



КАК ПОЯВИЛАСЬ ЭТА КНИГА

Уже на протяжении 30 лет мы преподаем курс “Нейронауки: знакомство с нервной системой”, который пользуется большим успехом. В Университете Брауна, где и зародился данный курс, его прослушал примерно каждый четвертый студент. Для одних студентов он стал началом карьеры в нейронауках, для других он был единственным научным курсом, который они проходили в колледже.

Успешность ознакомительной нейронауки отражает восхищение и любопытство, которые мы все проявляем в отношении того, как мы чувствуем, двигаемся, воспринимаем и думаем. Однако, кроме этого, успех данного курса зависит от того, как он преподносится и на что в нем обращается особое внимание. Во-первых, он не предъявляет никаких требований к уровню подготовки студентов, потому что знания в области биологии, химии и физики, необходимые для понимания нейронаук, приобретаются по ходу самого курса. Благодаря такому подходу мы можем быть уверены, что ни один студент не будет отставать. Во-вторых, мы широко используем примеры из реального мира, юмор и шутки, чтобы показать студентам, что это наука интересная, доступная, увлекательная и веселая. В-третьих, курс не охватывает нейробиологию в целом. Он сосредоточен на мозге млекопитающих и, где это возможно, на человеческом мозге. Поэтому курс очень напоминает то, чему обучают большинство студентов-медиков начальных курсов. Подобные курсы сегодня доступны во многих колледжах и университетах на кафедрах психологии, биологии и нейронаук.

Первое издание нашей книги мы подготовили как общедоступный учебник для курса “Нейронауки: знакомство с нервной системой”, в котором описали суть предмета и метод преподавания, сделавший курс таким успешным. Основываясь на отзывах студентов и наших коллег из других университетов, мы расширили второе издание, включив в него больше тем по поведенческим нейронаукам и добавив новые сведения, которые помогут студентам лучше понять строение мозга. В третьем издании мы сократили главы там, где это возможно, уделяя больше внимания общим принципам и меньше — деталям, и сделали книгу еще более доступной для пользователей, улучшив оформление и качество иллюстраций. Похоже, что мы все делали правильно, потому что сейчас книга по всему миру считается одним из самых популярных изданий для знакомства с нейронауками.

НОВОЕ В ТЕКУЩЕМ ИЗДАНИИ

Со времени публикации третьего издания в нейронауках случились просто потрясающие открытия. Расшифровка человеческого генома оправдала свое обещание изменить все, что мы знаем о нашем мозге. Теперь мы можем видеть, как нейроны различаются на молекулярном уровне, и эти знания использовались для разработки революционных технологий по отслеживанию их функций. Были открыты генетические основы многих неврологических и психиатрических расстройств. Методы генной инженерии сделали возможным создание животных моделей для исследования того, как гены и генетически определенные схемы влияют на работу мозга. Клетки кожи пациента были трансформированы в стволовые клетки, а те были трансформированы в нейроны, что позволило нам понять, как нарушаются клеточные функции при болезнях и как можно восстанавливать мозг. Новые технологии визуализации и вычисления делают реальной мечту о создании схемы всего человеческого мозга. Целью текущего издания было сделать эти и многие другие восхитительные открытия доступными для студентов, впервые знакомящихся с нейронауками.

Все авторы являются нейрочеными, и мы хотим, чтобы наши студенты понимали всю прелесть исследования мозга. Уникальной особенностью нашей книги являются врезки “Дорогой открытий”, в которых известные нейроченые рассказывают истории о своих собственных открытиях. Эти эссе имеют несколько целей: описать непередаваемые ощущения первооткрывателя, продемонстрировать важность упорной работы и терпения (а также везения и интуиции!), показать человеческую сторону науки, развлечь и вдохновить читателя. Мы сохранили эту традицию в данном издании, в подготовке которого участвовали 26 ученых, в том числе нобелевские лауреаты Марио Капекки, Эрик Кандел, Леон Купер, Мей-Бритт Мозер и Эдвард Мозер.

ОБЗОР МАТЕРИАЛА

Нашей целью при написании книги было заложить прочный фундамент общих знаний по нейробиологии. Предполагается, что читатель будет изучать главы по порядку.

Организация части 1 “Мозг и поведение”

В главах 15–19 описаны многочисленные нейронные системы, управляющие реакциями в мозге и во всем теле. В главе 15 мы сосредоточимся на трех системах, характеризующихся широким влиянием и интересной химией нейромедиаторов: секреторном гипоталамусе, автономной нервной

системе и диффузных модуляторных системах мозга. Мы также расскажем, как из-за нарушения этих систем проявляются поведенческие эффекты различных наркотиков.

В главе 16 мы взглянем на физиологические факторы, определяющие специфическое поведение, сосредоточившись на последних исследованиях, касающихся контроля пищевого поведения. Мы также обсудим, какую роль играет дофамин в мотивации и зависимости, и представим вам новую науку — “нейроэкономику”. В главе 17 исследуется влияние пола на мозг и влияние мозга на половое поведение. В главе 18 рассматриваются нейронные системы, которые, как считается, лежат в основе эмоциональных переживаний и проявлений, уделяя особое внимание страху, тревоге, гневу и агрессии.

