



نویسندگان:

تئودور جی. چاپین - لوری آ. راسل، چاپین

نوروتراپی و نوروفیدبک

درمان مغز - محور برای مشکلات
روان شناختی و رفتاری



مترجم: دکتر فرهاد طارمیان

فصل اول

مقدمه‌ای بر نوروتراپی و نوروفیدبک

تخمین زده شده است که مغز انسان قریب به یک صد میلیارد سلول عصبی، حدود سه میلیون کیلومتر آکسون و یک میلیون میلارد، سیناپس دارد که آن را پیچیده‌ترین ساختار طبیعی یا مصنوعی روی کره زمین کرده است.

- تیم گرین، استفان هاین من، جیم گوسلا^۱

وقتی ما نویسندگان این کتاب، تجارب بالینی و مشاوره‌ای خود را کنار هم جمع کردیم، دریافتیم که هر یک تجربه‌ای متفاوت و جالب در این زمینه داریم. تد^۲ برای چندین دهه در مقام روان‌شناس بالینی در ۲۵ سال اخیر در مطب خود فعالیت می‌کرد. لوری^۳ نیز در مقام یک مشاور بالینی حرفه‌ای و همچنین مدرس دوره‌های کارشناسی ارشد و دکترا، سابقه‌ای ۲۵ ساله دارد. طی همین مدت بحث‌های ما ناگزیر به سؤال‌هایی در باب پیامد منتهی می‌شد؛ آیا مشاوره واقعاً کارایی دارد؟ اگر جواب بله است درمانگران حرفه‌ای از کجا می‌دانند که مشاوره کارایی دارد؟

1 Tim Green, Stephan Heinemann, Jim Gusella

2. Ted

3. Lori

سؤال‌هایی از این دست، مجادله‌ها و گفت‌وگوهای کلاسی و شخصی درباره اثربخشی مشاوره به راه انداخت. معمولاً مسیر این گفت‌وگوها به این صورت بود: در طول تاریخ تمدن بشری همواره مشاوران و مشاغل یاری‌رسان^۱ به چشم می‌خورند. مردم همواره به شمن‌های روستایی (جادوگران)، افراد خردمند، روحانیان محلی تا درمانگران بالینی باکفایت رجوع می‌کردند تا بتوانند مشکلات زندگی خود را حل کنند. بدیهی است که در وهله اول پاسخ به این سؤال که «آیا مشاوره مؤثر است؟» تا حدی واضح است.

بله مشاوره مؤثر است چرا که «مراجعان» با پیشرفت جلسات می‌گویند احساس بهتری دارند و جلسات را ادامه می‌دهند و وقتی کمی بیشتر موضوع را می‌شکافیم پاسخ با مشاهده کاهش نشانه‌های رفتاری یا از بین رفتن مشکل، روشن‌تر می‌شود. در تمامی پژوهش‌هایی که روی اثربخشی درمانی انجام شده است، مهم‌ترین عامل پیش‌بینی‌کننده موفقیت مشاوره، اتحاد درمانی^۲ است تا جنسیت درمانگر یا رویکرد نظری او (اسمیت و گلاس^۳، ۱۹۷۷؛ لاندمن و داوس^۴، ۱۹۸۲؛ لمبرت و کاتانی^۵، ۱۹۹۶).

هنگامی که شناخت‌درمانی مفید به‌نظر نمی‌رسد، از دارو و سایکوفارماکولوژی (روان‌داروشناسی) برای کاهش نشانه‌ها کمک می‌گیریم. فراتحلیل‌ها^۶ حاکی از آن است که ترکیب دارودرمانی و مشاوره اغلب بهترین راه‌حل برای درمان بسیاری از نوجوانان افسرده است (باتیا و باتیا^۷، ۲۰۰۷). از گذشته، مشاوره و درمان دارویی دو رویکرد اصلی و تکیه‌گاه در درمان نشانه‌های رفتاری و روان‌شناختی بوده‌اند ولی به محض آنکه بحث درباره اثربخشی مشاوره به میان می‌آید، مباحثه درباره مغز نیز سر بر می‌آورد. سال‌هاست که می‌گوییم در آینده پیشرفت‌های نوروسایکولوژی، نوروبیولوژی و توان‌بخشی عصبی^۸ باعث تغییر نحوه مشاوره ما خواهد شد. آن آینده هم‌اکنون با دستاوردهای اخیر در علوم اعصاب و پژوهش‌های متکی بر تصویربرداری تشدید مغناطیسی کارکردی مغز (fMRI) فرارسیده است. حدس ما درست بود؛ اطلاعات و یافته‌های نوین تفکر ما را درباره مشاوره تغییر داده است و باید بر شیوه‌های مشاوره‌ای و مداخله‌های ما نیز تأثیرگذار باشد.

