метод генерации при чтении нового материала. Тогда попытайтесь заранее объяснить ключевые идеи, с которыми предполагаете встретиться в материале, и опишите свои представления о том, как они соотносятся с уже имеющимися у вас знаниями. Затем прочитайте материал и проверьте, правы ли вы. Даже если ваши предположения не оправдаются, это не беда. Ведь вы начнете изучение с огромного усилия, подготовив себя к пониманию сути и значения нового материала.

Если вы изучаете математику или другую точную науку, связанную с решением задач разных типов, попытайтесь еще до урока решить их самостоятельно. Студентам физического факультета Вашингтонского университета в Сент-Луисе преподаватели рекомендуют решать задачи до их изучения на занятиях. Некоторые студенты злятся, потому что считают: это обязанность преподавателя — рассказывать, как решаются задачи. Но профессора понимают, что студенты, которые уже повоевали с новым материалом, гораздо лучше усвоят его на занятиях.

РЕФЛЕКСИЯ сочетает практику припоминания с осмыслением. Она обогащает знания и укрепляет навыки.

Что это такое? Несколько минут, чтобы мысленно пробежаться по новым знаниям, полученным на последнем занятии или в ходе практики, и задать самому себе вопросы. Например, такие: «Что получилось? Что можно было сделать лучше? О каком еще знании или опыте это мне напоминает? Чему следует научиться для повышения своего уровня? Какими методами в следующий раз воспользоваться, чтобы получить лучшие результаты?»

Пример? Профессор биологии Мэри Пэт Уэндерот еженедельно дает студентам проверочную работу, результаты которой не влияют напрямую на итоговую оценку. Студенты должны написать «учебные абзацы», рассказав о том, что узнали за минувшую неделю. Им надо соотнести приобретенные на занятиях знания с реальной жизнью. Прекрасная модель, которую с легкостью может перенять каждый учащийся! Этот метод гораздо эффективнее многочасового переписывания конспектов лекций.

В ходе КАЛИБРОВКИ мы соотносим представление о своих знаниях и пробелах в них с объективными данными, полученными благодаря обратной связи. Это защита от излишней уверенности в своей подготовленности, которая так часто подводит студентов на экзаменах.

Что это такое? Каждый человек подвержен множеству когнитивных иллюзий (некоторые из них были описаны в главе 5). Например, если вам легко перечитывать текст, вы можете ошибочно решить, что полностью усвоили его содержание. Калибровка — это просто использование объективного инструмента для того, чтобы избавиться от иллюзий и привести собственное суждение в соответствие с реальностью. Вы должны быть уверены, что представления о ваших знаниях и пробелах вас не подводят.

Пример? Пилоты самолетов постоянно сверяются с показаниями приборов. Они делают это, чтобы убедиться: их собственные органы восприятия не искажают важную информацию о поведении самолета — скажем, о том, держит ли он горизонт высоты. С помощью опросов и тестов студенты проверяют, действительно ли они знают так много, как им кажется. Особенно полезно письменно отвечать на собственные вопросы. Ведь как часто бывает: студент пробегает глазами вопросы в конце главы учебника, решает для себя: «Это я уже знаю» — и перелистывает страницу. Но, не потрудившись записать ответы, не сформулировав четко свою мысль, вы не поймете, действительно ли знаете тему полно или точно. Относитесь к контрольным вопросам как к способу самотестирования, проверяйте свои ответы и направляйте усилия на те области, где ваши знания пока слабы.

МНЕМОНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ помогают нам вспомнить то, что мы выучили. С их помощью мы держим в памяти произвольно выбранную информацию (см. главу 7).

Что это такое? Слово «мнемоника» происходит от греческого слова «память» и обозначает использование особых приемов — когда информация словно укладывается в ящички умственной картотеки. Там удобно хранить знания, их можно быстро извлечь, когда они понадобятся.

Примеры? Очень простой мнемонический прием помогает школьникам заучить последовательность падежей: «Имя Ребенку Дали, Винни Топтыжкой Прозвали». Марк Твен воспользовался мнемоникой, чтобы помочь своим детям запомнить последовательность царствований английских королей и королев. Он развесил таблички с именами и датами вдоль длинной дороги на своей ферме, и во время прогулок дети рассматривали эти таблички и заучивали даты. Твен дополнял обучение зарисовками и рассказами. Изучающие психологию абитуриенты колледжа Bellerbys в Оксфорде с помощью мнемонического приема под названием «дворец памяти» упорядочивают знания, которые нужны им для написания эссе на экзамене продвинутого уровня. Мнемоника — это не инструмент обучения как таковой. Но она помогает строить ментальные структуры, благодаря которым проще припомнить то, что

вы выучили.

Познакомьтесь с двумя студентами, которые, пользуясь описанными стратегиями, стали лучшими среди своих однокурсников.

Опыт Майкла Янга, студента-медика

Майкл Янг — очень успешный четверокурсник Регентского университета Джорджии. Он выдвинулся в лидеры после того, как изменил свой подход к учебе.

Янг поступил в медицинскую школу, не имея обычного фундамента в виде подготовительных курсов при медицинском колледже. Все его однокурсники уже прослушали базовые курсы биохимии, фармакологии и т.д. Учиться в медицинской школе вообще очень тяжело, а Янг еще и столкнулся с трудностями из-за отсутствия предварительной подготовки.

Масштаб проблемы проявился внезапно. Все свое время Майкл посвящал учебе, но на первом экзамене с трудом набрал 65 проходных баллов. «Меня это просто убило, — вспоминает он. — Я и не предполагал, что будет так тяжело. Вся моя предыдущая учеба и рядом не стояла с этими сложностями. Только представьте: четыре сотни слайдов в PowerPoint, и каждый набит информацией — и это то, что надо выучить лишь за один самый обычный учебный день»¹. Поскольку уделять учебе еще больше времени было просто невозможно, Янгу пришлось найти способ повысить эффективность обучения.

Он начал читать об исследованиях в области обучения и очень заинтересовался эффектом тестирования. На этой почве мы с ним и сошлись. Он прислал нам вопросы о том, как применять практику интервального припоминания, обучаясь на медицинском факультете. Вспоминая этот тяжелый период, Янг говорит: «Мне вовсе не нужно было очередное мнение о том, как надо учиться. В конце концов, сколько людей — столько и мнений. Вместо этого мне нужны были настоящие факты, результаты серьезных исследований».

Возникает вопрос, как Майкл поступил на медицинский факультет без предварительной подготовки. Отвечаем. Он получил степень магистра психологии и устроился работать в больницу: консультировал пациентов с лекарственной зависимостью. У Янга появилось много друзей среди докторов и постепенно возникла мысль: «А что, если медицина и есть мое призвание?» «Я не считал себя таким уж большим интеллектуалом, но стремился к большему в жизни, и мысль стать врачом не отступала», — признается он. Однажды Майкл обратился на биологический факультет университета в городе Колумбусе штата Джорджия и спросил, какие нужно окончить курсы, чтобы выучиться на врача. Над ним посмеялись: «Мне сказали, что из этих стен доктора не выходят. В медицинскую школу идут ребята из Университета Джорджии и Технического института штата, а среди их выпускников ни одного такого не было уже лет десять». Янг этим не удовольствовался и все-таки подобрал себе кое-какие курсы. Например, единственным, что он нашел в Университете Колумбуса для подготовки к экзамену по биологии,

оказались курсы рыбалки. Вот и весь его биологический бэкграунд! За год он освоил все, что имело хоть какое-то отношение к медицине, месяц самоотверженно готовился к тесту для поступления в вуз медицинского профиля и умудрился набрать проходной балл. В результате его зачислили в Регентский университет Джорджии.

Однако, покорив эту вершину, Майкл быстро обнаружил, что на самом деле находится в самом начале многотрудного восхождения. Первый же экзамен безжалостно обнажил чудовищные пробелы в его знаниях. Нечего было и надеяться наверстать упущенное, не изменив привычных подходов к учебе. Что же изменил Янг? Дадим ему слово:

Я был завзятым книголюбом, но никаких других способов учиться не знал. Просто читал и читал материал, не зная, что с ним дальше делать. И если после прочтения информация не впечатывалась в память, я не представлял, что тут можно еще предпринять. Но, почитав об исследованиях [в сфере обучения], я понял, что ограничиваться пассивным восприятием информации нельзя.

Разумеется, было просто здорово научиться вспоминать информацию самому, ведь именно это от вас требуется на тестах. Если вы не можете сделать это во время учебы, то тем более не сумеете на экзамене.

Изучая материал, Майкл стал действовать более осмысленно: «Я останавливался и спрашивал себя: “Итак, что я только что узнал? О чем этот текст?” Мне пришлось научиться вникать в смысл слов: что такое энзимы, зачем они нужны, что делают? А потом возвращаться и проверять, не заблуждаюсь ли я или все понимаю правильно».

Такой процесс обучения не казался ни интуитивным, ни комфортным. «Поначалу это здорово раздражало. Когда все время останавливаешься, пытаешься вспомнить, о чем читал, и сам себе задаешь вопросы, то тратишь намного больше времени. И если через неделю экзамен, а тебе еще учить и учить, конечно, начинаешь нервничать из-за этих заминок».

Но единственный известный ему способ освоения большого объема информации — старая привычка к многочасовому перечитыванию — оказался нерезультативным. Как бы ни было трудно, Майкл заставлял себя следовать интервальной практике припоминания, чтобы хотя бы проверить, действительно ли это имеет смысл. «Приходится верить, что это поможет. И самым сложным оказалось заставить себя поверить. Но в результате все сработало, и еще как!»

Действительно, сработало! К началу второго года обучения Янг из худшего студента на курсе превратился в одного из лучших среди 200 соучеников и остается им до сих пор.

Янг рассказал нам, как адаптировал принципы интервального припоминания и осмысления к условиям медицинского вуза. Учиться здесь сложно. Во-первых, велик объем информации, которую нужно

запомнить. Во-вторых, необходимо разобраться в функционировании комплексных систем и их взаимосвязей друг с другом. Так что наблюдения Майкла очень ценны.

Важно понять, что действительно важно: «Допустим, вы прослушали лекцию и просмотрели 400 слайдов презентации, но у вас нет времени на то, чтобы повторять каждую мелочь. И тут надо разобраться, что действительно важно, а что — так, детали. Самое главное при обучении в медицинской школе — уметь понять, на что целесообразнее потратить время».

Важно самому себе задавать вопросы: «Возвращаясь к пройденному, нельзя ограничиваться перечитыванием. Нужно постараться вспомнить, что ты выучил. Всегда начинаешь с самотестирования. А вот если не сумел вспомнить, то снова изучаешь материал и делаешь еще одну попытку».

Как подобрать правильный интервал: «Я знал, что интервальность полезна. Чем позже ты предпринимаешь попытку припоминания — тем лучше запомнишь информацию. Но нужно учитывать и то, сколько ты в принципе сможешь при этом вспомнить. Вот пример: ты учишь длинные названия энзимов и пошаговые описания того, что делает каждый энзим. Возможно, имеет смысл после десяти шагов каждого процесса останавливаться и спрашивать себя: смогу ли я вспомнить эти десять шагов? Однажды я наткнулся на отличный способ определения правильного интервала и убедился, что он всегда себя оправдывает. С тех пор все упростилось. Ведь у меня был проверенный метод, и я не сомневался, что он работает».

Важно притормозить, чтобы вникнуть в смысл. Янг имеет привычку замедлять скорость чтения материала, вникая в него. Осмысляя, он лучше понимает и надежнее запоминает информацию: «Когда я прочитал, что допамин выделяет вентральная область покрышки, сначала это были для меня просто мудреные слова». Нельзя допускать, чтобы слова «скользили по поверхности мозга». Чтобы сообщение о допамине стало информативным, Янг углубился в вопрос, нашел эту область мозга, рассмотрел ее изображения и мысленно увидел картину происходящего. «Достаточно увидеть мысленным взглядом, как и где [анатомически] развивается процесс, чтобы запомнить информацию гораздо лучше, — говорит Майкл и добавляет: — У нас нет времени выучить все обо всем, но, если остановиться, чтобы информация обрела для нас смысл, она буквально впечатывается в память».

Впечатляющий рывок Янга не остался незамеченным преподавателями и другими студентами. Ему предложили подтягивать отстающих, а этой чести удостоиваются немногие. Теперь Майкл обучает всем описанным приемам других студентов и у них улучшается успеваемость. «Я вижу, как все заинтересовались моим методом. У нас в медицинской школе я всем друзьям открыл глаза на то, как правильно запоминать информацию. И теперь они сами могут научить этому кого хочешь. А люди хотят научиться правильно учиться».

Опыт Тимоти Феллоуза, слушателя вводного курса психологии

Профессор Университета Южной Калифорнии Стивен Мадиган был изумлен результатами студента, который посещал его 100-часовой курс введения в психологию. «Курс тяжелый, — объяснял Мадиган. — Я пользуюсь самыми сложными, продвинутыми учебниками, и материал идет непрерывным потоком. Мы прошли три четверти курса, когда я обратил внимание, что один студент, Тимоти Феллоуз, получает 90–95% баллов буквально по всем видам проверочных работ — экзаменам, письменным контрольным, тестам со свободными ответами и с множественным выбором. Его результаты были сногшибательными! Такой студент — определенно уникал. Поэтому однажды я отвел его в сторонку и попросил рассказать, по какой методике он учится»².

Дело было в 2005 г. Мадиган пересекался с Феллоузом только на своих занятиях, однако нередко видел студента в кампусе и на футбольном поле. Так что было понятно: Тимоти — не книжный червь. «Психология не была его специализацией, но он серьезно относился к этому предмету и применил все свои навыки, чтобы успешно его изучить», — поясняет Мадиган. У профессора до сих пор хранится список учебных привычек Феллоуза, и он неизменно знакомит с ним своих нынешних студентов.

Среди «принципов отличника», названных Феллоузом, были следующие:

- всегда читать материал до лекции;
- по мере чтения представлять, какие вопросы могут войти в тест, и стараться на них ответить;
- мысленно отвечать на вопросы во время лекций, чтобы проверить усвоение прочитанного;
- встретив в методическом пособии незнакомое или забытое понятие, выучить его;
- выделенные крупным шрифтом термины и их значение переписывать в рабочую тетрадь и регулярно проверять, ясен ли их смысл;
- проходить онлайн-тесты, которые предлагает профессор, — это позволяет обнаружить неизвестные еще понятия. Их необходимо выучить;
- реорганизовывать информацию учебного пособия по собственному плану;

- выписывать особо важные или подробно разбираемые понятия, вывешивать их на видном месте у кровати и время от времени проверять их знание;
- возвращаться к пройденному материалу через некоторые промежутки времени и нарабатывать его на всем протяжении курса.

Феллоуз — прекрасный пример студента, который нашел эффективные приемы обучения и превратил их в привычку. Благодаря интервальной практике к моменту экзамена усвоенные знания прочно откладывались у него в памяти.

Советы тем, кто учится всю жизнь

Методы обучения, которые мы только что советовали применять студентам, эффективны для любого человека в любом возрасте. Просто до сих пор речь шла главным образом об их использовании в условиях учебного заведения. Те, кто учится всю жизнь, следуют тем же самым принципам на менее формализованной основе.

В каком-то смысле все мы учимся всю жизнь. Уже в момент рождения мы начинаем получать знания об окружающем мире на собственном опыте, методом проб и ошибок. Мы никогда не знаем заранее, в какой ситуации нам потребуется вспомнить, как мы поступили в прошлый раз в аналогичных обстоятельствах. Иными словами, приемы генерации и интервальной практики, описанные в нашей книге, естественны для человека (хоть это на первый взгляд и неочевидно). Многие люди на опыте убедились, как хорошо эти приемы помогают им в хобби или в профессиональной деятельности, требующей постоянного совершенствования.

Интервальная практика

Натаниэль Фуллер — актер театра «Гатри» в Миннеаполисе. Познакомились мы с ним так. Однажды на вечеринке мы разговорились со знаменитым режиссером-постановщиком театра «Гатри» Джо Даулингом. Услышав о нашей работе, он тут же посоветовал нам взять интервью у Фуллера — ведь этот актер умеет настолько точно и быстро учить роль и мизансцены, что его можно ввести в пьесу в последний момент. И он выступит блестяще, даже если не имел возможности нормально репетировать наравне со всеми.

Фуллер — матерый профессионал, который много лет оттачивал собственные техники освоения материала. Он часто получает ведущие роли, а иногда играет сразу нескольких второстепенных персонажей в одной пьесе. При этом он еще и является дублером исполнителя главной роли. Как ему все это удается?

Получив новый сценарий, Фуллер скрепляет его скоросшивателем и

просматривает, выделяя все свои реплики. «Так я выясняю, сколько текста предстоит выучить. Я прикидываю, сколько смогу выучить за день, и стремлюсь начать как можно скорее, чтобы хватило времени на заучивание», — говорит он³. Маркер помогает ему быстро находить свои реплики и дает наглядное представление о структуре пьесы. Таким образом, Фуллер использует прием выделения не так, как студенты на занятиях, — ведь те пользуются маркером исключительно для того, чтобы потом перечитывать отмеченные места. «Вы получаете представление о рисунке роли и том, как работают диалоги», — поясняет свою методику актер.

Интервальную практику Фуллер использует в различных вариантах. Для начала он берет лист бумаги, закрывает им страницу сценария и начинает медленно сдвигать его вниз, мысленно повторяя слова других персонажей, которые предшествуют его собственным. Дело в том, что чужие реплики иницируют слова его персонажа, а значит, на их эмоции герой Фуллера должен реагировать адекватно. Собственные реплики он и закрывает листом бумаги и старается произносить их по памяти вслух, а затем проверяет, насколько был точен. Реплику, в которой допущена ошибка, Фуллер снова закрывает и повторяет до тех пор, пока не произнесет ее правильно. Только после этого он переходит к следующему фрагменту текста.

«На 50% знание роли состоит не в том, чтобы выучить слова, а в том, чтобы знать, когда их произносить, — поясняет Фуллер. — У меня вовсе не блестящая память, но я нашел ключик к успеху: нужно сделать все возможное, чтобы вспомнить свою реплику, не глядя в текст. И чтобы выучить роль, я добиваюсь этого».

«Я работаю как сумасшедший. Останавливаюсь, только когда чувствую, что толку от моих усилий уже никакого нет. На следующий день я возвращаюсь к тексту и обнаруживаю, что не помню слов. На моем месте многие из моих друзей начали бы паниковать. Но я-то знаю, что ничего не забылось и не пропало, в следующий раз роль обязательно вспомнится. Поэтому я просто берусь за другой кусок и так прохожу всю пьесу».

По мере работы над сценарием Фуллер постоянно переходит от знакомых страниц текста к новому материалу, и пьеса обретает форму, словно гобелен, прирастающий стежок за стежком. Каждая следующая сцена получает смысл благодаря предыдущим фрагментам пьесы — и в свою очередь способствует развитию сюжета. Добравшись до конца пьесы, Фуллер начинает проходить ее в обратном порядке — от менее знакомой последней сцены к предыдущей, лучше изученной. А от нее снова переходит к последней. Затем он возвращается на предпоследнюю сцену, а от нее — снова на последнюю. Так «челноком» Фуллер проходит всю пьесу, пока не добирается до самой первой сцены пьесы. Такого рода возвратно-поступательная проработка помогает актеру слить менее знакомый материал с более знакомым и лучше запомнить всю роль.

