بسم الله الرحمن الرحيم

# العلوم العصبية والإدراك

## آفاق جديدة لعلوم التربية


تأليف

Éric Tardif et Pierre-André Doudin

ترجمة

**د. أحمد علي عبد الجواد النادي**

الأستاذ المساعد بقسم اللغة الفرنسية والترجمة

كلية اللغات والترجمة – جامعة الملك سعود



دار جامعة الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ المملكة العربية السعودية

ح دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٤٣هـ (٢٠٢١م)

*فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر*

أريك تاردبف ، أريك

العلوم العصبية والإدراك : آفاق جديدة لعلوم التربية. / تارديف أريك ؛ ودودان بيير أندريه ؛ أحمد علي النادي .- الرياض، ١٤٤٣هـ.

٤٠٣ ص ؛ ١٧سم × ٢٤ سم

ردمك: ٣ - ٩٧٢ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

١- التربية ٢- الإدراك أ. أندريه ، ودودان بيير (مؤلف مشارك) ب. النادي، أحمد علي (مترجم) ج. العنوان

ديوي ٣٧٠,١ ١٤٤٣/٩٨٠١

رقم الإيداع: ١٤٤٣/٩٨٠١

ردمك: ٣ - ٩٧٢ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

هذه ترجمة عربية محكمة صادرة عن مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

Neurosciences et cognition, perspectives pour les sciences de l'éducation
By: Éric Tardif et Pierre-André Doudin
©De Boeck Supérieur s.a., 2016.

وقد وافق المجلس العلمي على نشرها في اجتماعه السادس عشر للعام الدراسي ١٤٤١/ ١٤٤٢هـ، المعقود بتاريخ ١٦/ ٨/ ١٤٤٢هـ، الموافق ٢٩/ ٣/ ٢٠٢١م.

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يسمح بإعادة نشر أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من دار جامعة الملك سعود للنشر.

دار جامعة الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS

# شكر

أتقدم بالشكر الجزيل لجامعة الملك سعود متمثلة في مركز الترجمة، والمجلس العلمي، ودار النشر بالجامعة على دعمي في ظهور هذه الترجمة إلى النور.

كما أتوجه بخالص الامتنان والتقدير إلى مركز الكتاب بباريس Le Centre National du Livre، على تشجيعي للقيام بهذا العمل.

# نبذة عن المُترجم

**د. أحمد علي عبد الجواد النادي**

- من مواليد مدينة طنطا / محافظة الغربية جمهورية مصر العربية. حاصل على شهادة الدكتوراه في اللغويات الفرنسية من جامعة لوميار ليون ٢ بفرنسا عام ٢٠٠٥م.
- مدرس اللغة الفرنسية وآدابها بقسم اللغة الفرنسية كلية الآداب جامعة سوهاج / مصر.
- أستاذ مساعد في اللغويات الفرنسية والترجمة بكلية اللغات والترجمة جامعة الأميرة نوره بنت عبد الرحمن / المملكة العربية السعودية.
- أستاذ مساعد في اللغة الفرنسية والترجمة بكلية اللغات والترجمة جامعة الملك سعود / المملكة العربية السعودية.
- نشر العديد من البحوث والترجمات في المجلات العلمية المحكمة.
- شارك بورقة علمية في مؤتمر حول اللغات والترجمة بكلية الآداب جامعة بوخاريست / رومانيا.
- حصل على عدة منح دراسية في مجال تدريس اللغة الفرنسية والترجمة من السفارة الفرنسية بالرياض ومركز الكتاب بباريس.

**من ترجماته المنشورة**

- مائة بطاقة لفهم اللسانيات، دار النابغة / مصر ، ٢٠٢٠م.
- ولكن من أين تأتي اللغة البشرية؟ مجلة ألسكو العلمية للفتيان العدد ٢٩ / ٢٠١٨.

# مقدمة المُترجم

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم، وعلى أهله وصحبه أجمعين.

يُعتبر الدماغ البشري في بنيته التي لا تتجاوز حجم راحتي اليد مجتمعتين من المعجزات الإلهية الأزلية التي حيرت ومازالت تحير أذهان العلماء على مر العصور. وكثيرًا ما يشغل بال الكثيرين معرفة نوع العلاقة بين النشاطات العقلية التي تحدث في هذا الدماغ، وبين الآليات التي تنقلها إلى الوعي الإنساني المجرد.

والكتاب الذي بين أيدينا يلقي الضوء على التفاعلات العصبية التي تحدث بداخل الدماغ ومدى ارتباطها بالعمليات التربوية المختلفة. كما أنه يتناول الجدل الدائر في الوقت الراهن حول إمكانية الاستفادة من العلوم العصبية الإدراكية في مجال علوم التربية كمشاكل اللغة، والذاكرة، والانتباه، والتعلم، ...الخ بل إنه يعرض لآخر ما توصل إليه البحث العلمي في هذا المجال، وكيف أنه نجح في تحديد مناطق معينة من الدماغ تكون مسؤولة عن تنفيذ تلك العمليات. وتجدر الإشارة هنا إلى التقدم الهائل في تقنيات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (IRM)، وتطور اختبارات الذكاء، فضلًا عن التجارب المخبرية المتطورة للغاية وتأثيرها في تحديد واكتشاف طبيعة النشاطات الدماغية في مختلف العمليات التربوية. وبذلك تسهم العلوم العصبية في تحديد الوظائف الإدراكية المهمة والضرورية في الأوساط التعليمية.