1. helping professionals
2. therapeutic alliance
3. Smith & Glass
4. Landman & Dawes
5. Lambert & Cattani
6. meta-analyses
7. Bhatia & Bhatia
8. neurorehabilitation

پیشرفت‌های اخیر در علم اعصاب به درمانگران امکان فهم دلیل تغییر مراجع و چگونگی کاهش نشانه‌های او را می‌دهند.

جای خوشبختی است که هم اینک با گزینه سومی برای مقابله با نشانه‌های رفتاری و روان‌شناختی روبه‌رو هستیم؛ نوروتراپی و نوروفیدبک.

پس، هدف اصلی این کتاب ایجاد فهمی جامع از ابعاد و اصول دنیای نوروتراپی و نوروفیدبک است. در فصل نخست، مقدمه‌ای بر نوروتراپی و نوروفیدبک، با تعاریف مرتبط با نوروتراپی (NT) و نوروفیدبک (NFB)، هدف از آنها و اصول اولیه‌شان آشنا می‌شویم. بررسی کامل‌تر هر یک از این موضوعات در فصول جداگانه نوشته شده است. فصل دو، تاریخچه نوروتراپی، چشم‌انداز تاریخی نوروتراپی و نوروفیدبک را بیان می‌کند. سپس به معرفی چند تن از پیشگامان این حیطه که سبب پیشرفت آن شده‌اند می‌پردازیم. در فصل سوم، علل بدتنظیمی مغز توضیحات جامعی دربارهٔ بسیاری از دلایل برهم خوردن تنظیم عملکرد مغزی، از آمادگی‌های ژنتیکی گرفته تا بیماری‌های مزمن ارائه می‌شود. فصل چهار، نوروفیزیولوژی خودتنظیمی ما را با اطلاعاتی مهم در زمینه اساس زیستی نوروتراپی و نوروفیدبک و مطالبی دربارهٔ سیستم عصبی خودکار و عصب چندگانه واگ^۱ آشنا می‌کند. شش فصل دیگر به موضوعات خاص نوروتراپی و نوروفیدبک می‌پردازد. برای مثال در فصل پنج، راهبردهای خودتنظیمی، دربارهٔ گروه‌های مختلف نوروتراپی از بیوفیدبک تا نوروفیدبک بحث می‌شود. فصل شش، اصول و مفاهیم اصلی نوروفیدبک، ابزارهای مورد نیاز نظیر کامپیوترها، موج‌نگارهای مغزی و اصول یادگیری شرطی کلاسیک و کنش‌گر را در نوروفیدبک شرح می‌دهد. فصل هفتم، ارزیابی، طرح‌ریزی درمان و بررسی نتایج، راهنمای گام به گام فرایندها و روندهای لازم برای اجرای نوروفیدبک است. در این فصل انتظارات و انواع ارزیابی‌های مورد نیاز برای کسب اطلاعات در مورد مراجعان ارائه می‌شود. فصل هشت، آموزش نوروفیدبک، دستورالعمل‌های درمانی^۲ و مطالعات موردی، با دقت، دستورالعمل‌های نوروفیدبک متناسب و طراحی‌شده برای نشانه‌های خاص اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی (ADHD) یا «اوج عملکرد^۳» را توضیح می‌دهد. در این فصل چندین مطالعه موردی را برای روشن‌سازی پروتکل‌های درمانی علائم بیمار آورده‌ایم. فصل

1. polyvagal system

2. protocols

3. peak performance

نه، پژوهش در زمینه اثربخشی نوروفیدبک، در برگیرنده اطلاعات کاربردی و مهم درباره درجه‌بندی اثربخشی و پژوهش در نوروفیدبک است. فصل ده، آینده نوروتراپی و سایر موضوعات حرفه‌ای مرتبط، با آینده پژوهش در نوروفیدبک، منابع موجود و آیین‌نامه‌های اخلاقی این حیطه ارتباط دارد. البته اشاره‌ای گذرا هم به اپی‌ژنتیک و تأثیر آن بر نوروفیدبک خواهیم کرد.

