## خاتمة: المستقبل هو الآن

التّطلّع دوما نحو التغيير، والتّصرّف كأرواح طليقة في مواجهة القدر.. قوة لا تهزم.

هيلين كلير [1]

نحن الآن أمام مفترق طرق تربوي فيه تحد وإثارة. يمنحنا العلم، وخاصة تصوير الأعصاب، صورا مرئية حقيقية لكيفية تعلم الدّماغ، وأي إستراتيجيات التّعليم هي الأكثر نجاحا في التأثير على عملية التعلم. هناك أيضا التحدي الناجم عن مصالح موظفي الدولة من الحزبين في استغلال التمويل والبرامج التربوية كرأس مال سياسي للتلاعب بالناخبين. نحن الآن في مرحلة تقنية مليئة بالإشباع الفوري، يقوم فيها عامة الناس بتقويم البرامج التربوية، فيما يتطلع أولياء الأمور والناخبون إلى المعلمين، والإداريين، ومطوري المناهج لإصلاح المشاكل المجتمعية التي تظهر في بعض الغرف الصّفية. وعلى الرغم من أن هذا اللوم والمسؤولية يبدوان غير منطقيين، فإن التربويين بحاجة إلى أن يكونوا مدعومين بقوة للدفاع عن مجالات خبراتنا، ذلك أن البديل الرديء سيكون نظاما تربويا تتحكم به أجندات السياسيين، أو مجموعات ذات مصالح مالية.

كتب هوارد غاردنر في الفيوتشرست (The Futrist)؛ مجلة تربوية تصدر عن جامعة هارفرد (2000) : «إذا لم تتغير المدارس سريعا وجذريا فستحل مكانها مؤسسات أكثر تجاوبا.» أفضل أن أكون أكثر تفاؤلا، عملا بنظرية تشارلز داروين «ليست الأنواع الأقوى هي التي تبقى على قيد الحياة، ولا الأكثر ذكاء، ولكن الأكثر تجاوبا مع التغير».

لا أعتقد أن الرد الوحيد يكمن في التغير «الجذري والسريع» الذي طرحه غاردنر بل باستجابة يجري التّخطيط لها جيدا باستخدام المعلومات الجديدة

1. أديبة ومحاضرة أمريكية، كانت فاقدة للسمع والبصر، استطاعت التغلب على إعاقتها، وقد لُقّبت بمعجزة الإنسانية.

المستمدة من علم الأعصاب المتعلق بالتعلم. لذا، فإن حكمة هيلين كيلر بمواجهة التحدي والتصرف على أننـا مفكرون مطلعون ومستقلون هي التي ستمنح القوة لأصواتنا بصفتنا تربويين.

إذا أسهم هذا الكتاب في توفير إستراتيجيات قائمة على أبحاث الدّماغ يمكن لك تطبيقها في غرف الصّف، أو المدارس التي تعمل بها، فإنك الآن أكثر قوة في علم التربية لمساعدة الطلبة على تحقيق أقصى قدراتهم الأكاديمية. تماما كما أن الأسرة الفقيرة التي تعيش قرب المحيط تتلقى مساعدة أكبر بتعليمها كيفية صيـد الأسماك بدلا من إعطائهـا كل يوم سمكة تأكلها، فإنك ستبني قوة تربوية من تعلمك كيفية التعامل مع صحة «أبحاث الدّماغ» المستقبلية.

إن الدراسـات التـي تدعي أنها «قائمة على الدّمـاغ» ليست كلها صحيحة، ولا توجد وكالة توثيق لتصادق على ادعاءات الخبراء التربويين. إن إدارة الغذاء والـدواء الأمريكية يجب أن تصادق على فعالية وسلامة أي وصفات دواء جديد، سـواء من ناحية الفعاليـة أو التأثير، ولكن لا توجد وكالـة مراقبة كهذه لفحص الادعاءات التربوية.

يمكـن اللجوء إلى الكثير من المعايير المطبقة للتحقق من صحة الأبحاث الطبية لتقويم صحة الدراسات التربوية. في الدواء، يعد حجم العينة التي تخضع للدراسـة حاسمـا. أيضا، يجـب أن تكون لدينا مجموعات ثنائيـة التعمية، حيث يقسّم الخاضعـون للدراسة إلى مجموعتين؛ تتنـاول إحداهما الدواء الحقيقي، والأخرى شيئـا آخر لا علاقة له بالدواء، ولا يعلم الخاضعون للتجربة أو الأطباء المشرفين من يتناول العلاج أو الدواء المراد دراسته. يوزع الخاضعون للدراسة بشـكل عشوائي على المجموعتين، ثـم يجري تكرار التّجربة مع باحثين آخرين، ويجب أن تكون النتائج التي يُتوصل إليها هي نفسها في كل مرة، كما يجب السيطرة على المتغيرات جميعها.

وبسبب عدم وجـود منظمات، كإدارة الغذاء والـدواء الأمريكية، لمراقبة التجـارب، ولا مراقبة مدى أمان النظريـات والمنتجات التربوية وجدواها، فإنه لا بـد للتربويين أن يحللـوا بأنفسهم. عن طريق طرح الأسئلة والمطالبة ببيانات أبحاث لمعرفة ما إذا كانت النظرية أو المنتج قد تم اختباره في دراسات كبيرة تتضمن مجموعات ضابطة، ومحللي بيانات موضوعيين، تستطيع أن تلقي بعبء إيجاد الدليـل على الشّخص أو المجموعة التي طرحت المنتج أو الإستراتيجية. إن القصصـ النادرة حول التقنيات التي غيرت حياة الطلبة تظهر نتائج مثالية. تمامـا كشهادات الأشخاص الذين تمكنوا من خسارة الوزن فإن النتائج الفردية يمكن أن تكون متغيرة إلى حد كبير. وبالتالي، فإن التحليل الإحصائي لمجموعات كبيرة من الطلبة بات أمرا حاسما.

ليس مـن الصعب على عديمي الضمير من أصحـاب «الأساليب التربوية» عرضـ سلعتهم. إن البحث العلمي بطبيعة تطوّره تجريبي ومؤقت؛ ذلك أنه يعيد تقييـم البيانـات دائما، خاصة عندمـا تتوافر أدوات قياس أكثـر تطوّرا. قبل أن يكون لدينا (المرقاب) التلسكوب اللاسلكي المعروف بدقته ومداه، كانت الأدلة المتوافرة تشير إلى أن كوكب نبتون كان دائما أقرب إلى الأرض من كوكب بلوتو. ولكن باستخدام أدوات قياس أفضل، وجد أن مدار بلوتو بيضوي الشكل، وبالتالي فإن بلوتو يكون في بعض الأحيان أقرب إلى الشمس من مدار نبتون. حدثت هذه الظاهـرة في كانـون الثاني عام 1979 وحتى شباط 1999 حيـث كان نبتون أبعد كوكب عن الشمس.

إن البحـث العلمي يتطوّر باستمـرار نتيجة: تطوّر التقنيـة، ودقة القياس، وازدياد خبرة الباحثين في التعامل مع البيانات. تدرك المجتمعات الطبية والعلميّة أن البيانات عندما تخضع للتفسير فإن التقنية الأكثر دقة ستقدم نتائج أكثر دقة وتحديـد. يعتقد غير العلمـاء، خاصة السياسين أو الشـركات التي لها مصلحة

مكتسبة من منهاج معين أو سياسة تربوية تؤيدها الحكومة، أن بإمكانهم الحصول علـى فوائد جمة من التغيرات في البحوث العلميّة لقراءة البيانات بشكل مغلوط يدعم مصالحهم المكتسبة. كانت هناك تفسيرات منحازة للتعليم بوساطة القراءة التـي تعتمد على تحليل الكلمات إلى مقاطع وعلـى الإملاء، تم إطلاقها من قبل شـركات تمول المناهـج المتعلقة بها، ومن قبل اللجـان الحكومية الحزبية التي أوصت بها.

في عصـر التربية القائمة على الدليل، قلصـ الدليل العلمي الموضوعي، الذي وفرته دراسات تصوير الدّماغ، اعتمادنا على الفلسفة أو الرأي. فعند التفكير بإستراتيجيـة التّعليـم، وعندما يسأل التربويـون إن كان هناك دليل علمي يثبت أن هـذا البرنامج مجدٍ، فإن ذلك يحمي الطلبة من البرامج العلميّة غير المثبتة علميا. يضع الوعي بالمعرفة العلميّة الجديدة التربويين في الموقع الصحيح؛ وهو الإصرار بأن تعكس البرامج المستخدمة في مدارسهم ما تعلموه عن علم التّدريس وإستراتيجيات التعلم الفاعل التي تتوافق مع أبحاث الدّماغ.

وعند تطبيق أبحاث الدماغ في الغرف الصّفية، فإنها لا توجه عملية التعليم فحسب، بل تسمح للمعلمين بأن ينشّطوا عقول الطلبة ويجعلوها مفعمة بالحيوية. وفي حين يتواصل تعزيز البحوث، فإن التحدي الذي على التربويين مواجهته هو تطوير إستراتيجيات جديدة واستخدامها، وهذا من شأنه جني ثمار هذه الأبحاث إلى الطلاب في غرفة الصّف. إن مواجهة هذا التحدي ستكون أمرا رائعا ومذهلا. وكلمـا عرف التربويون أكثر عن تركيب الدّماغ ووظيفته زاد استعدادنا لمواجهة هذا التحدي.

## قائمة المصطلحات

**إدراك مـا وراء المعرفة:** معرفة الشّخص المتعلقة بمعالجته للمعلومات والإستراتيجيّات التي تؤثر على تعلمه، والتي يمكن أن تدفع تعلمه المستقبلي إلى أقرب ما يمكن للكمال. عندما نحث الطلبة، بعد درس أو تقويم، على إدراك إستراتيجيات التعلم الناجحة التي استخدموها، فإن التفكير سيعزز الإستراتيجيّات الفاعلة لديهم.