وعلى الرغم من أن التعاون بين هذين المجالين (العلوم العصبية الإدراكية وعلوم التربية) من الأمور المبشرة والواعدة، إلا أن هذا التعاون يشوبه الكثير من العقبات. فالتوقعات المرجوة منه

أحياناً ما تتجاوز الواقع، فضلًا عن وجود تفسيرات متعجلة وخاطئة لنتائج بعض الأبحاث المعاصرة، كتصنيف الطلاب بين من هم (يميني الدماغ)، و(يساريو الدماغ). كما أن هناك معتقدات مغلوطة سيطرت على أوساط المعلمين والمربين مفادها أن الإنسان لا يستعمل سوى ١٠٪ فقط من قدرات الدماغ، وأن الطلاب يتعلمون بشكل أفضل بالطريقة التي يفضلونها بأنفسهم، سواء كانت طرق سمعية، أو بصرية. من هنا جاء السعي الحثيث للربط بين علوم التربية والعلوم العصبية المتعلقة بالدماغ. فهذه الأساطير أو الخرافات ليس لها أساس من الصحة، بل إن الأبحاث الحديثة بتقنياتها المتقدمة أثبتت عكس ما تدعيه تلك الأساطير.

وهكذا نجد أن هذا الكتاب يُعد ملاذًا للعلماء، والطلاب والمعلمين، والباحثين في مجال علوم التربية وعلم النفس التربوي والعلوم العصبية بفضل تنوع موضوعاته القيمة وطريقة عرضها الشيق. فكما أنه يعتبر مرجعًا مهمًا للباحثين في مجال العلوم العصبية والتربوية، فهو ذو فائدة كبيرة للمعلمين في قاعة الدرس، خاصةً في تعاملهم مع الطلاب الذين يُعانون من صعوبات حقيقية في التعلم.

ويحتوي الكتاب على ثلاثة أبواب رئيسية، يتناول الفصل الأول من الباب الأول الأسس التشريحية والوظيفية للنظام العصبي، مما يتيح للقارئ العادي معرفة المزيد عن مختلف المناطق الدماغية التي سيتم تناولها في الفصول اللاحقة. أما الثلاثة فصول الأخرى تختص بعرض مختلف المعتقدات الزائفة والمرتبطة بعمل الدماغ وعلاقته بقضية التعلم. بينما يعالج الباب الثاني أسس الوظائف الإدراكية الضرورية في الأوساط التعليمية كأنماط الذاكرة المختلفة، وبعض مظاهر نمو الطفل والمراهق. بينما في الباب الثالث يتم استعراض مجالات التعلم المختلفة وصعوباتها ومعالجة بعض المسارات الممكنة بغرض إيجاد حلول لها.

ومن أهم الموضوعات التي عرَّج عليها الكتاب والتي تهم الكثير من التربويين والباحثين في العلوم العصبية: الأساطير الدماغية وتأثيرها على العملية التربوية في الفصل المدرسي، وأنماط التعلم المختلفة، ومشاكل الذاكرة وأنواعها، والاضطرابات المتعلقة بتشتت الانتباه وفرط النشاط، ومشاكل المراهقة ومواجهة المخاطر، واضطرابات الخوف من الرياضيات، ودور العلوم العصبية في تعليم وتعلم القراءة، وعلاقتها بالموسيقى.

ولقد استطعنا من خلال هذه الترجمة معرفة الكثير عن الأمور التي كنا نجهلها حول الدماغ وطريقة عمله، لاسيما ارتباطه باللغة ومشاكل تعلمها. وقد واجهتنا في ذلك بعض الصعوبات في ترجمة بعض المصطلحات التخصصية الحديثة في التربية وعلوم الدماغ، مما أتاح لنا البحث عن تفسيرات وشروحات من شتى المجالات المعرفية للوقوف على دقة المصطلح وتجلية معناه. وقد أوردنا في نهاية الكتاب ثبتًا لأهم المصطلحات التي من شأنها أن تسهل على القارئ الكريم فهم واستيعاب المقصود بهذه المصطلحات التخصصية في لغته الأم.

وختامًا نسأل المولى عز وجل أن تسهم ترجمتنا لهذا الكتاب في إثراء المكتبة العربية بواحدة من أهم المؤلفات الحديثة في مجال العلوم العصبية والتربوية التي تلبي حاجة القارئ المهتم بمعرفة كل ما هو جديد حول آلية عمل الدماغ البشري بكل تعقيداته، والله من وراء القصد وهو الهادي إلى سواء السبيل.

