

Введение

«Если формулировать идею этой книги в одном предложении, я бы сказал, что это стремление сделать человеческое мышление прозрачным». Книга посвящена в основном описанию того, как мозг обучается и с какими физиологическими изменениями это связано.

Мозг постепенно теряет образ некоторого котла, в котором беспорядочно варятся мысли – бесконечные исследования понемногу проливают свет на принципы его работы. И, хоть мозг это всё ещё сложная система с бесконечным количеством взаимосвязей, уже можно говорить о том, что за конкретную функцию отвечает вполне конкретный участок мозга; и часто даже можно встретить описание того, как именно этот участок мозга реализует тот или иной функционал.

В книге описано очень много интересных идей, правда недостаточно подробно – автор их не развивает, то ли из нежелания, то ли из недостатка времени (иначе книга была бы в 3-4 раза толще).

1. Не «чистый лист»

Эта идея была широко описана в одноимённой книге Стивена Пинкера. Смысл в том, что разум новорождённого человека не является «чистым листом» в плане понимания окружающего мира – в него уже заложены основы для понимания некоторых сущностей, например, о математике, геометрии, педагогике – «изначальное знание». Проверить это сложно, так как «в раннем возрасте человек лишен осознанного доступа к «изначальному знанию» и не может выразить его в словах или символах».

Было проведено множество экспериментов с младенцами. «Самый эффективный способ догадаться, о чем думает ребенок, – проследить за направлением его взгляда. Исходя из предположения, что младенцы больше смотрят на вещи, которые их удивляют, можно придумать много игр, чтобы выявлять их умение различать предметы».

Например, как вам гипотеза о том, что человек при рождении уже имеет представление об основах счёта? «Младенцу показывают серии картинок. Три уточки, три красных квадрата, три синих круга, три треугольника, три палочки... Единственный регулярный момент в этой последовательности носит абстрактный характер: в каждой серии – три картинки. Потом младенцу показывают еще две картинки: на одной два цветка, а на другой – четыре. На чем дольше задерживается взгляд новорожденных? Разумеется, он блуждает, но все малыши дольше смотрят на картинку с четырьмя цветками. И дело не в том, что на ней больше предметов. Если им показывают последовательность из групп по четыре предмета, то взгляд детей задерживается на картинке, где их только три. Они как будто устают постоянно видеть одинаковое количество предметов и испытывают удивление от картинки, которая нарушает правило».

Также высказывалось предположение, что младенцы уже обладают абстрактным мышлением. Один из самых известных экспериментов на эту тему был проведён Жаном Пиаже: младенец видел лежащий на столе предмет, который затем накрыли салфеткой. «Ребенок находит этот предмет легко и без колебаний. За этой с виду простой задачей стоит когнитивный трюк, известный как «постоянство объекта»: для того, чтобы найти предмет, необходимо суждение, идущее дальше непосредственного восприятия. Предмет не исчез. Он просто спрятан. Ребенок, способный это понять, должен обладать картиной мира, в которой вещи не прекращают существовать, когда мы больше не видим их».

Автор высказывает мнение, что здесь же кроется причина того, что дети часто путают буквы p и q (или b и d) – так как в нас заложено понятие того, что отзеркаленный объект остаётся тем же

объектом – и при обучении письму мы учимся игнорировать это интуитивное представление. Если обратить внимание на алфавиты множества языков, можно заметить, что буквы состоят из одних и тех же элементов – «горизонтальные и вертикальные линии, углы, арки и наклонные черты» - тех элементов, которые наиболее часто встречаются в природе.

2. Обучение

Чтобы приобрести какой-либо навык, вы должны буквально научить этому свой мозг. Мы постоянно чему-то учимся, но на протяжении жизни объём мозга практически постоянный. «Субстрат памяти – это не мышца, которая растет и укрепляется с помощью упражнений». Смысл этого обучения не в наращивании нейронной массы, а в перестроении структур мозга (создании специализированных структур – нейронных контуров). Много говорят о важности дофамина при обучении – просто это вещество «снижает сопротивляемость мозга к изменениям», делая его доступным для перестройки.