**الإندروفيـن:** هرمون مؤلف مـن بيبتيدات متعددة يقوم بتخديـر المستقبلات الموجودة بشكل أساس في الدّماغ. عندما ينشط الإندروفين هذه المستقبلات فإن الأثر الناتج يحاكي بشكل طبيعي تأثير المخدر (الأفيون) في الحد من الإحساس بالألم، وزيادة الإحساس بالمتعة. ترتبط الزيادة في إفراز الإندروفين بالأنشطة والتمارين الممتعة.

**أستيل كولين:** ناقل عصبي يحفز عدة مراكز دماغية تتضمن قرن آمون (الحصين) وجذع الدّماغ ومقدم الدّماغ (حيث يحدث التعلم الجديد).

**التّخطيط الكهربائيّ لأمواج الدّماغ (EGG):** يقيس هذا النوع من التّخطيط النّشاط الكهربائيّ الذي يحدث بسبب حركة البث بين الخلايا العصبيّة وقشرة المخ.

**التصـوير المقطعـي بالبوزوترونـات المنبعثة (PET):** تحقن نظائـر مشعة تنقل إلى مـا بعد كلمة الجلوكوز مرتبطة بجزيئـات الجلوكوز. وعندما يزداد نشاط جزء من الدّماغ تزداد حاجته إلى الجلوكوز والأكسجين. تطلق النظائر المرتبطة بالجلوكوز إشعاعـات يمكن قياسها، تستخدم لرسـم خرائط لنشاط مناطق من الدّماغ. كلما ازدادت نسبة النّشاط الإشعاعيّ، كان ذلك دليلاً على أن النّشاط الذي يحدث في تلك المنطقة من الدّماغ أكبر. يمكن أن يظهر المسح بالتصوير المقطعي بالبوزوترونات المنبعثة تدفق الدم، والنّشاط الأيضيّ المستهلك للأكسجين والجلوكوز في أنسجة الدّمـاغ في أثناء عمله، وهو ما يعكس كمية النّشاط الدّماغي في تلك المناطق، في حيـن يقوم الدّماغ بمعالجة المعلومات أو المُدخلات الحسية. إن أكبر عيب للمسح بهذا النوع مـن التّصوير هو أن استخدامه محصور في مراقبة المهمات القصيرة بسبـب اضمحلال النّشاط الإشعاعيّ سريعا. إن تقنيـة التّصوير الوظيفي بالرّنين

obeikandl.com

المغناطيسيّ الوظيفـي (fMRI) الأحدث ليس فيها هذا التحديد للوقت، وبالتالي أصبحت الوسيلة التي يفضل استخدامها في أبحاث التعلم.

**التّصوير المقطعي الأحادي الفوتون (SPECT):** عندما تصل النظائر المشعة والمطلقة لأشعـة جاما إلى الدّماغ، تلتقط آلة تصوير خاصـة جاما البيانات التي يستخدمها الحاسـوب لإنشاء صور ثنائية أو ثلاثية الأبعـاد لمناطق الدّماغ النشطة. تعد صور هذا النوع من التّصوير أكثر محدودية وأقل ثباتا من التّصوير المقطعي (PET).

**التّصـوير المقطعـي المحوسـب (CT, CAT):** يستخدم هذا المسـح شعاعا رفيعا من الأشعـة السّينيّة لإنشاء صـور للدّماغ على شكل سلسة مـن الشرائح. يقوم برنامج على الحاسوب بتقدير كم الأشعة الذي تم امتصاصه في مناطق صغيرة من مقطع عرضي من الدّماغ لإنتاج هذه الصور.

**التّصوير الوظيفي للدّماغ (تصوير الأعصاب):** استخدام تقنيات لعرض تركيب الدّماغ ووظيفته أو حالته البيوكيميائية، بشكل مباشر أو غير مباشر. يكشف تصوير **تركيب** الدّمـاغ الهيكل العام للدّمـاغ، في حين يوفر تصوير الأعصـاب **الوظيفي** تصورا لمعالجة المعلومات الحسية الوافدة إلى الدّماغ، والأوامر الصادرة عنه إلى الجسم. يتـم تصوير هذه المعالجة بشـكل مباشر عندما «تضيء» مناطق من الدّماغ بسبب زيادة النّشاط الأيضيّ، أو تدفق الدم، أو استهلاك الأكسجين، أو امتصاص الجلوكوز. يكشف تصوير الدّماغ الوظيفي النّشاط العصبيّ في مناطق محددة من الدّماغ، في الوقت نفسه الذي يقوم الدّماغ فيه بأداء وظائف إدراكية منفصلة.

**التّصـوير الوظيفي بالرّنين المغناطيسـيّ (fMRI):** يستخدم هذا النوع من التّصوير الوظيفـي للدّماغ الخواص البارامغناطيسية للأكسجين الذي يحمله الهيموجلوبين في الدم، ليظهر أي تراكيب الدّماغ هي التي تنشط، وإلى أي مدى يكون هذا النّشاط خـلال الأنشطـة الإدراكية والأدائية المختلفة. أغلب أبحـاث التعلم، التي تستخدم المسـح بالتّصوير بالرّنيـن المغناطيسيّ، تقوم بتصويـر الخاضعين للدراسة عند تعرضهم لمثيرات بصرية، أو سمعية، أو حسية، ومن ثم تكشف تركيب الدّماغ الذي ينشط نتيجة هذه الخبرات (عند التعرض لها).

obeikandi.com

**التّفرّعات في الخليّة العصبيّة:** امتدادت بروتوبلازمية متفرعة من المحاور العصبيّة، أو جسم الخليّة العصبيّة. توصل التّفرّعات في الخليّة العصبيّة النبضات الكهربائيّة إلى الخلايا العصبيّة المجاورة. يمكن أن يملك العصب الواحد كثيرا من التّفرّعات في الخليّة العصبيّة. يزداد حجم التّفرّعات في الخليّة العصبيّة وعددها استجابة للمهارات التي تم تعلمها، والخبرة، وتخزين المعلومات. تنمو التّفرّعات في الخليّة العصبيّة الجديدة كفروع من خلايا عصبيّة جرى تنشيطها بشكل متكرر. تقوم بروتينات تدعى نيوترفين، مثل عامل نموّ الأعصاب، بتحفيز هذا النموّ للتشعبات العصبيّة.

**التّقليم:** تُقلّم الخلايا العصبيّة (تُدمّر) عندما لا تستخدم. عند الطفل الرضيع، ينتج الدّماغ الخلايا العصبيّة والرّوابط بين خلايا الدّماغ (المشابك العصبيّة) بشكل مفرط، ثم يبدأ بتقليمها في سن الثالثة تقريبا. تحدث الموجة الثانية من تكوين المشابك العصبيّة قبيل سن البلوغ، وتليها مرحلة أخرى من التّقليم. يسمح التّقليم للدّماغ بأن يعزز التعلم من خلال التّقليم المتكرر للخلايا العصبيّة والمشابك غير المستخدمة، وتغليف الشبكات العصبيّة بالمادّة البيضاء (المايلين) المستخدمة عادة لتثبيتها وتقويتها.

**تحت المهاد:** الجزء من الدّماغ الذي يقع أسفل المهاد، والمسؤول عن ضبط حرارة الجسم، وعمليات أيض محددة، وغيرها من الأنشطة اللاإرادية التي تحافظ على حالة التوازن في الجسم (حالة فسيولوجية ثابتة).

**تحفيز المخيخ:** نظرية محتملة لتفسير الزيادة في تطوّر الفصوص الجبهيّة غير مكتملة التطوّر لدى المصابين باضطراب نقص الانتباه / وفرط النشاط. تقترح النظرية بأن التمارين البدنية التي تؤثر على مراكز التوازن والتعاون في المخيخ، الموجودة في مؤخرة الدّماغ، ستحفز الفصّ الجبهيّ. تقوم هذه النظرية على قاعدة أن نحو نصف الخلايا العصبيّة في الدّماغ موجودة في المخيخ، وأن للكثير منها روابط مع الفصّ الجبهيّ. ومن المحتمل، رغم أنه لم يثبت بعد، أن الزيادة في تحفيز المخيخ من شأنها تحفيز نموّ الخلايا العصبيّة في قشرة الفصّ الجبهيّ.

**تخطيط أمواج الدّماغ الكمي (qEEG، رسم خرائط الدّماغ):** توفر هذه المراقبة لموجات الدّمـاغ بيانات لرسم خرائط الدّماغ على أسس من التحديد الدقيق لمواقع أنماط الموجـات الصادرة عن أجزاء الدّمـاغ المشاركة بنشاط فـي معالجة المعلومات. يستخدم تخطيط أمواج الدّماغ الكمي التقنية الرقمية لتسجيل الأنماط الكهربائيّة علـى فروة الرأس، والتي تمثـل النّشاط الكهربائيّ في القشـرة أو موجات الدّماغ. يزودنا هذا الفحص الوظيفي (بوساطة qEEG) بسجلات لتقويم استجابة الدّماغ للقـراءة، والإصغاء، والرياضيات، أو المتطلبات الأخرى، ولتوفير ملخصات مرئية على شكل خرائط طبوغرافية دقيقة جدا.

**التقسيم إلـى أجـزاء:** لأن الذّاكـرة العاملـة لديهـا القـدرة علـى التذكّـر الفـوري المحـدود مـن خمـس إلى تسـع قطع من الأشيـاء غيـر المترابطة، فإنـه في حال تقسيـم المعلومـات إلـى قطـع صغيـرة بهـذا العـدد يمكـن للطلبـة أن يتذكّروها بنجاح أكبر.