**د. أحمد علي النادي**
**الرياض، ٢٠ مايو ٢٠٢١م**
**الموافق ٨ شوال ١٤٤٢هـ**

# مقدمة المؤلفين

يهدف هذا الكتاب إلى تقديم عرض شامل لأحدث الأعمال التي أُجريت في مختلف المجالات التي تهم المختصين في علوم التربية، والباحثين في العلوم العصبية المعرفية. كما أنه يقدم معلومات تناسب الباحثين والطلاب الذين يقومون بإجراء بحوثهم في هذه المجالات، وكذلك المعلمين في قاعات الدرس الذين يتعاملون مع طلاب طبيعيين، أو طلاب لديهم صعوبات في التعلم.

وتهتم العلوم العصبية المعرفية بالأساسيات العصبية للوظائف العليا، كاللغة، والذاكرة، والتعلُم، والانتباه، والتعقل، الخ. علمًا بأن علوم التربية لها نفس الاهتمامات، وقد تسبب التقارب بين هذين النظامين في وجود الكثير من الجدل. ويرى بعض المؤلفين مثل (Bruer, 1977) ضرورة أن تظل العلوم العصبية وعلوم التربية بعيدة عن بعضها البعض، معللين ذلك بأن نتائج الأبحاث في العلوم العصبية لا تسهم بشكل مباشر في علوم التربية. ومع ذلك، ظهر علماء آخرون كأنساري Ansari وكوتش Coch (٢٠٠٦)، وفيشر Fischer، وجوزوامي Goswami، وجيك Geake (٢٠١٠)، وتارديف Tardif، ودودان Daoudin (٢٠١١) أكثر إيجابية في ملاحظة التقارب بين هذين التخصصين، وتم تأسيس الكثير من الجمعيات التي تشجع على الحوار بين المختصين في العلوم العصبية والعلوم التربوية. وعلى الرغم من أن هذه المنهجية الجديدة تبدو واعدة، إلا أنها تواجه الكثير من العقبات. فدراسة العلوم العصبية تتميز بالجاذبية، مما أدى إلى ظهور ما يُسمى بالنزعة لحب علم الأعصاب (la neurophilie)، وكان لذلك بعض المخاطر منها : الآمال غير الواقعية (أي شيء يكتشفه المعلم في الفصل يعتمد على معرفة طريقة عمل الدماغ، والتأويلات المبالغ فيها لنتائج الأبحاث مثل وجود تلاميذ يُطلق عليهم "ذوي الدماغ الأيسر"، وآخرين "ذوي الدماغ الأيمن")،

ومنها أيضاً انتشار معتقدات غير صحيحة (أننا لا نستعمل سوى ما نسبته ١٠٪ من قدرات الدماغ، وأن التلاميذ يتعلمون بشكل أفضل عندما تُقدم إليهم المعلومة بالطريقة التي يفضلونها سواء كانت مرئية، أم سمعية، أم حركية)، الخ. علمًا بأن هذه المعتقدات الخاطئة قد سيطرت بشدة على المعلمين والمربين في مختلف الأقطار كيبيك، وانجلترا، وهولندا، وسلوفاكيا، وسويسرا).

إن الطريقة التي يعمل بها الدماغ معقدة لدرجة أنه يصعب معها (بل يستحيل أحياناً) تصور علاقة سببية بين العناصر البيولوجية (كالجينات النشطة عصبياً) وسلوك الشخص. بالإضافة إلى أن الفروق الفردية بين الأشخاص تعقِّد من فهم الظواهر التي تهمنا بشكلٍ كبير. أما عند النظر إلى العلوم العصبية بشكل منفصل، نجد أنها لا تضيف سوى الشيء اليسير إلى علوم التربية، بينما لو تم تناولها في سياقٍ أوسع فستتمكن من تصور رؤية كلية لبعض الوظائف المعرفية المستخدمة في الوسط المدرسي وتطورها النمطي وغير النمطي. لهذا السبب يصبو الكثير من المعلمين، وعلماء النفس، والباحثين في التربية والعلوم العصبية إلى التعاون فيما بينهم من أجل التعرف على الوسائل الحديثة التي تربط بين التربية والدماغ.

ولابد أن يسمح هذا التعاون بتزكية روح النقد لمختلف المناهج المطروحة على الساحة. حيث قام العلماء من أمريكا الشمالية، وفرنسا وسويسرا بتطوير نظرية عن ضرورة، وصعوبات، ومخاطر العمل المشترك بين هذه الأنظمة المختلفة، علمًا بأن معظم هذه الأعمال ظهر باللغة الانجليزية. بينما الكتاب الذي بين أيدينا يضم أعمال أشهر المؤلفين بلغة فرنسية من أجل تقديم نظرة عامة حول نتائج الأبحاث الحديثة، وعرض ملخص عن التطور الحديث في العلوم العصبية المعرفية التي من الممكن الإفادة منها في مجال التربية، لاسيما التي لها علاقة باضطرابات التعلم. فلابد إذن ألا تكتفي المعرفة الحالية في العلوم العصبية بتوجيه التعليم، بل بالاهتمام بالموضوعات المرتبطة ببعض العمليات المعرفية وأساسياتها العصبية التي تلعب دوراً في علوم التربية. كما أن هذا الكتاب يتوجه إلى خبراء العلوم العصبية الذين يرغبون في الخوض في بعض المجالات المرتبطة بعلوم التربية، وطلاب علم النفس، والمربين، والمتخصصين في مجال التربية.