تعریف نوروتراپی و نوروفیدبک

نوروتراپی (عصب‌درمانی) یکی از انواع تعدیل‌کننده‌های عصبی^۱ است و در ساده‌ترین تعریف به معنای تغییردادن برخی از جنبه‌های عملکرد سلول‌های عصبی است. این تغییر می‌تواند به دلایل متفاوت رخ دهد برای مثال ورزش و فعالیت حرکتی، یادگیری یک تکلیف جدید یا نوروفیدبک. در فصول بعد، در مورد انواع مختلف نوروتراپی بحث خواهیم کرد اما در اینجا فقط به نوروفیدبک می‌پردازیم. نوروفیدبک یکی از انواع نوروتراپی است که واسط مغز و کامپیوتر^۲ است و در آن برخی ابعاد فیزیولوژی عصبی (برای مثال دامنه امواج مغزی^۳ در محدوده‌های فرکانسی^۴ متفاوت) به صورت ارائه فیدبک (پس‌خوراند) خاص نظیر یک فیدبک صوتی یا نمایشی، نشان داده می‌شوند. این کار سبب می‌شود تا مغز بتواند فعالیت الکتریکی سلول‌های عصبی را نظارت و دست‌کاری^۵ کند. گاهی اوقات به نوروفیدبک، شرطی‌سازی کنش‌گر^۶ EEG نیز می‌گویند که در واقع نوعی آموزش خودتنظیمی است (سوینگل^۷، ۲۰۱۰). در مواقعی نیز به نوروفیدبک، بیوفیدبک برای مغز، جراحی بدون درد مغز یا تنظیم نورولوژیک (عصب‌شناختی) هم می‌گویند. اگر نوروفیدبک به شکلی درست به کار رود، می‌تواند سبب بهبودی اختلال‌های روانی متعدد شود (یوچا و مونتگمری^۸، ۲۰۰۸). نویسندگان با توجه به مقاله مروری یوچا و مونتگمری، اثربخشی ترکیبی بیوفیدبک و نوروفیدبک را در کاهش اضطراب، درد مزمن، صرع و سردردها، در سطح چهارم یعنی «مؤثر و کارآمد^۹» درجه‌بندی می‌کنند. نوروفیدبک «خط پایه بهینه»

1 neuromodulation
2 brain-computer interface
3 amplitude
4 frequency bands
5 manipulate
6 operant conditioning
7 Swingle
8 Yucha & Montgomery
9 efficacious

خودتنظیمی سیستم اعصاب مرکزی را تقویت می‌کند» (لگاردا، مک‌ماهون، اوتمر و اوتمر^۱، ۲۰۰۱، ص ۱۰۵۰) به‌علاوه این خودتنظیمی در اغلب اوقات از نیاز به درمان‌های دارویی می‌کاهد.

اهداف نوروفیدبک

بسیاری از عصب‌درمانگران معتقدند که ما انسان‌ها به‌خاطر زندگی کردن و اتفاقاتی که برایمان پیش می‌آید، مغزمان دچار بدتنظیمی می‌شود. فصل سوم بسیاری از علل این بدتنظیمی را توضیح می‌دهد. در این قسمت به چند نمونه از این عوامل اشاره می‌شود: تب بالا، با سر به زمین خوردن، ضربه‌های روانی، مصرف مشروبات الکلی و مواد. این عوامل می‌تواند مغز را دچار سه حالت کند: بیش‌انگیختگی^۲، کم‌انگیختگی^۳، یا انگیختگی بی‌ثبات^۴. افراد دچار بیش‌انگیختگی طیفی از نشانه‌ها را، از بسیار مضطرب و پرتنش تا دردهای مزمن دارند، و افراد دچار کم‌انگیختگی مغزی طیفی از نشانه‌های افسردگی تا اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی ADHD دارند. افراد دچار انگیختگی بی‌ثبات، مستعد ابتلا به هر بیماری‌ای از جمله میگرن یا اختلال‌های دو قطبی هستند.