Фуллер заучивает ее в виде текста на бумаге. Но каждая реплика — это не только слова, но и реакция тела, мышечное действие, поэтому он

учит слова в образе, старается прочувствовать их. Фуллер обращает пристальное внимание на стилистику текста пьесы, на ее фактуру, на то, каким предстает смысл каждой реплики в зависимости от ее строения и слов. Он старается проникнуться ощущениями персонажа, понять, как он должен двигаться по сцене, с какой мимикой. Он осмысляет все нюансы, в которых проявляются переживания героя — а ведь эти переживания задают тон каждой сцене. Такого рода осмысление помогает актеру выработать эмоциональный подход к роли и лучше сжиться со своим героем.

Практика припоминания получила у Фуллера дальнейшее развитие. Теперь вместо работы с бумажным сценарием он все чаще записывает на диктофон все реплики других исполнителей, стараясь произнести их как можно «характернее». Затем он прослушивает в записи чужой текст, ожидая реплики, которая предшествует его собственным словам. Тут Фуллер нажимает на паузу и по памяти произносит свою реплику. Если он считает, что ошибся, то заглядывает в сценарий, снова прослушивает предыдущую реплику, снова произносит свои слова и движется дальше.

Перед тем как начать работу с режиссером и другими актерами над мизансценами (когда прорабатываются совместные перемещения участников по сцене), Фуллер разучивает роль у себя дома. Он представляет, что его гостиная — это сцена, и мысленно оживляет ее возможными мизансценами, как он их себе представляет. Репетируя фрагменты текста с помощью диктофона, слушая чужие реплики и подавая собственные, актер перемещается по воображаемой сцене вместе с ее воображаемым реквизитом. Во время репетиций актера, которого придется дублировать, Фуллер наблюдает за ним из зала — за спинками последних рядов зрительских кресел. Он проходит всю мизансцену так же, как это делает исполнитель на сцене. Потом актер практикуется дома, перестраивая воображаемую сцену в собственной гостиной в соответствии с уже готовой мизансценой.

Учебный процесс Фуллера — это идеальный комплекс желаемых трудностей: практика припоминания, интервальное обучение, интерливинг, осмысление и генерация (душевных движений, поведения, мотивации и индивидуальности персонажа). Эти приемы помогают ему учить роль, делать ее многоплановой и оживлять своего героя для самого себя и зрителей.

Генерация

В 2013 г. Джон Макфи опубликовал в журнале *New Yorker* заметку о творческом кризисе. Макфи высказался по теме писательства с высоты не только прожитых 82 лет, но и своей блистательной карьеры, которая принесла ему множество наград и славу основоположника жанра креативной небеллетристической литературы. Творческий кризис — это якобы непреодолимый барьер, который тем не менее необходимо преодолеть, если хочешь достичь своих целей. Писательство, как и любое другое творчество, — это процесс непрерывного, поступательного

созидания и открытия. Многие люди могли бы стать писателями, но им так и не удается обрести себя по одной простой причине: они не могут усадить себя за работу, пока не будут во всех подробностях знать, что хотят сказать. У Макфи есть собственное решение этой проблемы. Он пишет письмо матери. И рассказывает ей, как он несчастен, ведь он столько надежд возлагал на тему, на которую хотел писать (в его примере это медведь), но понятия не имеет, как к ней подступиться. Может, он и не писатель вовсе? Макфи хотел показать читателям, какой огромный зверь этот медведь, насколько он ленив — может спать 15 часов в день. Он много чего мог бы рассказать и сейчас расскажет... «Потом вам останется только вернуться в начало письма, убрать оттуда “Дорогая мама!”, потом убрать нитье и жалобы, оставить только медведя», — делится писатель.

Первый черновик, признается Макфи, — это просто «убогая писанина». «Дальше текст нужно отложить. Я сажусь в машину, еду домой. По дороге мой ум продолжает играть словами. Я думаю, как лучше выразить то или это, подбираю удачную фразу, чтобы исправить какой-то огрех. Не будь у вас чернового варианта, вы, очевидно, не стали бы размышлять, как его улучшить. Физически вы можете писать два-три часа в день, но ваш ум так или иначе работает все 24 часа в сутки — даже во сне! — но лишь в том случае, если у вас есть хоть какой-то черновик или наброски. Пока его нет, вы еще и не начинали работу над произведением»⁴.

В этом вся суть: обучение работает так же, как «убогая писанина» Джона Макфи. Часто наши представления о незнакомом материале поначалу кажутся примитивными и неопределенными. Но стоит занять ум попытками осмыслить нечто новое, как он начинает «докапываться» до проблемы самостоятельно. Невозможно вовлечь в дело ум, снова и снова перечитывая текст или пассивно глядя на слайды презентации. Чтобы задействовать его, надо постараться объяснить материал самому, собственными словами — связать факты, оживить их, соотнести с тем, что уже известно. Учение, как и писательство, — это процесс вовлечения. Старания решить головоломку активизируют ваши творческие способности и настраивают ум на поиск: будут привлечены ваш опыт и нужные знания. Они пробуждают в вас жажду решить задачу. И когда вы получите решение, оно прочно свяжется с теми знаниями и способностями, что у вас уже есть. Этот процесс будет гораздо глубже, чем просмотр презентации в PowerPoint, которая лишь скользнет по поверхности вашего сознания.

Итак, запомните совет Макфи: если хотите овладеть чем-то новым, перестаньте нить и начинайте самоотверженно писать о медведе.

Рефлексия

В главе 2 мы рассказывали о том, как нейрохирург клиники Майо Майк Эберсолд использует привычку к рефлексии для совершенствования своих профессиональных навыков. Рефлексия подразумевает

припоминание («Что я сделал?», «Какие результаты получил?») и генерацию («Что можно сделать лучше в следующий раз?»), задействуя при этом воображение и мысленное повторение («Что, если делать более мелкие стежки?»). Именно благодаря привычке к рефлексии Эберсолд смог восстановить синусовую артерию в задней части черепа. Обычным путем зашить ее было невозможно, потому что ткани артерии сплющиваются и рвутся при попытке затянуть стежок.

Винс Дули, тренер футбольной команды GeorgiaBulldogs (глава 3), помогает своим подопечным с помощью рефлексии и мысленного повторения запомнить план игры и персональные рекомендации на очередной субботний матч. Полицейский из Миннеаполиса Дэвид Гарман (глава 5) пользуется рефлексией для совершенствования методов работы под прикрытием. О действенности рефлексии как приема обучения со всей убедительностью свидетельствуют мемуары капитана Чесли Салленбергера: он написал книгу под названием «Высший долг» (Highest Duty). Салленбергер, или Салли, — пилот, сумевший совершить невероятное: в 2009 г. он посадил рейс 1549 US Airways на реку Гудзон. Снова и снова перечитывая его автобиографию, мы во всех подробностях изучили, как он совершенствовал свое понимание полета и управления самолетом в ходе тренировок, как накапливал собственный опыт и изучал чужой. Этот процесс начался с самых первых дней его летной карьеры за штурвалом одномоторного самолетика, а продолжился в кабине реактивного истребителя. Затем он участвовал в расследованиях разных авиакатастроф и детально анализировал немногие примеры вынужденной посадки пассажирского самолета на воду. Тогда он уделял особое внимание полученным знаниям о тангаже, скорости и крене. Профессиональная эволюция капитана Салленбергера показывает, что привычка к рефлексии не сводится к учету своего опыта или к наблюдению за опытом других людей. Чтобы рефлексия приносила пользу, она должна сопровождаться процессами генерации, визуализации и мысленного повторения.

Осмысление

Когда мы познакомились с пианисткой Тельмой Хантер, она готовилась к концерту: разучивала четыре новые пьесы — Моцарта, Форе, Рахманинова и Уильяма Болкома. Свою первую награду за исполнение музыкальных произведений Хантер получила в пять лет в Нью-Йорке. Сейчас ей 88, и она все еще играет. Она не звезда, ее и известной назвать нельзя, но как музыкант она состоялась. Тельма живет активной, полной жизнью. Вместе с мужем, кардиохирургом Сэмом она вырастила шестерых детей. До сих пор эта женщина не перестает учиться, преподавать и выступать в концертах, она «в игре», очень востребована и предана делу всей своей жизни.

Учебный метод Хантер — это иллюстрация того, как осмысление делает прочнее знания и память. Приступая к новому произведению, Тельма учит его физически (как двигаются пальцы по клавишам), на

слух (как оно звучит), визуально (как выглядят ноты) и интеллектуально, контролируя свою игру в моменты изменения гармонии.

Приходится делать поправку на возраст: теперь она разыгрывается перед выступлением, а раньше в этом не было необходимости. «Силы у меня безграничны и растяжка уже не та. Кроме того, если нужно выучить произведение наизусть, мне приходится думать о нем. Раньше этого не требовалось, я просто прорабатывала пьесу во всех нюансах, и она запоминалась сама собой»⁵. Тельма представляет ноты и делает в них мысленные пометки. «Репетируя, я иногда вслух говорю себе: “Вот здесь переход на октаву выше” — и представляю себе нотную страницу». В полном одиночестве со взглядами Джона Макфи на писательство, Хантер замечает, что на этапе, когда произведение почти выучено, «можно вести машину и одновременно думать о пьесе, над которой работаешь. Как если бы ты был дирижером и размышлял: “Этот пассаж станет более осмысленным, если чуть сдвинуть темп. Нужно постараться сыграть его быстрее”. Все это важные вещи, и, чтобы о них думать, необязательно сидеть за пианино».

Хантер упражняется за инструментом ежедневно. Когда она разучивает новые произведения, то регулярно замедляется, чтобы проработать сложные пассажи. В последнее время она часто выступает в трио с виолончелью и скрипкой, поэтому далее наступает период совместной работы, когда индивидуальные трактовки музыкального произведения превращаются в единое целое.

В главе 7 мы рассказывали об исследовании Андерса Эрикссона. Его результаты таковы: профессионалы экстра-класса в ходе многих тысяч часов одинокой самоотверженной практики формируют свои библиотеки ментальных моделей. Затем эти модели применяются в самых разных ситуациях, с которыми они сталкиваются в своей сфере деятельности. Опыт Хантер может служить иллюстрацией к теории Эрикссона. Время от времени ей приходится садиться за пианино и разрабатывать аппликатуру для исполнения сложных пассажей. Как это ни странно, замечает Тельма, но можно отложить пьесу на неделю, а потом вернуться к ней и сыграть совсем с другой аппlikатурой — и она покажется совершенно естественной и знакомой. Казалось бы, парадокс, — но только на первый взгляд. Сама Хантер полагает, что в этом случае за нее действует ее подсознание: оно использует многолетний опыт игры Тельмы и находит более удобные решения, чем она изобрела сама, так и этак перебирая клавиши. А может, именно труды Хантер за инструментом настраивают ее ум на поиск в огромных хранилищах памяти самого изящного и оптимального варианта исполнения — подобно тому, как Макфи старается написать о медведе.

Советы преподавателям

Работая над этим разделом, мы очень боялись впасть в поучительный тон. Каждый педагог должен сам решить, какими методами пользоваться в собственном классе. Но, может, вы найдете что-то

полезное в наших практических рекомендациях. Скажем, в базовых стратегиях, описанных ниже. Нам кажется, это очень эффективное подспорье для учащихся. После краткого их описания мы приведем примеры того, как реальные педагоги использовали эти методы в своей работе. Надеемся, что среди этих рекомендаций и примеров вы найдете нечто полезное для себя и это пригодится вам в работе.

Объясняйте учащимся, как происходит обучение

Над учащимися довлеет множество мифов и заблуждений, которые заставляют их делать неверный выбор в самых разных вопросах — от готовности к риску в принятии интеллектуальных вызовов до режима и способа изучения материала. Задача педагога — рассказать ученикам о результатах научных экспериментов, посвященных тому, как мы учимся. Эта информация поможет каждому из них лучше организовать собственное обучение.

В первую очередь студентам надо помочь понять следующие базовые принципы.

- Определенные трудности при обучении способствуют более прочному знанию и запоминанию.
- Знание, которое далось легко, часто оказывается поверхностным и скоро забывается.
- Не все наши интеллектуальные возможности даны нам от природы. На самом деле обучение, которое сопровождается преодолением трудностей, меняет наш мозг, формирует в нем новые связи и повышает интеллект.
- Мы лучше учимся, если стараемся решить новую задачу до того, как нам покажут ее решение.
- Чтобы достичь совершенства в любой сфере, надо постоянно пытаться преодолевать нынешние пределы своих возможностей.
- Упорное движение вперед обычно сопровождается частыми неудачами. Но именно они дают бесценную информацию для того, чтобы построить действенную стратегию продвижения к мастерству.

Мы обращались к этим идеям на протяжении всей книги, а детально разобрали их в главах 4 и 7.

Научите своих студентов учиться

Обычно учащимся никто не объясняет, как надо учиться. Если даже это и

происходит, они часто получают дурные советы. Поэтому учащиеся предпочитают интенсивное обучение и зубрежку таким далеко не оптимальным видам учебной деятельности, как, скажем, перечитывание.

В начале этой главы мы пообещали предложить эффективные методы обучения. Педагоги принесут больше пользы своим подопечным, если объяснят ценность этих приемов и будут пользоваться ими до тех пор, пока их преимущества не проявятся. Ведь сначала эффект этих методов может быть незаметным.

Создавайте желаемые трудности при обучении

Если это оправданно, проводите частые опросы. Это помогает учащимся консолидировать знания и прерывает процесс забывания. Правила проведения такого тестирования должны устраивать и студентов, и вас самих. Студенты лояльны к тестированию, если оно проводится предсказуемым образом и не оказывает существенного влияния на итоговую оценку. Педагоги считают тестирование приемлемым, если могут провести его легко и быстро. Они не должны относиться к нему как к элементу учебного плана. (К примеру, познакомьтесь с тем, как Кэтлин Макдермот, о преподавательской деятельности которой мы еще расскажем в этой книге, проводит ежедневные тестирования слушателей своего университетского курса о проблемах обучения и человеческой памяти.)

Включайте в учебный процесс практику припоминания, генерацию и осмысление. Это могут быть упражнения, которые заставят учащихся самостоятельно решить задачу на еще не изученную тему — не дожидаясь, пока им дадут на занятиях готовое решение. Предлагайте студентам скачивать тесты и практиковаться на них, чтобы вспоминать пройденный материал, понимать, что они усвоили, а где есть пробелы в знаниях. Давайте в качестве письменных заданий такие, которые требуют осмыслить пройденный материал и соотнести его с другими знаниями или сферами жизни. Хороши также упражнения, выполняя которые студенты коротко формулируют ключевые идеи изучаемого материала, изложенного в учебнике или в лекции.

Тесты и проверочные задания должны хоть как-то, но влиять на итоговую оценку. Если результаты тестов учитываются при выставлении итоговой оценки по предмету, то студенты учатся лучше, чем если бы проверочные работы никак не влияли на результат.

При разработке опросников и упражнений стремитесь возвращаться к понятиям и сведениям, раскрытым ранее в течение курса. Практика припоминания становится постоянной, а знания накапливаются, и это помогает учащимся строить ментальные модели, усваивать понятийное знание и понимать взаимосвязи идей или систем. (Для примера см. в главе 2, как Энди Собел проводит не критичные тесты по курсу политэкономии университетского уровня.)

Пользуйтесь интервальным методом и интерливингом, чередуйте темы и задачи, изучаемые на занятиях. Необходимость постоянно

переключаться заставляет учащихся «перезагружать» уже усвоенные знания по каждой теме, — ведь им приходится всякий раз определять, как соотносится с этими знаниями новый материал.

Действуйте в открытую

Объясните ученикам, каким образом привносите в их обучение желаемые трудности и для чего. Откровенно предупредите их, что такого рода обучение сопряжено с некоторыми проблемами и сомнениями. Объясните также и в чем ценность этого метода. Возможно, вы сочтете нужным познакомить их с опытом студента-медика Майкла Янга, о котором мы рассказывали ранее в этой главе: он выразительно описывает временные трудности и конечные преимущества использования предлагаемых нами приемов обучения.

Опыт Мэри Пэт Уэндерот, профессора биологии Вашингтонского университета

Мэри Пэт Уэндерот помогает студентам овладеть материалом курса, создавая для них желаемые трудности. Кроме того, она учит их эффективным приемам самоорганизации, и это помогает им благополучно превращаться из успевающего студента в состоявшегося профессионала. При этом Мэри еще выше поднимает планку студентов, помогая им оценить степень знаний по таксономии Блума, повысить уровень синтеза и критической оценки материала.

Таксономия Блума выделяет шесть уровней когнитивного обучения. Эта система классификации была разработана в 1956 г. комитетом преподавателей под председательством психолога Бенджамина Блума. Вот эти шесть уровней: обретение знания (базовый уровень); постижение стоящих за ним фактов и идей; способность применить знание для решения задач; анализ идей и отношений с целью сделать умозаключение; синтез знаний и идей в новых комбинациях и, наконец, способность применить знание для оценки мнений и идей и формирования собственного суждения на основе фактов и объективных критериев.

Познакомьтесь с приемами и принципами, которыми Уэндерот пользуется особенно часто.

Принцип открытости. Первым делом Мэри Пэт рассказывает студентам об эффекте тестирования, принципе желательных трудностей и обольщениях «иллюзорного знания». Она обещает не делать тайны из своего подхода к обучению, явно и напрямую используя означенные принципы. По ее собственным словам, «вся суть эффекта тестирования — в том, что ты не перечитываешь, а больше учишься. Правда, подвигнуть к этому студентов очень трудно, поскольку их слишком долго приучали читать и перечитывать учебники»⁶.

Вы не представляете, насколько часто ко мне приходят студенты и показывают учебник, разукрашенный четырьмя разными маркерами. И слышат от меня: «Что ж, я могла бы сказать, что вы хорошо потрудились и, как видно, действительно хотите одолеть этот курс, ведь у вас тут и синий есть, и желтый, и оранжевый, и зеленый». А дальше я стараюсь донести до них, что любое время, отданное на это занятие после первого опыта, потрачено впустую. Они, конечно, удивляются: «Как же так?» Я отвечаю: «Вам нужно делать вот что. Прочитали немного — проверьте себя», но они попросту не знают, как это делается.

Поэтому я показываю им это на занятиях. Каждые пять минут я задаю вопрос по материалу, который мы сейчас обсуждали, и часто вижу, как студенты ныряют в конспекты. Я говорю: «Стоп! Не заглядывайте в записи. Просто подумайте и постарайтесь ответить сами». Я объясняю, что наш мозг подобен лесу, в чаще которого где-то скрыта память. Вы здесь, а память — там, за деревьями. Чем больше раз вы пройдете к ней по тропинке, тем лучше ее утопчете, и в следующий раз, когда потребуется обратиться к своей памяти, ее будет проще найти. Но, подглядывая в записи, вы срезаете путь. Вы его уже не прокладываете, кто-то другой говорит вам, куда идти.

