

{2}

Тише едешь, дальше будешь:

Поэтому чрезмерные старания могут быть частью проблемы

Если вы хотите раскрыть некоторые из наиболее важных секретов о том, как познать математику или науку, взгляните на картинку ниже.

Человек, изображённый справа на ней – легендарный гроссмейстер Гарри Каспаров. Мальчик слева – тринадцатилетний Магнус Карлсен. Он только что отошёл от шахматной доски после очень быстрой игры, когда даётся мало времени на обдумывание ходов и стратегии. Это немного похоже на внезапное решение сделать сальто во время ходьбы по канату над Ниагарским Водопадом.

Да, Карлсен пытался психологически воздействовать на своего оппонента. Вместо того, чтобы уничтожить юного выскочку, взволнованный Каспаров играл на ничью. Однако блестящий Карлсен, решивший стать самым молодым и высококлассным игроком в шахматы, делал со своим оппонентом нечто, далеко выходящее за пределы интеллектуальных игр. Анализируя подход Карлсена, мы можем понять, как разум обучается математике и науке.

Файл 9, страница 10 (предположительно)

Картинка Карлсена и Каспарова. Тринадцатилетний Магнус Карлсен (слева) и легендарный гений Гарри Каспаров разыгрывают быструю партию в шахматы в Reykjavik Rapid, 2014. Шок Каспаров только становится очевидным.

Продолжение текста абзаца. Прежде, чем мы начнём вдаваться в подробности как именно Карлсен воздействовал психологически на Каспаров, нам необходимо рассмотреть пару важных представлений о том, как люди думают. (Но я обещаю что мы вернёмся к Карлсену).

В этой главе мы затронем несколько основных тем, изложенных в данной книге, так что не удивляйтесь, если вам придётся иногда переключать сознание. Быть способным это делать – значит получать проблеск того, что вы изучаете в данный момент, перед тем, как вернуться вновь к материалу чтобы более полно понять что же происходит. Это одна из основных идей этой книги!

Файл 8, страница 11 (предположительно)

Теперь попробуйте вы!

Раскройте ваше сознание

При первом взгляде на главу или раздел книги, которая даёт концепции математики или науки, книга позволяет пробежаться не только по графикам, диаграммам и фотографиям,

но также и по оглавлениям, резюме и даже вопросам в конце каждой главы, если они имеются в книге. Это может показаться нелогичным – вы в действительности не прочитали ещё главу, но это помогает раскрыть ваша сознание. Так что продолжайте и просмотрите эту главу и вопросы в конце.

Вы будете удивлены тем, как одна или две минуты, потраченные на быстрое сканирование текста перед его вдумчивым чтением, помогут вам организовать ваши мысли. Вы создаёте маленькие нейрокрючки на которые потом повесите свои мысли, это облегчит понимание концепций.

Фокусирование против рассеянного мышления

С самого начала XXI в нейрочёные делают глубокие продвижения в понимании двух различных способов работы мозга между которыми он переключается – высоко внимательное состояние и более расслабленное, отдыхающее состояние.¹ Мы назовём процесс мышления, относящийся к этим двум типам сетей, как **сфокусированный режим** и **рассеянный режим**, соответственно – эти режимы очень важны для обучения.² Кажется, что вы часто переключаетесь туда-сюда между этими двумя режимами в повседневной жизни. Вы либо в одном, либо в другом режиме – несознательно в обоих случаях. Рассеянный режим, вероятно, работает спокойно, фоново над чем-либо, на чём вы не фокусируетесь.³ Иногда ваш мозг может полностью переключаться на рассеянный режим на короткое время.

Файл 7, страница 12 (предположительно)

Сфокусированный режим (или способ мышления) необходим для изучения математики или науки. Он включает прямой подход для решения проблем с использованием рационального, последовательно и аналитического методов. Этот метод ассоциируется со способностью к концентрации префронтальной коры головного мозга, расположенной за лобной частью.⁴ Переключите своё внимание на что-нибудь и... бах! – включается сфокусированный режим, подобно лучу света, с трудом пробивающемуся сквозь мглу.

Картинка головы с мозгом. Префронтальная кора – область, расположенная сразу за лобной частью головного мозга.