**تكويـن الأنمـاط:** عملية يلحظ من خلالها الدّماغ المُدخلات الحسية، ويولد الأنماط من خـلال ربط المادّة المُتعلَّمـة الجديدة بتلك المُتعلَّمة سابقـا، أو تقسيم المادّة إلى أنظمة من الأنماط كالتي استخدمها سابقا. والتّعليم يعني زيادة الأنماط التي يمكن للطلبـة استخدامها، والتّعرّف إليهـا، والتعبير عنها. كلما ازدادت القدرة على رؤية الأنمـاط والتعامـل معها تعززت الوظائف التّنفيذيّة تبعـا لذلك. عندما تُقدم مادة جديدة بطريقـة تجعل الطلبة يرون العلاقات بينها وبين المواد السابقة يمكن لهم توليـد نشاط أكبـر في خلايا الدّماغ (أي تكوين المزيد مـن الوصلات العصبيّة)، والتوصل إلى أنماط تجعل الذّاكرة طويلة المدى أكثر نجاحا في تخزين المعلومات واسترجاعها.

**الجهاز الحوفيّ:** مجموعة من التراكيب الدّماغية العميقة المترابطة التي لها علاقة بالشم، والعاطفة، والدافع، والسلوك، والوظائف اللاإرادية المختلفة. يتضمن الجهاز الحوفيّ المهـاد، واللوزة، وقرن آمون، وأجزاء من الفصّين؛ الجبهيّ والصّدغيّ. إذا أصبح الجهاز الحوفيّ محفزا أكثر مما يجب نتيجة مشاعر مثيرة للتوتر (تمت رؤيتها على

obeikandl.com

شـكل نشاط أيضي عال يضيء هذه المناطق من الدّمـاغ) فإن المعلومات التي تم تدريسها في ذلك الوقت ستنقل وتخزّن بشكل رديء في مراكز الذّاكرة طويلة المدى.

**الخلايـا العصـبيّة:** خلايا متخصصـة في الدّماغ، وعلى امتداد الجهـاز العصبيّ. تنقل النبضـات الكهربائيّة من الدّماغ وإليه وداخلـه. تتألف الخلايا العصبيّة من جسم الخليّة الأساسي، ومحور عصبي واحد للإشارات الكهربائيّة الصادرة، وعدد متنوع من التّفرّعات في الخليّة العصبيّة للإشارات الكهربائيّة الواردة.

**الدّوائر العصبيّة:** تتواصل الخلايا العصبيّة بعضها مع بعض بإرسال رسائل مرمّزة عبر الوصـلات الكهروكيميائية. عندما يكون هناك تحفيـز متكرر من نمط محدد بين المجموعة نفسها من الخلايا العصبيّة، فإن الدائرة التي تربط بينهم تصبح أكثر تطـوّرا، وأكثر قابلية للتحفيـز والاستجابة الفعالين. ومن هنـا ينتج من الممارسة (التحفيز المتكرر لمجموعة الخلايا العصبيّة المرتبطة على شكل دوائر عصبيّة) تذكّر أكثر نجاحا للمعلومات.

**الدوباميـن:** ناقـل عصبي يرتبـط بشكل كبير بالانتبـاه، وصناعة القـرارات، والوظائف التّنفيذيّـة، ومكافأة تحفيز التعلـم. باستخدام تصوير الأعصـاب، وُجد أن إفراز الدوباميـن يزداد استجابـة للمكافآت والخبرات الإيجابيّـة. أظهرت الصور زيادة في إفراز الدوباميـن عندما كان الخاضعون للدراسة يلعبون ويضحكون ويتمرنون، ويتلقون تقديرا لإنجازاتهم (مدحهم مثلا).

**الذّاكرة الصّمّاء:** هذا النوع من «الاستظهار» هو النوع الأكثر شيوعا من الذّاكرة المطلوب مـن طلبة المرحلتين؛ الابتدائية والإعدادية. يتضمن هذا النوع من التعلم «الحفظ غيبا» ثم النسيان السريع للحقائق، التي غالبا ما لا تكون ذات أهمية أو قيمة بالنسبة إلى الطالب، وذلك مثل قائمة من المفردات. الحقائق التي تحفظ عن طريق قراءتها مرارا وتكرارا، ودون أن يكون لها أنماط أو علاقات واضحة تمكن الطالب من التفاعل معها، تحفظ في الذّاكرة الصّمّاء. ونظرا لأنه ليس لهذه المعلومات سياق أو علاقات تربطها ببعضهـا بالنسبة إلى الطلبة، فإنها تُخزّن في المناطق النائية من الدّماغ. من الصعب استرجاع هذا الفتـات المنعزل لاحقا، لأن المسالك العصبيّة المؤدية إلى أنظمة التخزين النائية تلك قليلة جدا.

obeikandl.com

**الذّاكرة العاملة (الذّاكرة قصيرة المدى):** يمكن لهذه الذّاكرة أن تحتفظ بالمعلومات وتعالجها للاستخدام في المستقبل القريب. يتم الاحتفاظ بالمعلومات في الذّاكرة العاملة تقريبا مدة دقيقة فقط. تقدر فترة عمل هذه الذّاكرة بالنسبة إلى الشباب البالغين (وهي أقل عند الأطفال والبالغين الكبار) بسبعة أرقام، وستة أحرف، وخمس كلمات.

**الذّاكرة العرضية:** ذاكرة مختصة بأحداث السيرة الذاتية؛ كالزمان، والمكان، والمشاعر المرتبطة بهم. وهذه ترتبط عادة بالتعرض لتجربة ما، أو حدث عرضي يتم تذكّره لاحقا بتفاصيل متعددة الحواس.

**الذّاكرة الوميضية:** يمكن أن يتم تذكّر الأحداث المليئة بالمشاعر بتفاصيل دقيقة إذا ما أعقبت حدثا شخصيا مهمّا جدا. ينجم عن هذه الذّكريات الوميضية ذكريات ترابطية قوية، مثل: ماذا كنت تفعل عندما شاهدت أو سمعت ذاك الحدث؟ نقاد هذه النظرية يدعون بأن الذّكريات الوميضية لا يتم تذكّرها بشكل أكبر من الذّكريات العادية، بل يتم تذكّرها بشكل أكثر حيوية لأن الناس يناقشون (يسترجعون) هذه الأحداث المهمة بشكل متكرر.

**ذكريات الأحداث:** الذّكريات المرتبطة بأحداث مشحونة عاطفيا أو حسيا (مدخلات حسية قوية). تشير نظرية التذكّر إلى أن استفزاز الذّاكرة، أو الأحداث المؤثرة، يمكن أن ترتبط بالمعلومات الأكاديمية لزيادة الأهمية لتلك المعلومات، وبالتالي زيادة القدرة على التخزين في الذّاكرة. يمكن أن يعزز تذكّرُ الحدث المهم عاطفيا، الذي ارتبطت به المعلومات الأكاديمية (مثل المفاجأة)، تذكّرَ المادّة الأكاديمية لاحقا عند تذكّرِ ذلك الحدث.

**الراشح الانفعالي:** حالة من التوتر لدى الطلبة، لا يستجيبون خلالها لمعالجة المعلومات الجديدة ولا تعلمها ولا تخزينها. تم تجسيد هذا الراشح الانفعالي بالدليل المادي، بتصوير الأعصاب من اللوزة، والتي أصبح لديها فرط في النّشاط الأيضيّ خلال فترات التوتر العالي. في هذه الحالة من فرط التحفيز، لا تعبر المعلومات الجديدة اللوزة لتصل إلى مراكز معالجة المعلومات في الدّماغ.

obeikandl.com

**رسم خرائط الدّماغ:** باستخدام التّخطيط الكهربائيّ للدّماغ (EEG) فإنه يمكن، مع مرور الوقت، لرسم خرائط الدّماغ قياس النّشاط الكهربائيّ الذي يمثل نشاط المسالك العصبيّة. تسمح هذه التقنية للعلماء معرفة أيّ أجزاء الدّماغ هي التي تنشط عندما يعالج شخص معلومات في أثنـاء مراحل مختلفة من استيعاب المعلومات، وتكوين الأنماط، والتخزين، والاسترجاع. ترتبط مستويات النّشاط في مناطق الدّماغ بمدى كثافة معالجة المعلومات.

**السـيروتونين:** ناقل عصبي يستخـدم لنقل الرسائل بين الخلايـا العصبيّة. القليل منه يمكن أن يكون سببا في حدوث الاكتئاب. تزداد التّفرّعات في الخليّة العصبيّة بإفراز هـذا الناقل من الدّماغ عادة ما بين الساعة السادسة والثامنة من النوم (ليس نوم حركة العين السريعة).

**غذاء التّفرّعات في الخليّة العصبيّة:** اسم تحبب لنشاط الطلبة في تلخيص المعلومات الجديدة بكلماتهم، وتسجيلها تحت اسم «غذاء التّفرّعات في الخليّة العصبيّة». تشير هذه العبارة إلى حقيقة أن التعلم الجديد، عندما يأخذ شكلا ماديا في الدّماغ، يرافقه نموّ المزيد من الرّوابط بين الخلايا العصبيّة تعرف بالتّفرّعات في الخليّة العصبيّة.

