Comprehensive Journal of Humanities and Educational Studies
المجلة الشاملة للدراسات الإنسانية التربوية
Volume 2, Issue 2, 2026, Pages: 52-64
Journal homepage :http://cjhes.com.ly/index.php/cjhes/en/index

Educational Neuroscience Principles in Teacher Guides: Analyzing the Alignment of Suggested Teaching Strategies with Modern Brain Research

Amira Ali Omar Al-Dabba *
Department of Classroom Teacher, Faculty of Education Alasabaa, University of Gharyan, Libya

مبادئ علم الأعصاب التربوي في أدلة المعلم: تحليل مدى توافق استراتيجيات التدريس المقترحة مع أبحاث الدماغ الحديثة

أميرة علي عمر الضبع *
قسم معلم فصل، كلية التربية الاصابعة، جامعة غريان، ليبيا

*Corresponding author: ryadsa1987@gmail.com

Received: January 27, 2026	Accepted: March 29, 2026	Published: April 08, 2026

Abstract:
This research explores the field of educational neuroscience, representing a paradigm shift in understanding human learning and information encoding. The research problem focuses on the existing gap between neuroscientific findings and pedagogical practices documented in teacher guides, which often rely on outdated theories or "neuromyths." The study aims to evaluate the alignment of teaching strategies and activities in teacher guides with modern educational neuroscience principles. Using a descriptive-analytical approach through content analysis, the teacher's guide for the second-grade intermediate science curriculum was selected as a purposive sample. A standardized content analysis card was developed based on four main neuro-psychological pillars: neuroplasticity and cognitive activity, inhibitory control and the pedagogy of error, the socio-emotional environment, and executive functions. The results indicate a disparity in the inclusion of these principles, with neuroplasticity and cognitive engagement appearing more frequently than inhibitory control and error correction strategies. The findings highlight the necessity of bridging the gap between neuroscience and education by updating teacher guides to include evidence-based brain research. This ensures the optimization of learners' cognitive potential and avoids traditional instructional pitfalls. The study recommends integrating neuro-pedagogical training for curriculum designers and teachers to translate neuroscientific evidence into effective classroom practices.

Keywords: Educational Neuroscience, Teacher Guides, Brain-Based Learning, Neuroplasticity, Executive Functions, Science Education, Content Analysis.

الملخص
يسعى هذا البحث إلى استكشاف حقل علم الأعصاب التربوي، الذي يمثل نقلة نوعية في فهمنا لكيفية حدوث التعلم وتشفير المعلومات في الدماغ البشري. وتتمحور مشكلة البحث حول الفجوة القائمة بين المخرجات

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

العلمية لأبحاث الدماغ والممارسات التربوية الموثقة في أدلة المعلم، والتي غالباً ما تستند إلى نظريات قديمة أو "خرافات عصبية". يهدف البحث إلى تقييم مدى توافق استراتيجيات التدريس والأنشطة المقترحة في أدلة المعلم مع مبادئ علم الأعصاب التربوي الحديثة. ولتحقيق ذلك، اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي عبر أسلوب تحليل المحتوى، حيث تم اختيار دليل معلم العلوم للصف الثاني المتوسط كعينة قصدية. وتم بناء بطاقة تحليل محتوى مقننة تستند إلى أربعة محاور نفسعصبية رئيسية: اللدونة العصبية والنشاط المعرفي، التثبيط العصبي وبيداغوجيا الخطأ، البيئة الوجدانية والانفعالية، والوظائف التنفيذية. وأظهرت النتائج تفاوتاً في تضمين هذه المبادئ، حيث برزت اللدونة العصبية والنشاط المعرفي بشكل أكبر مقارنة باستراتيجيات التثبيط العصبي ومعالجة الخطأ. وتؤكد النتائج ضرورة جسر الهوة بين علوم الأعصاب والتربية من خلال تحديث أدلة المعلم لتشمل أبحاث الدماغ القائمة على الأدلة، مما يضمن استثمار الإمكانات المعرفية للمتعلمين وتجنب العثرات التدريسية التقليدية. وتوصي الدراسة بدمج التدريب النفسعصبي لمصممي المناهج والمعلمين لتحويل الأدلة العلمية إلى ممارسات صفية فعالة.

الكلمات المفتاحية: علم الأعصاب التربوي، أدلة المعلم، التعلم المستند إلى الدماغ، اللدونة العصبية، الوظائف التنفيذية، تعليم العلوم، تحليل المحتوى.