Если рассматривать знание как умение фокусировать внимание на важных пунктах и умении пропускать ненужную информацию, обучение в чём-то сходно с дефрагментацией информации. Например, начинающие разбирают задачу медленно и шаг за шагом («их внимание сфокусировано на каждом шаге: они видят деревья, но не видят лес»), а опытные ученики могут пропускать целые пункты решения. Это положение приводит к мысли о том, что не всегда провалы в обучении являются следствием рассеянности и недостатка внимания – внимание может быть направлено не туда.

Получение физических навыков содержит другую важную концепцию – совершенствование механизма обратной связи: «Мозг вычисляет разницу между ожидаемым и фактически достигнутым. Этот алгоритм позволяет нам совершенствовать моторные механизмы и устанавливать более точный контроль над своими действиями». Так мы учимся не только играть в теннис или на музыкальном инструменте, но и ходить, двигать конечностями и т.п. «К примеру, когда младенец пытается двигать рукой, чтобы куда-то дотянуться, он пользуется широким репертуаром нейронных команд. Некоторые из них случайно оказываются эффективными. Это первый ключевой пункт: для выбора эффективных команд необходимо видеть их последствия. Со временем механизм становится более совершенным, и ребенку больше не нужно перебирать все нейронные команды».

«Когда мы одновременно находимся в разных режимах чувственного восприятия, со временем между ними возникают спонтанные связи». Представим две кляксы: округлую и угловатую. Одну из них зовут Кики, другую – Буба. Кто из них кто? Почти все отвечают, что округлая клякса является Бубой. «Объяснение состоит в том, что когда мы произносим гласные «у» и «а», то округляем губы, что соответствует округлости Бубы. А когда произносим «к» или «и», задняя часть языка приподнимается и прикасается к нёбу, формируя угол. Поэтому угловатый силуэт естественным образом ассоциируется с именем Кики».

Куда же без критики современного образования. Пожалуй, самая большая проблема современного образования состоит в «фокусе внимания, который должен быть направлен не на мелкие и известные факты, а на возможность их сочетать ради нового понимания». Общая концепция такова, что нам показывают уже готовое решение – «внимание ученика привлекается к фрагментам уже решенной задачи». Зачастую человек интуитивно может оценить рациональность и логичность того решения, которое ему показывают. Но это сложно назвать обучением, так как человек не приходит к решению самостоятельно. В идеале «передача знаний должна побуждать ученика к самостоятельным поискам».

По всей видимости, лучшей альтернативы у нас нет, так как если требовать от учеников самостоятельного поиска решения, процесс обучения станет в разы дольше.

Другая проблема – конфликт концепций. Человек усваивает не ту сухую информацию, которую ему дают. Вместо этого мы её пересказываем себе в понятной для себя форме. Сократ считал, что ученик уже обладает определённым знанием на интуитивном уровне, но не может его выразить явным образом, а задача учителя – помочь ему обрести форму.

У школьных учителей, родителей и учеников различаются концепции восприятия. Поэтому «качество обучения парадоксальным образом улучшается, когда учителем становится другой ученик, обладающий такой же структурой понятий».

Гениальность - тоже продукт обучения мозга; и по большей части не более, чем следствие долгих тренировок. Если уж говорить о гениальности, то скорее в плане способности прикладывать монотонные усилия для обучения, а не об интеллектуальных способностях самих по себе: «Того, кто жонглирует шариками, называют жонглером, но того, кто жонглирует воспоминаниями, почему-то считают гением. На самом деле они не слишком отличаются друг от друга».

Взять, например, гроссмейстеров. Существуют истории о том, как шахматные мастера проводили множество одновременных матчей. Или что они могут быстро и точно воспроизвести положение всех фигур на доске – достаточно лишь мимолётного взгляда. Значит они обладают отличной памятью?