Мышление в рассеянном режиме также необходимо для обучения математики и науки. Этот режим позволяет внезапно взглянуть на проблему, над которой мы бьёмся уже долго, под другим углом, давая возможность получить пространственную картину. Такой способ мышления включается, когда вы расслабляете своё внимание и просто позволяете разуму «побродить». В этом случае открываются иные области мозга, в которые можно вложить и позже извлечь ценную информацию. В отличие от сфокусированного режима работы мозга, рассеянный, кажется слабо связанным с какой-либо определённой областью мозга – вы можете подумать, что этот режим работы как бы распределён по всему мозгу.⁵ Рассеянный режим работы мозга часто происходит из предварительного мышления, которое было осуществлено в сфокусированном режиме. (Рассеянный режим должен иметь глину, чтобы сделать кирпичи!)

Файл 6, страницы 13

Обучение включает комплексное мерцание нейтральных процессов между различными областями мозга, а также переключение между обоими полушариями.⁶ Это означает что процесс мышления и обучения более сложный, нежели простое переключение между сфокусированным и рассеянным режимами. Однако, к счастью, нам не нужно углубляться в физику процесса. Мы используем другой подход.

Сфокусированный режим – жёсткая пингбол-машина

Для того, чтобы понять сфокусированные и рассеянные умственные процессы, мы сыграем в пингбол. (Метафоры полезная вещь при изучении математики и науки). В традиционной игре в пингбол, вы оттягиваете подпружиненный поршень который бьёт по шарiku. Последний в свою очередь прыгает туда-сюда от резиновых амортизаторов.

Картинка с зомби. Счастливый зомби играет в нейропингбол.

Взгляните на иллюстрацию. Когда вы фокусируете своё внимание на проблеме, ваш разум оттягивает умственный поршень и высвобождает мысль. Бум! – эта мысль вылетает и, подобно шарiku в пинболе, прыгает в вашей голове в левой её части. Это *сфокусированный режим мышления*.

Обратите внимание насколько круглые амортизаторы близко расположены друг к другу в этом режиме. В противоположность, рассеянный режим в правой части головы имеет свои резиновые амортизаторы, расположенные дальше друг от друга. (Если вы хотите отследить метафоры далее, вы можете представить каждый амортизатор как кластер нейронов).

Близкорасположенные амортизаторы в сфокусированном режиме означают, что вы можете легче обдумывать определённую мысль. В основном, сфокусированный режим используется для того, чтобы сконцентрироваться на чём-либо, что уже крепко связано с вашим сознанием, часто потому, что вам уже знакомы и понятны основные принципы. Если вы пристальнее взглянёте на верхушку шаблона сфокусированного образа мышления, вы увидите более широкую, хорошо «протопанную» часть дорожки. Эта более широкая её часть, показывает, как сфокусированный режим следует по маршруту, с которым вы уже сталкивались.

На пример, вы можете использовать сфокусированный режим для умножения чисел – если вы уже знаете, как это делается, то это самое оно. Если вы изучаете иностранный язык, вы можете использовать этот же режим чтобы свободнее владеть спряжением глаголов на испанском, изученным недель ранее. Если вы пловец, вы можете использовать сфокусированный способ мышления для анализа того, как вы плывёте брасом, поскольку вы тренируетесь оставаться в воде ниже, с целью расходования энергии на движение вперёд.

Когда вы фокусируетесь на чём-либо, вы сознательно заставляете префронтальную кору головного мозга, автоматически посылать сигналы через нейронные связи. Эти сигналы связывают области в вашем мозгу, имеющие отношения к тому, о чём вы думаете. Этот процесс немного напоминает осьминога, тянущего свои щупальца в разные стороны вокруг себя. (далее – конец абзаца из Файл 4, страница 15). У осьминога лишь столько щупалец для образования связей, сколько у вашей рабочей памяти способностей удерживать несколько вещей в один момент. (Мы ещё поговорим о рабочей памяти позже).

В игре пинтбол, шарик, символизирующий мысль, выстреливает от подпружиненного поршня и прыгает произвольно между рядами и резиновыми амортизаторами. Эти две пинтбол-машины (*на картинке, прим. ред*). Эти две пинтбол-машины представляют собой **сфокусированный** (слева) и **рассеянный** (справа) способы мышления. Первый подход имеет отношение к интенсивной концентрации на специфической проблеме или задаче. Однако находясь в сфокусированном режиме, иногда вы ненамеренно обнаруживаете себя интенсивно сфокусированным, пытаетесь решить проблему, используя ошибочные мысли, которые зарождаются в месте мозга, отличным от того, где зарождаются мысли, приводящие к решениям.

