# المقدمة

فـي الحياة، تجري الأحداث بشكل زمنـي متسلسل، لكنها تتخذ ترتيبًا آخر وفق أهميتها بالنسبة إلينا؛ إنّها خيط مستمر من الإلهام.

إيدورا ويلتي

الآن، أمـر ممتع وحيوي أن تكون تربويّا. لقد وسع التصوير العصبي ورسم خرائط الدّماغ حدود دراسة الأمراض الطبية والنّفسيّة، وفتحت لنا الآفاق لدراسة الدّماغ. حيث أصبح بإمكاننا الآن متابعة نشاط الدّماغ على شكل معلومات تصلنا مـن الحواسـ، ثَمَّ تُصنّف وتُنظّـم لتتحول إلى معلومات مخزّنـة في الذّاكرتين؛ العاملـة والتّرابطيّة لتنتقل أخيرًا إلى الذّاكرة طويلة المدى. باختصار، بإمكاننا الآن رؤية ما يحدث لنشاط الدّماغ وتركيبه عندما يعلّم المعلمون ويتعلّم الطلبة. الآن، يستطيع التربويون الرّبط بين الاكتشافات القوية التي حققتها البحوث حول الدّماغ في أثناء عملية التعلم من جهة وغرف الصّف والمناهج من جهة أخرى، لمساعدة الطلبة على التعلم بصورة أكثر فاعلية ومتعة. إنّ إمكانية اكتشاف أكثر الطرق فاعليّة لتعليم الطلبة لا حدود لها.

تعرض هذه الفصول إستراتيجيات صفية محدّدة طُوِّرت بوساطة الأبحاث في الكيفية التي يجمّع بها الدّماغ المواد التي تعلمها، ويربطها ويُخزّنها ويسترجعها. إنّ المعلومات التي حُصل عليها من خلال تصوير الدّماغ بطرق عدة؛ كالتّصوير بالبوزوترونات النافذة (PET Scan)، والتّصوير بالرّنين المغناطيسيّ الوظيفي (FMRI)، والتّخطيط الكمي الكهربائيّ لموجات الدّماغ (QEEG) خلال عملية التعلـم، منحتنا علمـا في التربية نضيفـه إلى معرفتنا الموجـودة أصلا في فن التّدريسـ. سيجد العاملون فـي التّعليم، ممن يفهمون الجوانـب المتعلقة بتطوّر الدّماغ، والتّيقّظ والانتباه، وتخزين المعلومات واسترجاعها، والذين يستخدمون

الإستراتيجيّات المستنبطة من هذا البحث- أنّ عملهم أصبح أكثر متعة وحيوية، وسيجدون طلابهم أكثر تفاعلًا.

بـدأت اكتشافاتي الشّخصيّة حول الدّماغ ليس كمعلمة، بل كباحثة في علم الأعصاب في أثناء سنواتي التحضيرية قبل دراسة الطب في كلية وليامز. هناك، وفي عـام 1970، استخدمت أحد المجاهر الإلكترونيّـة القديمة لأنظر إلى أحد التشابـكات التي تربط بين خلايا الدّماغ في القشرة المخيّة لأدمغة الصّيصان. حيث كنت أبحث عن تغيّر مرئيّ في تركيب الدّماغ عند التعلم. وما تزال خفقات قلبـي تتسارع عندما أتذكّر تلك الليلة التـي جلست فيها وحيدة في غرفة مظلمة في مركز العلوم، أطوّر الصّور المجهريّة الإلكترونيّة التي حصلت عليها. حينها، رأيـت مجموعة أكبر مـن البروتينات في التشابكات العصبيّـة للصيصان التي تعلمت كيف تتبع ضوءًا متحركًا. إنّه رؤية شيء كان حتى تلك اللحظة فكرة مجردة.

وخـلال الخمس وثلاثيـن سنة التي تلت درست في كليـة الطب في جامعة كاليفورنيا، وأصبحت متخصصة في علـم الأعصاب السريري، أعالج الأطفال والبالغين الذين لديهم اختلالات وظيفيّة واسعة النطاق في أنظمتهم العصبيّة. كان عملي مذهلًا، وصار ممتعًا على وجه الخصوص عندما أصبحت الاكتشافات المتعلقـة بتصويـر الأعصاب متوافرة لـدى الأطباء خلال تلـك السنوات؛ بدءًا بالتّصوير المقطعيّ المُحوسَب (CT)، والتّصوير بالرّنين المغناطيسيّ (MRI)، مرورا برسم خرائط الدّماغ بوساطة جهاز التّخطيط الكهربائيّ (EEG)، وانتقالا إلى العقود الأحدث التي تطوّر فيها المسح بوساطة البوزوترونات النافذة (PET) والتّصوير الوظيفي بالرّنين المغناطيسيّ (fMRI.)[1]