Дело не в памяти. Эти люди натренировали свою способность к распознаванию шахматных паттернов. Шахматный мастер будет немногим отличаться от новичка в расстановке фигур на доске, если они будут расставлены в случайном порядке.

Пространственное мышление и память развиты у человека значительно лучше, чем, например, способность к запоминанию чисел или слов. Это следствие эволюционного развития. Скорее всего, вам не составит никакого труда вспомнить какую-либо карту, маршрут, район или помещение, хотя вы их никогда сознательно не заучивали.

Настоящий мастер запоминания – это человек, который научился использовать способность к визуализации для запоминания любых вещей. «Хорошая память основана на выборе хороших образов для вещей, которые мы хотим запомнить. Задача запоминания находится где-то посередине между архитектурой, фотографией и дизайном. Память, которую мы обычно воспринимаем как жесткий и пассивный аспект нашего мышления, на самом деле является творческим упражнением».

3. Параллельные вычисления

Даниэль Канеман условно разделял мышление на два типа: медленное гибкое и быстрое автоматическое. По всей видимости, Сигман имеет в виду то же самое, обращая внимание на соответствующие части коры мозга – дорсальную (лобно-теменную) и вентральную.

«Нейрону нужно время для загрузки и направления информации к следующему нейрону; мозг может выполнять от трех до пятнадцати вычислительных циклов в секунду. Это ничто по сравнению с миллионами циклов в секунду у крошечного процессора в мобильном телефоне.

Мозг разрешает проблему объективной медлительности биологической ткани благодаря бесчисленному количеству нейронных связей. [...] С другой стороны, те функции, которые пользуются последовательными циклами мозга, выполняются медленно, полностью осознанно и воспринимаются с большим усилием. Процесс обучения в мозге в значительной степени является распараллеливанием.» Мозг способен сводить воедино большие объёмы информации, и делает это очень быстро – благодаря параллельным вычислениям. Такой способности практически не имеют современные компьютеры, и она является одной из самых больших загадок мозга.

Таким образом, следствием обучения какому-либо навыку является создание в мозге нейронного контура, в котором множество микро-вычислений выполняется согласованно и быстро. Эта идея показалась мне самой интересной в книге.

Рассмотрим на примере обучения чтению. «Маленькие читатели произносят слова как бы в замедленной съемке. После множества повторений этот процесс становится автоматическим; вентральная часть зрительной системы создает новый нейронный контур для распознавания букв. Этот детектор формируется благодаря перекомпоновке уже существующих контуров, определяющих штрихи. Новые кирпичики зрительной системы, как в конструкторе «Лего», в свою очередь проходят перекомпоновку для распознавания слогов из двух или трех букв. Процесс продолжается, и теперь в качестве элементов выступают отдельные слоги. На этом этапе ребенок читает слово «папа» в два этапа, по одному на каждый слог. Позднее, когда появляется привычка к чтению, слово читается целиком, как один элемент. Иными словами, чтение превращается из последовательного процесса в параллельный».

В общем, даже обыкновенное умение читать на самом деле таит под собой сложные вычислительные процессы: и в итоге вам достаточно лишь 300 миллисекунд, чтобы рассмотреть начало и конец слова, распознать его и найти в своём словаре его значение. Этим занимается вентральная система, которой вполне достаточно для быстрого распознавания слов из дюжины букв. «Если бы мы читали буква за буквой, то время было бы пропорционально длине слов. Однако время, затраченное читателем на прочтение слова из двух, четырех или пяти букв, остается неизменным. Таково великое преимущество распараллеливания. [...] темная система [...] включается в работу, когда мы читаем неразборчивый почерк, или же буквы расположены в непривычном виде: вертикально, справа налево либо с большими промежутками. В таких случаях нейронные контуры вентральной коры, которые не отличаются гибкостью, перестают работать. Тогда мы начинаем читать, как маленькие дети или люди, страдающие дислексией».