В качестве примера такой ситуации, обратите внимание на верхнюю «мысль», вокруг которой шарик прыгает на левом изображении. Она очень далеко и полностью несвязанна с мыслью в том же мозгу внизу изображения. Вы можете видеть что верхняя мысль имеет больше пространства для разгула. Это связано с тем, что вы подумали о чём-то похожем, о чём думали уже ранее. Нижняя мысль – это новое явление и не имеет такого пространства для перемещения.

Рассеянный способ мышления, символически изображённый на правой части картинки, часто включает широкомасштабную перспективу. Такой способ полезен, когда вы учитесь чему-то новому. Как вы можете видеть, рассеянный режим не позволяет вам чётко сфокусироваться для решения научной проблемы – но он может позволить вам приблизиться к истокам данной проблемы, поскольку вы способны продвинуться гораздо дальше в размышлениях, перед тем, как ваша мысль ударится о новый амортизатор.

Файл 3, страница 16

Обычно первое, что вы делаете – это вливаете проблему, подобно воронке, в свой мозг посредством фокусировки внимания на словах – чтение книги или изучая свои записи лекции. Ваше внимание-осьминог активирует сфокусированный режим. По мере того, как вы решаете проблему, вы крепко размышляете, используя амортизаторы, как в пинболе, которые близки друг к другу, таким образом что образуются нейросвязи с тем, что вы уже знаете или вам знакомо. Ваши мысли с лёгкостью прорываются сквозь установленные шаблоны и быстро приводят к решению. В отношении к математике и науке, это однако не приводит к большим изменениям в решении проблемы. Решение проблемы становится более сложным.

Почему математика и наука могут быть более сложной задачей

Сфокусированное решение проблем в математике и науке часто занимает больше сил, чем сфокусированное мышление, вовлекающее язык и людей.⁷ Это может быть в следствие того, что люди ещё не проэволюционировали до такой степени, чтобы манипулировать математическими принципами, которые часто более абстрактны, нежели обычный язык.⁸ Очевидно, что мы всё же можем думать о математике и науке – это всего лишь некий уровень абстракции.

Что я понимаю под этим? Вы можете представить себе обычную корову, прожевывающую свою жвачку и приравнять её к буквам ко-ро-ва на странице. Но с другой стороны вы не можете указать на настоящий знак плюса «+», смоделированный после – идея заключается в подразумевании знака «+» более абстрактно. Другой момент – зашифрованность, где я имею в виду то, что символ может обозначать число или различные операции и принципы, по примеру знака умножения, символизирующего

повторяющееся добавление. В нашей аналогии с игрой в пинбол, это когда абстрактность и зашифрованность математики, подобно шарик и амортизаторам, требует дополнительного времени, чтобы первый начал прыгать как подобает.

Есть такой эффект, под названием *Einstellung effect*. При этом явлении, идея уже находится в вашем уме, или же вы просто иницилируете мышление, предотвращает появление лучшей идеи или решения, которое могло бы быть найдено.⁹ Мы видели эту ситуацию на картинке, описывающей сфокусированную игру в пинбол, когда ваша начальная мысль сначала попадает в верхнюю часть мозга, а идея, приводящая к решению, находится в нижней части картинки. (Немецкое слово *Einstellung* означает «установка» - вы можете запомнить это слово как установка дорожного ограждения из-за способа первоначального рассмотрения чего-либо).

Такого типа неправильный подход особенно легко использовать в науке, потому что ваша интуиция иногда подводит. Вам приходится отучиваться от ошибочных старых принципов, даже если познаёте новые.¹⁰

Einstellung effect – это частое препятствие для студентов. Не только ваша интуиция должна быть заново натренирована, но это понимание с чего нужно начать при решении проблемы, как при выполнении домашнего задания. Вы в затруднительном положении – ваши мысли далеки от истинного решения, так как заполненные другими мыслями амортизаторы в сфокусированном режиме не дают вам перепрыгнуть на новый уровень где может быть найдено решение.