**فرط النّشـاط الأيضيّ:** إن الاستخدام المتزايد (الاستخدام البيولوجي) للأكسجين أو الجلوكـوز لتزويد الخلايا العصبيّة بالوقود، يظهـر لدى عمل مسح بالأشعة. مثلا، عندما تكون اللوزة في حالة نشاط أيضي عالٍ بسبب الإفراط في التوتر فإن المسالك المؤدية إلى أماكن التخزين في الذّاكرة عبر اللوزة تصبح مغلقة. عندما تغلق هذه المسالـك بسبب النّشاط الأيضيّ المفرط في اللـوزة تظهر صور المسح نقصا في النّشاط الأيضيّ في مراكز التفكير والذّاكرة طويلة المدى بعد اللوزة. وبتعبير آخر، عندما يكون هناك إفراط في تحفيز الجهاز الحوفيّ، وخاصة اللوزة، نتيجة التوتر العالي فإنهما يتعرضان لنشاط عصبي أيضي عال، فلا تتمكن المعلومات الجديدة من المرور عبرهما إلى مناطق التخزين والتفكير في الدّماغ.

**الفصّ الجبهيّ:** فيما يتعلق بالتعلم، يحتوي الفصّ الجبهيّ على مراكز الوظائف التّنفيذيّة التي تنظم المعلومات وترتبها، وتساعد على اكتساب اللغة، وتركيز الانتباه.

openkandil.com

**الفصّ الجداري:** تقوم الفصوص الجدارية الموجودة في كل جانب من جانبي الدّماغ بمعالجة البيانات الحسية وغيرها من الوظائف.

**الفصّ الصّدغيّ الأوسط (MTL):** المناطق الموجودة في الجانب الداخلي من كل فص جبهي، والتي ترتبط بقشرة مقدم الفصّ الجبهيّ على شكل دائرة. يربط الفصّ الصّدغيّ بين العناصر المنفصلة لخبرة ما لتصبح على شكل ذاكرة متكاملة. تتضمن هذه المنطقة من الدّماغ عدة مناطق مهمة من أجل تكوين الذواكر الجديدة، بما في ذلك قرن آمون.

**الفصّ القذاليّ (مناطق الذّاكرة البصريّة):** الفصّ الخلفي من الدّماغ، يعالج المُدخلات البصريّة، من بين وظائف أخرى.

**الفصوص الصّدغيّة:** هذه الفصوص الموجودة على جانبي الدّماغ تعالج المُدخلات السّمعيّة واللفظية، وتميز اللغات والأصوات، والتعلم، واستقرار المزاج، وذلك عبر نتوء الألياف المؤدي إلى الجهاز الحوفيّ.

**فكّ ترميز المُدخلات الحسية:** أي معلومات أو تعلم جديد يجب أن يدخل الدّماغ عبر واحدة أو أكثر من الحواس (السمع، البصر/التصور، اللمس، التذوق، الشم، والمشاعر). في البداية، يُفكّ ترميز المعلومات بوساطة مستقبلات حسية في الجسم متخصصة في الحواس. ومن هناك، تنتقل المعلومات عبر الأعصاب في الجلد أو الجسم إلى النخاع الشّوكيّ، ومن ثم صعودا إلى جهاز التنشيط الشبكي، وإلى جزء متخصص من الدّماغ يقوم بتفسير (فكّ الترميز) المُدخلات القادمة من الحواس.

**قرن أمون (الحصين):** نتوء في البطين الوحشي للدّماغ، يتألف بشكل رئيس من المادّة الرّماديّة، وله دور أساس في عمليات الذّاكرة. يستقبل قرن أمون المُدخلات الحسية ويدمجها مع الأنماط العلائقيّة، وبالتالي يربط الجوانب المنفصلة للخبرة على شكل أنماط يمكن تخزينها في الذّاكرة العلائقيّة.

obeikandl.com

**القشرة الحسية الجلدية:** توجد واحدة في كل فص من فصوص الدّماغ الداخلية، حيث تتم في النهاية معالجة المُدخلات القادمة من الحواس الخمس (السمع، واللمس، والتذوق، والبصر، والشم).

**قشرة مقدم الفصّ الجبهيّ:** الجزء الأمامي من الفصّ الجبهيّ للدّماغ، والذي يستجيب لمعالجة الأحداث والذّاكرة.

**كالبين:** يؤدي هذا الإنزيم إلى تدمير الخلايا بفعل فائض أيونات الكالسيوم. تحتاج الخلايا إلى الدم لجلب الغذاء، والتخلص من الفضلات، مثل الكالسيوم الفائض. الخلايا التي لا تُنشّط كثيرا لا ترسل رسائل إلى الجهاز الدوراني لإرسال الدم إليها. هذا الانخفاض في تدفق الدم يعني عدم التخلص من أيونات الكالسيوم التي تتراكم حول الخليّة. تراكم أيونات الكالسيوم هذا يحفز إفراز إنزيم الكالبين الذي يجعل الخلايا تقوم بعملية تدمير ذاتي. هذه الآلية المحتملة تفسر عملية التّقليم الذي يدمر خلايا الدّماغ التي لا تُستخدم بناء على ظاهرة «استعملها أو تخلص منها».

**اللدونة:** هي تكوين التّفرّعات في الخليّة العصبيّة وتدمير الخلايا والتّفرّعات في الخليّة العصبيّة (التّقليم)، اللذين يسمحان للدّماغ بإعادة تشكيل شبكة المسالك العصبيّة، التي تجمع ما بين التّفرّعات في الخليّة العصبيّة والخلايا العصبيّة، والتّعرّف إليها استجابة للزيادة أو النقص في استخدام هذه المسالك.

**اللوزة:** جزء من الجهاز الحوفيّ في الفصّ الصّدغيّ من الدّماغ. في البداية، كان يعتقد أنها تعمل مركزا دماغيا يستجيب للقلق والتوتر فقط. عندما تشعر اللوزة بالتهديد تصبح مفرطة في نشاطها (زيادة في النّشاط الأيضيّ يمكن رؤيته من خلال الزيادة الكبيرة في استخدام اللوزة للجلوكوز المشع والأكسجين، ويرى ذلك بوساطة المسح بوساطة التّصويرين؛ الطّبقيّ والرّنين المغناطيسيّ). شوهدت هذه النتائج في تصوير الأعصاب لدى الطلبة عندما كانوا يشعرون بالعجز والقلق. عندما تكون اللوزة في حالة التوتر، أو الخوف، أو القلق المؤدي إلى فرط نشاطها، فإن المعلومات الجديدة القادمة عبر مناطق الاستيعاب الحسي في الدّماغ لا تستطيع المرور عبر الراشح الانفعالي في اللوزة لتصل إلى دوائر الذّاكرة.

**المادّة الرّماديّة:** يشير هذا المصطلح إلى اللون البني المائل إلى الرمادي لأجسام الخلايا والتّفرّعات في الخليّة العصبيّة في الدّماغ والنخاع الشّوكيّ (مقابل المادّة البيضاء، التي تتألف بشكل أساسي من نسيج داعم).

**مركز بروكا للغة:** بالنسبة إلى 90% من الأشخاص، يقع مركز معالجة اللغة هذا، الذي يتحكم بحركات النطق، في الجانب الأيسر من الفصّ الجبهيّ بجانب قرن آمون.

**مركز فيرنك للغة:** منطقة في مؤخرة الفصّ الصّدغيّ، تكون عادة في النصف الأيسر، ولها علاقة بتعرف الألفاظ.

**مستوى بقاء الانتباه:** في الوضع المثالي، يكون الطلبة في مستوى من الانتباه أعلى من ذلك الموجود لمواصلة بقائه، ويستطيعون توجيه انتباههم إلى ما هو أعلى من مجرد تجنب التشتت. ولكن الكثير من التوتر قد يدفعهم للهبوط نحو المستوى الأساسي وهو استمرار الانتباه. يمكن أن يظهر هذا عندما يشعرون بالتشوش والارتباك بسبب تجربة صفية لم يستطيعوا خلالها الارتباط بها، أو التركيز عليها، أو تكوين الأنماط والمعنى من بيانات المُدخلات الحسية للدرس.

**المشابك العصبيّة:** هذه الفجوات بين النهايات العصبيّة هي حيث تقوم النواقل العصبيّة، مثل الدوبامين، بحمل المعلومات عبر الفراغ الذي يفصل امتدادات المحاور العصبيّة للخليّة العصبيّة عن التّفرّعات في الخليّة العصبيّة للخلية العصبيّة المجاورة في الممر. قبل عبور المشبك العصبيّ وبعده كرسالة كيميائية، يتم حمل المعلومات بحالة كهربائية عند تنقلها عبر العصب.

**منطقة التنمية القريبة (ZPD):** تتضمن «منطقةُ الاستعداد»، لليف فيجوتسكي، الأحداثَ أو المواضيع التي يكون الطالب على استعداد لتعلمها. إن منطقة التنمية القريبة هي الفجوة ما بين مستوى تطوّر الطالب الحالي أو الفعلي ومستوى تطوّره/ها الممكن. وهي مجموعة المعارف التي لم يفهمها الطالب بعد، لكن لديه القدرة على تعلمها مع التوجيه.

**المهاد:** يعالج المهاد المُدخلات الحسية الأصلية، ويحدد ما إذا كان سيتم إبقاؤها في منطقة الوعي المؤقت من الذّاكرة أو إعطاؤها انتباها أطول. إذا عولجت باعتبارها

obeikandi.com

أكثـر من مجرد وعي عابـر، تمر هذه المُدخلات الحسية عبـر المهاد إلى الخلايا العصبيّة في اللوزة.

**نظام التنشـيط الشـبكي (RAS):** يقـوم هذا الجزء السفلي من مؤخـرة الدّماغ بترشيح كل المثيـرات الواردة، واتخاذ «القـرار»، ومثال ذلك ما ينوي الشّخص استحضاره أو تجاهلـه. كمـا أن نظام التنشيـط الشبكي ينبه الدّماغ للمدخـلات الحسية التي ترسلها المستقبلات الحسية في الجسم عبر النخاع الشّوكيّ. إن الحاجة الجسدية، والاختيار، والتجديد هي الأشياء الرئيسة التي تركز انتباه نظام التنشيط الشبكي، وبالتالي انتباه الطالب.