Время от времени Уэндерот задает аудитории вопросы и предлагает поработать над ними. Студенты пишут на доске три варианта ответа, и по каждому варианту проводится голосование — каждый поднимает один, два или три пальца в зависимости от того, какой ответ считает правильным. Преподавательница предлагает студентам выбрать в аудитории кого-то, «кто проголосовал за другой вариант, провести совместное обсуждение и сообща решить, какой ответ считать верным».

Уэндерот помогает студентам взглянуть на учебу по-новому и учит иначе описывать свои неудачи. Если студенты не могут ответить на вопрос экзамена, то, как правило, говорят, что вопросы были заковыристые. Но если винить во всем тесты, замечает преподаватель, то на этой шаткой основе проблему не решишь. Теперь же студенты, недовольные результатом на экзамене, обращаются к ней совсем с другими словами: «У меня была иллюзия знания. Как мне поправить дело?» В решении этой проблемы Мэри Пэт с радостью помогает им.

Тестовые группы. Уэндерот превратила обычные «семинарские группы» в «тестовые». В семинарской группе высказывается тот, кто больше всех знает, а остальные молча внимают. Акценты там делаются на механическое запоминание. А в тестовой группе все участники вместе решают поставленную задачу без помощи учебника. У каждого есть какие-то знания по теме, их можно обсудить вместе с коллегами. Цель занятия — исследовать вопрос, решить его и сформулировать вывод.

Затем Уэндерот спрашивает участников тестовых групп, какие идеи кажутся им не вполне ясными, и приглашает одного студента к доске: он должен прояснить понятие. Пока студент пытается собрать свои знания в единый ответ, остальные участники группы задают ему вопросы,

которые направляют его внимание на более общее понятие. И все это время учебники остаются закрытыми.

Свободное припоминание. Уэндерот ставит перед своими студентами требование: каждый вечер записывать все, что они могут вспомнить из дневного занятия. Этому надо посвящать десять минут. Профессор предупреждает учеников: через две минуты все мысли у них наверняка закончатся, но, несмотря на это, следует продолжать записи. Через десять минут надо просмотреть записанное, понять, что удалось вспомнить, а что забылось, и сосредоточиться на материале, который не удержался в памяти. Полученный в результате этого упражнения опыт предопределяет характер вопросов, которые будут подняты на следующем семинаре. Уэндерот убедилась, что упражнение на свободное припоминание помогает студентам углублять знания. У них появляется комплексное понимание вопроса.

Резюме. Каждый понедельник студенты профессора Уэндерот должны взять лист бумаги определенного размера и изобразить на нем темы, изученные на предыдущей неделе. Мэри Пэт преподает физиологию, науку о том, как функционируют системы организма, так что это резюме имеет смысл составлять в форме комикса с рисунками, выносками, примечаниями, стрелками и графиками. Это помогает студентам свести в единое целое информацию, полученную за неделю, и осмыслить взаимосвязи разных систем: «Это ведет к тому-то, что в свою очередь порождает то-то, а последствия сказываются на том-то. Мы используем множество стрелок-указателей. Студенты могут работать вместе, я не возражаю. Лишь бы каждый принес свой собственный листок», — объясняет Мэри Пэт.

Учебные абзацы. Если на неделе студенты не были перегружены, то в пятницу Уэндерот задает им написать «учебные абзацы»: профессор ставит вопрос, на который надо подготовить ответ объемом в пять-шесть предложений. Вопрос может быть, например, таким: «В чем сходство между желудочно-кишечным трактом и системой органов дыхания?» Или: «Вы только что получили результаты тестов. Что бы вы сделали иначе в следующий раз?» Смысл этого задания — стимулировать припоминание и осмысление, закрепить усвоенное за неделю, не дав знаниям потонуть в бесчисленных заботах и хлопотах студенческой жизни. «За годы преподавания я убедилась: если я не проведу никакой подготовительной работы перед тестом, то мои студенты не будут делать ничего, пока у них не останется единственный день на подготовку». Кроме того, «учебные абзацы» — возможность попрактиковаться в написании ясного и лаконичного текста. Преподаватель читает ответы и обязательно комментирует их на занятиях: студенты должны знать, что работали не зря и писали не в «пустоту».

Таксономия Блума. Стремясь избавить таксономию Блума от

несколько абстрактного характера, Уэндерот разложила свои учебные материалы по уровням его системы и превратила их в ключи к своим тестам. На каждый вопрос она составила ответ для каждого уровня таксономии: первый соответствует освоению материала на уровне знания; второй, более развернутый ответ свидетельствует о понимании, еще более полный — о проделанной операции анализа и т.д. Раздавая тесты с результатами, Мэри Пэт давала студентам и ключи к ним. Затем она предлагала каждому отнести свой ответ к тому или иному уровню таксономии и подумать, что еще нужно изучить, чтобы дать ответ более высокого уровня.

Преодоление разрыва в успеваемости при изучении естественнонаучных дисциплин. Уэндерот вместе с коллегами опробовала разные методы организации занятий и разные принципы активного обучения, которые помогли бы сократить разрыв в академической успеваемости у студентов. Хуже подготовленным студентам редко удается справиться с вводным курсом по естественным наукам. Поэтому даже те из них, кто обладает способностями и интересом к успешной научной деятельности, не могут стать учеными. А все потому, что ни в школе, ни в семье эти люди так и не научились добиваться результатов и преодолевать трудности.

«Большинство из нас, нашедших свой путь в науку, сходятся вот на чем. Мы всегда ощущали, что рядом есть тот, кто поддерживает нас, кто скажет: “Ты все преодолеешь”. Нам объясняли: если что-то не ладится, нельзя опускать руки. Нужно продолжать работать», — говорит Уэндерот.

В ходе экспериментов Уэндерот с коллегами сравнила результаты «слабо структурированного» обучения (традиционного лекционного курса с промежуточными и итоговыми экзаменами, от которых зависит показатель успеваемости студентов) и «высокоструктурированного» обучения (ежедневных и еженедельных проверочных заданий, которые не влияют на балл, но постоянно задействуют аналитическое мышление, необходимое для успешной сдачи экзаменов). Также они объяснили студентам, как важно иметь «установку на развитие» (см. обсуждение работы Кэрол Дуэк в главе 7), то есть понимать, что учеба — тяжелый труд и что преодоление трудностей развивает интеллект.

Каковы результаты? Благодаря высокоструктурированному обучению студенты, посещавшие вводный курс биологии, стали проваливаться на экзаменах реже, чем их соученики, которых обучали в рамках традиционной «рыхлой» структуры. Удалось сократить разрыв между успеваемостью студентов с разным уровнем подготовленности. Причем ответы тех и других на экзаменах относились к более высокому уровню по таксономии Блюма. Но важен не только факт того, что студент справился с проверочным заданием. Студенты, выполнявшие задания, пусть в малой степени, но влиявшие на итоговую оценку, добивались больших успехов в течение семестра по сравнению с теми, кто выполнял те же упражнения, но совершенно не влиявшие на оценку.

«Мы рассказываем студентам, каким должен быть склад ума потенциального ученого, — объясняет Уэндерот. — Чтобы преуспеть в науке, требуется дисциплина. Раньше они и не думали о том, что дисциплину надо культивировать. Мы приучаем их мыслить как профессионалы, которыми они стремятся стать. А если они спотыкаются, подсказываем, как подняться на ноги»⁷.

Опыт Майкла Д. Мэтьюса, профессора психологии Военной академии США в Вест-Пойнте

Философия преподавания в Вест-Пойнте основана на системе обучения, которая называется методом Тэйера. Ее разработал почти 200 лет назад один из первых глав академии Сильванус Тэйер. Суть метода такова: по каждой учебной дисциплине ставятся очень конкретные задачи обучения. Обязанность по их выполнению возлагается на курсанта. На каждом занятии предполагаются опросы и повторение.

Оценки курсантов Военной академии формируются на основе трех важнейших элементов обучения — академической, военной и физической подготовки. По словам Майка Мэтьюса, профессора инженерной психологии, нагрузка у курсантов колоссальная: на учебу нужно времени больше, чем часов в сутках. Чтобы справиться с программой, кадеты Вест-Пойнта должны научиться сосредоточиваться на принципиальном, а всем необязательным заниматься, если только останется время. «К ним предъявляют очень высокие требования по самым разным направлениям, и загружены они под завязку», — говорит Мэтьюс. Невероятно, но факт — Мэтьюс может сказать учащимся: «Если будете вчитываться в каждое слово в этой главе, то потратите время без особой пользы». Смысл ведь не в том, чтобы «пробежать глазами текст». Движущий фактор — поставленные вопросы, и читать нужно для того, чтобы найти на них ответы⁸.

Курс Мэтьюса почти не предполагает лекций. Каждое занятие начинается с опроса, цель которого — проверить, изучена ли литература для самостоятельного чтения. Таким образом, курсантов очень часто «вызывают к доске». Доски в академии размещены на всех четырех стенах учебных кабинетов, и к каждой из них выходит группа курсантов для того, чтобы вместе выработать ответ на вопрос профессора. Это вопросы более высокого порядка, чем те, которые обычно используют для ежедневного тестирования: студентам приходится объединять идеи, почерпнутые из самостоятельного чтения, и применять их на концептуальном уровне. Это разновидность практики припоминания, генерации и коллегияльного обучения. Каждая группа выбирает одного студента, чтобы он выступил перед классом с объяснением группового ответа на вопрос. После этого все обсуждают работу группы. Все семинарские занятия направлены на овладение понятиями, а не на запоминание отдельных фактов. Если студентов не вызывают к доске, они выполняют другие виды упражнений, проводят презентации или работают в группах. Вся эта деятельность нацелена на понимание и

формулировку общих концепций, охватывающих изучаемый вопрос.

То есть перед каждым занятием ставятся четкие цели обучения. Плюс к этому проходят ежедневные проверки и активное решение задач с обратной связью. Благодаря этому курсанты мотивированы и четко ориентированы на цель и самоотверженную учебу.

Один из самых важных навыков, которым обучают в Вест-Пойнте, осваивается вне стен кабинетов. Речь идет об умении ориентироваться по компасу. Этот навык позволяет двигаться в нужном направлении на незнакомой местности. Чтобы определить азимут, следует взобраться на дерево или возвышенность и отметить удаленный от вас ориентир. По компасу вы определяете, на сколько градусов от севера отклоняется направление на этот ориентир. Теперь можно спускаться в лесную чащу и двигаться в нужную сторону, периодически останавливаясь, чтобы определить азимут и убедиться, что вы не сбились с курса. Тестирование чем-то напоминает движение по компасу. Оно показывает, нарабатываете ли вы мастерство, которое приведет вас к желанной цели.

Мэтьюс может гордиться тем, что двое его учеников завоевали стипендию Родса. Второй из них — кадет Кайли Ханклер (ныне второй лейтенант Ханклер). Ханклер проведет следующие два года в Оксфордском университете, после чего будет принята в Медицинскую школу Джонса Хопкинса. Именно Ханклер подсказала нам хорошую метафору, сравнив обучение с движением по компасу. «Основное внимание в академии уделяют личной ответственности, умению самостоятельно найти путь к своей цели», — сказала она⁹. Например, тест для вузов медицинского профиля охватывает материал четырех крупных учебных дисциплин: чтения, химии, физиологии и письма. По каждой из них Ханклер поставила самой себе задачи обучения, исходя из того, что считала самым важным, и приступила к решению этих задач по мере подготовки. «Каждые три дня я проходила тест, чтобы узнать, в чем ошибаюсь, и внести коррективы — то есть определить азимут. Многие студенты месяцами изводят себя зубрежкой, пытаясь запомнить любую мелочь, но для меня главным было понять общие идеи. В чем смысл этого вопроса, какая здесь заложена идея, соответствует ли она тому, что я наметила себе для изучения этого раздела? Вот так выглядела моя проверка азимута», — рассказывает Кайли.

Один из соавторов этой книги, Генри Рёдигер, заканчивал среднее образование в военной академии Риверсайд в Гейнсвилле, штат Джорджия. В Риверсайте практикуется разновидность метода Тэйера: кадеты проходят ежедневные тесты, самостоятельно решают задачи или выполняют различные задания. Уровень подготовки юных учащихся этого заведения не так безупречен, как в элитном Вест-Пойнте, но метод Тэйера отлично работал и там. Такие методы, предполагающие ежедневное участие студента в собственном обучении, особенно надежны, если нужно помочь не слишком способным учащимся больше трудиться вне учебных занятий. Метод Тэйера обеспечивает им заметные результаты, и это лучший стимул следовать ему. Нечто подобное Мэри Пэт Уэндерот, о которой мы только что рассказали, обнаружила в ходе

своих исследований: высокоструктурированное обучение идет на пользу учащимся, которые до этого не пользовались эффективными учебными приемами. Это приучает их осваивать именно такие действенные методы и помогает добиваться успеха в условиях высоких требований и нагрузок.

Опыт Кэтлин Макдермот, профессора психологии Вашингтонского университета в Сент-Луисе

В рамках университетского курса, посвященного обучению и памяти человека, Кэтлин Макдермот проводит ежедневные, не критичные по своим результатам опросы. 14-недельный курс посещают 25 студентов, занятия проводятся дважды в неделю за вычетом промежуточных и итогового экзаменов. Последние три–пять минут каждого занятия уделяются ответам на четыре вопроса теста. Они касаются основных моментов сегодняшней лекции, домашнего чтения или и того и другого. Если студенты поняли материал, они сумеют правильно ответить на все четыре вопроса, но для этого им придется подумать. В тесты может входить любой материал, изученный на данный момент. Иногда профессор обращается к более ранним темам, если замечает, что студенты освоили их недостаточно хорошо.

В самом начале курса Макдермот предельно откровенно объясняет правила игры. Она рассказывает об исследованиях эффекта тестирования и объясняет, чем полезны опросы, даже если их польза поначалу не ощущается. Студенты могут пропустить четыре теста в течение семестра. Объяснять причину пропусков необязательно, возможность отработать пропущенные тесты не предоставляется.

Поначалу режим постоянного тестирования не нравится студентам. В первые недели курса Макдермот то и дело получает от них электронные письма: студенты объясняют, почему отсутствовали на тесте, и просят разрешения сдать его задним числом. Профессор терпеливо повторяет условия: разрешены четыре пропуска тестов, никаких «задних чисел».

По словам Макдермот, тесты для студентов — дополнительная причина приходить на занятия: на каждом семинаре учащиеся сами могут влиять на свою итоговую оценку, давая четыре правильных ответа из четырех. К концу семестра студенты говорят, что опросы помогли им справиться с материалом курса: тесты сигнализировали об отставании и необходимости подучиться.

«Главное при тестировании — установить очень четкие правила для студентов. Такие, выполнение которых было бы по силам преподавателю, — говорит Макдермот. — Если вы студент, то либо приходите на занятие и сдаете тест, либо нет. Если вы преподаватель, то избавляйтесь от возни с пересдачами для прогульщиков»¹⁰.

Суммарные результаты тестов на 20% определяют итоговый балл студента. Кроме опросов, Макдермот устраивает два промежуточных экзамена и один итоговый. Оценки последних экзаменов суммируются. Такой «накапливающийся» итог укрепляет знания студентов, поскольку побуждает их заниматься интервальной практикой.

Опыт педагогических коллективов публичных школ Колумбии, штат Иллинойс

В главе 2 мы рассказали о совместной работе с преподавателями средней школы города Колумбии в штате Иллинойс. Ее целью было изучение внедрения в академическое расписание регулярных тестов, не влияющих на оценку учащихся. В нашем исследовании приняли участие и преподаватели, которые пользовались регулярным тестированием и другими методами припоминания, и их коллеги, впечатленные полученными результатами. Сначала эксперимент охватывал уроки истории и естественных наук в старших классах. Там частая практика припоминания использовалась как для улучшения качества обучения, так и в помощь учителям, стремившихся «натаскать» учеников по тем разделам своих предметов, где наблюдалась недостаточная успеваемость.

Совет по образованию штата Иллинойс принял новые стандарты обучения математике и английскому языку в полной средней школе. Они соответствуют требованиям Единого комплекса государственных образовательных стандартов, внедренных под руководством Национальной ассоциации губернаторов США при активной поддержке министра образования. В Едином комплексе определено, какими знаниями и навыками должны обладать школьники к моменту окончания полного среднего образования. Наряду с прочими структурами школьный округ [13] штата Колумбия приступил к реорганизации учебной программы и тестов. Общественные школы в большинстве штатов США находятся в ведении определенных школьных округов, которые создаются правительством штата.

Требования стали более жесткими. Новые стандарты образования в штате требовали прекрасных навыков концептуального понимания, логического мышления и решения проблем. Для достижения этого учащиеся загрузили письменными и аналитическими заданиями. Вот один из примеров этой реорганизации. Программа по естественным наукам получила сквозную направленность от младших до старших классов — учащиеся возвращали к пройденному материалу на разных этапах школьного обучения, всякий раз повышая уровень знаний. В результате обучение приобрело более интервальный и перемежающийся характер. Скажем, в рамках курса физики средних классов школьники сначала учатся различать шесть базовых механизмов (таких как винт, рычаг, колесо, ось и т.д.) и запоминают принцип их работы. В более старших классах, вернувшись к этой теме, они изучают физические принципы, лежащие в основе работы этих механизмов. Плюс к этому — способы их сочетания и применения в разных ситуациях.

Советы тренерам

Тренеры и инструкторы могут опираться на те же принципы, что и

преподаватели учебных заведений. Эти принципы можно применять в самых разных условиях в менее структурированной форме.

Обучение без отрыва от производства

Дипломированные специалисты должны постоянно проходить курсы повышения квалификации — им это необходимо, чтобы продлевать свою лицензию, развиваться вместе со своей профессией и быть в курсе всевозможных новшеств и открытий в своей отрасли. По словам педиатра-невролога Дуга Ларсена (см. главу 3), такое обучение врачей обычно проходит в форме симпозиумов выходного дня: ведь в будни у участников этих симпозиумов очень плотный рабочий график.

Мероприятия проводятся в отелях или домах отдыха и представляют собой чередование кофе-брейков и презентаций в PowerPoint. В общем, ни намека на стратегии припоминания, интервального обучения и интерливинга. Участников просто накачивают информацией, значительная часть которой едва ли удержится у них в памяти.

Если этот сценарий знаком вам не понаслышке, советуем обдумать следующие рекомендации. Во-первых, распечатайте презентационные материалы и на их основе устройте себе опрос по ключевым идеям. Подобным образом актер Натаниэль Фуллер тестирует себя на знание пьесы, повторяет свои реплики и примеряет на себя различные ипостаси своего героя. Во-вторых, настройте в вашей электронной почте функцию, благодаря которой вы примерно раз в месяц станете получать список вопросов. Отвечая на них, вы будете вынуждены вспомнить самую важную информацию, полученную на семинаре. В-третьих, свяжитесь со своей профессиональной ассоциацией и предложите пересмотреть традиционный подход к дополнительному обучению. Взамен предложите принципы, изложенные в нашей книге.

