



Как в голове протаптывают тропинки

Что происходит с мозгом, когда ты учишься кататься на велосипеде или зубришь стихотворение



Человек · 8–12 лет · 9 минут

Учиться — значит физически перестраивать собственный мозг: протаптывать тропинки между нервными клетками. Отсюда и то, что ошибки полезнее правильных ответов, и то, что пять повторений в разные дни бьют двадцать подряд.

Момент, когда вдруг получилось

Вспомни, как ты учился кататься на велосипеде. Сначала ничего не выходит: руль виляет, ноги не там, кто-то держит седло. Ты падаешь, злишься, пробуешь снова.

А потом — щёлк. Едешь. И назад дороги нет: разучиться кататься уже не получится, даже если не садиться на велосипед десять лет.

Что именно изменилось в этот момент? Ноги остались те же. Велосипед тот же. Изменилось только одно место — твоя голова. И изменилась она не в переносном смысле, а буквально: там появились новые соединения, которых раньше не было.

Из чего сделан мозг

В мозге примерно 86 миллиардов нервных клеток — нейронов. Это число трудно представить, поэтому переведём: если бы ты считал их по одной в секунду не отвлекаясь, ты считал бы больше двух с половиной тысяч лет.

Нейрон не похож на кирпичик. Он похож на дерево: у него есть множество коротких ветвей, которыми он принимает сигналы, и один длинный отросток, по которому он сигнал отправляет дальше.

Самое интересное — как нейроны соединяются. Они не срастаются. Между кончиком одного и ветвью другого остаётся крошечный зазор. Когда сигнал добегаёт до конца, в этот зазор выбрасываются специальные вещества, они переплывают его и попадают на соседнюю клетку. Соседка получает сообщение и решает, передавать ли дальше.

Место такой передачи называется синапсом, и именно в нём прячется весь секрет обучения.

Синапс

Место контакта двух нервных клеток — узкий зазор, через который передаётся сигнал. Слово греческое и значит «соединение», «застёжка». У одного нейрона бывает несколько тысяч синапсов, а всего в мозге человека их оценивают в сотни триллионов. Знание хранится не в отдельных клетках, а в том, как именно они между собой соединены.



Нервные клетки тянутся друг к другу отростками и передают сигнал через крошечный зазор

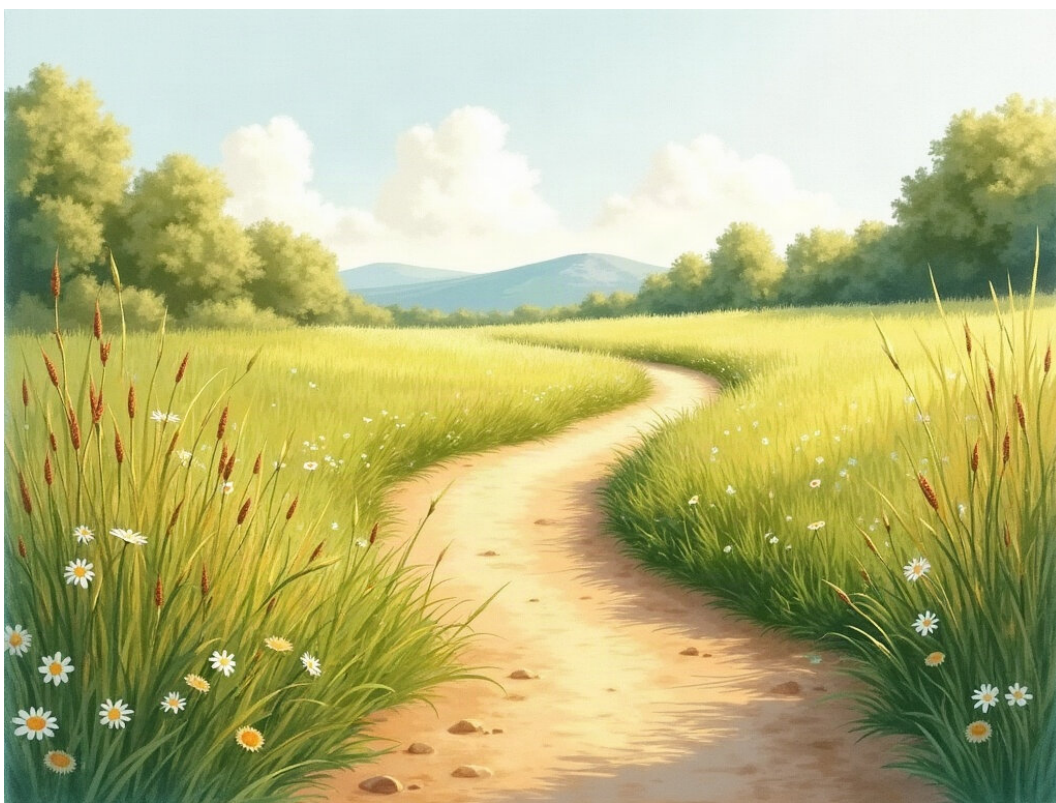
Тропинка через поле

Вот главная мысль. Синапс — не обычный провод с постоянной толщиной. Он умеет становиться сильнее или слабее.

Если по одному и тому же пути сигнал проходит снова и снова, связь укрепляется: передача идёт быстрее и надёжнее. Если путь не используется — связь слабеет и может исчезнуть совсем.