**نظريات تعزيز التعلم:** نظريات (مثل التعلم المرتبط بالمكافأة والدوبامين) قائمة على افتراض بأن الدّماغ يجد بعض حالات التحفيز مرغوبة أكثر من غيرها، ويربط بين مثيرات محددة وهذه الحالات أو الأهداف المرغوبة.

**نموذج التقويم بالكتابة السريعة:** طريقة يقوم فيها الطلبة بكتابة أفكارهم دون التوقف لتدقيـق النحو، أو الإمـلاء، أو الترقيم، أو حتى التفكير قبـل الكتابة. يفكر الطلبة لدقيقـة واحدة، ومن ثم يكتبون دون توقف لمـدة دقيقتين أو ثلاث عن موضوع ما. هذه الكتابات السريعة يمكن أن تستخدم لاحقا للكتابة بشكل مفصل عن الموضوع.

**النواقـل العصـبيّة:** بروتينـات في الدّماغ تطلقهـا النبضات الكهربائيّـة في جانب واحد من جوانـب المشابك العصبيّة، لتطفو بعد ذلك عبر الفجوة المتشابكة ناقلة معها المعلومـات لتحفيز النهايات العصبيّـة التالية ضمن المسلك العصبيّ. وحال قيام النهايـات العصبيّة بامتصاص الناقل العصبـيّ، يعاد تنشيط النبضـة العصبيّة لتنتقـل إلى العصب المجـاور... وهكذا. تتضمن النواقـل العصبيّة في الدّماغ كلًا مـن: السيروتونين، والتريبتوفان، والأستيلكولين، والدوبامين، وغيرها من النواقل التـي تنقل المعلومات عبر المشابك العصبيّـة. عندما تستنزف النواقل العصبيّة، بسبب كثافة المعلومات التي تنتقل عبر الدّوائر العصبيّة دون استراحة، فإن سرعة النقل عبر العصب تنخفض لمستوى أقل فاعلية.

obeikandl.com

**نوم حركة العين السريعة (REM):** «نوم الأحلام» المرتبط بحركة العين السريعة (REM). خلال النوم بغير وضعية حركة العين السريعة تكون كفاية التخزين في الذّاكرة الأكثر فاعلية. هذه الفترة من النوم بغير وضعية حركة العين السريعة هي التي يقوم خلالها الدّماغ بتحويل الذّكريات الجديدة إلى ذكريات في الذّاكرة طويلة المدى، بتكوين التّفرّعات وزيادتها في الخليّة العصبيّة. هذا الرّبط المحكم للمعلومات المتعلمة خلال اليوم يؤدي إلى تخزينها في الذّاكرة.

**نيوروتروفين (عامل نموّ العصب):** بروتينات تحفز نموّ الخلايا العصبيّة. يطلق النيوتروفين خلال النوم بكميات أكبر، وبالتالي يزداد تكون التّفرّعات في الخليّة العصبيّة المتفرعة بين الخلايا العصبيّة.

**الهرمون المنشط للغدة الكظرية (ACTH):** هرمون يؤدي إلى إفراز الكورتيزون الذي له تأثير منبه إيجابي. يتم إطلاقه استجابة لمفاجأة ما، أو لشيء جديد، أو للعلاقات الشّخصيّة. عندما ترتبط هذه المشاعر بالشيء المتعلم الجديد يحفز إفراز هذا الهرمون نموّ المزيد من التّفرّعات في الخليّة العصبيّة والمشابك العصبيّة، التي تربط بين الخلايا العصبيّة، وبالتالي يتم إنشاء دوائر وروابط إضافية بين المعلومات الجديدة.

**الوظيفة التّنفيذيّة:** المعالجة الإدراكية للمعلومات التي تحدث في الجهة اليسرى من قشرة الفصّ الجبهيّ ومقدم الفصّ الجبهيّ، وهي تمارس الضبط الواعي لمشاعر الفرد وأفكاره. يسمح هذا الضبط باستخدام المعلومات المصنفة في: التنظيم، والتحليل، والتصنيف، والرّبط، والتّخطيط، وترتيب الأولويات، والتسلسل، والمراقبة الذاتية، والتصحيح الذاتي، والتقويم، والتفكير المجرد، وحل المشكلات، وتركيز الانتباه، وربط المعلومات بالأفعال المناسبة.

**الوعي:** الانتباه في اللحظة الراهنة.

obeikandl.com

## قائمة المراجع

Alexopoulou, E., & Driver, R. (1996). Small–group discussion in physics: Peerinteraction modes in pairs and fours. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(10), 1099–1114.

Andreasen, N. C., O'Leary, D. S., Paradiso, S., Cizadlo, T., Arndt, S., Watkins, G.L., et al. (1999). The cerebellum plays a role in conscious episodic memory retrieval. *Human Brain Map–ping*, 8(4), 226–234.

Antil, L., Jenkins, J., & Watkins, S. (1998). Cooperative learning: Prevalence,conceptualizations, and the relation between re–search and practice. *American Educational Research Journal*, 35(3), 419–454.

Ashby, C. R., Thanos, P. K., Katana, J. M., Michaelides, E. L., Gard–ner, C. A., & Heidbreder, N. D. (1999). The selective dopamine antagonist. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 81(1), 190–197.

Bandura, A., & Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self–efficacy, and intrinsic interest through proximal self–motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 568–578.

Bangert–Downs, R. L., Kulik, C. C., Kulick, J. A., & Morgan, M. (1991). The instructional effects of feedback in test–like events. *Review of Educational Research*, 61(2), 213–238.

Bernard, B. (1991). *Moving toward a just and vital culture: Multi–culturalism in our schools.* Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory.

Bjorkland, D. F., & Brown, R. D. (1998). Physical play and cogni–tive development: Integrating activity, cognition, and educa–tion. *Child Development*, 69(3), 604–606.

obeikandi.com

Black, J. E., Isaacs, K. R., Anderson, B. J., Alcantara, A. A., & Greenough, W. T. (1990). Learning causes synaptogenesis in cerebral cortex of adult rats. *Proceedings of the National Academy of Science*, 87, 5568–5572.

Bliss, T. V. P., & Collinridge, G. L. (1993). A synaptic model of memory: Longterm potentiation in the hippocampus. *Nature*, 361, 31–39.

Boggiano, A. (1993). Use of techniques promoting students' self–determination: Effects on students' analytic problem–solving skills. *Motivation and Emotion*, 17, 319–336.

Brewer, J., Zhao, Z., Desmond, J., Glover, G., & Gabrieli, J. (1998). Making memories: Brain activity that predicts how well visual experience will be remembered. Science, 281(5380), 1185–1187.

Brophy, J. (1981). Teacher praise: A functional analysis. *Review of Educational Research*, 51, 5–32.

Bull, B. L., & Wittrock, M. C. (1973). Imagery in the learning of verbal definitions. *British Journal of Educational Psychology*, 43, 289–293.

Calonico, J., & Calonico, B. (1972). Classroom interaction: A sociological approach. *Journal of Educational Research*, 66(4), 165–169.

Cameron, J., & Pierce, W. D. (1994). Reinforcement, reward, and intrinsic motivation: A meta–analysis. *Review of Educational Research*, 64(93),363–422.

Chen, Z. (1999). Schema induction in children's analogical problem solving. Journal of Educational Psychology, 91(4), 703–715.

Christianson, S. A. (1992). Emotional stress and eyewitness memory: A critical review. Psychological Bulletin, 112(2), 284–309.

obeikandl.com

Chugani, H., (1998). Biological basis of emotions: Brain systems and brain development. *Pediatrics*, 102, 1225–1229.

Chugani, H. T., & Phelps, M. E. (1991). Imaging human brain development with positron emission tomography. *Journal of Nuclear Medicine*, 32(1), 23–26.

Cohen, E. (1986). *Designing groupwork: Strategies for the heterogeneous classroom.* New York: Teachers College Press.

Cottle, M. (2005, March 11). That's life: Media glare. *The New Republic.*

Coward, L. A. (1990). *Pattern thinking.* New York: Praeger.

Diamond, M., & Hopson, J. (1998). *Magic trees of the mind.* New York: Dutton

Dozier, R., Jr. (1998). *Fear itself.* New York: St. Martin's Press.

Druyan, S. (1997). Effects of the kinesthetic conflict on promoting scientific reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(10), 1083–1099.

Duman, M. (1999). Neural plasticity to stress and antidepressant treatment. *Biological Psychiatry*, 46(9), 1181–1191.

Dunston, P. J. (1992). A critique of graphic organizer research. *Reading Research and Instruction*, 31(2), 57–65.

Durkin, K. (1995). *Developmental social psychology.* Cambridge, MA: Blackwell.

Eich, E. (1995). Searching for mood dependent memory. *Psychological Science*, 6, 67–75.

Erikson, E. (1968). *A way of looking at things.* International Encyclopedia of the Social Sciences, New York: Crowell–Collier, 286–292.

Fife, J. (1999). Response to Pygmalion in the classroom or Pyg–

obeikandl.com

malion as an example of the quality principles. *The National Teaching and Learning Forum*, 8(4).

Flick, L. (1992). Where concepts meet percepts. Stimulating analogical thought in children. *Science and Education*, 75(2), 215–230.

Frank, M., Issa, N., & Stryker, M. (2001). Sleep enhances plasticity in the developing visual cortex. *Neuron*, 30(1), 275–297.

Fuchs, J. L., Montemayor, M., & Greenough, W. T. (1990). Effect of environmental complexity on size of the superior colliculus. *Behavioral and Neural Biology*, 54(2), 198–203.

Gabrieli, J. (2000). New terrain: Mapping the human brain. *Neuron*, 25(2), 493–500.