Эффект тестирования — фундамент новой платформы коммерческого обучения Qstream. Через нее тренеры рассылают на мобильные устройства обучающихся тестовые задания. Интервальное припоминание упрочивает знания. Создаваемая ныне платформа Osmosis также использует мобильные и веб-приложения, предоставляя обучающимся доступ к тысячам контрольных вопросов с ответами и пояснениями. Их база формируется с помощью краудсорсинга. Osmosis объединяет преимущества тестирования и интервальной практики с возможностями соцсетей. Создатели платформы утверждают, что сделали это в интересах «самоуправляемого социального обучения». Qstream (qstream.com) и Osmosis (osmose-it.com) предлагают привлекательные возможности для обучения профессионалов. Многие другие компании разрабатывают аналогичные программы.

Опыт Кэти Мейкснер, бизнес-тренера

Консалтинговое бюро Maixner Group в Портленде, штат Орегон, помогает компаниям находить стратегии роста и совершенствовать приемы

продаж. Кэти Мейкснер работает и с крупными, и с мелкими клиентами. Одна из крупных рыб, попавших на крючок Кэти, увеличила свою ежегодную прибыль на \$21 млн. Одна из мелких, Inner Gate Acupuncture (о которой мы расскажем в конце этой главы), узнала, как подвести надежный управленческий «фундамент» под медицинскую практику, которая расширялась так быстро, что ее рост стал бесконтрольным.

Мы обратили внимание на Мейкснер, поскольку за годы работы она самостоятельно выработала методы, весьма похожие на принципы обучения, которым мы посвятили эту книгу. Говоря кратко, метод работы Мейкснер заключается в следующем: она помогает клиенту проследить проблему вплоть до ее источника, выработать возможные решения, затем, проанализировав различные сценарии, взять на вооружение самую подходящую стратегию.

Мейкснер так объяснила нам идею сотрудничества с клиентами: «Если предложить людям сразу готовое решение, им не нужны будут ваши объяснения, как вы пришли к этой идее. Если же они сами выработают решение, то будут считать это своим собственным путем. Однако здесь им нужны подсказки: куда свернуть — направо или налево? Мы обсуждаем варианты»¹¹.

Многолетний опыт работы с клиентами из самых разных отраслей научил Мейкснер не ограничиваться поверхностным рассмотрением вопроса, а докапываться до сути. Она часто прибегает к ролевым играм, разыгрывает вместе с клиентом проблему в лицах и побуждает его придумывать решения, пробовать их и, отобрав самые работоспособные, внедрять их. Иными словами, она создает для своих клиентов трудности, которые дают им более прочные знания и точнее отражают их положение на рынке.

Опыт Farmers Insurance

Корпоративное обучение торговых представителей носит комплексный характер. Обычно оно затрагивает главным образом корпоративную культуру, поведение покупателя и знания, способствующие продвижению и защите бренда. Это обучение может быть и техническим, когда изучаются отличительные черты и преимущества продукта. В определенной мере оно является стратегическим и затрагивает такие вопросы, как изучение целевого рынка, создание потенциальных клиентов и продаж. Армия торговых представителей Farmers Insurance — около 14 000 эксклюзивных независимых агентов. Поэтому корпоративная программа этой фирмы направлена на то, чтобы научить своих представителей успешному ведению предпринимательской деятельности, умению создать собственное агентство и управлять им.

Farmers занимается страхованием имущества и от несчастных случаев, а также страхует инвестиционные продукты, такие как аннуитеты и паевые инвестиционные фонды. Компания продает страховые полисы в общей сложности на \$20 млрд в год. Чтобы описать корпоративную программу обучения целиком, потребуется отдельная

книга, поэтому мы решили сосредоточиться на том, как компания тренирует агентов-новичков. Их подготовка ведется по четырем направлениям: продажам, маркетинговым системам, бизнес-планированию, а также по защите прав и интересов бренда. Обучение новых агентов, которое принято в этой организации, является блестящим примером интерливинга теории и практики в различных, но связанных друг с другом областях. Это обогащает изучение каждой из них, расширяет и углубляет компетенцию сотрудника.

Компания нанимает более двухсот новых агентов в год. Многие ради этого бросают свою основную работу в самых разных сферах: слишком велик соблазн вести собственное дело и представлять прославленную линейку продуктов. Агенты-новички проходят в одном из двух тренировочных лагерей интенсивную программу. Она длится неделю, и все это время обучение развивается по спирали, все более усложняясь.

Вначале каждому участнику выдают пачку журналов, ножницы, маркеры и предлагают сделать коллаж о том, что значит лично для него быть успешным агентом Farmers пять лет спустя. На работах одних участников изображены роскошные дома и автомобили. Для других успех означает возможность учить детей в колледже и заботиться о престарелых родителях. Цель этого упражнения проста: если ваше представление об успехе требует, скажем, \$250 000 годового дохода и 25 сотен проданных полисов, мы поможем вам проработать весь путь к успеху. Целевые результаты будут четко определены: чего вы должны добиться через четыре года, через три года и даже через три месяца, начиная с нынешнего момента. Коллаж показывает, куда вы направляетесь, целевые результаты формируют «дорожную карту», а навыки, которые вы приобретете в последующие дни и месяцы, станут средством пройти этот путь.

С этого момента начинается неделя инструктажа. Но привычных лекций и презентаций не будет: обучение ведется не «сверху вниз» (учитель говорит, ученики внимают), а «снизу вверх» и направляется вопросом начинающего агента «Какие знания и навыки мне нужны, чтобы добиться успеха?».

Обучение осуществляется в форме упражнений, организованных вокруг основных элементов продаж, маркетинга, бизнес-планирования и продвижения ценностей и брендов компании. Снова и снова возвращаясь к каждой теме, вы будете вынуждены вспоминать, что узнали раньше, и применять эти знания в новом, все более обширном контексте.

К примеру, сразу по прибытии участников распределяют по группам — красной, синей и зеленой. Красной группе дают задание знакомиться с присутствующими людьми, синей — узнать три вещи о ком-нибудь из присутствующих, а зеленой — расспросить другого участника о его семье, прежнем роде занятий, любимом отдыхе и увлечениях. Снова собравшись вместе, участники делятся друг с другом тем, что узнали. Быстро становится ясно, что зеленая группа, получившая структуру построения разговора с незнакомыми людьми, выяснила гораздо больше

остальных.

В один из последующих дней недели при разговоре о продажах обязательно всплывает вопрос, как узнать подробности частной жизни потенциального клиента. И кто-то вспомнит первое упражнение на знакомство, оказавшееся очень плодотворным: расспроси человека о семье, работе, отдыхе и увлечениях. И тогда этот гарантированный способ сблизиться превращается в практичный инструмент знакомства с потенциальным клиентом, имеющий собственное название-акроним FORE (Family, Occupation, Recreation, Enjoyment).

В течение недели обучающихся постоянно возвращают к каждой из четырех основных тем, выделяя важные моменты и всякий раз затрагивая сопредельные вопросы. На одном из занятий устраивается мозговой штурм: какие стратегии маркетинга и развития могут обеспечить достаточное количество деловых контактов для достижения целевых продаж. Структура эффективной системы продаж и маркетинга называется «5-4-3-2-1»: пять новых деловых инициатив в месяц; четыре программы перекрестного маркетинга и четыре программы удержания в качестве текущих; три договоренности о встрече в день; две состоявшиеся встречи (потенциальные клиенты нередко их переносят) и один новый клиент, купивший в среднем два полиса одновременно. Поскольку в месяце 22 рабочих дня, выполнение этой программы обеспечит около 500 новых полисов в год, то есть 2500 продаж за пять лет, что является горизонтом планирования агента.

Основная стратегия обучения — это практика. Например, агенты учатся реагировать на информацию о потенциальных покупателях. Они учатся продажам, пытаясь продавать продукты, но кроме того знакомятся и с продуктами, которые продают — именно так, в деле, а не пассивно рассматривая слайды презентации: «Ты будешь агентом, я клиентом. Потом поменяемся».

С этими упражнениями перекликаются другие, помогающие новым агентам познакомиться с историей компании, ее идеалами и ценностью ее продуктов для людей. Этой цели служат, например, истории, когда компания пришла на помощь жертвам урагана «Катрина» и других катастроф.

С учетом значимости маркетинга и ограниченности ресурсов, доступных начинающим агентам для инвестирования, очень важно научить их выбирать многообещающие стратегии. Возникает вопрос, какой отдачи разумно ожидать от прямой почтовой рассылки. Агенты обдумывают его и стараются выявить потенциальные риски. Как правило, находится хотя бы один человек с опытом применения этой маркетинговой стратегии. Он отрезвляет собравшихся фактом: отдача ближе к 1%, а не к 50%, как предполагали многие.

Воспользовавшись наводкой, вы встретились с потенциальным клиентом. Как узнать, какие из его потребностей могли бы удовлетворить продукты компании? Новички вспоминают полезный акроним FORE. Привычка расспрашивать собеседника о семье, профессиональной деятельности, отдыхе и хобби уже стала чем-то

большим, чем просто способом свести знакомство. Это доступ к четырем важнейшим сферам жизни предполагаемого клиента, в которых страховые и финансовые продукты компании могут помочь ему обезопасить свои активы и достичь желаемого уровня благосостояния. При каждом переключении с одного предмета на другой углубляется понимание каждого и формируются новые навыки.

Таким образом, путем генерации, интервальной практики и интерливинга жизненно важных изучаемых дисциплин (и при этом не упуская из виду собственный пятилетний план и дорожную карту) новые агенты учатся всему, что им необходимо знать и уметь, чтобы стать успешными членами семейства Farmers Insurance.

Jiff Lube

Вряд ли вы всерьез считаете, что обычный автосервис — место, где могут появиться удивительные инновации. В таком случае Jiffy Lube вас удивит. Комплекс обучающих курсов, метко названный Jiffy Lube University («Университет мгновенного улаживания проблем», а может, и «быстрого применения смазочных материалов»), помогает своим пользователям привлекать клиентов, снижать текучку, предлагать новые услуги и повышать продажи.

Сеть Jiffy Lube включает свыше двухсот центров обслуживания автомобилей в США и Канаде: здесь можно сменить масло, «переобуть» колеса у машины и пр. Хотя компания является подразделением Shell Oil Company, каждой сервисной точкой владеет и управляет независимый пользователь сети. Он самостоятельно нанимает сотрудников.

Как и большинство других бизнесов, тот, что занимается обслуживанием автомобилей, вынужден приспосабливаться к изменениям на рынке и технологическим усовершенствованиям. Из-за появления синтетических смазочных материалов замена масла требуется реже, в то время как автомобили стали сложнее. Теперь работникам автомастерских нужен более высокий уровень подготовки. Ни один сотрудник не имеет права подойти к машине клиента, пока не получит соответствующий сертификат. В этом им помогает Jiffy Lube University, обучающая платформа, доступная через Интернет. Сертификация начинается с интерактивного онлайн-обучения с частыми тестированиями и обратной связью. В ее ходе соискатель узнает, в чем заключается каждый вид работ и как его следует выполнять. Набрав не менее 80 баллов на экзамене, стажер получает право практического обучения на рабочем месте. Там он отрабатывает профессиональные навыки, предварительно разбив каждую операцию на составные части (не больше трех). Многие из них выполняются в команде и нередко требуют взаимодействия в виде вопросов и ответов (например, между слесарями, работающими с верхней и нижней частями двигателя). Супервайзер руководит действиями стажера и оценивает его работу на каждом шаге. Продемонстрировав требуемый уровень мастерства, сотрудник получает в свое личное дело сертификат за подписью

супервайзера. Автослесари должны проходить такую сертификацию каждые два года, чтобы поддерживать профессионализм и адаптироваться к операционным и техническим новшествам. Сложные виды работ, например ремонт тормозного механизма или диагностика двигателя, осваиваются точно так же.

Онлайн-обучение включает различные формы тестирования, обратной связи, интервальную и перемежающуюся практики. Этапы обучения каждого слесаря, результаты его тестов фиксируются в компьютерной базе, там же хранится и персональный учебный план. Последнее обстоятельство позволяет обучающемуся отслеживать и анализировать свои результаты, соотносить их с графиком работ компании. Он может сосредоточиться на навыках, которые пока не закрепил, и отработать их. Типичные участники Jiffy Lube — мужчины от 18 до 25 лет. Это их первая работа. Пройдя сертификацию в одном виде работ, они переходят к изучению другого, пока не освоят все позиции, включая менеджмент.

Кен Барбер, руководитель Jiffy Lube International по обучению и развитию, уверен: чтобы сотрудники уделяли необходимое внимание обучению, они должны активно в нем участвовать. Когда мы встретились с Барбером для беседы, он дорабатывал компьютерную игру-симулятор для менеджеров компании. Игра называлась «Один день из жизни администратора гаража». Ее суть в том, что управляющие сервисными центрами сталкиваются с самыми разными трудностями. Из множества вариантов решения этих трудностей они должны выбрать единственно верный. От выбора менеджера зависит развитие сюжета игры, а получаемая при этом обратная связь и возможность добиться лучшего результата оттачивают мастерство руководителя.

За шесть лет, минувших с открытия Jiffy Lube University, компания заработала много одобрительных отзывов от профессиональных преподавателей и удостоилась аккредитации Американского совета по образованию. Сотрудники, которые получили сертификаты по всем видам работ и имеют зачет по семичасовому курсу в колледже, могут быть зачислены в вузы или учреждения среднего профессионального образования. С начала действия программы в автосервисах уменьшилась текучка сотрудников, а положительных отзывов от клиентов стало больше.

«Содержание и порядок онлайн-обучения способствуют дальнейшему росту профессионального мастерства и знаний сотрудников, — говорит Барбер. — Это помогает им встать на путь к успеху»¹².

Опыт Andersen Windows and Doors

В компании Andersen Windows and Doors из-за непрерывного совершенствования перевернули с ног на голову все привычные представления об обучении: рабочие здесь учат менеджеров повышению эффективности производства.

История компании отличается от тех, что мы уже рассказали в этой главе. С одной стороны, данный метод заключается в создании культуры обучения на рабочем месте, а с другой — это идея, как людям использовать опыт, который они получили на своей работе. И как изменить эту работу к лучшему. Компания побуждает работников выявлять производственные проблемы и предлагать способы их решения. Таким образом применяется один из самых эффективных приемов обучения (мы с вами его обсуждали): самостоятельное решение задач.

Особенно показательным в этом плане подразделение компании, которое называется *Renewal by Andersen*. Оно занимается заменой окон всех типов и размеров: раздвижных створчатых, просто раздвижных и просто створчатых, панорамных и окон необычной формы, изготавливаемых по спецзаказу.

Производственные мощности *Renewal by Andersen* расположены в Коттедж-Гроув, штат Миннесота. На линии по производству раздвижных створчатых окон трудятся 36 рабочих. Во время их восьмичасового рабочего дня происходит три разных процесса: производство рам, производство створок и окончателная сборка. На каждом из этих производств трудятся четверо рабочих. У каждой из этих бригад есть свой лидер — он отвечает за безопасность, качество, издержки и поставки. Каждые два часа сотрудники переключаются на другой вид работ: это позволяет максимально задействовать взаимное обучение и свести к минимуму риск травм из-за усталости, вызванной монотонной деятельностью. Подобно перемежающемуся изучению двух и более различных, но взаимосвязанных предметов, частое переключение с одного вида работ на другой позволяет понять производственный процесс в целом, осознать роль в нем своей сферы обязанностей, умело и гибко реагировать на нестандартные ситуации в случае их возникновения.

Едва ли вас удивит информация, что каждый вид работ выполняется по утвержденным стандартам. В них описаны каждая операция и способ ее выполнения. Письменные стандарты необходимы для обеспечения единообразия продукции и требуемого качества. Если бы их не было, четыре человека выполняли бы одну работу четырьмя разными способами и производили четыре разные версии продукта, уверен директор завода Рик Уинвин.

Когда в штат поступает новый работник, он проходит обучение — серию практических отработок. При этом обязательна обратная связь, которую Уинвин обозначает формулой «объяснение — демонстрация — выполнение — проверка». Новичок ставится в пару с опытным рабочим, учится прямо на рабочем месте, и благодаря обратной связи ход его обучения и результаты всегда соответствуют утвержденному стандарту.

Но как рабочие учат менеджеров? Предположим, у слесаря появилась идея по повышению производительности, которая получает поддержку руководства. Это может быть идея, например, о том, как сделать доставку деталей удобной для рабочих — чтобы они меньше

времени тратили на сборку. При этом сам рационализатор на время освобождается от работы и участвует во внедрении нового стандарта. «Каждый может выдвинуть ценную идею, — говорит Уинвин. — И инженер, и слесарь-ремонтник, и рабочий конвейера»¹³. Если же одной из бригад, стоящих на конвейере, не удастся выполнять норму, именно у рабочих спрашивают, почему это происходит и как следует перестроить производственный процесс, чтобы устранить источник проблем.

Самое яркое проявление обучающей роли работников — это, в терминологии Уинвина, кайдзен-мероприятие. Японский термин кайдзен означает «усовершенствование». Эта идеологическая концепция обеспечила успех Toyota Motor Company. Затем идея была перенята многими другими компаниями, которые стремились к непрерывному совершенствованию.

Когда Уинвин решил добиться радикального увеличения производительности конвейерной линии по изготовлению раздвижных створчатых окон, он собрал команду для проведения кайдзен-мероприятия. В нее вошли инженер, слесарь-ремонтник, бригадир конвейерных рабочих и пять рабочих. Перед ними были поставлены сверхцели: сократить потребность линии в производственных площадях на 40% и удвоить выпуск продукции. (Сверхцели отличаются от обычных целей тем, что их нельзя достичь путем количественных улучшений, они требуют принципиальной перестройки методов работы.) В течение недели кайдзен-команда собиралась на восьмичасовые обсуждения. Все это время участники фактически занимались взаимным обучением: узнавали друг у друга об элементах, возможностях и ограничениях производственного процесса и задавались общим вопросом — как вместить большее в меньшее? Через неделю они пришли к Уинвину и сказали: «Мы считаем, что можно сделать следующее...»

С планом кайдзен-команды Уинвин обошел все 12 производственных ячеек конвейерной линии. В каждой он спрашивал, что требуется изменить для успеха этого плана. Рабочие и их бригадиры вместе обдумывали условия, необходимые для внедрения плана. Затем они стали действовать. За два уик-энда конвейер в два приема разобрали и перестроили. В последующий месяц шла доводка, потребовавшая еще около двухсот усовершенствований, подсказанных рабочими. Это был обучающий процесс тестирования, обратной связи и корректировки в действии.