هدف نوروفیدبک در هر یک از این سه حالت انگیختگی، نظم‌بخشی مجدد^۵ و بهنجار کردن عملکرد مغز است. نوروفیدبک این توانایی را دارد تا کارایی مغز را دوباره برگرداند و عملکرد رفتاری و شخصی فرد را بار دیگر به حد مطلوب برساند. این کار از طریق اصول شرطی‌سازی کلاسیک و کنش‌گر امکان‌پذیر است. یک نوروتراپیست ممکن است برای علائم خاص در اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی، به تقویت یک موج مغزی^۶ بپردازد برای مثال شاید در مغز کودک مبتلا به این اختلال، موج بتای پایین^۷ به اندازه کافی نباشد، بنابراین هدف تقویت امواج در محدوده ۱۲ تا ۱۵ هرتز خواهد بود. از آنجا که مغز تمایل دارد به چالش و کوشش واداشته شود به دنبال آن موج هدف می‌گردد و زمانی که به آن دست یابد، با پاداشی مانند حل پازل یا یک بازی تقویت خواهد شد. این همان اصول ابتدایی در شرطی‌سازی کنش‌گر و یادگیری در حالت عام آن است.

1. Legarda, McMahon, Othmer & Othmer

2. overarousal

3. underarousal

4. unstable arousal

5. reregulate

6. brainwave

7. low beta

البته ممکن است بیش از اندازه بودن برخی امواج نیز سبب بروز علائم شود. برای مثال همین کودک مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی (ADHD) ممکن است دارای امواج تتا^۱ و بتای^۲ بالا باشد، در این حالت نوروتراپیست باید دستگاه نوروفیدبک را برای مهار (سرکوب) تتا و بتای بالا تنظیم کند. این مهارها می‌توانند همراه با صداهایی مانند صدای پرندگان باشند که به مراجع یادآوری می‌کند در مغز او امواج تتای زیادی وجود دارد. البته برای یادآوری مراجع در زمان میزان بالای بتا، می‌توان صدای دیگری مانند صدای قورباغه را نیز با امواج بتای بالای او همراه کرد. وقتی مراجع این دو صدا را می‌شنود به شکلی هشیار یا ناهشیار می‌خواهد که آن دو موج را کاهش دهد. مغز به دنبال از بین بردن این دو صدا و دستیابی به هدف است. اغلب اوقات مراجع باید تلاش زیادی کند تا این صداها از بین بروند یا پازلی به طور کامل حل شود. پس نوروتراپیست به مراجع می‌آموزد که اجازه دهد این فرایند به طور طبیعی رخ دهد. این کار را می‌توان با آموزش روش‌های آرام‌سازی عضلانی^۳ یا تغییرپذیری ضربان قلب^۴ انجام داد. در نهایت مغز برنده است و به اهداف سرکوب یا تقویت امواج دست می‌یابد. بار دیگر در اینجا نیز شاهد اصول شرطی‌سازی کلاسیک و کنش‌گر و اصول یادگیری در تغییر هر نوع رفتاری هستیم. این شرایط همگی به گونه‌ای عمل می‌کنند که به مغز دچار بدتنظیمی کمک کنند تا به شکلی بهنجارتر، منظم‌تر و کارآمدتر عمل کند.

انعطاف‌پذیری عصبی و عصب‌زایی^۵

با پیشرفت‌های حاصل در علوم اعصاب، مغز، عملکردها و قابلیت‌های آن را بهتر می‌شناسیم. در دهه گذشته، مغزپژوهی^۶ از بسیاری فرضیات قدیمی پرده برداشت و مداخله‌های جدید و امیدبخشی را برای کمک به رشد و یادگیری فردی ارائه کرد. سال‌ها، مدرسان و درمانگران اعتقاد داشتند مغز در حدود ۱۲ سالگی به نهایت رشد خود می‌رسد اما اکنون با کمک تصویربرداری با تشدید مغناطیسی کارکردی مغز^۷ (fMRI)، محققان به این نکته پی برده‌اند که مغز نوجوان در اواسط دهه بیست و نهم زندگی‌اش به‌طور کامل رشد

1. Theta
 2. high beta
 3. relaxation
 4. heart rate variability
 5. neurogenesis
 6. brain research
 7. functional magnetic resonance imaging

می‌کند (گید،^۱، ۲۰۰۴). همچنین بنا بر نظر دکتر نورمن دوئیج^۲، روانپزشک مرکز روانکاوای و آموزش و پژوهش دانشگاه کلمبیا، در شهر نیویورک، متخصصان علوم اعصاب به این نتیجه رسیده‌اند که مغز قابلیت انطباق و به وجود آوردن سلول‌های عصبی زنده را تا اواخر عمر دارد. به این فرایند نوروپلاستیستی^۳ یا انعطاف‌پذیری عصبی می‌گویند. «نوروپلاستیستی نه تنها باعث می‌شود وظایف یک ناحیه را بخش دیگری از مغز به عهده گیرد و تأثیرات قابل ملاحظه‌ای بر عملکرد روانی و جسمانی بگذارد، بلکه به مدل‌سازی مجدد^۴ کل شبکه نورونی نیز منجر می‌شود» (دوئیج، ۲۰۰۷، ص ۱۶). شوارتز و بگلی^۵ در سال ۲۰۰۳ در کتاب خود تحت عنوان ذهن و مغز، نوروپلاستیستی و قدرت نیروی روانی^۶ معتقدند مغز می‌تواند خود را مجدداً سیم‌کشی^۷ کند.