وينقسم هذا الكتاب إلى ثلاثة أجزاء. الفصل الأول يتناول فيه اريك تارديف التشريح العصبي الوظيفي والأساطير العصبية، والأساسيات التشريحية والوظيفية للنظام العصبي. وبذلك يتكمن القارئ من معرفة المزيد عن مختلف المناطق الدماغية التي يتم تناولها في فصول الكتاب.

وتختص الثلاثة فصول التالية في مجملها بعرض الأساطير المرتبطة بعمل الدماغ والتعلم. وتلقي إلينا باسكينيللي Elina Pasquenilli (في الفصل الثاني) الضوء على الاسهامات الكامنة للعلوم المعرفية في مجال التربية، وكذلك الانحرافات التي يمكن أن تعيق التعاون بين هذين النوعين من العلوم. ويوضح اريك تاريف، وبيير أندريه دودان، ونيكولا ميلان Nicolas Meylan في الفصل الثالث بعض المناهج التي تهدف إلى تفسير الفروق الفردية لنمو الذكاء والأساطير العصبية التي تكثر لدي المربين، على الرغم من افتقارهم للدعم على أرض الواقع. ويطرح المؤلفون نظرياتهم لتفسير هذه الظاهرة، ويقدمون الاقتراحات للتنبؤ بها. فيقوم فرد جينيسي Fred Genesee، وأودري ديلسنسري Audrey Delcenserie في الفصل الرابع بالمقارنة بين بعض الأفكار الشائعة الخاصة بازدواجية اللغة (خاصةً تعلم الطفل لغة ثانية)، وبعض نتائج الأبحاث التي تتعارض مع التصورات البسيطة المتعلقة بهذا الموضوع.

ويتناول الباب الثاني من هذا الكتاب أساسيات الوظائف المعرفية التي يتم استدعاؤها بكثرة في الوسط المدرسي، كمختلف أنماط الذاكرة وعمليات التركيز، وبعض أشكال تطور الطفل والمراهق. كما تستعرض باتريسيا بوير Patricia Bauer ونيكول فارجا Nicole Varga (الفصل الخامس) أحدث الأعمال التي تعتمد على تطور الذاكرة لدى الطفل، لاسيما الذاكرة العاملة، والذاكرة العرضية، والذاكرة الدلالية. وتبين أنيك دو ريبوبير Anik de Ribaupierre (الفصل السادس) العلاقة بين الذاكرة العاملة، وعمليات التركيز، وبين مختلف نظريات الذكاء. بينما لخص ميشيل باديرMichel Bader (الفصل السابع) أهم ما توصلت إليه الأبحاث حول مشاكل ونقص التركيز مع وجود أو عدم وجود فرط الحركة، وكذلك مختلف العلاجات التي يمكن البدء بها. وقد قدم بعض المقترحات للمربين لتشجيع التلاميذ الذين يعانون من هذه الاضطرابات على التعلم. بينما يهتم فانسان لالييرتيه Vincent Laliberté، ودايانا كرافا Diana Crafa، وسوبارنا شودهاري Suparna Choudhury بالتطور الدماغي لدى المراهقين مع تقديم نقد صريح لمختلف الأعمال التي تهدف إلى تفسير ظاهرة الاقدام على المخاطرة لدى المراهق.

وفي الختام يهتم الباب الثالث من الكتاب باستعراض مجالات التعلم، وصعوباته، وبعض مسارات العلاج، حيث يصف ستيفان فوجيل Stephan Vogel، ودانيال أنساري (الفصل التاسع)

قواعد الحساب العصبية، وكذلك أحدث الأعمال التي تخص مشاكل الحساب. وأوضح ألكس مور Alex Moore ومارك أشكرافت Mark Ashcraft (الفصل١٠) الكيفية التي يرتبط بها الخوف من الرياضيات، والاختبارات مع الذاكرة العاملة، مما يحد من إجادتها. ويقوم باسكال زيسجر Pascal Zesiger، وهيلين زيروبولوس Hélène Tzieropoulos، ومارينا لاجانارو Marina Laganaro (الفصل١١) بعرض شامل للأعمال التي ظهرت عن العلوم العصبية المعرفية التي تهتم بتعلم القراءة والكتابة، وبالاضطرابات ذات العلاقة (صعوبة القراءة / الاضطراب الإملائي). وفي الأخير يربط كليمون فرانسوا Clément François، ودانيال سكون Daniele Schön بين تعلم الموسيقى، واللدونة الدماغية، والتأثيرات الكامنة لأنماط التعلم على الوظائف المعرفية الأخرى في الأوساط الدراسية.