Это в точности тот самый случай, когда студенты делают одну очень большую ошибку – прыгают в воду прежде, чем научиться плавать.¹¹ Другими словами они слепо начинают работать над домашним заданием, без прочтения учебника, посещения лекций, просмотра онлайн уроков или консультаций. Это идеальный вариант для неудачи.

Понимание того, как находить правильные решения важно не только в решении математических и научных задач, но по жизни в целом. На пример: небольшое исследование, самосознание и даже личный опыт могут предостеречь вас от потери денег или даже здоровья при пользовании так называемых «научно-проверенных» продуктов.¹² И обладание всего лишь скромными знаниями в математике, может предостеречь вас от слишком дорогой ипотеки, которая может негативно повлиять на вашу жизнь.¹³

Рассеянный способ мышления – размазанная пинбол-машина

Вспомните иллюстрацию рассеянной пинбол-машины, которую вы видели несколько страниц назад, где амортизаторы находились далеко друг от друга. Такой способ мышления позволяет мозгу смотреть на мир с более широкой перспективы. Замечаете ли вы как мысль может пройти гораздо дальше, прежде чем она столкнется с препятствием? Связи расположены далеко друг от друга – вы можете быстро переключаться с одного кластера мыслей к другому, который достаточно далеко. (Конечно сложно представить комплекс мыслей в таком режиме).

Если вы боретесь с новой концепцией или пытаетесь решить новую проблему, у вас нет ранее установленных нейронных привычек, которые бы помогли «провести» ваши мысли – нет никакого нечёткого скрытого пути, чтобы направить вас. Вам возможно понадобится увеличить зону поиска, чтобы найти потенциальное решение. Для этого рассеянный способ мышления – это то, что нужно!

Другой способ представления о разнице между сфокусированным и рассеянным режимом мышления – это представить фонарик. Можно узко сфокусировать его луч таким образом, что он будет проникать глубоко в небольшую область. Или же можно его расфокусировать, когда фонарик светит широко, но не чётко, конкретно ничего не выделяя.

Если вы пытаетесь понять или выяснить что-то новое, вам лучше всего переключиться с мелочей на общую картину рассеянного режима, на достаточно долгое время, чтобы суметь зацепиться за новый более продуктивный подход. Как мы увидим, у рассеянного режима есть свой собственный «ум» - вы не можете просто дать ему команду «включись». Мы вскоре рассмотрим некоторые приёмы, которые помогут вам переключаться между режимами.

Нелогичное творчество

«Когда я изучал рассеянный режим, я начал замечать его в моей повседневной жизни. На пример я понял, что мои лучшие гитарные аккорды всегда приходят ко мне, когда я просто вожусь с чем-нибудь, в отличие от тех моментов, когда я садился с намерением написать музыкальный шедевр (в этом случае у меня получались стандартные и невдохновляющие песни). Сходные вещи происходили когда я писал школьную статью, пытаюсь найти идею для школьного проекта или найти решение сложной математической задачи. Теперь я следую правилу большого пальца: чем сильнее вы заставляете свой мозг выдать что-то креативное, тем более стандартные идеи получите. До сих пор я не нашёл ни одной ситуации где это не нашло бы применения. В конечном счёте это означает что расслабление – это важная часть тяжёлой работы – и в связи с этим, хорошей работы.» - Шон Васселл, студент-первокурсник компьютерной инженерии.

Почему есть два режима мышления?

Почему у нас есть эти два способа мышления? Ответ может быть связан с двумя главными проблемами, которые позвоночные выработали для того, чтобы выжить и передать свои гены потомкам. Птице на пример нужна точная фокусировка, чтобы найти крохотные зёрнышки при поиске пищи на земле. И в то же время ей нужно сканировать пространство на предмет хищников, на пример ястребов. Какой наилучший способ выполнения этих двух очень разных задач? Конечно, разделение. Вы можете иметь одно полушарие мозга более ориентированное на удержании внимания на сборе еды, а другое – на сканирование окружающей среды на предмет опасности. Когда каждое полушарие склоняется к определённом типу восприятия, это помогает увеличить шанс выживания.¹⁴ Если понаблюдать за птицами, они сначала подбирают, а затем останавливаются, чтобы осмотреться – почти как будто бы переключаясь между сфокусированным и рассеянным режимами.