پس بیش از این نباید مغز را عضوی راكد و ایستا در نظر گرفت بلکه باید آن را بافتی انعطاف‌پذیر، تغییرپذیر و نرم با وزنی حدود ۱۳۰۰ تا ۱۸۰۰ گرم دانست. واقعیت آن است که انسان‌ها می‌توانند مغز خود را تغییر دهند و با تکرار و آموختن مهارت‌های جدید، ارتباطات سلولی جدید را ایجاد کنند. به چالش کشیدن و وادار کردن مغز به فعالیت، برای مثال آموختن یک زبان جدید، می‌تواند مسیرهای ارتباطی جدیدی را به وجود آورد. قابلیت بازسازی مغز، به آن اجازه می‌دهد که دامنه قابلیت‌های خود را با گستردگی زندگی فرد تطبیق دهد. در واقع این ضرب‌المثل قدیمی که «به یک سنگ پیر نمی‌توان حقه‌های جدید آموخت» دیگر بی‌معناست.

یکی از پیشگامان توان‌بخشی عصبی، دکتر پائول بک - وای - ریتا^۸، خاطره‌ای شخصی و ناگوار از دوران ابتدایی ورودش به دنیای نوروپلاستیستی یادآوری می‌کند (بک - وای - ریتا، ۱۹۸۰). پدر ۶۵ ساله او به نام پدرو، که مدت‌ها بود همسرش را از دست داده بود، دچار سکتة مغزی و عوارض آن شد. او فلج شد و نمی‌توانست صحبت کند. برادر دکتر بک - وای - ریتا به نام جورج که در آن زمان دانشجوی رشته پزشکی بود مسئولیت مراقبت از او را به عهده گرفت و مصمم بود تا به پدرش کمک کند تا سلامتی‌اش را به دست آورد. در ابتدا

1. Giedd

2. Norman Doidge

3. neuroplasticity

4. remodeling

5. Schwartz & Begley

6. *The mind and the brain: neuroplasticity and the power of mental force*

۶ rewire: برقراری روابط جدید بین سلولی

8. Bach -y-Rita

جورج به پدرش آموخت تا به تدریج حرکات خزیدن گونه و طاقت‌فرسایی را انجام دهد. سپس با هم برخی از کارهای معمول نظیر شستن ظرف‌ها را تمرین کردند. بعد از ماه‌ها پدر وضعیت بهتری پیدا کرد. سه سال بعد پدر او توانست به کارهای مورد علاقه‌اش یعنی نوشتن، شعر و آموزش بپردازد. پدر و حتی توانست دوباره ازدواج کند و به مسافرت و پیاده‌روی برود. این ماجرا سرانجام جالب و خاصی داشت ولی هنوز بهترین قسمت آن مانده است. وقتی پدر ۷۲ ساله بود، طی کوهنوردی در کوه‌های کلمبیا بر اثر سکت قلبی جان‌ش را از دست می‌دهد. پل که از بهبودی شگفت‌آور پدر خود هنوز متحیر بود درخواست کالبد شکافی می‌دهد. او می‌خواست برش‌هایی از مغز پدرش را مشاهده کند. با این کار او بیشتر شگفت‌زده شد. پائول توانست بخشی از مغز پدر خود را که به دلیل سکت مغزی آسیب دیده بود، بررسی کند. نود و هفت درصد از اعصابی که از کور تکس مغز به نخاع می‌رفتند از بین رفته بودند. سایر برش‌های مغز پدر و نشان می‌داد مغزش با سازماندهی مجدد خود و رشد مسیرهای عصبی جدید توانسته بود زندگی‌اش را به سطحی بالا بازگرداند. برش‌های مغز پدر و به روشنی تخریب ناشی از سکت مغزی و به وجود آمدن رشته‌های عصبی جدید را نشان می‌داد. عزم، تلاش و فعالیت‌های بی‌شمار پدر و اثربخش بودند. این داستان فوق‌العاده و بسیاری از تحقیقات دیگر در این زمینه در کتاب خواندنی مغزی که خود را تغییر می‌دهد^۱ توسط دکتر دویچ در سال ۲۰۰۷ به رشته تحریر درآمده است.