В итоге через пять месяцев сверхцели Уинвина были достигнуты, а издержки сокращены наполовину. Во время перепланировки и пробного запуска конвейера рабочие бригады ни разу не запоздали с отгрузкой и не получили ни одного замечания по поводу качества. Принцип общей вовлеченности — то есть когда все сотрудники организации на всех ее уровнях генерируют удачные идеи — является ядром корпоративной культуры непрерывного совершенствования. «Вовлеченность требует особого управленческого стиля, основанного на доверии и готовности к диалогу», — поясняет Уинвин. Рабочие конвейера усовершенствовали организацию собственной работы, а компания создала модель, в которой

рацпредложения внедряются в жизнь и сотрудники участвуют в их реализации.

Культура с опорой на обучение считает самого работника ответственным за собственный прогресс и позволяет ему менять систему. Проблемы становятся не проигрышем, а источником информации. Обучение путем решения проблем (генерация) и взаимного обучения (осмысление) повышают уровень производительности и каждого работника, и всей производственной линии.

Опыт Inner Gate Acupuncture

Бывают ситуации, когда будущее зависит от способности правильно учиться и учить. Познакомьтесь с Эриком Айзекманом: тридцать с небольшим лет, отец двоих детей, страстный адепт традиционной китайской медицины — акупунктуры, массажа и фитотерапии. Мы завершаем эту главу рассказом о поворотном проекте в карьере и судьбе Эрика — клинике Inner Gate Acupuncture в Портленде, штат Орегон. Мы расскажем историю медицинского учреждения, где успешно лечат людей, но имеются организационные проблемы.

Эрик и его бизнес-партнер Оливер Леонетти открыли Inner Gate в 2005 г., когда получили дипломы специалистов по традиционной китайской медицине. С помощью соцсетей и творческого подхода к маркетингу они быстро сумели привлечь клиентов. В Портленде ниша альтернативной медицины оказалась свободна, так что дело расширялось. Но попутно росли издержки. Компаньоны арендовали большое помещение, наняли ассистента, чтобы вел запись клиентов, сотрудника, который занимался всей документацией и финансово-юридическими вопросами, а также третьего врача. «Наш ежегодный рост составлял 35–50%, — вспоминал Эрик в разговоре с нами. — За этим успехом мы не замечали важного упущения: у нас не было системы управления издержками. Не было ясных целей и управленческой иерархии. Скоро стало очевидно, что мы понятия не имеем, как вести наше дело»¹⁴.

Один из пациентов Эрика, бизнес-тренер из Орегона Кэти Мейкснер, предложила свою помощь. Она объяснила компаньонам, что неконтролируемый рост — опасная вещь: подпрыгнув слишком высоко, теряешь опору под ногами. Мейкснер задала много вопросов, которые направили внимание Эрика и Оливера на критические пробелы в их системе. Затем они втроем запланировали частые встречи для обучения, между которыми Эрик и Оливер разрабатывали элементы отсутствующей инфраструктуры: рабочую инструкцию, должностные обязанности, финансовые цели, показатели оценки результативности клинической деятельности.

У любого бизнеса два господина: клиент и баланс. «Наши врачи должны не только лечить методами традиционной китайской медицины, — рассказывает Эрик об их с Оливером обучении. — Они должны знать, как превратить пробный визит пациента в длительные отношения, как

помочь пациенту разобраться в тонкостях медицинского страхования. Удовлетворенность клиентов — наш приоритет. Но ведь и счета оплачивать нужно».

Во время занятий Мейкснер применяла методы генерации, рефлексии, осмысления и припоминания. Ее вопросы должны были побудить Эрика и Оливера лучше понять поведенческие аспекты своей деятельности. К тому же им надо было овладеть инструментами, которые помогли бы им стать эффективными менеджерами и позволяли бы умело делегировать сотрудникам обязанности и полномочия.

Партнеры взяли под контроль результаты лечения, при этом они стали учитывать такие показатели, как число визитов пациента, уровень оттока клиентов и источники рекомендаций. Эрик и Оливер научились проверять, полностью ли они получают выплаты страховых компаний. Они увеличили компенсации, которые прежде составляли лишь 30 центов из каждого причитавшегося им доллара. Далее они создали единый протокол врачебного приема нового пациента. А ролевые игры помогли им отточить навыки общения друг с другом и с наемными работниками.

Главную роль в становлении клиники на прочные деловые рельсы сыграло то обстоятельство, что Эрик сам сумел стать эффективным тренером и учителем для своих коллег. «Мы не позволяем себе действовать по наитию», — говорит он. Например, новый протокол врачебного осмотра помогает выяснить важные вещи: что привело пациента в клинику; какие методы лечения, по мнению врача, помогут этому больному; как описать эти методы пациенту максимально доступно; как обговорить сумму оплаты и варианты страхового возмещения; и рекомендовать план лечения.

«С врачами мы устраиваем ролевую игру. Допустим, вы пациент, а я врач. Мы задаем вопросы, высказываем возражения и учимся отвечать на них к обоюдной пользе для пациента и клиники. Затем меняемся ролями. Ход ролевой игры мы записываем на диктофон и при прослушивании обращаем внимание на различия: как отвечали пациенту вы, как отвечал ему я».

Иначе говоря, в полной мере использовалось обучение путем имитации, генерации, тестирования, обратной связи и практической наработки.

Клиника Inner Gate существует уже восьмой год. В ее штате четыре врачебные ставки и две с половиной административных. Партнеры планируют нанять пятого врача и открыть вторую приемную. Проявив готовность быть как обучаемыми, так и учителями, Эрик и Оливер превратили свое увлечение в солидное предприятие: теперь их детище — самая популярная клиника акупунктуры в Портленде.

На страницах этой книги мы рассуждали об обучении, а не об образовании. Каждый из нас обязан учиться, тогда как образованием (и школьным, и профессиональным) занимаются общественные институты. Система образования порождает великое множество сложных вопросов.

Учим ли мы детей тому, что надо знать? Достаточно ли рано начинаем обучение, чтобы до них достучаться? Как оцениваем результаты? Готовится ли наша молодежь оплачивать свое обучение в вузах?

Все эти неотложные вопросы обязательно нужно решить. Но пока все мы, как общество, этим занимаемся, каждый конкретный человек может прямо сейчас начать пользоваться чрезвычайно эффективными приемами обучения, описанными в нашей книге. Они пригодятся любому обучающемуся, преподавателю и тренеру. Их применение не стоит ни цента, они не требуют структурной реформы и гарантируют реальные долгосрочные выигрыши.

Примечания

Глава 1. Наши ложные знания о... знании

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. McDaniel, 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: Karpicke et al., 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.

Глава 2. Хотите запомнить? Вспоминайте!

1. Интервью Майкла Эберсолда Питеру Брауну 31 декабря 2011 г. в Уобаше, штат Миннесота. Все цитаты Эберсолда взяты из текста этого интервью.
2. 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.
3. Высказывания Аристотеля и Бэкона цитируются по: H. L. Roediger & J. D. Karpicke, The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice, *Perspectives on Psychological Science* 1 (2006), 181–210.
4. Benedict Carey, “Forget what you know about good study habits,” *New York Times*, September 7, 2010. Исследование, о котором сообщается в этой статье: H. L. Roediger & J. D. Karpicke, Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention, *Psychological Science* 17 (2006), 249–255.
5. A. I. Gates, Recitation as a factor in memorizing, *Archives of Psychology* 6 (1917) and H. F. Spitzer, Studies in retention, *Journal of Educational Psychology* 30 (1939), 641–656. Эти два крупномасштабных исследования с участием учащихся начальной и средней школы одними из первых документально установили тот факт, что прохождение теста и повторение дидактического материала повышают запоминание материала.
6. Сравнительное исследование эффективности многократного тестирования и многократного изучения материала: E. Tulving, The effects of presentation and recall of material in free-recall learning, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 6 (1967), 175–184. Исследования лучшего запоминания благодаря тестированию: M. A. Wheeler & H. L. Roediger, Disparate effects of repeated testing: Reconciling Ballard’s (1913) and Bartlett’s (1932) results, *Psychological Science* 3 (1992), 240–245.
7. Позитивные эффекты генерации описаны в: L. L. Jacoby, On interpreting the effects of repetition: Solving a problem versus remembering a solution, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 17 (1978), 649–667. Этот лабораторный эксперимент продемонстрировал: генерация целевой информации с целью лучшего запоминания (по сравнению с повторением информации) не должна быть слишком сложной для обучающегося.
8. Две статьи, посвященные исследованию в средней школе Колумбии: H. L. Roediger, P. K.

Agarwal, M. A. McDaniel & K. McDermott, Test-enhanced learning in the classroom: Long-term improvements from quizzing, *Journal of Experimental Psychology: Applied* 17 (2011), 382–395, и M. A. McDaniel, P. K. Agarwal, B. J. Huelser, K. B. McDermott & H. L. Roediger, Test-enhanced learning in a middle school science classroom: The effects of quiz frequency and placement, *Journal of Educational Psychology* 103 (2011), 399–414. Эти две дополняющие друг друга статьи стали первым описанием экспериментов, доказавших благотворное влияние опросов на оценки выпускников средней школы на экзаменах по общественным и естественным наукам. Результаты продемонстрировали следующее: по сравнению с повторением изучаемого тестирование значительно повышает баллы учащихся как на промежуточных экзаменах по прохождению темы, так и на итоговом экзамене. Иногда единственный тест, проведенный в нужный момент, оказывал на экзаменационные оценки такое же большое влияние, что и серия из нескольких тестов. Интересные мысли, которые высказал по поводу этого проекта один из его ведущих авторов, а также первые участники проекта — педагог и директор школы, см. в: P. K. Agarwal, P. M. Bain & R. W. Chamberlain, The value of applied research: Retrieval practice improves classroom learning and recommendations from a teacher, a principal, and a scientist, *Educational Psychology Review* 24 (2012), 437–448.

9. Интервью Роджера Чемберлена Питеру Брауну 27 октября 2011 г. в средней школе Колумбии, штат Иллинойс. Все цитаты Роджера Чемберлена взяты из текста этого интервью.
10. Интервью Эндрю Собела Питеру Брауну 22 декабря 2011 г. в Сент-Луисе, штат Миссури. Все цитаты Эндрю Собела взяты из текста этого интервью.
11. Упомянутые эксперименты описываются в: H. L. Roediger & J. D. Karpicke, Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention, *Psychological Science* 17 (2006), 249–255. Эксперименты показали: припоминание заучиваемых фрагментов прозы обеспечило их удержание в памяти в течение двух дней и одной недели лучше, чем повторное заучивание. Более раннее исследование с использованием списков слов, которое дало аналогичные результаты: C. P. Thompson, S. K. Wenger & C. A. Bartling, How recall facilitates subsequent recall: A reappraisal, *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory* 4 (1978), 210–221. Эти эксперименты показали: заучивание позволяет вспомнить больше информации на тесте, проводимом сразу после изучения материала, но меньше — на отсроченном тесте.
12. Эффекту обратной связи посвящено много исследований. Одно из них: A. C. Butler & H. L.

Roediger, Feedback enhances the positive effects and reduces the negative effects of multiple-choice testing, *Memory & Cognition* 36 (2008), 604–616. Эксперименты показали, что обратная связь усиливает благотворное действие тестирования и что ее эффективность повышается при наличии небольшой отсрочки. Авторы также доказали: обратная связь усиливает позитивные и ослабляет негативные эффекты тестирования — особенно те виды тестов, где используют вопросы, на которые надо выбрать правильный ответ из предложенных вариантов. Классическое исследование, посвященное влиянию обратной связи на овладение двигательными навыками: A. W. Salmoni, R. A. Schmidt, and C. B. Walter, Knowledge of results and motor learning: Are view and critical reappraisal, *Psychological Bulletin* 95 (1984), 355–386. Авторы предложили следующую гипотезу, объясняющую различные эффекты обратной связи при овладении двигательными навыками. Частая обратная связь может препятствовать долгосрочному сохранению знаний, даже если ситуативно повышает результативность. Это объясняется тем, что в ходе практики такая обратная связь выступает в роли подпорки. А во время отсроченного теста обучающийся лишается ее.

13. Исследование тестирования с использованием открытой книги: P. K. Agarwal, J. D. Karpicke, S. H. Kang, H. L. Roediger & K. B. McDermott, Examining the testing effect with open- and closed-book tests, *Applied Cognitive Psychology* 22 (2008), 861–876.
14. Исследования сравнительного эффекта разных типов тестов: S. H. Kang, K. B. McDermott, H. L. Roediger, Test format and corrective feedback modify the effect of testing on long-term retention, *European Journal of Cognitive Psychology* 19 (2007), 528–558, и M. A. McDaniel, J. L. Anderson, M. H. Derbish & N. Morrisette, Testing the testing effect in the classroom, *European Journal of Cognitive Psychology* 19 (2007), 494–513. Это параллельные эксперименты. Один проводился в лаборатории, другой в колледже. Исследования показали: тест с обратной связью, на котором надо было дать собственный краткий ответ, оказал лучшее влияние на результаты итогового тестирования, чем тест на узнавание с обратной связью. Из этого следует, что эффект тестирования увеличивается пропорционально усилиям, потраченным на припоминание. Такое бывает при самостоятельных ответах на вопросы теста (а не во время выбора правильного ответа из нескольких предложенных вариантов). Однако некоторые исследования показали, что тесты с множественным выбором (особенно проводимые многократно) могут оказывать столь же выраженный эффект при занятиях в учебном заведении. См.: K. B. McDermott, P. K. Agarwal, L. D'Antonio, H. L. Roediger & M. A. McDaniel, Both multiple-choice and short-answer quizzes enhance later exam performance in middle and high school classes, *Journal of Experimental Psychology: Applied* (в печати).

15. В этих исследованиях рассматривалось использование студентами тестирования как метода обучения: J. D. Karpicke, A. C. Butler & H. L. Roediger, III, *Metacognitive strategies in student learning: Do students practice retrieval when they study on their own?*, *Memory* 17 (2009), 471–479, и N. Kornell & R. A. Bjork, *The promise and perils of self-regulated study*, *Psychonomic Bulletin & Review* 14 (2007), 219–224. В этих статьях описаны исследования среди студентов колледжей: как они применяют практику припоминания в качестве инструмента обучения.
16. Если после очередного занятия пройти тест — даже если вам не удастся правильно вспомнить информацию, — новый материал лучше усвоится. См.: K. M. Arnold & K. B. McDermott, *Test-potentiated learning: Distinguishing between the direct and indirect effects of tests*, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition* 39 (2013), 940–945.
17. Исследование эффектов частого тестирования, не связанного с высоким риском: F. C. Leeming, *The exam-a-day procedure improves performance in psychology classes*, *Teaching of Psychology* 29 (2002), 210–212. Автор установил, что в группах студентов, где он проводил короткие тесты в начале каждого занятия, посещаемость была выше. Сами же студенты считали, что больше узнают и усваивают — по сравнению с учащимися из групп, где проводилось только четыре теста в течение семестра. Результаты итогового теста в обеих группах подтвердили ощущения студентов. Другое интересное исследование, проведенное в учебном заведении: K. B. Lyle & N. A. Crawford, *Retrieving essential material at the end of lectures improves performance on statistics exams*, *Teaching of Psychology* 38 (2011), 94–97.
18. Два обзора исследований, посвященных практике припоминания и тестированию: H. L. Roediger & J. D. Karpicke, *The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice*, *Perspectives on Psychological Science* 1 (2006), 181–210. Эта статья представляет собой исчерпывающий обзор лабораторных и полевых экспериментов, проведенных на протяжении почти 100 лет. Все эти исследования показали, что тестирование может быть действенным инструментом обучения. Более свежий обзор также указывает на множество выгод частого тестирования, помимо непосредственной пользы от практики припоминания: H. L. Roediger, M. A. Smith & A. L. Putnam, *Ten benefits of testing and their applications to educational practice*, в: J. Mestre & B. H. Ross (eds.), *Psychology of Learning and Motivation* (San Diego: Elsevier Academic Press, 2012). В этой главе обобщается огромное множество потенциальных преимуществ применения тестирования во время обучения.

Глава 3. Чередуйте методы обучения

1. Отчет об исследовании с использованием погремущек см. в: R. Kerr & B. Booth, Specific and varied practice of motor skill, *Perceptual and Motor Skills* 46 (1978), 395–401.
2. Множество экспериментов с использованием самых разных учебных материалов и заданий убедительно свидетельствуют: углубленное изучение (когда вы много раз подряд повторяете одно и то же, как предпочитают делать многие обучающиеся) уступает интервальной и перемежающейся практике в плане эффективного усвоения и запоминания нового. Обзор литературы по влиянию интервального обучения на запоминание см. в: N. J. Cepeda, H. Pashler, E. Vul, J. T. Wixted & D. Rohrer, Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis, *Psychological Bulletin* 132 (2006), 354–380.
3. Исследование в сфере обучения хирургов: C.-A. E. Moulton, A. Dubrowski, H. MacRae, B. Graham, E. Grober & R. Reznick, Teaching surgical skills: What kind of practice makes perfect?, *Annals of Surgery* 244 (2006), 400–409. Хирурги — участники исследования были случайным образом распределены на две группы. Первая прошла стандартный интенсивный урок продолжительностью один день по освоению хирургической процедуры. Для второй группы провели экспериментальный урок, где та же информация была разбита на четыре короткие учебные сессии: процесс занял в общей сложности несколько недель. Результаты показали, что лучшее запоминание и лучшие практические результаты обеспечило интервальное обучение. Это побудило медицинскую школу пересмотреть стандартную учебную процедуру, когда хирургические манипуляции изучались в ходе одного интенсивного занятия.
4. Исследование, показавшее выгоду интерливинга для обучения решению математических задач: D. Rohrer & K. Taylor, The shuffling of mathematics problems improves learning, *Instructional Science* 35 (2007), 481–498. Стандартная практика: в учебниках математики материал разбивается на блоки по типам задач. Этот лабораторный эксперимент продемонстрировал: такая стандартная практика ухудшает баллы на итоговом тесте, где для решения даются новые задачи изученных типов. А если учащиеся осваивали задачи разных типов вперемежку (то есть занимались интерливингом), то результаты тестирования были намного лучше.
5. Исследование, где были соотнесены различные методы практики с различиями результатов консолидации усвоенных двигательных навыков: S. S. Kantak, K. J. Sullivan, B. E. Fisher, B. J. Knowlton & C. J. Winstein, Neural substrates of motor memory consolidation

depend on practice structure, *Nature Neuroscience* 13 (2010), 923–925.