Люди проявляют схожее разделение функций мозга. Левая часть мозга как бы больше ассоциирована с осторожностью, вниманием. Похоже, что она также специализируется на обработку последовательной информации и логическом мышлении – первый шаг ведёт ко второму шагу и так далее. Правое полушарие мозга кажется связана более с рассеянным сканирование окружающей среды и взаимодействием с другими людьми, и, вероятно, более связана с обработкой эмоций.¹⁵ Она также связана с обработкой одновременных общих картин.¹⁶

Небольшое различие в полушариях дают нам представление о том, почему два различных обрабатывающих режима могут возникнуть. Но будьте осторожны с идеей о

том, что некоторые люди право- или лево- полушарно доминантны – исследование показывает, что просто не правда.¹⁷ Вместо этого очевидно, что оба полушария вовлечены как в сфокусированный, так и в рассеянный режим мышления. **Чтобы познать и преуспеть в математике или науке, нам надо усилить и использовать оба – сфокусированный и рассеянный режимы.**¹⁹

Файл 15, страница 21

Доказательства предлагают в борьбе со сложными проблемами мы сначала должны хорошо сфокусироваться. (Мы научились этому в начальной школе!). И вот интересная часть: рассеянный режим также часто является важной частью решения проблемы, особенно, если она сложна. Но пока мы сознательно фокусируемся на проблеме, мы *блокируем* *рассеянный* режим.

Картинка в тексте. Вот простой пример, дающий представление о различии между сфокусированным и рассеянным мышлением. Если вам дали два треугольника, чтобы сложить из них квадрат. Это легко сделать, как показано слева. Если же вам дали ещё два треугольника и сказали сложить квадрат, ваше первое намерение – неправильно сложить их в прямоугольник, как показано в середине. Это вызвано тем, что вы уже находитесь в сфокусированном режиме, которому у вас склонность следовать. Чтобы сложить ещё один квадрат (как показано справа), нужен интуитивный рассеянный скачок, чтобы понять, что вам нужно полностью переложить части.¹⁸

Файл 14, страница 22

Изображение стола для настольного тенниса. В игре в настольный теннис победитель есть только в том случае, если шарик скачет туда и обратно.

Принятие ступора

«Ступор это здоровая часть обучающего процесса. Когда студенты сталкиваются с проблемой и не знают как её решить, они часто решают, что они не достаточно разбирается в предмете. Более выдающиеся студенты в особенности, могут иметь сложности в этой ситуации. Они пролетают через всю школьную программу без каких-либо трудностей, что не даёт им никакой возможности допустить мысль о том, что быть озадаченным – это нормально и необходимо. Но обучающий процесс это и есть способ найти ваш путь из путаницы. Формулирование вопроса – это уже 80% дела. К моменту когда вы поймёте что же вас запутывает, у вас уже скорей всего появится ответ на свой вопрос!» - Kenneth R. Leopold, известный профессор, факультет Химии, Университет Миннесоты.

Как результат, решение проблемы в любой из дисциплин, часто включает взаимообмен между двумя фундаментальными режимами. Один режим будет обрабатывать информацию которую он получает и затем отправлять обратно к другому режиму. Такая передача информации вперёд и назад, необходима мозгу для нахождения пути к принятию осознанного решения и является первоначальной для понимания и решения всех за исключением обычных проблем и концепций.²⁰

Идеи представленные здесь очень полезны для понимания обучающего процесса в математике и науке. Но как вы уже вероятно заметили, эти идеи могут быть так же полезны в таких областях как лингвистика, музыка и творческом письме.

Теперь попробуйте вы!

Переключение режимов

Вот когнитивное упражнение, которое может помочь вам почувствовать переключение с сфокусированного на рассеянный режим. Посмотрите если вы сможете выстроить новый треугольник направленный вершиной вниз, переместив только три монеты. Когда вы расслабите своё сознание, отпуская своё внимание и не фокусируясь ни на чём, решение появится легко. Некоторые дети решают эту задачу сразу же, в то время как некоторые высокоинтеллектуальные профессора в конце конов просто сдаются. Решение этой задачи и всех других «Теперь попробуйте вы!» может быть найдено в конце этой книги.²¹