مقدمة :

شهد الفكر التربوي المعاصر تحولات عميقة ومتسارعة انتقلت بالعملية التعليمية من التركيز الحصري على السلوك الظاهري للمتعلم والاستجابات الشرطية، كما نادت به المدرسة السلوكية الكلاسيكية، إلى الاهتمام العميق بالعمليات العقلية الداخلية وفقاً لأدبيات المدرسة المعرفية، وصولاً إلى أحدث النماذج العلمية الرائدة المتمثلة في علم الأعصاب التربوي. هذا التطور التاريخي لم يكن مجرد تغيير طفيف في المصطلحات الأكاديمية، بل مثّل نقلة نوعية وجوهرية في فهمنا المعمق لكيفية حدوث التعلم وتشفير المعلومات داخل الدماغ البشري؛ فقد أثبتت الدراسات والأبحاث أن نجاح أي استراتيجية تعلم يعتمد بشكل جوهري على قدرتها على محاكاة طريقة عمل الشبكات العصبية في الدماغ البشري والتوافق مع بنيته الفسيولوجية (الزيات، 2001).

ومع التطور التكنولوجي الهائل في تقنيات التصوير الدماغي الوظيفي الحديثة، مثل التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI) وتخطيط كهربية الدماغ(EEG) ، أصبح بالإمكان تتبع العمليات والميكانيزمات الدماغية أثناء مهام القراءة والكتابة والتعلم بدقة متناهية. هذا التقدم العلمي الفريد أفرز تياراً مستجداً يحاول مزج العلوم العصبية بالبيداغوجيا والعلوم التربوية، حيث يتناول نشاطات الدماغ والتعلم في محور تشاركي وتكاملي يهدف إلى تحقيق أقصى تعليم ممكن للدماغ عبر تفعيل أكبر قدر من النشاط العقلي المتاح للإنسان (بوعافية، 2016). وبناءً على ذلك، برز علم الأعصاب التربوي كحقل بحثي وتطبيقي متعدد التخصصات يسعى إلى استثمار المعرفة العلمية المختبرية الموثقة حول آليات التعلم والمعالجة العصبية المركزية، وترجمتها إلى تطبيقات عملية في الفصل الدراسي لتحسين النتائج التعليمية والارتقاء بمستوى الأداء المعرفي للمتعلمين (بوعافية، 2016).

وعلى الرغم من هذه التطورات المذهلة في مختبرات علم الأعصاب، يشير الواقع التربوي الميداني إلى أن كثيراً من الممارسات التربوية وتصميمات المناهج الدراسية، بما في ذلك أدلة المعلم التي تُعد الموجه الأساسي والرسمي للممارسة الصفية، قد لا تزال تعتمد على نظريات تقليدية قديمة أو تتبنى، في بعض الأحيان، ما يُعرف بـ "الخرافات العصبية". وهذه الخرافات هي معتقدات شائعة لا تستند إلى أساس علمي دقيق، مثل التصنيف الحاد للمتعلمين وفق أنماط تعلم بصرية أو سمعية أو حركية بحتة، أو الاعتقاد بسيادة النصف الأيمن أو الأيسر للدماغ بشكل منفصل، وهو ما دفع الباحثين إلى ضرورة تنقية الشروح التربوية من هذه الانزلاقات المفاهيمية (بوعافية، 2016). من هنا، تبرز الحاجة الماسة إلى تقييم هذه الأدلة المدرسية وتحليل محتواها لضمان اتساقها التام مع المبادئ العلمية الحديثة لعلم الأعصاب التربوي ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ، بما يضمن تقديم بيئة تعليمية تزيد من كفاءة العمليات العقلية وتستثمر مرونة الدماغ البشري.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مشكلة البحث:

تتبلور مشكلة البحث الحالي في الفجوة الملاحظة بين المخرجات العلمية الدقيقة لأبحاث الدماغ وعلوم الأعصاب المعرفية من جهة، والممارسات التربوية الموثقة في أدلة المعلم من جهة أخرى. فالمعلم في الميدان يعتمد بشكل كبير وشبه كلي على دليل المعلم في تخطيط دروسه اليومية، واختيار استراتيجيات التدريس المناسبة، وتصميم بيئة التعلم المادية والوجدانية، وبناء أساليب التقويم. وإذا كانت هذه الأدلة غير متسقة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، فإن ذلك قد يؤدي حتماً إلى إهدار الإمكانات المعرفية للمتعلمين، وربما تبني ممارسات قد تعيق عملية التعلم الفعالة، مثل تجاهل دور التثبيط العصبي في معالجة المفاهيم الخاطئة، أو عدم مراعاة حدود الذاكرة العاملة وسعتها المحدودة، أو إغفال الأثر الوجداني والانفعالي على جودة التشفير العصبي وتكوين المشابك العصبية.