Gates, B. (2005). Prepared remarks for the National Education Summit on High Schools. Retrieved April 10, 2006, from the Bill and Melinda Gates Foundation Web site: http://www.gatesfoundation.org/MediaCenter/Speeches/BillgSpeeches/BGSpeechNGA–050226.htm.

Gerlic, I., & Jausovec, N. (1999). Multimedia: Differences in cognitive processes observed with EEG. *Educational Technology Research and Development*, 47(3), 5–14.

Giedd, J., Blumenthal, J., Jeffries, N., Castellanos, F., Liu, H., Zijdenbos, A., et al. (1999). Brain development during childhood and adolescence: A longitudinal MRI study. Nature Neuroscience, 2: 861–863.

Giedd, J. N., Gogtay, N., Lusk, L., Hayashi, K. M., Greenstein, D. Vaituzis, A. C., et al. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(21), 8174–8179.

obeikandl.com

Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence.* New York: Bantam Books.

Greenough, W. T., & Anderson, B. J. (1991). Cerebellar synaptic plasticity. Relation to learning versus neural activity. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 627, 231–247.

Greenough, W. T., Withers, G., & Anderson, B. (1992). Experience–dependent synaptogenesis as a plausible memory mechanism. In I. Gormezano & E. A. Wasserman (Eds.), *Learning and memory: The behavioral and biological substrates* (pp. 209–229). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Hallowell, E. M., & Thompson, M. G. (1993). *Finding the heart of the child.* Washington, DC: National Association of Independent Schools.

Healy, J. (1990). *Endangered minds: Why our children don't think.* New York: Touchstone.

Hewson, M. G., & Hewson, P. W. (1983). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. Journal of Research in Science Teaching, 20, 721–743.

Introini–Collision, I. B., Miyazaki, B., & McGaugh, J. L. (1991). Involvement of the amygdala in the memory–enhancing effects of clenbuterol. *Psychopharmacology*, 104(4), 541–544.

Jancke, L. (2000). Cortical activations in primary and secondary motor areas for complex bimanual movements in professional pianists. Cognitive Brain Research, 10(1–2), 177–183.

Jenkins, J. R., Stein, M. L., & Wysocki, K. (1984). Learning vocabulary through reading. *American Educational Research Journal*, 21(4), 767–787.

Jernigan, T. L., & Tallal, P. (1990). Late childhood changes in brain morphology observable with MRI. *Developmental Medicine*

obeikandl.com

*and Child Neurology*, 32(5), 379–385.

Johnson, D., & Johnson, R. (1984). *Learning together and learn– ing alone: Cooperation*, *competition and individualization.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice– Hall.

Johnson, D., & Johnson, R. (1992). Encouraging thinking through constructive controversy. In N. Davidson, & T. Worsham, (Eds.), *Enhancing thinking through cooperative learning. New York: Teachers College Press*, 120–137.

Kang, H., Shelton, D., Welcher, A., & Schuman, E. M. (1997). Neu– rotrophins and time: Different roles for TrkB signaling in hip– pocampal long–term potentiation. *Neuron*, 19, 653–664.

Kato, N., & McEwen, B. (2003). Neuromechanisms of emotions and memory. *Neuroendocrinology*, 11, 03, 54–58.

Koechlin et al. (1999). Relational memory by cross–curricu– lum. *Nature*, 399(6732), 148–151.

Kohn, A. (1993). Why incentive plans cannot work. *Harvard Busi– ness Review*, 71(5), 54–63.

Kohn, A. (2004). Feel–bad education: The cult of rigor and the loss of joy. *Education Week*, 24(3), 36, 44.

Koutstaal, W., Buckner, R. L., Schacter, D., & Rosen, B. R. Fourth annual meeting of the Cognitive Neuroscience Society, March 23–25, 1997, Boston.

Kumar, D. D. (1991). A meta–analysis of the relationship between science instruction and student engagement. *Educational Review*, 43(1), 40–66.

Lavoie, R. (2005). *It's so much work to be your friend.* New York: Simon & Schuster.

Martin, R. C. (1993). Short–term memory and sentence process– ing: Evidence from neuropsychology. *Memory and Cognition*,

obeikandl.com

21(2), 173–183.

Martin, S. J., & Morris, R. G. M. (2002). New life in an old idea: The synaptic plasticity and memory hypothesis revisited. *Hippo–campus 12*, 609–636.

McEwen, M (1999). Stress and hippocampal plasticity. *Annual Re–view of Neuroscience*, 22, 105–122.

McGaugh J. L., Introini–Collision, I. B., Nagahara, A. H., Ca–hill, L., Brioni, J. D., & Castellano, C. (1990). Involvement of the amygdaloid complex in neuromodulatory influences on memory storage. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 14(4), 425–431.

McGroarty, M. (1989). The benefits of cooperative learning ar–rangements in second language instruction. *National Asso–ciation for Bilingual Association Journal*, 13(2), 127–143.

Meece, J. L., Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course en–rollment intentions and performance in mathematics. *Jour–nal of Educational Psychology*, 8, 60–70.

Mueller, C. M., & Dweck, C. S. (1998). Intelligence praise can un–dermine motivation and performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75(1), 33–52.

Naime, J. S. (2002). Remembering over the short–term: The case against the standard model. *Annual Review of Psycholo–gy*, 53(2), 53–81.

Neisser, U., & Harsch, N. (1992). Phantom flashbulbs: False rec–ollections of hearing news about Challenger. In E. Winograd & U. Neisse (Eds.), *Affect and accuracy in recall: Studies of "flashbulb" memories* (pp. 9–31). New York: Cambridge Uni–versity Press.

Nunley, K. F. (2000). In defense of the oral defense. *Classroom*

obeikandl.com

*Leadership*, 3(5), 60.

Nunley, K. F. (2002). Active research leads to active classrooms. *Principal Leadership*, 2(7), 53–61.

Nuthall, G. (1999). The way students learn: Acquiring knowledge from an integrated science and social studies unit. *Elementary School Journal*, 99(4), 303–341.

Nuthall, G., & Alton–Lee, A. (1995). Assessing classroom learning. How students use their knowledge and experience to answer classroom achievement test questions in science and social studies. *American Educational Research Journal*, 32(1), 185–223. O'Grady, W., Dobrovolsky, M., and Aronoff, M. (Eds.) (1997). *Contemporary linguistics: An introduction.* New York: St. Martin's Press.

Olds, J. (1992). Mapping the mind onto the brain. In F. Worden, J. Swazey, & G. Adelman, *The Neurosciences*, *Paths of Discovery.* Boston, MA: Birkhauser.

Olff, P. (1999). Stress, depression and immunity: The role of defense and coping styles. *Psychiatry Research*, 85,(1), 7–15.

Olsen, K. (1995). *Science continuum of concepts for grades K–6* . Kent, WA: Center for the Future of Public of Education.

O'Reilly, R., & Rudy, J. (2000). Hippocampus, 10(4), 389–397.

Parker, R. (2002). A place to belong. *Independent Schools Magazine*, 50(2).

Patrick, B. C., Skinner, E. A., & Connell, J. P. (1993). What motivates children's behavior and emotion? Joint effects of perceived control and autonomy in the academic domain. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 781–791.

Pawlak, R., Magarinos, A. M., Melchor, J., McEwen, B., & Strickland, S. (2003, February). Tissue plasminogen activator in the

obeikandl.com

amygdala is critical for stress–induced anxiety–like behavior. *Nature Neuroscience*, 168–174.

Peterson, P. L., Carpenter, T. P., & Fennema, E. (1989). Teachers' knowledge of students' knowledge in mathematics problem solving: Correlation and case analysis. *Journal of Educational Psychology*, 91(4), 558–569.

Pressley, M., Goodchild, F., Fleet, J., Zajchowski, R., & Evans, E. D. (1989). The challenges of classroom strategy instruction. *Elementary School Journal*, 89, 301–342.

Pressley, M., Symons, S., McDaniel, M., Snyder, B. L., & Turnure, J. E. (1998). Elaborative interrogation facilitates acquisition of confusing facts. *Journal of Educational Psychology*, 80, 268–278.

Pressley, M., Wood, E., Woloshyn, V., Martin, V., King, A., & Menke, D. (1992). Encouraging mindful use of prior knowledge: Attempting to construct explanatory answers facilitates learning. *Educational Psychologist*, 27(1), 91–109.

Pulvirenti, L. (1992). Neural plasticity and memory: Towards an integrated view. *Functional Neurology*, 7(6), 481–490.

Redfield, D. L., & Rousseau, E. W. (1981). A meta–analysis of experimental research on teacher questioning behavior. *Review of Educational Research*, 51(2), 237–245.

Reeve, J. (1996). The interest–enjoyment distinction in intrinsic motivation. *Motivation and Emotion*, 13, 83–103.

Reeve, J., & Bolt, E. (1999, September). Student–centered classrooms and the teaching styles they exhibit. *The Journal of Educational Psychology*, 91(3), 537–548.

Robinson, D. H., & Kiewra, K. A. (1996). Visual argument: Graphic organizers are superior to outlines in improving learning from text. *Journal of Educational Psychology*, 87(3), 455–467.

obeikandi.com

Rose, F. D., Davey, M. J., & Attree, E. A. (1993). How does environ–mental enrichment aid performance following cortical injury in the rat? *Neuroreport*, 4(2), 163–166.

Rosenthal, R., & Jacobson, L. (1992). *Pygmalion in the classroom: Teacher expectation and pupils' intellectual development.* New York: Irvington.

Ross, J. A. (1988). Controlling variables: A metaanalysis of training studies. *Review of Educational Research*, 58(4), 405–437.