6. Исследование с использованием анаграмм: M. K. Goode, L. Geraci & H. L. Roediger, *Superiority of variable to repeated practice in transfer on anagram solution*, *Psychonomic Bulletin & Review* 15 (2008), 662–666. Исследователи предлагали испытуемым решать анаграммы, в которых было зашифровано несколько слов. В одной группе одно и то же слово при каждом подходе давалось в виде одной и той же анаграммы (углубленное изучение), в другой группе все слова всякий раз были зашифрованы по-разному (вариативная практика). Как ни странно, участники второй группы показали лучшие результаты на итоговом тесте. Хотя там были предложены те же самые анаграммы, которые неоднократно пыталась решать первая группа.
7. Исследование с заданиями на атрибуцию художественных полотен: N. Kornell & R. A. Bjork, *Learning concepts and categories: Is spacing the “enemy of induction”?*, *Psychological Science* 19 (2008), 585–592. В ходе этих экспериментов студенты колледжа изучали стиль нескольких малоизвестных художников. Изучение давало лучшие результаты, если работы разных художников показывали вперемежку. Результаты были хуже, если студенты занимались углубленным изучением работ художников по порядку. Интересно, что, несмотря на объективные результаты эксперимента, большинство его участников настаивали: углубленное изучение дало им больше пользы. Еще одно информативное исследование — S. H. K. Kang & H. Pashler, *Learning painting styles: Spacing is advantageous when it promotes discriminative contrast*, *Applied Cognitive Psychology* 26 (2012), 97–103, — показало, что ознакомление с произведениями разных художников вперемежку помогает узнавать их индивидуальные стили (отличительные черты).
8. Доказательство того, что развитие способности различать способствует приобретению концептуального знания, см. в: L. L. Jacoby, C. N. Wahlheim & J. H. Coane, *Test-enhanced learning of natural concepts: effects on recognition memory, classification, and metacognition*, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 36 (2010), 1441–1442.
9. Интервью Дугласа Ларсена Питеру Брауну 23 декабря 2011 г. в Сент-Луисе, штат Миссури. Все цитаты Дугласа Ларсена взяты из текста этого интервью.
10. О работе Дуга Ларсена читайте в: D. P. Larsen, A. C. Butler & H. L. Roediger, *Repeated testing improves long-term retention relative to repeated study: a randomized controlled trial*, *Medical Education* 43 (2009), 1174–1181; D. P. Larsen, A. C. Butler, A. L. Lawson & H. L. Roediger, *The importance of seeing the patient: Test-enhanced learning with standardized patients and written tests improves clinical application of knowledge*, *Advances in Health Science Education*

18 (2012), 1–17, и D. P. Larsen, A. C. Butler & H. L. Roediger, Comparative effects of test-enhanced learning and self-explanation on long-term retention, *Medical Education* 47, 7 (2013), 674–682.

11. Интервью Винса Дули Питеру Брауну 18 февраля 2012 г. в Афинах, штат Джорджия. Все цитаты Винса Дули взяты из текста этого интервью.
12. Психологи, интересующиеся проблемами обучения, давно проводят различие между сиюминутными результатами обучения и подлинным научением (его качество можно оценивать по прошествии времени и при условии напоминающих факторов). Простой пример: кто-то сообщает вам, что Джеймс Монро был пятым президентом США. Скорее всего, теперь вы сможете правильно назвать пятого президента в течение этого дня или недели. Для этого вам достаточно было просто услышать об этом факте (это вызывает кратковременную активизацию памяти или, в терминах психологов Роберта и Элизабет Бьорк, запоминаящей памяти). Но если задать вам тот же вопрос через год, ваша способность ответить на него уже будет показателем привычного запоминания, то есть проявлением, согласно Бьорк, сохраняющей памяти. См.: R. A. Bjork & E. L. Bjork, A new theory of disuse and an old theory of stimulus fluctuation, in A. F. Healy, S. M. Kosslyn & R. M. Shiffrin (eds.), *From learning processes to cognitive processes: Essays in honor of William K. Estes* (vol. 2, pp. 35–67) (Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1992). Более свежие обращения к этой теме см. в: N. C. Soderstrom & R. A. Bjork, Learning versus performance, in D. S. Dunn (ed.), *Oxford Bibliographies online: Psychology* (New York: Oxford University Press, 2013) doi 10.1093/obo/9780199828340-0081.

Глава 4. Да здравствуют трудности!

1. Все цитаты Миа Бландетто приводятся по тексту телефонных разговоров Питера Брауна (Остин, штат Техас) и Бландетто (Кемп-Фудзи, Япония), состоявшихся 9 февраля и 2 марта 2013 г.
2. Фраза «желаемые трудности при обучении» впервые встречается в статье R. A. Bjork & E. L. Bjork, A new theory of disuse and an old theory of stimulus fluctuation, опубликованной в: A. F. Healy, S. M. Kosslyn & R. M. Shiffrin (eds.), *From learning processes to cognitive processes: Essays in honor of William K. Estes* (vol. 2, pp. 35–67) (Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1992). Каким образом усложнение задания может привести к тому, что человек лучше изучит предмет и дольше будет помнить информацию? Этой загадке посвящена последняя часть данной главы.

3. В процессе изучения/запоминания нового психологи выделяют три стадии: кодирование (или получение информации), сохранение (удерживание информации в памяти длительное время) и припоминание (использование информации спустя длительное время). Всякий раз, когда вам удастся вспомнить какое-то событие, знайте: процесс запоминания прошел через все три стадии. При этом на каждой стадии возможно забывание или возникновение ложных воспоминаний — когда мы имеем ошибочную информацию о событии, но верим в ее истинность.
4. Классическая статья о консолидации: J. L. McGaugh, Memory — a century of consolidation, *Science* 287 (2000), 248–251. Более свежий и обширный обзор см. в: Y. Dudai, The neurobiology of consolidations, or, how stable is the engram?, *Annual Review of Psychology* 55 (2004), 51–86. Свидетельства того, что сон и сновидения способствуют консолидации памяти, см. в: E. J. Wamsley, M. Tucker, J. D. Payne, J. A. Benavides & R. Stickgold, Dreaming of a learning task is associated with enhanced sleep-dependent memory consolidation, *Current Biology* 20 (2010), 850–855.
5. Эндел Талвинг подчеркивает решающее значение памятных зацепок для восстановления информации в памяти. Он указывает на то, что воспоминание всегда возникает при условии хранящейся информации (следов памяти) и окружения, зацепок, которые могут напомнить об этой информации. Если зацепки действенные, то даже относительно слабые следы памяти оказываются доступными для припоминания. См.: E. Tulving, Cue-dependent forgetting, *American Scientist* 62 (1974), 74–82.
6. Роберт Бьорк подчеркивает: когда человек начинает забывать о каком-то факте или событии, вторичное знакомство с этим событием способствует тому, что оно запомнится гораздо прочнее. Пример тому — эффект интервального припоминания. Другие примеры см. в: N. C. Soderstrom & R. A. Bjork, Learning versus performance, in D. S. Dunn (ed.), *Oxford Bibliographies in Psychology* (New York: Oxford University Press, в печати).
7. Проблема влияния старого знания на новое в психологии обозначается термином «негативный трансфер». Свидетельства того, что забывание старой информации может способствовать изучению новой, см. в: R. A. Bjork, On the symbiosis of remembering, forgetting, and learning, in A. S. Benjamin (ed.), *Successful Remembering and Successful Forgetting: A Festschrift in Honor of Robert A. Bjork* (pp. 1–22) (New York: Psychology Press, 2010).
8. Ситуация, когда информация еще держится в памяти, но недоступна для активного припоминания, названа главной проблемой запоминания (Tulving, Cue-dependent

forgetting). Хранящаяся в памяти информация описывается как наличествующая, тогда как пригодная для припоминания — как доступная. В этой главе мы приводим пример, когда человек не может самостоятельно вспомнить свои прежние адреса, но с легкостью узнает один из них среди нескольких предложенных. Этот пример свидетельствует о том, что памятные зацепки имеют огромное значение для превращения наличествующих воспоминаний в доступные для сознания. Тесты на узнавание обычно создают более действенные зацепки, чем тесты на припоминание.

9. Исследование с участием бейсболистов, тренировавшихся в отбиве, описано в: K. G. Hall, D. A. Domingues & R. Cavazos, Contextual interference effects with skilled baseball players, *Perceptual and Motor Skills* 78 (1994), 835–841.
10. «Перезагрузкой» Р. и Э. Бьорк называют восстановление представления или навыка по прошествии определенного времени. Хорошим и доступным источником знаний по этому вопросу является работа: E. L. Bjork & R. A. Bjork, Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning, опубликованная в: M. A. Gernsbacher, R. W. Pew, L. M. Hough & J. R. Pomerantz (eds.), *Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society* (pp. 56–64) (New York: Worth, 2009).
11. Понятие «реконсолидация» используется в психологии и нейронауках в нескольких разных значениях. Основное из них — оживление первоначального воспоминания с его последующей повторной консолидацией в памяти (как это бывает при припоминании). Однако первоначальное воспоминание может быть изменено реконсолидацией, если во время оживления его в памяти поступала новая информация. Реконсолидацию изучают как нейробиологи, так и когнитивные психологи. В качестве ознакомительных можно посоветовать следующие работы: D. Schiller, M. H. Monfils, C. M. Raio, D. C. Johnson, J. E. LeDoux & E. A. Phelps, Preventing the return of fear in humans using reconsolidation update mechanisms, *Nature* 463 (2010), 49–53 и B. Finn & H. L. Roediger, Enhancing retention through reconsolidation: Negative emotional arousal following retrieval enhances later recall, *Psychological Science* 22 (2011), 781–786.
12. С исследованиями, посвященными интерливингу, можно ознакомиться в: M. S. Birnbaum, N. Kornell, E. L. Bjork & R. A. Bjork, Why interleaving enhances inductive learning: The roles of discrimination and retrieval, *Memory & Cognition* 41 (2013), 392–402.
13. Некоторые исследования показали, что пропуски букв в словах или использование необычного шрифта делают текст менее удобочитаемым и замедляют темп чтения. Но тем самым способствуют лучшему его запоминанию. См.: M. A. McDaniel, G. O. Einstein, P.

- K. Dunay & R. Cobb, Encoding difficulty and memory: Toward a unifying theory, *Journal of Memory and Language* 25 (1986), 645–656 и С. Diemand-Yauman, D. Oppenheimer & E. B. Vaughn, Fortune favors the bold (and the italicized): Effects of disfluency on educational outcomes, *Cognition* 118 (2010), 111–115. Исследование с использованием конспекта, соответствующего или не соответствующего содержанию текста: S. M. Mannes & W. Kintsch, Knowledge organization and text organization, *Cognition and Instruction* 4 (1987), 91–115.
14. К числу исследований, доказавших, что генерация способствует удержанию информации в памяти, относятся: L. L. Jacoby, On interpreting the effects of repetition: Solving a problem versus remembering a solution, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 17 (1978), 649–667 и N. J. Slamecka & P. Graf, The generation effect: Delineation of a phenomenon, *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory* 4 (1978), 592–604. О более свежих экспериментах, подтвердивших позитивное влияние на результаты обучения генерации, предшествующей учебной сессии, читайте в: L. E. Richland, N. Kornell & L. S. Kao, The pretesting effect: Do unsuccessful retrieval attempts enhance learning?, *Journal of Experimental Psychology: Applied* 15 (2009), 243–257.
15. Цитируемое исследование, изучавшее эффект записывания для усвоения нового: K. J. Gingerich, J. M. Bugg, S. R. Doe, C. A. Rowland, T. L. Richards, S. A. Tompkins & M. A. McDaniel, Active processing via write-to-learn assignments: Learning and retention benefits in introductory psychology, *Teaching of Psychology* (в печати).
16. Б. Ф. Скиннер высказал много интересных идей, которые повлияли на обучение в школе и другие вопросы общественной жизни Америки. Его книгу «Наука и поведение человека» (*Science and Human Behavior*) можно бесплатно скачать с сайта В. F. Skinner Foundation. См. также: В. F. Skinner, Teaching machines, *Science* 128 (1958), 969–977. При обучении людей с нарушениями памяти очень важно безошибочное усвоение знаний. Но в большинстве ситуаций, связанных с обучением, ошибки не причиняют вреда и могут даже способствовать получению знаний — однако это случается только при наличии корректирующей обратной связи. Например, см.: В. J. Huelser & J. Metcalfe, Making related errors facilitates learning, but learners do not know it, *Memory & Cognition* 40 (2012), 514–527.
17. Французское исследование, в ходе которого дети решали анаграммы, описано в: F. Autin & J. C. Croziet, Improving working memory efficiency by reframing metacognitive interpretation of task difficulty, *Journal of Experimental Psychology: General* 141 (2012), 610–618. О Празднике ошибок см.: Lizzy Davis, “Paris Stages ‘Festival of Errors’ to Teach French

Schoolchildren How to Think,” Guardian, July 21, 2010,
<http://www.guardian.co.uk/world/2010/jul/21/france-paris-festival-of-errors>, по данным на
22 октября 2013 г.

18. Интервью Бонни Блодгет Питеру Брауну по телефону в Сен-Поле, штат Миннесота, 10 марта 2013 г. Все цитаты Бонни Блодгет взяты из текста этого интервью.
19. Цитаты из Бьорк приводятся по статье: E. L. Bjork & R. A. Bjork, Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning, опубликованной в кн.: M. A. Gernsbacher, R. W. Pew, L. M. Hough, and J. R. Pomerantz (eds.), *Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society* (pp. 56–64) (New York: Worth, 2009).

Глава 5. Иллюзия осведомленности: как ее избежать

1. Метакnowledge (то есть наше знание о том, что мы знаем, и наша оценка собственной результативности) — новая и бурно развивающаяся сфера изучения в психологии. Для ознакомления с этой темой — хорошая работа: John Dunlosky and Janet Metcalfe, *Metacognition* (Los Angeles: Sage, 2009). В книге Даниэля Канемана (Daniel Kahneman, *Thinking Fast and Slow* (New York: Farrar, Strauss and Giroux, 2011) также обсуждаются многочисленные иллюзии, которым подвержен человеческий мозг. Более ранняя работа об иллюзиях: Thomas Gilovich, *How We Know What Isn't So: The Fallibility of Human Reason in Everyday Life* (New York: Free Press, 1991). Краткий обзор см. в статье: H. L. Roediger, III & A. C. Butler, *Paradoxes of remembering and knowing*, опубликованной в кн.: N. Kapur, A. Pascual-Leone & V. Ramachandran (eds.), *The Paradoxical Brain* (pp. 151–176) (Cambridge: Cambridge University Press, 2011).
2. Интервью Дэвида Гармана Питеру Брауну 12 декабря 2011 г. в Миннеаполисе, штат Миннесота. Все цитаты Дэвида Гармана взяты из текста этого интервью.
3. Инцидент с рейсом China Airlines описан в: National Transportation Safety Board, “Aircraft Accident report—China Airlines Boeing 747-SP N4522V, 300 Nautical Miles Northwest of San Francisco, California, February 19, 1985,” March 29, 1986. Описание можно прочесть по адресу: <http://www.rvs.uni-bielefeld.de/publications/Incidents/DOCS/ComAndRep/ChinaAir/AAR8603.html>, по состоянию на 24 октября 2013 г.

Отчет Национального управления безопасности перевозок о результатах расследования гибели Карнахана в авиакатастрофе приводится в: D. A. Lombardo, “‘Spatial disorientation’ caused Carnahan crash”, *Aviation International News, AI Nonline*, July 2002, доступно по адресу <http://www.ainonline.com/aviation->

news/aviation-international-news/2008-04-16/spatial-disorientation-caused-carnahan-crash, по состоянию на 24 октября 2013 г.

Отчет Национального управления безопасности перевозок о результатах расследования гибели Дж. Ф. Кеннеди в авиакатастрофе приводится в: N. Sigelman, "NTSB says spatial disorientation caused Cape Air crash," *Martha's Vineyard Times*, [mvtimes.com](http://www.mvtimes.com/ntsb-says-spatial-disorientation-caused-cape-air-crash-960/), доступно по адресу <http://www.mvtimes.com/ntsb-says-spatial-disorientation-caused-cape-air-crash-960/>, по состоянию на 24 октября 2013 г.

4. E. Morris, "The anosognosic's dilemma: Something's wrong but you'll never know what it is" (pt. 5), *New York Times*, June 24, 2010.
5. L. L. Jacoby, R. A. Bjork & C. M. Kelley, Illusions of comprehension, competence, and remembering, в кн.: D. Druckman & R. A. Bjork (eds.), *Learning, remembering, believing: Enhancing human performance* (pp. 57–80) (Washington, DC: National Academy Press, 1994).
6. Об исследовании путаницы между Кэрол Хэррис и Хелен Келлер сообщается в: R. A. Sulin & D. J. Dooling, Intrusion of a thematic idea in retention of prose, *Journal of Experimental Psychology* 103 (1974), 255–262. Об иллюзиях памяти см.: H. L. Roediger & K. B. McDermott, Distortions of memory, в кн.: F. I. M. Craik & E. Tulving (eds.), *The Oxford Handbook of Memory* (pp. 149–164) (Oxford: Oxford University Press, 2000).
7. Инфляция воображения была зафиксирована как в исследованиях воспоминаний о раннем времени жизни, так и в лабораторных экспериментах. В качестве двух примеров первоначальных версий исследований обоих типов приведем: M. Garry, C. G. Manning, E. F. Loftus & S. J. Sherman, Imagination inflation: Imagining a childhood event inflates confidence that it occurred, *Psychonomic Bulletin & Review* 3 (1996), 208–214, и L. M. Goff & H. L. Roediger, Imagination inflation for action events: Repeated imaginings lead to illusory recollections, *Memory & Cognition* 26 (1998), 20–33.
8. Эксперименты с наводящими вопросами: E. F. Loftus & J. C. Palmer, Reconstruction of automobile destruction: An example of the interaction between language and memory, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 13 (1974), 585–589.
9. Статья, посвященная негативному эффекту гипноза на память: P. A. Register & J. F. Kihlstrom, Hypnosis and interrogative suggestibility, *Personality and Individual Differences* 9 (1988), 549–558. Обзор тем, связанных с юридическими аспектами воспоминаний: H. L. Roediger & D. A. Gallo, Processes affecting accuracy and distortion in memory: An overview, в кн.: M. L. Eisen, G. S. Goodman & J. A. Quas (eds.), *Memory and Suggestibility in the Forensic Interview* (pp. 3–28) (Mahwah, NJ: Erlbaum, 2002).
10. Историю Дона Томсона можно найти в: B. Bower, *Gone but not forgotten: Scientists uncover*

- pervasive unconscious influences on memory, *Science News* 138, 20 (1990), 312–314.
11. «Знания задним числом» и прочие темы рассматриваются во многих работах, в том числе: Jacoby, Bjork & Kelley, *Illusions of comprehension, competence, and remembering*. Относительно свежий обзор эффектов беглости перечитывания см. в: D. M. Oppenheimer, *The secret life of fluency*, *Trends in Cognitive Science* 12 (2008), 237–241.
 12. «Социальное заражение» и воспоминания: H. L. Roediger, M. L. Meade & E. Bergman, *Social contagion of memory*, *Psychonomic Bulletin & Review* 8 (2001), 365–371.
 13. Две важные работы, посвященные эффекту ложного консенсуса: L. Ross, *The false consensus effect: An egocentric bias in social perception and attribution processes*, *Journal of Experimental Social Psychology* 13 (1977), 279–301, и G. Marks, N. Miller, *Ten years of research on the false-consensus effect: An empirical and theoretical review*, *Psychological Bulletin* 102 (1987), 72–90.
 14. О воспоминаниях-вспышках о трагедии 11 сентября см.: J. M. Talarico & D. C. Rubin, *Confidence, not consistency, characterizes flashbulb memories*, *Psychological Science* 14 (2003), 455–461, и W. Hirst, E. A. Phelps, R. L. Buckner, A. Cue, D. E. Gabrieli & M. K. Johnson, *Long-term memory for the terrorist attack of September 11: Flashbulb memories, event memories and the factors that influence their retention*, *Journal of Experimental Psychology: General* 138 (2009), 161–176.
 15. Материалы Эрика Мазура освещаются по его лекции на YouTube “Confessions of a converted lecturer,” доступной по адресу www.youtube.com/watch?v=WwslBPj8GgI, по состоянию на 23 октября 2013 г.
 16. Исследование проклятия знания, в ходе которого испытуемые угадывали мелодию по ритму, описано в: L. Newton, *Overconfidence in the communication of intent: Heard and unheard melodies* (Ph.D. diss., Stanford University, 1990).
 17. Эффект Даннинга–Крюгера впервые описан в: Justin Kruger & David Dunning, *Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one’s own incompetence lead to inflated self-assessments*, *Journal of Personality and Social Psychology* 77 (1999), 1121–1134. На это исследование опираются многие последующие эксперименты и статьи. См.: D. Dunning, *Self-Insight: Roadblocks and Detours on the Path to Knowing Thyself* (New York: Psychology Press, 2005).
 18. Описание обучения, которое направлялось обучаемыми: Susan Dominus, “Play-Dough?