4. Действительность

Наш мозг любит сочинять истории. Для него полнота картины важнее, чем её точность и истинность. Действительность относительна в том смысле, что действительность на самом деле это история, которую мы рассказываем сами себе о том, что происходит вокруг. «Когда мы слушаем историю, то не запоминаем ее слово в слово, а воссоздаем на языке собственных мыслей».

Вспомним эксперимент с людьми с разделёнными полушариями. «каждое полушарие создает свое описание реальности, причем оба варианта существуют в одном теле. Правое полушарие видит только левую половину мира и контролирует левую часть тела, и наоборот», но полушария обмениваются информацией с помощью мозолистого тела, которое находится между ними.

«пациентам с разделенными полушариями дают инструкцию на левой стороне их зрительного поля: например, что они получают вознаграждение, если поднимут бутылку воды. Поскольку эта инструкция представлена в левом поле, она доступна лишь для правого полушария. Пациент поднимает бутылку. Потом в другое полушарие поступает вопрос, почему он это сделал. Каким будет ответ? С точки зрения левого полушария, которое не видело инструкцию, правильным ответом будет «Не знаю». Но пациенты поступают по-другому: они выдумывают подходящую историю. Они находят причины и говорят, что им захотелось пить или что они хотели налить воды кому-то другому». С точки зрения испытуемого его история всегда будет полной.

5. Свобода воли

Фрейд в своей работе "Проект научной психологии" пытался найти истоки сознания. Он условно выделил в нейронной сети мозга 3 типа нейронов: сенсорные (фи), воспоминаний (пси), сознания (омега) и предполагал, что когнитивные процессы последовательно затрагивают эти нейроны.

В общем смысле, можно рассматривать сознание, как продукт нашей памяти. А нашу память формируют наши ощущения (контроля над которыми у нас нет). Мне это представляется, как массив некоторого знания, который пассивно и автономно аккумулируется в мозге, а сознательно мы успеваем лишь разглядывать небольшие его фрагменты. Здесь мы близко подходим к популярному мнению, что свободы воли на самом деле не существует.

Побуждение к действию у нас возникает раньше, чем мы это побуждение осознаём. Мы можем лишь осознать побуждение и дать или не дать себе добро совершить его. В итоге, свобода воли это, возможно, не способность принимать решения в общем смысле. Это скорее способность принимать решение о том, принимать ли решение, которое подсказывает тебе подсознание.

«Великая догадка Фрейда состоит в том, что сознательное мышление – это лишь верхушка айсберга и что человеческий разум является надстройкой на вершине подсознания. Сознательно мы можем только оценивать выводы, итоги и действия, которые совершаются мощным параллельным устройством подсознательной мысли».

Здесь же попробуем внести какую-то ясность в понятие сознания.

Мозг постоянно активен: множество подсознательных процессов регулируют работу всего тела, обрабатывают информацию из окружающего мира и так далее. Можно ли на этом фоне как-то уловить сознательную активность?

Можно взять концепцию «порога сознания». Сознание активизируется, если для выполнения какой-то задачи необходимо заметно больше времени. В таком случае появляется волна мозговой активности, которая активизирует множество разных отделов мозга, которые в свою очередь синхронизируются для выполнения задачи. Это есть момент «захвата» сознания.

6. Минусы

- слишком мелкая разбивка на подглавы
- слишком быстрый перескок от одной темы к следующей, не хватает глубины в проработке тем (из-за чего мне пришлось лишнее время сидеть и выдумывать выводы глав вместо автора)
- нет выводов в конце глав, слабая связь между главами
- книга интересная, но для хорошего понимания и пользы её нужно перечитывать два-три раза

7. Цитаты

- В 1971 Ларри Вейскранц опубликовал в журнале Nature статью под названием «Предварительные замечания о возможности пощекотать себя»
- ... разделение научных дисциплин – это признание нашей ограниченной способности к освоению и пониманию нескольких областей науки. В природе таких границ не существует.
- самое личное, что есть у людей, – это их мысли
- мы формируем необоснованные мнения о других для оправдания своей агрессии.