В главе 19 мы попробуем разобраться в системах, из которых происходят ритмы мозга, начиная с быстрых электрических ритмов во время сна и бодрствования, и до медленных циркадных ритмов, контролирующих гормоны, температуру, бдительность и метаболизм. Далее мы затронем аспекты вычислительных способностей мозга, которые особенно хорошо развиты в человеческом мозге. Глава 20 исследует нейронные основы языка, а в главе 21 обсуждаются изменения активности мозга, связанные с состоянием покоя, внимания и сознания. Часть 1 заканчивается обсуждением психических заболеваний в главе 22. Мы представим многообещающие результаты молекулярной медицины по развитию новых лекарств от психических заболеваний.

Организация части 2 “Изменяющийся мозг”

Часть 2 посвящена исследованиям молекулярных и клеточных основ развития мозга, обучения и памяти. Эти две самые захватывающие темы современной нейронауки.

В главе 23 рассматриваются механизмы, используемые для обеспечения правильных взаимосвязей между нейронами в процессе развития мозга. Здесь, а не в томе 1, представлены клеточные аспекты развития, и на то есть несколько причин. Во-первых, дочитав до этой главы, студенты уже способны полноценно оценить, насколько сильно нормальное функционирование мозга зависит от точного прохождения аксонов. Поскольку мы используем в качестве примера зрительную систему, эта глава теоретически могла бы идти после обсуждения зрительных путей в томе 2. Во-вторых, мы здесь затронем развитие зрительной системы, зависящее от пережитого опыта и регулируемое поведенческими состояниями, поэтому данная глава располагается в томе 3. Наконец, вслед за изучением влияния сенсорного окружения на развитие мозга в главах 23–25 приводится обсуждение того,

как зависящая от опыта модификация мозга формирует основу для обучения и памяти. Мы видим, что многие механизмы похожи, что подчеркивает единство биологии.

Главы 24 и 25 посвящены обучению и памяти. В главе 24 рассматривается анатомия памяти, изучается роль отдельных частей мозга в хранении различных типов информации. Глава 25 позволит заглянуть глубже в молекулярные и клеточные механизмы обучения и памяти, фокусируясь на изменениях синаптических соединений.

ПОМОЩЬ СТУДЕНТАМ В ОБУЧЕНИИ

Наша книга не является исчерпывающим руководством. Она задумывалась как доступный учебник, знакомящий студентов с важнейшими принципами нейронауки. Чтобы помочь студентам в изучении материала, мы разнообразили подачу информации с помощью.

Наша книга не является исчерпывающим руководством. Она задумывалась как доступный учебник, знакомящий студентов с важнейшими принципами нейронауки. Чтобы помочь студентам в изучении материала, мы использовали следующие способы организации материала.

- **Краткое изложение главы, введение и резюме.** Эти элементы присутствуют в каждой главе, закладывают основу и предоставляют материал с более широкой точки зрения.
- **Врезки “Это интересно”.** Эти врезки разработаны для представления значимости материала в повседневной жизни студентов.
- **Врезки “На переднем крае науки”.** Здесь предлагается более сложный материал, изучение которого необязательно в ознакомительном курсе; мы включили его для тех студентов, которые глубже интересуются вопросом.
- **Врезки “Дорогой открытий”.** Эти короткие эссе, написанные передовыми исследователями, демонстрируют широкий спектр открытий и комбинацию тяжелой работы и счастливого случая, которые привели к открытиям. Эти секции персонализируют научные исследования и углубляют понимание читателем материала главы и его применение.
- **Ключевые термины и глоссарий.** Нейронаука имеет собственный язык, и чтобы понимать его, вы должны изучить терминологию. В тексте каждой главы важные термины выделены жирным шрифтом. Для облегчения запоминания эти термины представлены в виде списка в конце каждой главы в алфавитном порядке. Те же термины вместе с определениями собраны в конце книги в глоссарии.

- **Вопросы для самопроверки.** В конце каждой главы есть короткий список обзорных вопросов, разработанных специально, чтобы стимулировать мышление и помочь студентам интегрировать новый материал.
- **Дополнительная литература.** В конце каждой главы вы найдете список относительно недавних обзорных статей (на английском языке).
- **Цветные иллюстрации.** Мы считаем, что сила иллюстраций не в том, чтобы заменить собой тысячу слов, а в том, чтобы каждая из них несла одну конкретную мысль. Первое издание этой книги установило новый стандарт иллюстраций в нейронаучных работах. Текущее издание отражает улучшение дизайна многих рисунков из предыдущих изданий, а также включает множество новых потрясающих иллюстраций. В книге иллюстрации представлены в черно-белом варианте, а полноцветные иллюстрации размещены на сайте по адресу <http://go.dialektika.com/neuroscience>, где их можно изучать более подробно — увеличивать, сравнивать, переносить на более удобные носители.