إن الربط بين العلوم العصبية المعرفية وعلوم التربية عملية واعدة، ولكنها محفوفة بالمصاعب لانتشار الخرافات حول طريقة عمل الدماغ. ولتفادي تلك العقبات أصبح التعاون بين المختصين في العلوم العصبية وعلوم التربية أمر ضروري لابد ينتج عنه تطبيقات ملموسة في الفصل الدراسي.

## قائمة المراجع

Ansari, D & .Coch, D) .2006 .(Bridges over troubled waters. Education and cognitive neuroscience .*Trends in cognitive sciences* ,*10*(4),146-1510.

Bruer, J. (1997). Education and the brain: A bridge too far. *Educational researcher*, *26*(8), 4-16.

Fischerm K. W., Goswami, U. & Geake, J. (2010). The future of educational neuroscience. *Mind, Brain, and Education*, *4*(2), 68-80.

Tardif, E. & Doudinm P.-A. (2011). Neuroscience cognitive et éducation : le début d'une collaboration. *Formation d'enseignement en question*, *12*, 99-120.

# قائمة المشاركين

Ansari, Daniel أنساري، دانيال

(University of Western Ontario, London, Ontario Canada)

Ashcraft, Marc H. أشكرافت، مارك،هـ.

(University of Las Vegas, USA.)

Bader, Michel بادر، ميشيل

(Université de Lausanne, Centre hospitalier universitaire vaudois, Lausanne, Suisse.

Bauer, Patricia بوير، باتريسيا

(University of Atlanta, USA.)

Choudhury, Suparna شودهوري، سوبارنا

(University McGill, Montréal, QC, et Jewish General Hospital, Montréal, QC, Canada.)

de Ribaupierre, Anik دو ريبوبيير، أنيك

(Université de Genève.)

Doudin, Pierre-André دودان، بيير-أندريه

(Université de Lausanne et Université de Fribourg, Suisse.)

Delcenserie, Audrey دولسينسري، أودري

(Université de Montréal, QC, Canada.)

François, Clément فرانسوا، كليمون

(Universitat de Barcelona, Espagne.)

Genesee, Fred جينيسي، فريد

(McGill University, Montréal, QC, Canada.)
Laganaro, Marina لاجانارو، مارينا

(Université de Genève, Suisse.)
Liberté, Vincent ليبيرتيه، فانسان

(McGill University, Montréal, QC, Canada.)
Carafa, Daina كارافا، داينا

(McGill University, Montréal, QC, et Jewish General Hospital, Montréal, QC, Canada.)
Meylan, Nicolas ميلان، نيكولا

(Université de Lausanne et Haute école pédagogique, Vaud, Lausanne, Suisse.)
Moore, Alex M. موور، أليكس م.

(Université de Las Vegas, USA.)
Pasquinelli, Elena باسكينيللي، إلينا

(École normale supérieure Paris, France.)
Schön, Danièle سكون، دانيال

(Aix Marseille Université et INSERM, Marseille, France.)
Tardif, Éric تارديف، إيريك

(Haute école pédagogique, Vaud, Lausanne, Suisse.)
Tzieropoulos, Hélène تزيروبولوس، هيلين

(Université de Genève, Suisse)
Vogel, Stephan, E. فوجيل، ستيفان إي.

(University of Graz Austria.)
Zesiger, Pascal زيسجر، باسكال

(Université de Genève, Suisse.)

# المحتويات
## TABLE DES MATIÈRES


**شكر** ..... هـ

**نبذة عن المترجم** ..... ز

**مقدمة المترجم** ..... ط

**مقدمة المؤلفين** ..... م

**قائمة المشاركين** ..... ف

**الفصل الأول: التشريح الوظيفي للنظام العصبي** ..... ١

(١) مكونات النظام العصبي ..... ٢

(١-١) الخلية العصبية ..... ٢

(١-٢) المادة الرمادية والمادية البيضاء ..... ٣

(١-٣) التشابك العصبي ..... ٥

(١-٤) الناقلات العصبية ..... ٦

(١-٥) الخلايا الدبقية ..... ٨

(٢) أقسام النظام العصبي الكبرى ..... ٨

(٢-١) النخاع الشوكي ..... ٩

(٢-٢) الدماغ، وجذع المخ والمخ ..... ١٠

(٢-٢-١) الدماغ البصلي ..... ١١
(٢-٢-٢) الدماغ التالي ..... ١٢
(٢-٢-٣) الدماغ الأوسط ..... ١٣
(٢-٢-٤) الدماغ البيني ..... ١٤
(٣) الدماغ ..... ١٥
(٣-١) الأنوية الرمادية المركزية ..... ١٧
(٣-٢) الفصوص الجبهية ..... ١٩
(٣-٣) الفصوص الصدغية ..... ٢١
(٣-٤) الفصوص الجدارية ..... ٢٤
(٣-٥) الفصوص القفوية ..... ٢٦
(٤) دور الجسم الثفني في نقل الإشارات بين نصفي الكرة الدماغية ..... ٢٧
(٤-١) دراسة للحالات المرضية المصابة في منطقة الجسم الثفني ..... ٢٧
(٤-٢) تأويلات خاطئة ..... ٢٨
(٥) الواصلة الوظيفية بين المناطق القشرية ..... ٢٩
(٥-١) التعرف على الشبكات القشرية باستخدام الرنين المغناطيسي الوظيفي ..... ٣٠
(٥-٢) أمثلة نموذجية على الشبكات القشرية: القراءة وعسر القراءة ..... ٣١