وتأسيساً على ما سبق، ونظراً للحاجة الماسة إلى فهم طبيعة وآلية عمل الدماغ لتوظيفها في الميدان التربوي (سبحي والقثامي، 2022)، تتحدد مشكلة البحث الرئيسي في الإجابة عن السؤال المحوري الآتي: ما مدى توافق استراتيجيات التدريس المقترحة في أدلة المعلم مع مبادئ علم الأعصاب التربوي وأبحاث الدماغ الحديثة؟ ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما المبادئ الأساسية لعلم الأعصاب التربوي ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ الواجب توافرها في أدلة المعلم؟
2. ما درجة تضمين مبادئ اللدونة العصبية وإعادة التدوير العصبي في استراتيجيات التدريس المقترحة في دليل المعلم؟
3. ما درجة توظيف استراتيجيات الوظائف التنفيذية ونظرية المعالجة النفسعصبية في تصميم الأنشطة التعليمية؟
4. ما درجة تضمين مبادئ البيئة الوجدانية والتفاعل الاجتماعي المبنية على أسس عصبية في أدلة المعلم؟
5. ما مدى خلو أدلة المعلم من التطبيقات القائمة على الخرافات العصبية الشائعة في الميدان التربوي؟

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف العلمية والعملية الآتية:

1. بناء قائمة معيارية شاملة بمبادئ علم الأعصاب التربوي اللازم توافرها في أدلة المعلم بمراحل التعليم العام، مستمدة من أحدث الأدبيات النفسعصبية.
2. تحليل محتوى عينة من أدلة المعلم للوقوف على درجة توافق الاستراتيجيات التدريسية المقترحة والأنشطة والتقويم مع هذه المبادئ العصبية.
3. الكشف بدقة عن الفجوات القائمة بين التنظير العصبي المعرفي المختبري والتطبيق البيداغوجي الموجه للمعلم في الميدان.
4. تقديم تصور مقترح وتوصيات عملية لمطوري المناهج ومصممي أدلة المعلم لتحديثها وتطويرها بما يتوافق مع أحدث مستجدات علوم الدماغ، بغية تحسين نواتج التعلم.

أهمية البحث:

تنبثق أهمية هذا البحث من جانبين رئيسيين يتكاملان لتقديم قيمة مضافة للمعرفة التربوية :

الأهمية النظرية :يمثل هذا البحث إسهاماً علمياً جاداً في ربط حقلين معرفيين بالغي الأهمية: علم الأعصاب المعرفي وعلم المناهج وطرق التدريس. ويعمل على تأصيل مبادئ البيداغوجيا العصبية كإطار مرجعي حديث في تحليل المناهج الدراسية، متجاوزاً الأطر السلوكية والمعرفية التقليدية التي سادت لفترات طويلة. كما يسهم البحث في إثراء المكتبة العربية ببحث تحليلي نقدي يتناول المفاهيم العصبية المتقدمة مثل: التثبيط العصبي، اللدونة العصبية، إعادة التدوير العصبي، والوظائف التنفيذية، وربطها المباشر بطبيعة التفكير والعاطفة (الغافري، 2018).

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الأهمية التطبيقية :يوفر البحث أداة تحليل علمية (بطاقة تحليل محتوى) مقننة وصادقة وثابتة، مبنية وفق مبادئ علم الأعصاب التربوي، والتي يمكن أن يستفيد منها الباحثون وطلبة الدراسات العليا في تقويم مناهج وأدلة أخرى مستقبلاً، مما يوفر عليهم الوقت والجهد (المعمري والمزيني، 2024). كما يقدم البحث تغذية راجعة دقيقة وموضوعية لمصممي المناهج وواضعي أدلة المعلم بوزارات التربية والتعليم حول مواطن القوة والضعف في الأدلة الحالية. فضلاً عن ذلك، تساعد نتائج البحث في توجيه برامج التنمية المهنية للمعلمين والمشرفين التربويين لتبني ممارسات تدريسية متسقة مع التعلم المستند إلى الدماغ، استجابة للتوصيات العلمية المتكررة في هذا الشأن لردم الفجوة بين النظرية والتطبيق (سبحي والقثامي، 2022).