مغز ما انسان‌ها اندامی است که می‌تواند به صورتی منفی یا مثبت تغییرپذیر و قابل شکل‌گیری باشد. می‌دانیم که می‌توانیم آن را دوباره سازمان دهیم و در حالتی مطلوب حفظ کنیم. انعطاف‌پذیری منفی می‌تواند ناشی از تکرار حوادث ناگوار (تروما)، شرایط محیطی نامطلوب و حتی تفکرات منفی مداوم باشد. در مقابل، انعطاف‌پذیری عصبی مثبت می‌تواند با چالش و کوشش و واداشتن مغز از طریق انجام دادن تکالیف جدید نظیر یادگیری یک ساز موسیقی، ورزش و حتی مشاوره به وجود آید.

پژوهش‌ها و داستان‌هایی که گفته شد سرآغاز اکتشافات جدید درباره مغز تغییرپذیر انسان و توان بخشی عصبی است. نوروفیدبک یکی دیگر از راه‌های کمک به مغز است. سوینگل (۲۰۱۰) می‌گوید: «ذهن ما توانایی ترمیم، رشد و تغییر را دارد». توانایی ساخت مسیرهای عصبی جدید یا عصب‌زایی دربرگیرنده مفاهیم تصورناپذیری برای همه ماست.

امروزه دانشمندان دریافته‌اند که مغز انسان توانایی این را دارد که با درگیر کردن خود در فعالیت‌ها و چالش‌های جدید در تمام دوران زندگی، نوروون‌های جدید بسازد. بدین ترتیب این امکان برای مغز فراهم می‌شود که خود را بازسازی کند. در کتاب **نوروتراپی و نوروفیدبک** دو دانشمند و متخصص بالینی تاریخچه و سازوکار این پیشرفت‌ها را با مثال‌های متعددی ارائه داده و مجموعه گسترده‌ی رو به رشد پژوهش‌هایی را معرفی کرده‌اند که ثابت می‌کنند مغز را می‌توان آموزش داد تا خودش را تنظیم کند و از رهگذر فرایند نوروفیدبک، یا بازخورد زیستی - عصبی، کارآمدتر و تواناتر شود. دانشجویان، متخصصان بالینی، روان‌شناسان و مشاوران با خواندن این کتاب درمی‌یابند که کارکرد نادرست مغز چگونه اتفاق می‌افتد و زمانی که مشاوره و درمان دارویی برای مشکلات رفتاری و روانی ناکارآمد است، چه نوع تدابیر درمانی جایگزینی را می‌توان به کار برد. این کتاب با بحث روشن و موجز اما عمیق در حوزه گسترده و پیچیده عصب‌درمانی و نیز مبانی تجربی زیربنایی آن، چهارچوبی برای کارشناسان فراهم می‌کند تا نوروفیدبک را در پژوهش‌ها و فعالیت‌های عملی‌شان وارد بکنند.

بدون هیچ‌گونه شرمی اذعان می‌کنم که تحت تأثیر کار علمی و خلاقانه نویسندگان **نوروتراپی و نوروفیدبک** قرار گرفتم که هم مبانی نوروفیدبک را عرضه و هم خلاصه‌ای عالی از یافته‌های امروزی درباره مغز و پژوهش‌های عصب‌شناختی می‌کنند. این کتاب متنی است آرمانی برای هر حوزه‌ای که مبنایش مغز، رفتار، رشد و ارتباطات انسانی باشد.

آلن آیوی، استاد ممتاز دانشگاه ماساچوست

انشرات

مرکز نشر و پخش کتاب‌های روان‌شناسی و تربیتی

ساختمان مرکزی: خیابان انقلاب، خیابان دانشگاه

خیابان شهیدای ژاندارمری، شماره ۴۱، تلفن ۶۶۴۰۴۴۰۶

فروشگاه: میدان انقلاب، روبروی سینما بهمن

خیابان شهید میری جاوید اردیبهشت، شماره ۷۲

تلفن: ۶۶۴۱۰۲۶۲ - ۶۶۴۹۷۱۸۱ - ۶۶۴۹۸۳۸۹

www.roshdpress.ir

ISBN 978-6-0035118-6-6



9

786003

511866

۹۰۰۰۰

تومان