Calculus? At the Manhattan Free School, Anything Goes,” New York Times, October 4, 2010, и Asha Anchan, “The DIY Approach to Education,” Minneapolis Star Tribune, July 8, 2012.

19. Эти исследования показали, что студенты выбрасывают из набора дидактические карточки слишком рано (до того как произойдет долгосрочное запоминание): N. Kornell & R. A. Bjork, Optimizing self-regulated study: The benefits — and costs — of dropping flashcards, *Memory* 16 (2008), 125–136, и J. D. Karpicke, Metacognitive control and strategy selection: Deciding to practice retrieval during learning, *Journal of Experimental Psychology: General* 138 (2009), 469–486.
20. Эрик Мазур написал о своем преподавательском подходе книгу *Peer Instruction: A User’s Manual, about his approach to teaching* (Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1997). Кроме того, он демонстрирует свой подход в увлекательной лекции на YouTube “Confessions of a converted lecturer” (см. сноску 15), доступной по адресу <http://www.youtube.com/watch?v=WwslBPj8GgI>, по состоянию на 23 октября 2013 г.
21. Слова Даннинга приводятся по: E. Morris, “The anosognosic’s dilemma: Something’s wrong but you’ll never know what it is” (pt. 5), *New York Times*, June 24, 2010.
22. Интервью Кэтрин Джонсон Питеру Брауну 13 декабря 2011 г. в Миннеаполисе, штат Миннесота.
23. В значительной мере эта глава посвящена тому, как организовать собственное обучение, не став жертвой всевозможных иллюзий и предубеждений, которые случаются из-за беглости чтения текста, эффекта знания задним числом и т.д. Прекрасная свежая статья будет полезна всем желающим больше узнать о самоуправляемом обучении: R. A. Bjork, J. Dunlosky & N. Kornell, Self-regulated learning: Beliefs, techniques, and illusions, *Annual Review of Psychology* 64 (2013), 417–444.

Глава 6. Выходим за рамки стилей обучения

1. Фрэнсис Бэкон (1561—1626) — английский философ и государственный деятель. Полностью эта фраза звучит так: «На большую высоту всегда восходят не прямо, но по винтовой лестнице; и если имеются партии, то при восхождении нужно искать опоры, а взойдя на вершину — равновесия»[14].
2. Интервью Брюса Хендри Питеру Брауну 27 августа 2012 г. в Сент-Поле, штат Миннесота. Все цитаты Брюса Хендри взяты из текста этого интервью.

3. Betsy Morris, Lisa Munoz, and Patricia Neering, "Overcoming dyslexia," *Fortune*, May, 2002, 54–70.
4. Annie Murphy Paul, "The upside of dyslexia," *New York Times*, February 4, 2012. Работа Гайгери Летвина описана в: G. Geiger & J. Y. Lettvin, *Developmental dyslexia: A different perceptual strategy and how to learn a new strategy for reading*, *Saggi: Child Development and Disabilities* 26 (2000), 73–89.
5. Исследование упомянуто в: F. Coffield, D. Moseley, E. Hall, *Learning styles and pedagogy in post-16 learning, a systematic and critical review*, 2004, Learning and Skills Research Centre, London. Слова студента («Мне нет смысла читать книги») приводятся там же на с. 137. Слова «сумятица взаимоисключающих обещаний» взяты из статьи: Michael Reynolds, *Learning styles: a critique*, *Management Learning*, June 1997, vol. 28, no. 2, p. 116.
6. Данные о стилях обучения главным образом почерпнуты из: Н. Pashler, М. А. McDaniel, D. Rohrer & R. A. Bjork, *Learning styles: A critical review of concepts and evidence*, *Psychological Science in the Public Interest* 9 (2009), 105–119. В этой статье рассматриваются результаты исследований, призванные показать, что, когда преподавание ведется в предпочитаемой учащимися форме, усвоение знаний улучшается. Эти результаты позволяют сделать два главных вывода. Первый: лишь очень немногие из этих исследований соответствуют требованиям научного эксперимента. Второй: немногие эксперименты, соответствующие требованиям науки, не выявили связи между стилем обучения и усвоением знаний. Из этого можно сделать такой основной вывод: необходимо дополнительное изучение вопроса. Но на данный момент приходится признать, что широко продвигаемые предпочитаемые стили обучения не дают реального выигрыша.
7. Превосходная работа о классических представлениях об интеллекте: Earl Hunt, *Human intelligence* (Cambridge: Cambridge University Press, 2010).
8. Теория Говарда Гарднера объясняется в том числе в его книге *Multiple Intelligences: New Horizons* (New York: Basic Books, 2006).
9. Информация о работе Роберта Стернберга, Елены Григоренко и их коллег собрана из разных источников. Их теория доступно объясняется в статье: R. J. Sternberg, Grigorenko, E. L. & Zhang, L., *Styles of learning and thinking in instruction and assessment*, *Perspectives on Psychological Science* (2008), 486–506. Затем Стернберг, Григоренко и их коллеги провели другое интересное исследование. Они нашли студентов колледжей, у каждого из которых были высокие способности в одной из трех сфер: аналитической, творческой или

практической (сравнительно с двумя остальными). Затем этих студентов случайным образом распределяли по группам с особым упором на аналитическое, творческое или практическое обучение. Студенты, обучение которых соответствовало их основному дарованию, показывали лучшие результаты, чем студенты, в случае которых такого совпадения не было. См.: R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, M. Ferrari & P. Clinkenbeard, A triarchic analysis of an aptitude–treatment interaction, *European Journal of Psychological Assessment* 15 (1999), 1–11.

10. Исследование с участием бразильских детей: T. N. Carraher, D. W. Carraher & A. D. Schliemann, *Mathematics in the streets and in the schools*, *British Journal of Developmental Psychology* 3 (1985), 21–29. В центре внимания этого потрясающего исследования были пять детей из очень бедных районов, которые зарабатывали на жизнь, торгуя на улицах и рынках. Во время эксперимента оценивались их результаты при решении одних и тех же задач на умножение в разных ситуациях. Это были обычные для детей житейские ситуации — например, продажа кокосов, которая в исследовании осуществлялась в форме ролевой игры. Затем поставили задачу (на словах) с конкретными предметами, но с другими условиями — скажем, продажа бананов, а не кокосов. Наконец, была предложена формальная математическая задача вне бытового контекста. Дети решали почти 100% задач, предложенных в естественном для них бытовом контексте, и лишь около трети — в виде формальной математической задачи. Ключевой вывод: дети использовали конкретные стратегии группировки для решения задач в быту, но, когда им предлагали математическую задачу, переключались на стратегии, которым их учили в школе (и которые они пока не освоили). Умение решать математические задачи, развитое детьми самостоятельно, не выявлялось академическим тестом.
11. Исследование с участием игроков на скачках: S. J. Ceci & J. K. Liker, *A day at the races: A study of IQ, expertise, and cognitive complexity*, *Journal of Experimental Psychology: General* 115 (1986), 255–266. В исследовании участвовали активные игроки тотализатора, первая часть которых квалифицировались как эксперты, а вторая — как менее опытные любители. Средний IQ обеих групп был примерно одинаковым, но эксперты гораздо успешнее предсказывали результаты как реальных скачек, так и выдуманных экспериментаторами. Успехи экспертов объяснялись тем, что они учитывали и анализировали огромное количество самой разной информации о лошадях и условиях проведения скачек.
12. Концепцию динамического тестирования Роберт Стернберг и Елена Григоренко рассматривают в кн.: *Dynamic Testing: The Nature and Measurement of Learning Potential*

(Cambridge: Cambridge University Press, 2002).

13. Фундаментальные исследования структуротворчества были начаты работой: М. А. Gernsbacher, К. R. Varner & М. E. Faust, Investigating differences in general comprehension skills, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 16 (1990), 430–445. В этой статье описывается красивый эксперимент, способствовавший разработке теории структуротворчества. Это идея о том, что люди, одаренные способностью понимать смысл, могут создать цельную, структурированную репрезентацию информации, которая получена из разных источников (неважно, была ли она услышана, увидена или прочитана). В то же время менее способные люди склонны при этом формировать множественные, несколько фрагментированные репрезентации. Эксперимент позволил также предположить, что люди, неспособные к структуротворчеству, испытывают проблемы с отсеиванием посторонней информации — что, по всей видимости, и ведет к мозаичной (неэффективной) репрезентации. Этой теме посвящена также статья: А. А. Callender & М. А. McDaniel, The benefits of embedded question adjuncts for low and high structure builders, *Journal of Educational Psychology* 99 (2007), 339–348. Ученые показали, что люди, неспособные к структуротворчеству, усваивают меньше глав из учебника по стандартной школьной программе. Но если включить в одну из таких глав вопросы (требующие ответа) о важных понятиях, то и такие учащиеся усваивают информацию на том же уровне, что и способные к структуротворчеству.
14. Данное обсуждение основывается на двух исследованиях, описанных в: Т. Pachur & Н. Olsson, Type of learning task impacts performance and strategy selection in decision making, *Cognitive Psychology* 65 (2012), 207–240. Типичный подход к лабораторному изучению концептуального знания состоит в том, чтобы предлагать учащимся примеры по одному — тогда они попытаются провести классификацию каждого примера (скажем, сначала опишут симптомы, а потом определяют заболевание). В эксперименте, на который мы ссылаемся, эта процедура изменена. Два примера предлагались одновременно (описания симптомов двоих больных), и испытуемые должны были выбрать из них тот, что представлялся им более подходящим под определенную классификацию. Сравнительный подход заставлял уделять меньше внимания запоминанию примеров и помогал вывести базовый закон, по которому примеры классифицировались. Аналогичное исследование, только посвященное переносу при решении задач, описано в: М. L. Gick & К. J. Holyoak, Schema induction and analogical transfer, *Cognitive Psychology* 15 (1983), 1–38. Обучающиеся либо изучали один пример решения некой задачи, либо должны были противопоставить две задачи разных типов и обнаружить общее в их решениях. Обучаемым из второй

группы чаще удавалось выявить общую схему решения и перенести ее на новые задачи, успешно их решая.

15. О «научении законам» и «изучении примеров» сказано в: M. A. McDaniel, M. J. Cahill, M. Robbins & C. Wiener, Individual differences in learning and transfer: Stable tendencies for learning exemplars versus abstracting rules, *Journal of Experimental Psychology: General* 143 (2014). Это новаторское исследование установило: одним людям легче изучать новый материал, сосредоточиваясь на запоминании примеров, которыми этот материал иллюстрирован, и откликов на них. Этим людей называют «обучающиеся примерам». А другие сосредоточиваются на абстрактных концепциях, которые проявляются в конкретных примерах, используемых в качестве иллюстрации. Этим людей называют «абстракторы». Далее разные склонности людей проявлялись в решении самых разных лабораторных задач на усвоение понятий. То есть у человека может быть стойкая предрасположенность к изучению примеров или научению законам. Любопытно, что первым был получен такой результат: за вводный курс химии в колледже абстракторы удостоились более высокого балла, чем обучающиеся примерам.

Глава 7. Развивайте свои способности

1. Для ознакомления с классическим исследованием Уолтера Мишеля о способности детей откладывать удовольствие рекомендуем работу: W. Mischel, Y. Shoda & M. L. Rodriguez, Delay of gratification in children, *Science* 244 (1989), 933–938. Для непрофессиональных психологов доступным введением в эту тему послужит статья: Jonah Lehrer, “Don’t! The secret of self-control,” *New Yorker*, May 18, 2009, 26–32. Новую версию 2011 г. см.: W. Mischel & O. Ayduk, Willpower in a cognitive-affective processing system: The dynamics of delay of gratification, в кн.: K. D. Vohs & R. F. Baumeister (eds.), *Handbook of Self-Regulation: Research, Theory, and Applications* (2nd ed., pp. 83–105) (New York: Guilford, 2011).
2. Описание путешествия Карсона приводится на сайте историка Боба Грэма, потомка первых переселенцев в Калифорнию (доступно по адресу www.longcamp.com/kitbio.html, по состоянию на 30 октября 2013 г.). Текст основан на материале, который первоначально появился в *Washington Union* летом 1847 г. и был перепечатан в *Supplement to the Connecticut Courant* 3 июля 1847 г. Хэмптон Сайде в кн.: *Blood and Thunder* (New York: Anchor Books, 2006), 125–126, упоминает, что Фримонт отправил Карсона в это путешествие.
3. Исследование пластичности мозга: J. T. Bruer, Neural connections: Some you use, some you lose, *Phi Delta Kappan* 81, 4 (1999), 264–277. Слова Голдман-Ракич приводятся по статье

Брюэра, где цитируется ее выступление перед Комиссией по образованию.

Дополнительно об исследованиях нейропластичности с упором на лечение повреждений головного мозга можно прочитать в статье: D. G. Stein & S. W. Hoffman, Concepts of CNS plasticity in the context of brain damage and repair, *Journal of Head Trauma Rehabilitation* 18 (2003), 317–341.

4. H. T. Chugani, M. E. Phelps & J. C. Mazziotta, Positron emission tomography study of human brain function development, *Annals of Neurology* 22 (1987), 487–497.
5. J. Cromby, T. Newton, and S. J. Williams, Neuroscience and subjectivity, *Subjectivity* 4 (2011), 215–226.
6. Введение в эту работу: Sandra Blakeslee, “New tools to help patients reclaim damaged senses,” *New York Times*, November 23, 2004.
7. P. Bach-y-Rita, Tactile sensory substitution studies, *Annals of the New York Academy of Sciences* 1013 (2004), 83–91.
8. Об исследовании миелинизации см.: R. D. Fields, White matter matters, *Scientific American* 298 (2008), 42–49, и R. D. Fields, Myelination: An overlooked mechanism of synaptic plasticity?, *Neuroscientist* 11 (December 2005), 528–531. Более популярное изложение: Daniel Coyle, *The Talent Code* (New York: Bantam, 2009).
9. Некоторые сведения о нейрогенезе: P. S. Eriksson, E. Perfilieva, T. Björk-Eriksson, A. M. Alborn, C. Nordborg, D. A. Peterson & F. H. Gage, Neurogenesis in the adult human hippocampus, *Nature Medicine* 4 (1998), 1313–1317; P. Taupin, Adult neurogenesis and neuroplasticity, *Restorative Neurology and Neuroscience* 24 (2006), 9–15.
10. Цит. по: Ann B. Barnet & Richard J. Barnet, *The Youngest Minds: Parenting and Genes in the Development of Intellect and Emotion* (New York: Simon and Schuster, 1998), 10.
11. Эффект Флинна назван в честь Джеймса Флинна, впервые сообщившего о тенденции повышения IQ в развитых странах в XX в. в статье: J. R. Flynn, Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure, *Psychological Bulletin* 101 (1987), 171–191.
12. Этот раздел в огромной степени опирается на работу: Richard E. Nisbett, *Intelligence and How to Get It* (New York: Norton, 2009).
13. Цитируемое исследование: J. Protzko, J. Aronson & C. Blair, How to make a young child

- smarter: Evidence from the database of raising intelligence, *Perspectives in Psychological Science* 8 (2013), 25–40.
14. Цитируемое исследование: S. M. Jaeggi, M. Buschkuhl, J. Jonides & W. J. Perrig, Improving fluid intelligence with training on working memory, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105 (2008), 6829–6833.
 15. О невозможности воспроизвести результаты тренировки оперативной памяти сообщается в: T. S. Redick, Z. Shipstead, T. L. Harrison, K. L. Hicks, D. E. Fried, D. Z. Hambrick, M. J. Kane & R. W. Engle, No evidence of intelligence improvement after working memory training: A randomized, placebo-controlled study, *Journal of Experimental Psychology: General* 142, (2013), 359–379.
 16. Исследования Кэрол Дуэк об установке на развитие описываются во многих публикациях. Например, удачное резюме: Marina Krakovsky, “The effort effect,” *Stanford Magazine*, March/April 2007. Читайте также две статьи Дуэк: H. Grant & C. S. Dweck, Clarifying achievement goals and their impact, *Journal of Personality and Social Psychology* 85 (2003), 541–553, и C. S. Dweck, The perils and promise of praise, *Educational Leadership* 65 (2007), 34–39, и ее книгу: *Mindset: The New Psychology of Success* (New York: Ballantine Books, 2006).
 17. Цит. по: Krakovsky, “Effort effect”.
 18. Цит. по: По Bronson, “How not to talk to your kids,” *New York Times Magazine*, February 11, 2007.
 19. Paul Tough, *How Children Succeed* (New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2012).
 20. Об исследованиях Андерса Эрикссона, посвященных самоотверженной практике, имеется много публикаций, в том числе: Malcolm Gladwell, *Outliers: The Story of Success* (New York: Little, Brown, 2008). Доступное знакомство с работами Эрикссона: K. A. Ericsson & P. Ward, Capturing the naturally occurring superior performance of experts in the laboratory: Toward a science of expert and exceptional performance, *Current Directions in Psychological Science* 16 (2007), 346–350.
 21. Возможности воображения как подспорья при обучении и запоминании оценили еще в Древней Греции. Но психологи начали ставить эксперименты в этой области лишь в 1960-х гг. Исследование Алана Пайвио выявило действенность воображения в контролируемых условиях. Итоги его ранних исследований обобщаются в: A. Paivio, *Imagery and Verbal*

Processes (New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1971).