Rossi, E. L., & Nimmons, D. (1991). *The 20–minute break: Reduce stress, maximize performance, and improve health and emo–tional well–being using the new science of ultradian rhythms.* Los Angeles: Tarcher.

Rubin, B. (2005, March 10). American kids gorging on a diet of me–dia, report finds. Chicago Tribune, p. 1.

Ryan, A. (1998). Why do some students avoid asking for help? *Jour–nal of Educational Psychology*, 90(3), 528–535.

Schab, F. R. (1990). Odors and the remembrance of things past. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 16(4), 648– 655.

Schmuck, R. A., & Schmuck, P. A. (1983). *Group processes in the classroom.* Dubuque, IA: William C. Brown.

Schneider, W. (1993). Varieties of working memory as seen in biol–ogy and in connectionist/control architectures. Memory and Cognition, 21(2), 184– 192.

Seeman, P. (1999). Images in neuroscience. Brain development, X: Pruning during development. *American Journal of Psychia–try*, 156, 168.

Sirevaag, A. M., & Greenough, W. T. (1991). Plasticity of GFAP–immunoreactive astrocyte size and number in visual cortex

obeikandi.com

of rats reared in complex environments. *Brain Research*, 540(1–2), 273–278.

Slavin, R. E., (1983). *Cooperative learning.* New York: Longman.

Sousa, D. (2000). *How the brain learns: A classroom teacher's guide.* Thousand Oaks, CA: Corwin Press

Sowell, E. R., Peterson, B. S., & Thompson, P. M. (2003). Mapping cortical change across the human life span. *Nature Neuroscience* 6, 309–315.

Squire, L. R. (1992). Memory and the hippocampus: A synthesis from findings with rats, monkeys, and humans. *Psychological Review*, 99(2), 195–231.

Stickgold, R. (2000). *Nature Neuroscience*, 3(12), 1237–1238.

Vallerand, R. J., Fortier, M. S., & Guay, F. (1997). Self–determination and persistence in a real–life setting: Toward a motivational model of high school dropout. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72, 1161–1176.

Van Overwalle, F., & De Metsenaere, M. (1990). The effects of attribution–based intervention and study strategy training on academic achievement in college freshmen. *British Journal of Educational Psychology*, 60, 299–311.

Wagner, A., Schacter, D., Rotte, M., Koutstaal, W., Maril, A., Dale, A. M., et al. (1998). Building memories: Remembering and forgetting of verbal experiences as predicted by brain activity. Science, 281, 1185–1190.

Wallace, C. S., Killman, V. L., Withers, G. S., & Greenough, W. T. (1992). Increases in dendritic length in occipital cortex after 4 days of differential housing in weanling rats. *Behavioral and Neural Biology*, 58(1), 64–68.

Webb, D., & Webb, T. (1990). *Accelerated learning with mu–*

obeikandi.com

*sic.* Norcross, GA: Accelerated Learning Systems.

Webb, M. W., Nemer, M. N., & Chizhik, A. W. (1998). Equity issues in collaborative group assessment: Group composition and performance. *American Educational Research Journal*, 17, 607–651.

Werner, E., & Smith, R. (1989). Vulnerable but invincible: A longi–tudinal study of resilient children and youth. New York: Ad–ams, Bannister, and Cox.

Wiersma, U. J. C. (1992). The effects of extrinsic reward on intrin–sic motivation: A meta–analysis. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 65, 101–110.

Willoughby, T., Desmarias, S., Wood, E., Sims, S., & Kalra, M. (1997). Mechanisms that facilitate the effectiveness of elab–oration strategies. *Journal of Educational Psychology*, 89(4), 682–685.

Wolfson, A. (1998). Sleep schedules and daytime functioning in adolescents. *Child Development*, 69(4), 875–887.

Woloshyn, V. E., Willoughby, T., Wood, E., & Pressley, M. (1990). Elaborative interrogation facilitates adult learning of factual paragraphs. *Journal of Educational Psychology*, 82, 513–524.

Wunderlich, K., Bell, A., & Ford, A. (2005). Improving learning through understanding of brain science research. *Learning Abstracts*, 8(1). Available: www.league.org/publication/ab–stracts/learning/lelabs200501.html.

obeikandl.com

## فهرس الكلمات

R

rubistar 119

Arabic

ا

أداة 55, 57, 70, 120, 121, 142, 143, 146, 149

أشرطة الفيديو 189

أعضاء الهيئة التّدريسية 104, 105

أنماط التعلم 135

أنماط التعلم الشّخصيّة 135

أولياء الأمور 74, 85, 91, 98, 99, 107, 108, 109, 151

إدراك الإدراك 55, 106, 123, 134, 141, 148, 155

إراحة الدّماغ

لإراحة الدّماغ 60

إستراتيجيات لدعم 52

إعدادات التقويم 138

اضطراب ضعف الانتباه (ADD) 118

اكتشاف الذات 105

الأمان 54, 88, 98, 116

الأنشطة البدنية 109, 110

الإدرينالين 145

الاتصال 50, 115, 121, 189

الاتصال المركب 115, 121

الارتباط 30, 46, 48, 65, 74, 100, 105, 122, 124, 164

الارتباط الشّخصي بهذه الدروس 124

الاستحواذ 63, 64, 67, 82

الامتحانات الموحدة 89, 95, 114, 132, 138, 143, 150

الانتماء لدى المراهقين 107

البصريّة 14, 17, 24, 26, 66, 124, 125, 133, 162

التأثير الإيجابي 99

التّجديد 38

التحفيز العاطفيّ للطلاب 73

التحفيز المتكرر 21, 159

obeikandi.com

التدخل عندما يتجاوز التوتر حدّه 94

التسلسل القائم على التكرار 23

التصـور 22, 41, 42, 44, 45, 119, 133, 162

التّصوير الوظيفي بالرّنين المغناطيسيّ 8

التعلـم 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 22, 23, 25, 30, 31, 32, 35, 37, 39, 41, 55, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 72, 77, 80, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 100, 104, 111, 115, 118, 119, 122, 128, 129, 134, 135, 138, 142, 144, 147, 148, 151, 154, 155, 156, 157, 159, 161, 165, 187

التعلم التجريبي 30

التّفرّعات في الخليّة العصبيّة 13, 14, 16, 17, 18, 21, 23, 33, 46, 50, 60, 85, 91, 92, 93, 101, 113, 129, 130, 157, 159, 161, 163, 164, 166

التفكيـر 28, 35, 36, 37, 40, 41, 43, 45, 52, 55, 65, 70, 76, 90, 93, 96, 101, 106, 113, 119, 120, 130, 133, 136, 137, 138, 154, 155, 161, 165

التقويم 58, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 130, 131, 132, 135, 137, 138, 143, 144, 146, 147, 148, 149, 150, 165

التقويم الذاتي 131, 150

التّكرار والدّعم 50

التمرن 135

التوقعات الصحيحة يمكن أن تحدّ 98

الثلاثية 131

الجلسات التحضيرية 133

الجهـاز الحوفيّ 32, 39, 42, 43, 45, 56, 65, 66, 90, 100, 117, 158, 161, 162, 163

الحفظ عن ظهر قلب 19, 20, 23, 33, 34, 41, 95, 114, 131, 137, 138, 139

الحفظ غيبا 137, 159

الحواسيب 82

الدروس المتمركزة حول الطالب 69, 70

obeikandl.com

الدلالية 30

الدّمـاغ 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 77, 81, 84, 90, 91, 92, 93, 94, 100, 101, 102, 109, 110, 111, 114, 117, 119, 123, 124, 125, 133, 134, 140, 145, 146, 148, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 187, 188

الدمج والتخزين 33

الذّاكـرة 7, 10, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 72, 76, 82, 85, 89, 90, 92, 93, 96, 100, 101, 102, 114, 123, 124, 125, 129, 133, 139, 140, 143, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166

الذّاكرة البصريّة 14, 162

الذّاكرة الدلالية 30

الذّاكـرة العاملة 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 34, 48, 65, 125, 158, 160

الذّاكرة العاملة (قصيرة المدى) 19

الذّاكرة العرضية 29, 30, 160

الذّاكرة العلائقيّة 19, 31, 32, 35, 39, 40, 76, 123, 139, 162

الذّاكرة اللفظية 24

الذّاكـرة طويلة المدى 7, 19, 20, 22, 25, 29, 30, 33, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 51, 52, 56, 58, 66, 67, 85, 90, 92, 96, 114, 124, 125, 143, 158, 159, 166

الراشح الانفعالي 65, 98, 117, 132, 142, 143, 160, 163

الشعيرات الدموية 110

الصّمّاء 19, 31, 32, 89, 142, 159

obeikandl.com

الضحك 42, 68

الطالب 11, 14, 19, 23, 28, 30, 31, 35, 37, 39, 42, 48, 50, 51, 52, 55, 57, 58, 59, 64, 66, 68, 69, 70, 74, 78, 79, 81, 90, 96, 97, 98, 103, 107, 108, 111, 114, 117, 120, 122, 125, 126, 127, 129, 131, 132, 134, 136, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 159, 164, 165

العاطفة 17, 75

العاملة (قصيرة المدى) 19

العرضية 29, 30, 146, 160

العلائقيّة 19, 31, 32, 35, 39, 40, 43, 48, 76, 96, 123, 139, 162

الفصّ الصّدغيّ 23, 32, 43, 162, 163, 164

القدرات الأكاديمية 139

الكتابة السريعة 74, 122

الكورتيزون 100, 101, 166

اللفظية 24

اللوزة 43, 44, 45, 46, 47, 65, 90, 93, 94, 95, 96, 98, 100, 160, 161, 163, 165

المدح 145, 146, 147

المراهقون 105, 106, 108, 109

المرح 100

المعلمين 23, 27, 35, 40, 46, 57, 58, 59, 66, 72, 73, 78, 79, 81, 82, 85, 89, 90, 91, 94, 99, 102, 104, 107, 108, 110, 113, 117, 122, 131, 134, 135, 140, 142, 144, 145, 148, 151