**الفصل الثاني: تقابل العلوم المعرفية مع علوم التربية: فرص وصعوبات. أساطير الدماغ نموذجًا .** ٣٥
(١) ماذا يمكن أن تضيف العلوم المعرفية إلى الممارسة التربوية؟ ..... ٣٨
(١-١) الدماغ المُتعلم ..... ٣٩
(١-٢) الدماغ المُعلم ..... ٤٠
(١-٣) الإدراك والتربية في ضوء التطور ..... ٤١
(٢) مواقف مربكة ..... ٤٢
(٢-١) جودة الأدلة ..... ٤٢

(٢-٢) التنقيطية التجريبية..... ٤٢
(٢-٣) حقائق غير مؤكدة..... ٤٣
(٢-٤) مقاومة التدخلات العلاجية..... ٤٤
(٢-٥) توهم الفهم..... ٤٥
(٢-٦) خداع قياسي..... ٤٦
(٢-٧) جسر طويل جدًا..... ٤٧
(٢-٨) الفصل بين التخصصات..... ٤٨
(٢-٩) البحث عن مسار موحد..... ٤٨
(٢-١٠) أساطير الدماغ..... ٤٩
(٣) إحدى حالات الأساطير الدماغية..... ٤٩
(٣-١) علاقة أساطير الدماغ بالمعرفة العلمية..... ٥٠
(٣-١-١) مشاكل الاتصال والتسويق الإعلامي..... ٥٢
(٣-١-٢) عشق العلوم العصبية والتسويق..... ٥٤
(٣-١-٣) أوهام وتحيزات..... ٥٦
(٣-١-٤) وبائية الأفكار..... ٥٨
(٣-٢) مسائل خلافية..... ٥٩
(٣-٣) فلسفة التجاهل المُرضية..... ٦٠
(٤) وفي الختام..... ٦٢

**الفصل الثالث: أهمية أنماط التعلُّم الغامضة وأسرار الدماغ**..... ٧١
(١) الأنماط الإدراكية، وتطور الذكاء: بعض الإشارات التاريخية..... ٧٢
(٢) أنماط التعلم التربوية المتباينة..... ٧٥
(٣) تباين هيكلي أم تربوية تباينية دون إغفال أساليب التعلُّم؟..... ٧٦
(٤) الأساطير الدماغية..... ٧٩

(٤-١) تفضيل إحدى نصفي الكرة الدماغية ..... ٧٩
(٤-٢) هيمنة الطرائق الحسية ..... ٨٠
(٥) الأساطير الدماغية في البيئة الدراسية ..... ٨١
(٦) نقاش ..... ٨٤

**الفصل الرابع: الأساطير حول ثنائية اللغة لدى الأطفال** ..... ٩٣
(١) أسطورة الدماغ أحادي اللغة ..... ٩٦
(١-١) مراحل التطور ..... ٩٨
(١-٢) استعمال لغتين بشكل مختلف ..... ١٠٠
(١-٣) قيود نحوية للمزج بين الشفرات لدى الأطفال ثنائي اللغة ..... ١٠١
(٢) أسطورة "تقسيم الزمن على المهمة" ..... ١٠٢
(٢-١) تنوع برامج الانغماس اللغوي ..... ١٠٤
(٢-٢) فاعلية برامج الانغماس اللغوي ..... ١٠٦
(٢-٣) أهمية السياق التربوي ..... ١٠٩
(٣) أسطورة ثنائية اللغة واضطراباتها ..... ١١٠
(٣-١) ثنائية اللغة والاضطرابات اللغوية الخاصة (TSL) ..... ١١١
(٣-٢) التعليم ثنائي اللغة وخصوصيات أخرى ..... ١١٢
(٤) أسطورة تلاميذ لغة الأقليات ..... ١١٤
(٤-١) تأثير الآباء ..... ١١٤
(٤-٢) تسهيلات بين اللغات ..... ١١٥
(٤-٣) الأقليات اللغوية: فوائد البرامج ثنائية اللغة ..... ١١٧
(٥) الاستنتاجات ..... ١١٨

**الفصل الخامس: علوم الأعصاب الإدراكية لتطور الذاكرة: الآثار المترتبة على علوم التربية** ..... ١٢٩
(١) تغيرات في نمو الذاكرة ..... ١٣٠
(١-١) الذاكرة العاملة ..... ١٣٠