22. Mark Twain, “How to Make History Dates Stick,” Harper’s, декабрь 1914 г., доступно по адресу www.twainquotes.com/HistoryDates/HistoryDates.html, по состоянию на 30 октября 2013 г.
23. За столетия своего использования мнемонические приемы не раз переживали популярность и забвение — в том числе и в их оценке со стороны психологов и педагогов. Во времена Античности и Средневековья мнемонические приемы ценились образованными людьми, которым нужно было запоминать большие объемы информации (к примеру, чтобы выступить с двухчасовой речью в римском сенате). В наше время преподаватели прониклись к ним пренебрежением, утверждая, что они годятся лишь для механического заучивания. Однако, как мы показываем в этой главе, такая оценка несправедлива. Если использовать мнемонические приемы, как Джеймс Патерсон и его студенты, они послужат нам (как служили античным грекам и римлянам) упорядоченными системами для удержания информации в памяти. Проще говоря: возможно, мнемонические приемы не годятся для понимания сложной информации, но очень помогут сохранить в памяти уже усвоенную информацию. Превосходное введение в историю мнемоники и посвященные ей психологические исследования можно прочесть в этой книге: James Worthy, Reed Hunt, *Mnemonology: Mnemonics for the 21st Century* (New York: Psychology Press, 2011).
24. Джеймс Патерсон — спортсмен-«мнемоник», участник состязаний по этому виду спорта, развивающемуся в Европе, Китае и в определенной мере в США. Джошуа Фойер пишет об этой новой субкультуре в бестселлере: Joshua Foer, *Moonwalking with Einstein: The Art and Science of Remembering Everything* (New York: Penguin, 2011). Сколько времени нужно, чтобы запомнить порядок карт в перетасованной колоде? Вам — много. Спортсмену-«мнемонику» высшего уровня — менее двух минут. Видео, на котором Саймон Райнхард запоминает колоду карт за 21,9 секунды, доступно по адресу www.youtube.com/watch?v=sbinQ6GdOVk, по состоянию на 30 октября 2013 г. Тогда это был мировой рекорд, но с тех пор Райнхард его улучшил (на момент, когда пишутся эти строки, рекорд составляет 21,1 секунды). На тренировках Райнхард демонстрировал время менее 20 секунд, но на публичном мероприятии ему это пока не удавалось (сведения предоставлены Саймоном Райнхардом в личной беседе с Родди Рёдигером и несколькими присутствующими в Сент-Луисе, штат Миссури, 8 мая 2013 г.).
25. Об опыте Мишелы Сон-Хюн Ким в применении мнемонических приемов рассказал

Питеру Брауну Джеймс Патерсон в личной переписке 8 февраля 2013 г.

26. Интервью Джеймса Патерсона Питеру Брауну и Родди Рёдигеру 4 января 2013 г. в Сент-Луисе, штат Миссури.
27. Интервью Карен Ким Питеру Брауну 18 апреля 2013 г. в Сент-Поле, штат Миннесота.

Глава 8. Запомним раз и навсегда

1. Телефонное интервью Майкла Янга Питеру Брауну, 21 мая 2013 г. Все высказывания Янга цитируются по тексту этого интервью.
2. Телефонное интервью Стивена Мадигана Питеру Брауну, 20 мая 2013 г.
3. Телефонное интервью Натаниэля Фуллера Питеру Брауну, 29 апреля 2013 г., Миннеаполис, штат Миннесота.
4. John McPhee, “Draft no. 4,” *New Yorker*, April 29, 2013, 32–38.
5. Телефонное интервью Тельмы Хантер Питеру Брауну, 30 апреля 2013 г., Сент-Пол, штат Миннесота.
6. Интервью Мэри Пэт Уэндерот Питеру Брауну, 7 мая 2013 г., Сиэтл, штат Вашингтон.
7. Эмпирические исследования о том, как тестирование в высокоструктурированной среде влияет на сокращение отсева слушателей подготовительных курсов по естественным наукам, см. в: S. Freeman, D. Haak & M. P. Wenderoth, Increased course structure improves performance in introductory biology, *CBE Life Sciences Education* 10 (Summer 2011), 175–186; также S. Freeman, E. O’Connor, J. W. Parks, D. H. Cunningham, D. Haak, C. Dirks & M. P. Wenderoth, Prescribed active learning increases performance in introductory biology, *CBE Life Sciences Education* 6 (Summer 2007), 132–139.
8. Телефонное интервью Майкла Мэтьюса Питеру Брауну, 2 мая 2013 г.
9. Телефонное интервью Кайли Ханклер Питеру Брауну, 21 мая 2013 г.
10. Интервью Кэтлин Макдермот Питеру Брауну, 20 июня 2013 г., Фолли-Бич, штат Южная Каролина.
11. Телефонное интервью Кэти Мейкснер Питеру Брауну, 18 июля 2013 г.

12. Телефонное интервью Кеннета Барбера Питеру Брауну, 1 июля 2013 г.
13. Телефонное интервью Ричарда Уинвина Питеру Брауну, 17 июля 2013 г.
14. Телефонное интервью Эрика Айзекмана Питеру Брауну, 2 июня 2013 г.

Рекомендуемая литература

Литература из предлагаемого списка подводит фундамент под принципы, предложенные в нашей книге, и иллюстрирует их. Этот список — лишь вершина айсберга. Приемам эффективного обучения посвящены сотни научных статей. Читателям, желающим углубиться в эту проблематику, советуем обратить внимание на раздел «Примечания»: там собраны ссылки на научные исследования и цитаты, включенные в текст книги. Мы стремились к балансу двух качеств нашей книги — информативности и читабельности. И в интересах второго качества избегали перегружать основной текст деталями исследований.

Научные статьи

Crouch, C. H., Fagen, A. P., Callan, J. P., & Mazur, E. (2004). Classroom demonstrations: Learning tools or entertainment? *American Journal of Physics*, 72, 835–838. Интересное использование генерации для повышения эффективности презентаций в классе.

Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science in the Public Interest* 14, 4–58. Описание приемов, которые в ходе исследования подтвердили свою полезность для обучения как в лабораторных условиях, так и в ходе полевых экспериментов (в учебных заведениях), а также методов, оказавшихся недейственными. Всесторонний анализ научной литературы, поддерживающей (и оспаривающей) каждый метод.

McDaniel, M. A. (2012). Put the SPRINT in knowledge training: Training with SPacing, Retrieval, and INTerleaving. In A. F. Healy & L. E. Bourne Jr. (eds.), *Training Cognition: Optimizing Efficiency, Durability, and Generalizability* (pp. 267–286). New York: Psychology Press. В этой работе показано, что многие виды обучения, от бизнес-тренингов до медицинского образования или профессионального совершенствования, тяготеют к формату накачки знаниями — то есть интенсивного курса продолжительностью в несколько дней. Собраны свидетельства эффективности интервальной и перемежающейся практики для лучшего научения и запоминания, приводятся рекомендации по внедрению этих приемов в учебный процесс.

McDaniel, M. A., & Donnelly, C. M. (1996). Learning with analogy and elaborative interrogation. *Journal of Educational Psychology* 88, 508–519. Описаны эксперименты, иллюстрирующие использование разработанных приемов освоения учебного материала — в том числе методы на основе воображения и самопротестирования. Это самая специализированная статья в списке.

Richland, L. E., Linn, M. C., & Bjork, R. A. (2007). Instruction. In F. Durso, R. Nickerson, S. Dumais, S. Lewandowsky, & T. Perfect (eds.), *Handbook of Applied Cognition* (2nd ed., pp. 553–583). Chichester: Wiley. Приводятся примеры возможного применения метода желаемых трудностей (в том числе генерации) в разных обучающих ситуациях.

Roediger, H. L., Smith, M. A., & Putnam, A. L. (2011). Ten benefits of testing and their applications to educational practice. In B. H. Ross (ed.), *Psychology of Learning and Motivation*. San Diego: Elsevier Academic Press. Резюме множества потенциальных выгод практики припоминания в качестве инструмента обучения.

КНИГИ

Brooks, D. *The Social Animal: The Hidden Sources Love, Character, and Achievement*. New York: Random House, 2011.

Coyle, D. *The Talent Code: Greatness Isn't Born. It's Grown. Here's How*. New York: Bantam Dell, 2009.

Doidge, N. *The Brain the Changes Itself: Stories of Personal Triumph from the Frontiers of Brain Science*. New York: Penguin Books, 2007.

Duhigg, C. *The Power of Habit: Why We Do What We Do in Life and Business*. New York: Random House, 2012.

Dunlosky, J., & Metcalfe, J. *Metacognition*. Los Angeles: Sage Publications, 2009.

Dunning, D. *Self-Insight: Roadblocks and Detours on the Path to Knowing Thyself (Essays in Social Psychology)*. New York: Psychology Press, 2005.

Dweck, C. S. *Mindset: The New Psychology of Success*. New York: Ballantine Books, 2008.

Foer, J. *Moonwalking with Einstein: The Art and Science of Remembering Everything*. New York: Penguin, 2011.

Gilovich, T. *How We Know What Isn't So: The Fallibility of Human Reason in Everyday Life*. New York: Free Press, 1991.

Gladwell, M. *Blink: The Power of Thinking Without Thinking*. New York: Little, Brown & Co., 2005.

Gladwell, M. *Outliers: The Story of Success*. New York: Little Brown & Co, 2008.

Healy, A. F. & Bourne, L. E., Jr. (Eds.). *Training Cognition: Optimizing Efficiency, Durability, and Generalizability*. New York: Psychology Press, 2012.

Kahneman, D. *Thinking Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.

Mayer, R. E. *Applying the Science of Learning*. Upper Saddle River, NJ:

Pearson, 2010.

Nisbett, R. E. *Intelligence and How to Get It*. New York: W. W. Norton & Company, 2009.

Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. *Dynamic Testing: The Nature and Measurement of Learning Potential*. Cambridge: University of Cambridge, 2002.

Tough, P. *How Children Succeed: Grit, Curiosity, and the Hidden Power of Character*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2012.

Willingham, D. T. *When Can You Trust the Experts: How to Tell Good Science from Bad in Education*. San Francisco: Jossey-Bass, 2012.

Worthen, J. B., & Hunt, R. R. *Mnemonology: Mnemonics for the 21st Century (Essays in Cognitive Psychology)*. New York: Psychology Press, 2011.

Благодарности

Эта книга — безусловно, результат сотворчества. Три года авторы посвятили плодотворному сотрудничеству друг с другом и при этом получили большую помощь и подсказки от многих людей и организаций.

Мы благодарим Фонд Джеймса С. Макдоннела из Сент-Луиса, штат Миссури, за грант «За применение открытий когнитивной психологии для совершенствования преподавательской практики». Грант получили Генри Рёдигер (руководитель исследований) и Марк Макдэниэл. Эти деньги поддержали работу 11 ученых, которые десять лет вместе трудились над исследованием, призванным перенести достижения когнитивной науки в область педагогики. Наша книга во многом опирается на эксперимент, проведенный при поддержке Фонда Макдоннела. Мы благодарны остальным девяти участникам нашей группы, которые многому нас научили. Это Роберт и Элизабет Бьорк (Калифорнийский университет, Лос-Анджелес), Джон Данлоски и Кэтрин Роусон (Университет графства Кент), Ларри Джейкоби (Вашингтонский университет), Элизабет Марш (Дьюкский университет), Кэтлин Макдермот (Вашингтонский университет), Дженет Меткалф (Колумбийский университет) и Хэл Пэшлер (Университет Калифорнии, Сан-Диего). Наша особая благодарность за руководство и поддержку — президенту Фонда Макдоннела Джону Брюэру, вице-президенту Сьюзан Фицпатрик, а также всей семье Джеймса С. Макдоннела.

Спасибо Программе по изучению познания и студенческого обучения Института педагогики (министерство образования США) за серию грантов, позволивших провести эксперимент Рёдигера и Макдэниэла в школе в сотрудничестве с Кэтлин Макдермот. Наша работа в средней и старшей школах Колумбии штата Иллинойс была бы невозможна без этой поддержки. Мы признательны кураторам нашей программы в CASL Элизабет Элбро, Кэрол О’Доннел и Эрин Хиггинс. Благодарим также преподавателей, директоров и учащихся школ Колумбии, в особенности Роджера Чемберлена (директора средней школы на момент проведения

нашего эксперимента) и Пэтрис Бейн, первую учительницу, согласившуюся поставить наш эксперимент в своем классе. Затем к ней присоединились Тереза Ференц, Андриа Матценбахер, Мишель Спиви, Эмми Кох, Келли Ландграф, Карли Оттуэл, Синди Макмуллан, Мисси Стиви, Нил О’Доннел и Линда Мэлоун. В проведении исследования нам помогала большая группа ассистентов: Кристи Дюпре, Линдси Брокмайер, Барби Хюльсер, Лайза Кресси, Марко Чакон, Анна Диндорф, Лора Д’Антонио, Джесси Брик, Алисон Обенхаус, Меган Макдонил и Аарон Теби. Огромную помощь на каждом этапе этого проекта нам оказывала Пуджа Агарвал: занимаясь исследованиями, она каждый раз неукоснительно соблюдала сроки. А ведь одновременно с нашим проектом Пуджа готовилась к окончанию магистратуры Вашингтонского университета. Затем она координировала выполнение проекта уже в качестве научного сотрудника с ученой степенью.

Щедрый грант Dart Neuro Science из Сан-Диего, Калифорния, помог нам провести исследование с участием спортсменов-«мнемоников». Ведущим исследователем был Рёдигер, к нему присоединились Дэвид Балота, Кэтлин Макдермот и Мэри Пик. Мы протестировали несколько спортсменов и особенно признательны Джеймсу Патерсону за разрешение рассказать его историю в нашей книге. Огромная благодарность Тиму Талли, главному директору Dart Neuro Science по науке: он первым предложил нам обратить внимание на людей с исключительной памятью.

Несмотря на щедрую поддержку наших грантодателей, мы должны сделать традиционную оговорку о том, что взгляды, высказанные в нашей книге, принадлежат только ее авторам и не используются для продвижения взглядов Фонда Джеймса С. Макдоннела, Института педагогических наук, министерства образования США или Dart Neuro Science.

В осуществление проектов, описанных в этой книге, внесли свой вклад многие студенты и научные сотрудники, отмечают Рёдигер и Макдэниэл. Над проектами по данной теме вместе с Рёдигером работали студенты магистратуры. Вот их имена: Пуджа Агарвал, Эндрю Батлер, Энди Де Сото, Майкл Гуди, Джефф Карпик, Эдам Путнэм, Меган Смит, Виктор Сункасетте и Франклин Заром. В работе участвовали научные сотрудники с ученой степенью: Пуджа Агарвал, Джейсон Финли, Бриджит Финн, Лайза Герачи, Кит Лайл, Дэвид Маккейб, Мэри Пис и Яна Уайнстайн, а также научный персонал: Джейн Макконнел, Джин Ортман-Сотомэйор, Бриттани Батлер и Джули Грей. Марк Макдэниэл хотел бы поблагодарить своих студентов, участвовавших в исследованиях, использованных в этой книге: Эйми Календар, Синтию Фадлер, Дэна Ховарда, Куен Нгуен, Мэтью Роббинса и Кэти Уайлдман, — а также научный персонал: Майкла Кэхилла, Мэри Дербиш, Ийи Лю и Аманду Мейер. В соответствующих проектах участвовали и его научные сотрудники с ученой степенью Джерри Литтл, Кит Лайл, Анайя Томас и Рутан Томас.

Мы признательны самым разным людям, которые поделились с

нами рассказами о своем опыте обучения и развития памяти. Этими историями мы проиллюстрировали важные идеи нашей книги. Выражаем благодарность Кену Барберу из Jiffy LubeInternational, Бонни Блодгет, Миа Бландетто, Дервину Брауну, Мэтту Брауну, Патрику Кастилло, Винсу Дули, Майку Эберсолду, Натаниэлю Фуллеру, Кэтрин Джонсон, Саре Фланаган, Бобу Флетчеру, Алексу Форду, Стиву Форду, Дэвиду Гарману, Джин Джермейн, Люси Джеролд, Брюсу Хендри, Майклу Хофману, Питеру Говарду, Кайли Ханклер, Тельме Хантер, Эрику Айзекману, Карен Ким, Ян Нам Ким, Нэнси Лагесон, Дугласу Ларсену, Стивену Мадигану, Кэти Мейкснер, Майклу Мэтьюсу, Кэтлин Макдермот, Майклу Макмерфи и Рикку Уинвину из Renewal by Andersen, Джеффу Мозли, Джеймсу Патерсону и его студентам из колледжа Bellerbys (Стефани Он, Виктории Геворковой и Мишеле Сон-Хюн Ким), Биллу Сэндсу, Энди Собелу, Анет Томпсон и Дэйву Нистрому из Farmers Insurance, Джону Уэренбергу, Мэри Пэт Уэндерот и Майклу Янгу. Мы признательны Лорри Фрайфилд из журнала Training за то, что познакомила нас с руководителями образцовых программ корпоративного обучения.

Несколько человек великодушно согласились стать читателями первых вариантов нашей книги или избранных глав из нее. Мы благодарим за это Эллен Браун, Кэтлин Макдермот, Генри Мойера, Томаса Мойера и Стива Нельсона. Как это принято в научной среде, пять наших коллег-ученых откликнулись на просьбу нашего редактора дать анонимную рецензию на рукопись. Мы высказываем признательность троим коллегам, которые впоследствии сообщили свои имена: Бобу Бьорку, Дэну Шактеру и Дэну Уиллингэму, — и двоим, оставшимся для нас неизвестными.

Наконец, позвольте сказать спасибо Элизабет Нолл, нашему редактору, и сотрудникам Harvard University Press за их подсказки, руководство и искреннее стремление довести эту книгу до совершенства.

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

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

[3] То есть описание их по ряду признаков — авторства, техники исполнения, принадлежности к определенному стилю. — Прим. ред.

[4] Национальная ассоциация студенческого спорта. — Прим. ред.

[5] Простейшая канатная дорога, состоящая из троса и блоков, по которой курсант будет под наклоном съезжать до земли. — Прим. ред.

[6] То есть психических образов. — Прим. ред.

[7] Буквально — «внутренние записи», запоминания. — Прим. ред.

[8] От греческого мета — «после», «между», «через». В терминах приставка мета- означает обобщенность, промежуточность, превращение. — Прим. ред.

[9] Хелен Адамс Келлер — американская писательница, лектор и политическая активистка, лишившаяся зрения и слуха в результате

перенесенного в детстве заболевания. — Прим. пер.

[10] В рамках 12-летней системы школьного образования США, обучение в которой начинается с пяти лет. — Прим. пер.

[11] Похожие на воск оболочки отростков нервных клеток. — Прим. ред.

[12] Установление порядка расположения генов и относительного расстояния между ними в группе сцепления. — Прим. ред.

[13] Школьный округ — юридически самостоятельный орган самоуправления, который получает финансирование из местных налогов и обеспечивает финансовую поддержку общественных школ. — Прим. ред.

[14] Бэкон Ф. О высокой должности // Опыты, или Наставления нравственные и политические. — М.: Мысль, 1978.

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

© Электронное издание. ООО «Альпина Диджитал», 2015

Браун П.

Запомнить всё: Усвоение знаний без скуки и зубрежки / Питер Браун, Генри Рёдигер, Марк Макдэниэл; Пер. с англ. — М.: Альпина Паблишер, 2015.

ISBN 978-5-9614-3929-8