Это в точности как тропинка через поле. Один раз прошёл — травы почти не примял. Прошёл сто раз — появилась заметная дорожка, по которой удобно и хочется идти. Перестал ходить год — заросло.

Когда ты в двадцатый раз решаешь похожую задачу, ты не «складываешь знания в шкаф». Ты протаптываешь тропинку: те же самые нейроны включаются в том же порядке, и с каждым разом им легче.



Редкая тропинка зарастает, а по хоженной ходить всё легче

А ещё у самых нахоженных путей отростки нейронов покрываются жировой оболочкой — вроде изоляции на проводе. По такому проводу сигнал летит в десятки раз быстрее. Отсюда и ощущение «делаю не думая»: навык в буквальном смысле стал быстрее.

У лондонских таксистов увеличился участок мозга

Чтобы получить лицензию в Лондоне, таксист должен наизусть выучить схему двадцати пяти тысяч улиц. Экзамен готовят годами. Учёные сравнили мозг таких водителей с мозгом обычных людей и обнаружили, что участок, отвечающий за пространственную память, у них заметно крупнее — и тем крупнее, чем дольше человек водит. Мозг подстраивается под то, чем ты его нагружаешь.

Почему ошибки полезнее правильных ответов

Тут начинается самое неожиданное.

Когда ты делаешь всё правильно с первого раза, мозгу нечему учиться — ничего не изменилось, всё и так работало. А вот когда ты ошибся, происходит нечто важное: мозг сравнивает то, что ожидал, с тем, что получилось, обнаруживает несовпадение и подкручивает связи.

Обучение — это и есть исправление ошибок. Учиться на одних успехах нельзя, точно так же как нельзя натренироваться, поднимая только пустой гриф.

Отсюда следует полезная вещь. Если задача даётся совсем легко, ты почти не учишься — ты просто повторяешь то, что уже умеешь. Если она непосильно трудна, ты тоже не учишься: мозг не понимает, что именно исправлять. Учение идёт лучше всего на границе — там, где немного трудно и иногда не получается.

Это значит, что чувство «не выходит» на уроке — не признак того, что ты неспособный. Часто это признак, что ты как раз в нужном месте.

Как учиться, чтобы запомнилось

Из устройства тропинок следуют довольно точные советы. Их проверяли в опытах много раз, и результаты обычно сходятся.

Проверять себя лучше, чем перечитывать. Перечитал параграф пять раз — появилось приятное ощущение, что всё знакомо. Но узнавание и вспоминание — разные вещи. Закрой текст и попробуй рассказать сам: будет неприятно и трудно, зато держаться будет гораздо дольше. Каждая попытка вспомнить укрепляет ту самую тропинку, а чтение — почти нет.

Растягивать во времени. Пять подходов по двадцать минут в пять разных дней запоминаются лучше, чем сто минут подряд в один вечер. Между подходами тропинка чуть-чуть зарастает, и то, что ты её протаптываешь заново, укрепляет её сильнее.

Спать. Ночью мозг прокручивает дневное заново и переносит нужное в долгую память. Выученное перед сном держится лучше.



Пять коротких подходов в разные дни работают лучше, чем один длинный вечер

Объяснять кому-нибудь. Когда ты пересказываешь тему младшему брату или даже коту, ты вынужден вытаскивать всё из головы и выстраивать по порядку. Дырки в понимании обнаруживаются моментально.

Два способа выучить одно и то же

1. Возьми двадцать незнакомых слов — можно иностранных, можно названий созвездий или столиц.
2. Первые десять учи так: читай список подряд десять раз.
3. Вторые десять — так: прочитай один раз, закрой лист и попробуй вспомнить вслух. Подсмотри, что забыл. Повтори пять таких кругов.
4. На следующий день, не подглядывая, запиши всё, что помнишь, из обеих половин. Посчитай.

Почти всегда вторая половина выигрывает, хотя времени на неё ушло не больше. Если хочешь честности — попроси друга повторить опыт, поменяв половины местами.

Мозг меняется всю жизнь

Раньше считалось, что мозг «застывает» к концу детства. Сейчас известно, что это не так: связи перестраиваются и в двадцать, и в шестьдесят лет. Взрослые учат новые языки, осваивают инструменты, переучиваются на другую профессию.

Но у детского мозга есть преимущество: он гораздо охотнее перестраивается. В детстве связей образуется с избытком, а потом лишние понемногу убираются — остаются те, которыми пользовались. Поэтому то, чем ты занимаешься сейчас, влияет на устройство твоей головы сильнее, чем то же самое занятие в сорок лет.

И ещё одно. Способности — не фиксированное число, выданное при рождении. Сравнивать себя стоит не с соседом по парте, а с собой месяц назад: тропинки протаптываются у всех, просто с разной скоростью.

Главное в трёх строчках

- Учиться — значит физически менять мозг: укреплять связи между нервными клетками, а не «складывать знания в шкаф».
- Связь укрепляется от повторения и слабеет без использования — как тропинка через поле.

- Вспоминать полезнее, чем перечитывать; растянуть учёбу на несколько дней полезнее, чем на один вечер; ошибки — основное топливо обучения.

Вопросы для размышления

- Почему разучиться кататься на велосипеде почти невозможно, а выученное к контрольной стихотворение забывается за месяц?
- Если бы мозг укреплял все связи подряд и никогда не ослаблял ненужные, чем бы это кончилось?
- Ты чувствуешь, что знаешь тему, пока смотришь в учебник, и не можешь ничего сказать, когда его закрыл. Почему это ощущение обманывает?