1. من خلال التّصوير الوظيفيّ للدّماغ، نستطيع رؤية النّشاط العصبيّ في مناطق محدّدة من الدّماغ عند قيامه بأداء وظائف إدراكيـة متباينة. هـذه الصّور، وتمكّن العلماء من الرّبط بين وظيفة الدّماغ والتركيـب والموقع. يستخدم المسح المقطعيّ (CT) شعاعًـا رفيعًا مـن الأشعة السّينيّة لإنشاء صور للدّماغ، تُعرض على شكل سلسلة من الشّرائح. في التّصوير الطّبقيّ (PET)، تُحقن في الدّم نظائر مشعة مرتبطة بجزيئات الجلوكوز. حيث كلّما زاد نشاط جزء من الدّماغ زادت حاجته إلى الجلوكوز والأكسجين. تطلق النّظائر المرتبطة بالجلوكوز إصدارات تُستعمل لرسم خرائط لنشاط مناطق من الدّماغ، قابلة

عندما أصبحت بناتي في سنواتهن الدراسية الأولى، وجدت نفسي منجذبة نحو غرف الصّف الحيويّة للمعلمين الموهوبين. من ساعات قليلة من العمل التّطوعيّ كلّ أسبوع، انتقلت من كوني طبيبة وأمًّا إلى معلّمة بديلة، ثم ثَمَّ عدت طالبة مرة آخرى. درست في كلية جيفرتز للدراسات العليا بجامعة كاليفونيا في سانتا باربرا، وحصلت منها على شهادة معتمدة للتدريس، وعلى درجة الماجستير في التربية. وأخيرًا، عدت إلى دراسة عملية التعلم ونتاجها، ولأكون هذه المرّة مع الأطفال وليس مع الصّيصان.

خلال السنوات السّتّ التي عملت فيها معلمة متفرغة في مدرسة ابتدائية ومتوسطة، واصلت العمل في علم الأعصاب من خلال العطل المدرسية. ولم أعد أركز في قراءتي الأكاديمية على الأمراض العصبيّة، بل على دراسات علم الأعصاب المتعلقة بعملية التعلم. للأسف، وكما هو الحال في الكثير من الاكتشافات العلميّة، فقد أساء ممن لا علاقة لهم بالعلم أحيانا تفسير المعلومات التي أمدتنا بها أدوات تصوير الدّماغ وعرضها.

في كل يوم تطالعنا ادعاءات جديدة عن طرق لتحسين التعلم والذّاكرة، بدءًا من الأعشاب والفيتامينات وانتهاء بالتّأمّل والتّنويم المغناطيسيّ.

عندما قارنت ادعاءات بعض من يصرحون بأنهم خبراء في التربية ببحوث علم الأعصاب الفعلية، وجدت أنّ هناك مسافة شاسعة بين البيانات العلميّة الموضوعيّة من ناحية والحدس والتفاسير التي يقدمها أناس يفتقرون إلى الخلفية العلميّة التي تمكنهم من تقييم البحوث بالشكل المناسب من ناحية أخرى. لقد كنت قلقة بشأن بعض الاستنتاجات التي يُتوصّل إليها، والتوصيات التي تقترح

---

للقياس. وكلّما زادت نسبة النّشاط الإشعاعيّ كان النّشاط الذي يحدث في تلك المنطقة من الدّماغ أكبر. في حين يوفر التّخطيط الكهربائيّ (EGG) بيانات لخرائط للدّماغ قائمة على أساس من التحديد بالغ الدّقّة لأجزاء الدّماغ المشاركة بنشاط في معالجة المعلومات.

إستراتيجيات تروّج على أنها «علمية». كيف يستطيع المشتغلون بالتّعليم التمييز بين الغثّ والسمين؟ وكيف يمكن للمعلمين أن يتعلموا، وفي نهاية المطاف إعداد إستراتيجياتهم المبنية على بحوث موثوقة حول الدّماغ؟