Файл 12, страница 24

Прелюдия промедления

Много людей сталкивается с промедлением. У нас будет много что сказать позже в этой книге, как эффективно бороться с промедлением. Сейчас же, запомните, что **когда вы медлите, вы оставляете себе время лишь для поверхностного (неглубокого) режима обучения**. Вы также увеличиваете уровень стресса, поскольку вам надо завершить то, что чувствуется как неприятное задание. Получающиеся нейронные связи будут слабыми и фрагментированными и будут быстро исчезать – вы останетесь с ненадёжной базой. Особенно в математике и науке это может создать большие проблемы. Если вы зазубрите материал для теста в последний момент или быстро пробежитесь по домашней работе, у вас не будет достаточно времени ни на обучающий режим, который подготовил бы вас к более сложным концепциям и проблемам, ни на создание связей в той области в которую вы изучаете.

Теперь попробуйте вы!

Быстрая точная фокусировка

Если вы заметили, что вы медлите, как многие из нас делают, вот вам совет. Выключите телефон и любые звуки и отвлекающие картинки (или вебсайты) которые могут вас сбить. Затем установите таймер на 25 минут и начните делать промежуточную работу, направленную на любое задание. Не беспокойтесь о завершении задания, позаботьтесь о том, как над ним работать. По истечении времени, наградите себя привычными делами, как то: проверкой сайтов, телефона или чем-то ещё. Эта награда также важна, как и сама работа. Вы удивитесь какими продуктивными 25 минут могу быть – особенно тогда, когда вы фокусируетесь только на самой работе, а не на том, чтобы её закончить. (Этот метод известен как «техника Помодоро» и будет более детально описана в главе 6.)

Файл 11, страница 25

Если вы хотите применить более совершенный способ этого метода, представьте, что в конце дня вы отражаете одно самое важное задание которое вы завершили за этот день. Каким бы могло быть это задание? Запишите это. Теперь работайте над этим.

Постарайтесь завершить три 25и минутные сессии в тот же день над любым важным для вас заданием.

В конце рабочего дня посмотрите что вы вычеркнули из своего листа и насладитесь чувством завершённого дела. Затем запишите три ключевых момента, над которыми вам бы хотелось поработать на следующий день. Эта подготовка заранее поможет вашему рассеянному режиму начать думать о том, как вы завершите те другие задания на следующий день.

Подводя итог

- Наш мозг использует два очень разных процесса мышления – сфокусированный и рассеянный. Кажется что вы переключаетесь вперёд и назад между этими режимами, используя то один, то другой.
- Это типично впасть в ступор перед новыми концепциями и проблемами, когда впервые фокусируетесь на них.
- Чтобы найти новые идеи и решить проблемы важно не только сфокусироваться изначально, но также впоследствии переместить фокус от предмета изучения.
- Эффект установления заставляет нас застревать в решении проблемы и понимании концепции в результате фиксации на неправильном подходе. Переключение режимов с сфокусированного на рассеянный, может помочь высвободить вас из-под действия этого эффекта. Имейте в виду, что иногда вам понадобится быть гибкими в процессе мышления. Вам вероятно потребуется переключиться между режимами чтобы решить проблему или решить концепт. Ваши первоначальные идеи о решении проблемы иногда могут сбить вас толчку.

Файл 1, страница 26

Перерыв и вспомнить всё

Закройте книгу и посмотрите в сторону. Какие главные идеи этой главы? Не беспокойтесь если вы не можете вспомнить всё сразу. По мере продолжения практики этой техники, вы начнёте замечать изменение в том, как вы читаете и сколько вы запоминаете.

Улучшите свою обучаемость

1. Как вы поймёте, что находитесь в рассеянном режиме? Каково это быть в нём?
2. Когда вы сознательно думаете о проблеме, какой режим активен, а какой заблокирован? Что вы можете сделать, чтоб снять блок?
3. Вспомните эпизод где вы столкнулись с эффектом установления. Как вы смогли поменять способ вашего мышления, чтобы выйти из вашего прошлого предвзятого ошибочного представления?
4. Объясните, как сфокусированный и рассеянный режим мышления могут быть описаны на примере фонарика. В каком случае вы можете видеть дальше? А в каком – более широко, но на меньшем расстоянии?
5. Почему промедление иногда это особенная сложность для тех, кто изучает математику и науку?