المعنى الشّخصي 39

الملاحظة 52, 82, 83, 84, 115, 130

المنظمات البيانية 33, 34, 35, 54, 122

النوم 34, 61, 104, 161, 166

الهرمون المنشط للغدة الكظرية (ACTH) 166

الواجب المنزلي 128, 129

الوظائف التّنفيذيّة 32, 35, 44, 45, 46, 50, 51, 53, 57, 59, 72, 84, 106,

obeikandl.com

109, 114, 118, 119, 120, 131, 136,
139, 150, 158, 161

الوعي 28, 65, 74, 82, 90, 154, 164,
166

انتبـاه 26, 37, 38, 39, 63, 64, 67,
69, 72, 77, 78, 79, 80, 82, 85, 165

انتباه الطلبة 26, 37, 38, 67, 69, 72,
77, 78, 80, 82, 85

ب

بالتريميثلتين (92 (TMT

بالتقويم الذاتي للمعلم 150

بالسّائل الشّوكيّ الدّماغيّ 15

بطاقات الخروج 130

بمرور الوقت 24, 48

بيانات التقويم 130, 131, 149

بيل جيتس 115

ت

تجديد النواقل العصبيّة 60

تحقيق هدف شخصي 97

تشريح الدّماغ 22

تصور المساعدات 119

تصوير الأعصاب 11, 13, 18, 22, 25,
44, 45, 55, 59, 64, 90, 94, 100, 101,
119, 151, 156, 159, 163

تطوّر الدّماغ 102

تطوّر المشابك العصبيّة 15

تطوّر دماغ 101

تطوّر دماغ المراهق 101

تعلّم أداء حركات معينة 50

تعلّم المادّة عبر المناهج 40

تعليم 23, 45, 117, 138

تفكير الخبراء 115, 116

تقسيـم المعلومات إلى قطـع صغيرة
158

تكرار 21, 22, 23, 52, 152

تكوين الأنماط 32, 33, 34, 38, 114,
158, 164

توتر 37, 92, 93, 101, 107, 140

توقعات الطالب 140

ح

obeikandl.com

حـول 7, 8, 10, 11, 13, 15, 16, 25, 27, 28, 31, 32, 39, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 69, 70, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 81, 83, 84, 91, 96, 107, 110, 116, 117, 120, 122, 123, 131, 133, 136, 138, 141, 145, 148, 153, 163, 187, 188

د

دعم 76, 80, 103, 108

ذ

ذروة الأنشطة 53

ذكريات الأحداث 29, 160

س

ستيفن كراشن 92

سياسة تربوية 11, 154

ط

طرح الأسئلة 54, 94, 98, 127, 153

طويلـة المدى 7, 19, 20, 22, 25, 29, 30, 33, 39, 41, 42, 43, 45, 46, 48, 51, 52, 56, 58, 60, 66, 67, 85, 90, 92, 96, 114, 124, 125, 143, 158, 159, 161, 166

ع

علم التربية 152

عنصر المفاجأة 26

غ

غريزة البقاء 66

ق

قرن آمون 24, 59, 92, 93, 101, 155, 162, 164

قشرة مقدم الفصّ الجبهيّ 24, 102, 120, 163

قصيرة المـدى 19, 20, 33, 48, 92, 160

قلق 133, 135

قيلولة المشابك العصبيّة 46

ك

كالبين 15, 163

ل

لحظات مناسبة للتعليم 72, 73

obeikandl.com

لدماغ الجنين 15
لدونة الدّماغ 13, 14, 18
لدى المراهقين 107
للتقويم الحقيقي 138
م
مدح المعلمين وتقديرهم 145
مراكز معالجة المعلومات 44, 160
مركز بروكا للغة 164
مقارنات 49, 50
مكان عملهم المستقبلي 121
مناطق محددة من الدّماغ 156
مناطق من القشرة الحسية الجلدية 22
منحنى الجرس 139, 142, 143, 144
ن
نظام ALEKS 57, 58
نظام التنشيط الشبكي (RAS) 165
نماذج التقويم 117, 121
نمـوّ 13, 14, 15, 16, 21, 33, 60, 91, 92, 101, 110, 113, 157, 161, 166
نوم حركة العين السريعة 161, 166
نيوروتروفين 166
ه
هرمون النّموّ 60
هوارد غاردنر 151
و
واحترام الذات 88
والاتصال المركب 115, 116
والتوتر 90, 93, 163
والذّاكرة 9, 17, 45, 77, 161, 163
والروبوت 115
والعاطفة 87, 158
والعواطف 73
وتركيز الانتباه 161, 166
ورقة تصحيح الامتحان 140
ي
يقومون بوضع الامتحان النهائي 136
138

obeikandl.com

obeikandl.com

## نبذة عن المؤلفة

د. جـودي ويليـس عالمـة أعصـاب حائزة علـى شهادة جامعيـة في علم الأعصاب، ومدرسة للمرحلة المتوسطة في سانتا باربرا- كاليفورنيا. جمعت بين ممارسة علم الأعصاب، وتصوير الأعصاب من جهة والتدريب في مجال التّعليم، وسنوات من الخبرة الصّفية من جهة أخرى. تعدّ مرجعا في حقل أبحاث الدّماغ المتمحورة حول التعلم وإستراتيجيات غرفة الصّف المستمدة من هذا البحث.

بعد تخرجها، كرمها بيتا كابا لأنها أول امرأة تتخرج من كلية وليامز. درست ويليس في كلية الطّبّ بجامعة كليفورنيا حيث بقيت هناك طبيبة مقيمة. وفي نهاية المطـاف، أصبحت رئيسة الأطباء المقيمين في تخصص علم الأعصاب. ظلت تمارس مهنة الطّبّ في القطـاع الخاص مدة 15 عاما، ثـم حصلت على البورد الأمريكي ودرجـة الماجستير من جامعة كاليفورنيا في سانتا باربرا. درّست في مدارس ابتدائية، ومتوسطة، وكليات دراسات عليا، وكانت عضوا في مشروع الكتابة الوطني. حاليا، تمارس مهنة التعليم في مدرسة سانتا باربرا المتوسطة. نشرت مقالاتها حول علم الأعصاب والتّعليم في العديد من المجلات التربوية. شاركت في مؤتمرات للتربويين المحترفين، وتعمل الآن على إنهاء كتاب آخر للتربويين حـول الإستراتيجيّات القائمة على البحوث للطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة في غرف الصّف الشاملة.

يمكن التواصل معها عبر البريد الإلكتروني:jwillisneuro@aol.com

obeikandl.com

## مصادر ذات علاقة: الدّماغ والتعلم

عند نشر هذا الكتاب، كانت مصادر جمعية الإشراف على تطوير المناهج الأمريكية (ASCD) الآتية متوافرة لدى الجمعية. للحصول على معلومات محدثة حول مصادر جمعية الإشراف على تطوير المناهج الأمريكية، يمكن زيارة الموقع الآتي: www.ascd.org. يوضع الرقم التسلسلي (stock number) لجمعية الإشراف على تطوير المناهج الأمريكية بين قوسين.

### الوسائط المتعددة [1]

The Human Brain *Professional Inquiry Kit* by Bonnie Benesh (#999003)

### الشبكات الإلكترونيّة

Visit the ASCD Web site (www.ascd.org) and search for "networks" for information about professional educators who have formed groups around various topics, including "Brain–Compatible Learning." Look in the "Network Directory" for current facilitators' addresses and phone numbers.

### الدورات التدريبية على الإنترنت

Go to ASCD's Home Page (www.ascd.org) and click on professional development to find the following ASCD Professional Development Online Courses: The Brain: Memory and Learning Strategies, The Brain: Understanding the Mind, and The Brain: Understanding the Physical Brain.

1. مصطلح واسع الانتشار في عالم الحاسوب، يشير إلى استعمال عدة أجهزة إعلام مختلفة لحمل المعلومات مثل: النص، الصوت، الرسومات، الصور المتحركة، الفيديو، والتطبيقات التفاعلية- وسام.

obeikandl.com

**المطبوعات**

*Educational Leadership* November 1998 How the Brain Learns (#198261)

*Brain–Based Learning Electronic Topic Pack* (#197194)

*Brain Matters: Translating Research into Classroom Practice* by Patricia Wolfe (#101004)

*Education on the Edge of Possibility* by Geoffrey Caine and Renate Nummela Caine (#19702)

*How to Teach So Students Remember* by Marilee Sprenger (#105016)

*Learning & Memor y: The Brain in Action* by Marilee Sprenger (#199213)

*Teaching to the Brain's Natural Learning Systems* by Barbara K. Givens(#101075)

*Teaching with the Brain in Mind*, 2nd edition by Eric Jensen (#198019)

**أشرطة الفيديو**

*The Brain and Learning* (4 videos) (#498062)

*The Brain and Mathematics* (2 videos) (#400237)

*The Brain and Reading* (3 videos) (#499207)

لمزيد من المعلومات، زورونا على موقعنا على الشبكة العالمية (www.ascd.org)، أو بوساطة رسالة بريد إلكتروني إلى member@ascd.org، أو الاتصال على مركز خدمات جمعية الإشراف على تطوير المناهج الأمريكية (ASCD–933–800–1 أو 9600 – 578–703، ثم اضغط 2)، أو إرسال فاكس إلى 5400–575–703، أو بالكتابة إلى خدمات المعلومات، ASCD، 1703 N. شارع بيوريجارد، أليكساندريا، VA 22311–1714 الولايات المتحدة الأمريكية.

openlandi.com