(١-٢) الذاكرة العرَضية ..... ١٣١
(١-٣) الذاكرة الدلالية ..... ١٣٣
(٢) الذاكرة والتعلُّم: العمليات الإدراكية والهياكل العصبية ..... ١٣٥
(٢-١) تحديد أولي ..... ١٣٦
(٢-٢) معالجة المعلومات النشطة بشكل مؤقت ..... ١٣٧
(٢-٣) تحويل الهياكل المؤقتة إلى تصورات طويلة المدى ..... ١٣٧
(٢-٤) استعادة المعلومات المحفوظة على المدى البعيد ..... ١٣٨
(٣) التغير العصبي التطوري والآثار المترتبة على أداء الذاكرة ..... ١٣٩
(٣-١) تطور شبكات الذاكرة ..... ١٣٩
(٣-٢) الآثار المترتبة على وظائف الذاكرة ..... ١٤١
(٣-٢-١) الذاكرة العاملة ..... ١٤١
(٣-٢-٢) الذاكرة العرَضية ..... ١٤٢
(٣-٢-٣) الذاكرة الدلالية ..... ١٤٤
(٤) الآثار التربوية للتطورات المعرفية والعصبية ..... ١٤٥
(٤-١) الذاكرة العاملة ..... ١٤٦
(٤-٢) الذاكرة العرَضية ..... ١٤٧
(٤-٣) الذاكرة الدلالية ..... ١٤٩
(٥) خاتمة ..... ١٥٢

**الفصل السادس: الذاكرة العاملة، والتطور المعرفي، والأداء الأكاديمي** ..... ١٦١
(١) تعريفات الذاكرة العاملة واعتبارات نظرية أخرى ..... ١٦١
(٢) كيف يمكن قياس الذاكرة العاملة ..... ١٦٤
(٣) الذاكرة العاملة والعمليات الكامنة ..... ١٦٦
(٤) الذاكرة العاملة والتطور ..... ١٦٧
(٥) الذاكرة العاملة والوظائف المعرفية الأخرى ..... ١٧٠
(٦) الذاكرة العاملة والتعلُّم الدراسي ..... ١٧٣

(٧) الذاكرة العاملة والدماغ ..... ١٧٤
(٨) هل يمكن تدريب الذاكرة العاملة؟ ..... ١٧٥
(٩) خاتمة ..... ١٧٨

**الفصل السابع تشتت الانتباه وفرط النشاط (TDA-H) لدى الصغار والكبار: آفاق جديدة** ..... ١٨٧
(١) نظرة تاريخية ..... ١٨٨
(٢) العوامل الوراثية والعصبية ..... ١٨٩
(٣) الاضطرابات العصبية والنفسية لدى الأطفال والكبار الذين يعانون من تشتت الانتباه وفرط النشاط ..... ١٩١
(٤) دراسات التصوير الدماغي: اشتراك مناطق دماغية مختلفة ..... ١٩٢
(٤-١) قشرة نصف الكرة الجبهي ..... ١٩٢
(٤-٢) القشرة الحزامية الظهرية الأمامية ..... ١٩٣
(٤-٣) الجسم المخطط ..... ١٩٣
(٤-٤) مناطق دماغية أخرى ..... ١٩٣
(٥) الأبعاد التطورية ..... ١٩٤
(٦) الصور الهيكلية ..... ١٩٦
(٧) التصوير الوظيفي ..... ١٩٨
(٨) المناهج المتعلقة بفرط النشاط وتشتت الانتباه متعددة التخصصات ..... ٢٠١
(٩) الاستراتيجيات التربوية المتعلقة بفرط النشاط وتشتت الانتباه ..... ٢٠٢
(١٠) المناهج المتعلقة بفرط النشاط وتشتت الانتباه ..... ٢٠٤
(١١) المظاهر السريرية ..... ٢٠٩
(١٢) الاستنتاجات ..... ٢١٠

**الفصل الثامن: الأسس العصبية لسلوك المخاطرة لدى المراهقين: دراسة نقدية** ..... ٢٢٣
(١) دماغ المراهقين: حالة الأبحاث ..... ٢٢٥
(٢) علم الأعصاب وسلوك المخاطرة لدى المراهقين: نموذج النظام المزدوج ..... ٢٢٦
(٣) هل هم مرتبطون بالمخاطرة؟ ..... ٢٢٩

(٣-١) دراسة نقدية للنموذج العصبي العلمي للمخاطرة لدى المراهقين، رؤية من الداخل ... ٢٣٠
(٣-١-١) بيانات التصوير الهيكلي: البحث عن الخصوصية من خلال تحليل التفسيرات البديلة ٢٣١
(٣-١-٢) بيانات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي: تناسق النتائج ..... ٢٣٢
(٣-١-٣) تحليل نقدي لنظامين عصبيين..... ٢٣٤
(٣-١-٤) دمج السياق العاطفي في الدراسات التجريبية ..... ٢٣٧
(٣-١-٥) اللدونة التفسيرية: المخاطرة كقلة خبرة، وقلة قدرة على التكيف أم هي اللدونة؟... ٢٣٩
(٣-٢) الأدلة الوبائية ضد فكرة المراهقين المعرضين للخطر..... ٢٤١
(٣-٣) الجوانب الاجتماعية والثقافية للمراهقين..... ٢٤٢
(٣-٤) دور النوع ..... ٢٤٣
(٤) خاتمة..... ٢٤٤