أدركت أنّ خلفيتي في علم الأعصاب والتربية قد تساعد التربويين المحترفين على اكتساب خلفية في علم الأعصاب؛ ليتمكنوا من تقييم البحوث المتعلقة بالدّماغ والادعاءات حولها بأنفسهم. بعد أن كتبت عن علم الأعصاب والتعلم في مجلات تربوية، وتحدثت في عدد من المؤتمرات والندوات، استجبت لطلب زملائي القيام بجمع المادّة في هذا الكتاب. لقد ضمّنته معلومات حول الاكتشافات المثيرة المتعلقة بنشاط الدّماغ خلال مراحل التعلم جميعها. لكن المحور الأساس لهذا الكتاب يدور حول مساعدة التربويين على اكتساب إستراتيجيات لتوجيه أدمغة الطلبة نحو تركيز أكثر فاعلية، وتيقّظ أطول، وتعلم، وتخزين، وربط، واسترجاع أنشط للمادة المُتعلَّمة. في كلّ فصل، ستجد أقسامًا قليلة مُختصرة تحت عنوان «المادّة الرّماديّة»؛ معلومات علمية أكثر عمقًا للقراء المهتمين بسبر غور علم الأعصاب المتعلق بإستراتيجيات التعلم التي تم تقديمها.

كلّما تعلمت أكثر عن التّعليم وإستراتيجيات التعلم القائمين على الدّماغ، ستجد نفسك تكتشف متعة أكبر وحماسًا متجدّدًا في غرفة صفّك، وإدارة مدرستك، وتخطيط المناهج؛ لأنك ستضيف بُعْدًا جديدًا أو بُعْدًا أشمل لمهاراتك بصفتك تربويًّا، بدءًا بفصول عن الإستراتيجيّات القائمة على الدّماغ لتركيز الانتباه وبناء الذّاكرة، وصولا إلى التطبيقات الأكثر دقة لهذه الأساليب مع طلاب متفاوتين في التعلم، أو اضطرابات في الانتباه، أو أنماط تعلّم مختلفة، أو مع الطلبة الموهوبين. وستجد ما يدعم إستراتيجيات تستخدمها حاليّا وستدرك أهمية إستراتيجيات جديدة كذلك.

وتهتـم فصول أخرى، بدورك تربويًّا لديـه معرفة بإمكانية صياغة سياسة تربوية خلال أحد أهم الأوقات في تاريخ التربية. في حقل التربية، أنت في زمن يتّسم بالمتعة في التّعليم، لكنه ينطو على تحدّ يبرز عندما يكتشف العلم أو يؤكد الإستراتيجيات الأكثر فاعلية في التّعليم القائم على الدّماغ.

فـي الوقت الذي يصبح فيه بعض رجال السياسة، من كلا الحزبين، أكثر اندفاعا لقوننة النتائج المتوقعة لطلابنا، يصبح لزامًا على المشتغلين في التربية، ومن لديهم معرفة بعلم التربية وفنّها توظيف فهمهم للبحوث الصحيحة، بالإضافة إلـى مهاراتهم وخبراتهـم التربوية، إبقاء القرارات التربويـة ذات الشأن في يد التربويين المحترفين. إنّ فهمك الدقيق عن التعلم القائم على الدّماغ، من تصوير الأعصاب، ورسم خرائط الدّماغ، سيزيد من خبرتك حول أفضل الأساليب التربوية بالنسبة إلى الطالب. كلّمـا زاد فهمك ومشاركتك في القرارات التي تتّخذ الآن، قلت السلطة التي يملكها السياسيون الذين يبحثون عن مصدر لقوتهم السياسية لخدمة مطامعهم عبر التلاعب بأثمن مادة خام في بلادنا؛ أفلاذ أكبادنا.

## شكر وتقدير

إلى مالانا وألاني ويليس بناتي وبطلاتي: ونورما أليرهاند، الأم التي أقنعتني بـأن لا حدود لأحلامي. وجويـس دودلي أول مؤلف في العائلـة، وإلى أسرتي في «ساوث كوست بروجكت فاميلي»، ومنهم شيريدان بلاو، وروزماري كايب، وباتنت انيملز وجاك فرينار، ومونا بينون، وجوان براون، واليزابيث جرايس، وجولز زيمر، وإلـى زملائي في كلية جيفيرتز للدراسات العليا في جامعة كاليفورنيا في سانتا باربرا. ومن ثم إلى أسرتي من طلاب، وأولياء أمور، ومديري مدرسة سانتاباربرا المتوسطة، والعاملين فيهـا جميعهم: لقد جعلتم أيام الدوام ممتعة كأيام عطلة نهاية الأسبوع تمامًا.

لـم يكن بإمـكان أيّ من الكلمـات التي كتبتهـا أن تشق طريقهـا إلى هذه الصّفحـات دون تشجيع سكوت ويليس وحكمته، والتحرير المميز الذي قامت به ديبورا سيجل.

وإلى ذكرى أساتذتي: آنت روث أكيرمان، ريتشي بيرمان، وصابرينا توفي.