

# Современный взгляд на процесс обучения

Потенциал человеческого мозга огромен. Современная наука не имеет даже примерного представления о границах его возможностей. Достижения в области искусственного интеллекта могут пролить свет на механизмы обучения, запоминания, обработки, применения знаний человеком используя модели нейронных сетей.

Мозг живого существа представляет из себя сеть нервных клеток, нейронов, которые принимают сигналы от органов чувств и некоторым образом их обрабатывают. Искусственная нейронная сеть (ИНС) — это программное и аппаратное воплощение биологической нейронной сети. Она представляет собой систему простых процессов, искусственных нейронов, которые некоторым образом соединены и имеют возможность взаимодействовать с другими процессами посредством сигналов. Таким образом искусственная нейросеть является цифровой моделью человеческого мозга. Моделирование и изучение моделей — это приём хорошо зарекомендовавший себя в науке и технике, и потому было бы логичным использовать его для изучения функционирования мозга живого существа, а возможно и человека, на основе цифровой модели.

Перед искусственным интеллектом стоят те же задачи по обучению, что и перед человеком. Из схожести строения и процессов, происходящих в мозге человека и нейросети, следует схожесть механизмов обучения. Французский нейробиолог Станислас Деан (фр. Stanislas Dehaene) выделяет четыре столпа эффективного обучения, полученные им при анализе процесса обучения искусственного интеллекта на базе ИНС.

- **Внимание.**

Важно подчеркнуть особую роль внимания. Американский психолог Майкл Познер в своей работе 1978 года *Chronometric Exploration of Mind* показал возможность объединения когнитивной психологии и нейропсихологии в анализе познавательной деятельности и выделил три основные системы внимания.

1. Сигнализация внимания, которая указывает, когда следует обратить внимание и подстроить наш уровень бдительности и готовность столкнуться с важным.
2. Радар внимания, показывающий, куда стоит переключить внимание, когда в его зоне обозначился объект, представляющий интерес.
3. Исполнительное устройство внимания, которое решает, как обрабатывать полученную информацию.

Учитель, тренер, преподаватель для достижения высокого результата должен работать со всеми тремя системами внимания. Организацией учебного процесса он включает сигнализацию внимания, задавая направление работы он облегчает работу радара внимания учеников, подталкивая их сосредоточить внимание

на чём-либо, а с помощью организованной образовательной среды он направляет работу исполнительного внимания. Учитель предоставляет необходимое время для работы, упрощает, обобщает, систематизирует материал, избегает многозадачности и перегрузки.

- **Активное взаимодействие.**

Швейцарский психолог Жан Пиаже (Jean William Fritz Piaget) утверждал: «Эффективное обучение означает отказ от пассивности: интерес, изучение с любопытством, активное выдвижение гипотез и испытание их на практике». Современные результаты визуализации работы моделей мозга подтверждают это. Без усилий, без глубоких размышлений, результаты урока быстро затираются в мозге. Чтобы знания сохранились необходима направленная работа мозга. Учитель должен дать время для обдумывания, чтобы ученик пропустил факты через своё понимание и подстроил их к тому, что уже накоплено. Но в то же время это управляемая рефлексивная деятельность в которой роль учителя преобладает.

- **Возврат по ошибке.**

Ошибка — это прежде всего расхождение, которое возникает между предсказанием, которое даёт мозг обучающегося и того, что происходит реально. Ошибка является важным инструментом учителя. Ошибка, допущенная учеником в процессе обучения возбуждает внимание, вызывает процессы дознания, поиска и анализа. Но чтобы учиться на ошибках для ученика важна конструктивная обратная связь с учителем, иначе ошибки будут вызывать стресс, беспокойство и подрывать чувство самооэффективности. Страх ошибки блокирует нейронную пластичность, мозг буквально перестаёт работать. Правильно организованная реакция на ошибки обучающегося делает нейроны более мобильными, способствует расширению реакции всей нейронной сети.

- **Консолидация.**

Консолидация — это, по словам Станисласа Деана, — переход от медленного, сознательного, требующего усилий мыслительного процесса, к быстрой, бессознательной, автоматической мыслительной работе. Главное для учителя здесь заставить ученика перейти от осознаваемой к бессознательной работе. Тот, кто при работе не думает о каждом своём действии, освобождает ограниченную рабочую память и повышает возможности обучения. То есть рутенизация в данном случае полезна. Опытный водитель в плотном потоке может поддерживать разговор, в то время как начинающий водитель более сосредоточен на управлении транспортным средством.

Как учителю организовать консолидацию знаний и навыков учеников? И тут не очевидный ответ дают исследователи нейронных сетей: сон. Оказывается в глубоком сне вновь активизируются новые знания, и поддерживается связь с умственными моделями, которые уже хорошо закреплены. Но чем больше мы реанимируем наши знания, тем больше вероятность того, что мы будем устанавливать новые связи между с тем, что мы видели, и тем, что мы уже знаем. Чем больше повторов при обучении, тем больше закрепление новых знаний. Это банальная истина не сильно помогает если не знать как это работает.

Как видно современные подходы к изучению когнитивных процессов не только позволяют обосновать традиционные методы работы, но и предложить что-то новое, сделать процесс обучения более понятным и, как следствие, эффективным.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Apprendre! Les talents du cerveau, le défi des machines De Stanislas Dehaene, Odile Jacob, 2018
- Reduced attention and the performance of «automated movements» Journal of Motor Behavior. 1969, 1, 245-258;
- <https://www.blog-formation-entreprise.fr/livre-a-lire-stanislas-dehaene-apprendre/>
- <https://zen.yandex.ru/media/id/5a3bc6e5256d5ca91fc90afe/kak-povysit-effektivnost-obucheniia-5bfe6b80b25f3b00aa2261d3>