**الفصل التاسع: ماذا تخبرنا العلوم العصبية المعرفية عن التطور النمطي وغير النمطي للمهارات الرقمية؟ استعراض لأدبيات الموضوع** ..... ٢٥٧
(١) ترتيب القيمة الرقمية ..... ٢٥٩
(١-١)كيف يتمثل الدماغ القيمة الرقمية..... ٢٦٢
(١-٢)التطور المعرفي العصبي لتمثُّل القيم الرقمية ..... ٢٦٧
(٢) القاعدة العصبية لاضطرابات التعلم الحسابي التطوري ..... ٢٧٢
(٣) الآثار المترتبة على التعليم ..... ٢٨٠
(٤) الاستنتاجات والبحوث المستقبلية..... ٢٨٣

**الفصل العاشر: الخوف والحالة المزاجية في الرياضيات: وجهة نظر سلوكية، ومعرفية عصبية وتطورية** ..... ٢٩١
(١) مواقف ومعتقدات..... ٢٩٣
(١-١)الاهتمام بالرياضيات، والتحفيز والفاعلية الذاتية ..... ٢٩٤
(٢) الحساب الرياضي والذاكرة العاملة ..... ٢٩٨
(٣) المعوقات السياقية للأداء ..... ٣٠٠

(٣-١) التوتر العصبي أمام الضغط ..... ٣٠٠
(٣-٢) تهديد الصورة النمطية ..... ٣٠٢
(٤) الخوف من الرياضيات ..... ٣٠٥
(٤-١) ضعف الأداء المرتبط بالجوانب العاطفية ..... ٣٠٦
(٤-٢) الروابط العصبية ..... ٣٠٩
(٤-٣) التطورات النمائية ..... ٣١٢
(٥) الرؤى المستقبلية والاستنتاجات ..... ٣١٤

**الفصل الحادي عشر: تعلم القراءة ومشاكلها: من وجهة نظر العلوم المعرفية والعصبية** ..... ٣٢٥
(١) مساهمات العلوم المعرفية في تعلم القراءة ومشاكلها ..... ٣٢٥
(١-١) تعلم القراءة ..... ٣٢٦
(١-١-١) المتغيرات المؤثرة في تحديد الكلمات ..... ٣٢٩
(١-٢) اضطرابات تعلُّم القراءة ..... ٣٣٣
(١-٢-١) عسر القراءة النمائي وأسبابه ..... ٣٣٤
(٢) مساهمة العلوم العصبية في تعلم القراءة ومشاكلها ..... ٣٣٧
(٢-١) الترابط العصبي الوظيفي للقراءة والتعلم ..... ٣٣٨
(٢-٢) الفروق الفردية بين القراء العاديين ومتعسري القراءة ..... ٣٤٢
(٢-٢-١) الطريقة البصرية ..... ٣٤٣
(٢-٢-٢) الطريقة السمعية ..... ٣٤٥
(٢-٣) دور العوامل الوراثية ..... ٣٤٦
(٣) الآثار التربوية / نتائج لصالح العملية التعليمة ..... ٣٤٧
إدارة عسر القراءة ..... ٣٤٨

**الفصل الثاني عشر: العلوم العصبية والموسيقى** ..... ٣٥٩
(١) اللغة والموسيقى: مهارات إدراكية ذات تطور مبكر ..... ٣٦٠
(١-١) قبل الميلاد ..... ٣٦٠

(١-٢) في السنة الأولى من العمر ..... ٣٦٠
(٢) اكتساب اللغة والموسيقى. استخلاص الكلمات وتحديد معناها: مشاكل الفصل والربط بين الصورة والكلمة لدى الطفل ..... ٣٦٢
(٣) ممارسة الموسيقى واللدونة الدماغية ..... ٣٦٤
(٣-١) من هو الموسيقي؟ ..... ٣٦٥
(٣-٢) المخرجات والمدخلات ..... ٣٦٥
(٤) نقل التعلم ..... ٣٧١
(٤-١) شروط النقل ..... ٣٧٤
(٥) الموسيقى والتحفيز المعرفي ..... ٣٧٦
(٥-١) الموسيقى وعسر القراءة ..... ٣٧٦
(٥-٢) الموسيقى والذكاء والوظائف التنفيذية ..... ٣٧٨

**ثبت المصطلحات** ..... ٣٨٩
أولاً: عربي - إنجليزي ..... ٣٨٩
ثانياً: إنجليزي - عربي ..... ٣٩٣
**كشاف الموضوعات** ..... ٣٩٧