حدود البحث :يقتصر تعميم نتائج هذا البحث على الحدود الآتية :

- **الحدود الموضوعية:** يقتصر البحث على تحليل (استراتيجيات التدريس، تصميم البيئة الصفية المادية والوجدانية، والأنشطة، وأساليب التقويم) الواردة في أدلة المعلم، وذلك في ضوء مبادئ علم الأعصاب التربوي المحددة حصرياً في أداة البحث المصممة لهذا الغرض
- **الحدود المنهجية:** يعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي، وتحديداً أسلوب (تحليل المحتوى)، بوصفه المنهج الأنسب للإجابة عن أسئلة البحث .
- **الحدود المكانية والزمانية:** تطبق الدراسة التحلية على عينة من أدلة المعلم المعتمدة للتدريس في المرحلة المتوسطة (دليل المعلم لمادة العلوم) خلال العام الدراسي الحالي.

مصطلحات البحث:

تتحدد مفاهيم البحث الحالي ومصطلحاته الرئيسة نظرياً وإجرائياً على النحو الآتي :

- **علم الأعصاب التربوي:** يُعرف نظرياً بأنه تخصص معرفي فتي يستهدف فهماً أفضل لكيفية تنظيم الدماغ لعملية التعلم، والإسهام في وضع أفضل الطرق والاستراتيجيات التعليمية لجعل عملية التعلم أكثر فاعلية اكتساباً وأداءً، ويعتبر جسراً يُبنى فوق الفجوة بين العلوم العصبية والتربية (بوعافية، 2016).

ويُعرف إجرائياً بأنه الإطار المرجعي النظري الذي يضم مجموعة المبادئ والقواعد البيولوجية العصبية المتعلقة بآليات عمل الدماغ (مثل اللدونة العصبية، التشفير، التثبيط، المعالجة المتزامنة والمتتابعة، والتكامل الوجداني المعرفي)، والتي يتم في ضوئها بناء أداة تحليل محتوى أدلة المعلم في هذا البحث لتقييم جودتها .

- **التعلم المستند إلى الدماغ:** هو أسلوب أو منهج شامل للتعليم والتعلم يستند إلى افتراضات علوم الأعصاب الحديثة التي توضح كيفية عمل الدماغ بشكل طبيعي، ويستند إلى ما يُعرف بالتركيب التشريحي للدماغ البشري، ويتضمن مبادئ واستراتيجيات وأنشطة تتوافق مع تركيب الدماغ ووظيفته (الخالدي، 2019)
- **دليل المعلم:** هو وثيقة تربوية رسمية مطبوعة أو إلكترونية ترافق الكتاب المدرسي، تُصدرها الجهات التعليمية الرسمية، وتهدف إلى تزويد المعلم بالخطوات الإجرائية، واستراتيجيات التدريس المقترحة، وأساليب التقويم، والمادة العلمية الإثرائية، وإرشادات إدارة البيئة الصفية اللازمة لتنفيذ الدروس بكفاءة وفعالية .
- **تحليل المحتوى:** طريقة عملية وعلمية منظمة تهدف إلى مساعدة الباحث على تحديد الجوانب المختلفة للمنهج أو الوثيقة المكتوبة، من خلال تفكيكها إلى فئات ووحدات تحليلية وفق معايير موضوعية قابلة للقياس والكم بصورة دقيقة (زيتون والزعارير، 2022).

ويُعرف إجرائياً بأنه العملية المنهجية التي يستخدمها الباحث لفرز وتبويب وتقييم الأنشطة واستراتيجيات التدريس الواردة في دليل المعلم لمادة العلوم، استناداً إلى بطاقة التحليل المصممة وفق مبادئ علم الأعصاب التربوي.

الإطار النظري:

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

ينبثق الإطار النظري لهذا البحث من التقاطع المعرفي بين علوم الدماغ وعلم النفس المعرفي وعلوم التربية. ولتقديم تأصيل نظري دقيق، سيتم استعراض التطور التاريخي للمفاهيم العصبية، والمبادئ الأساسية لعمل الدماغ في التعلم، والنظريات النفسعصبية البارزة، وصولاً إلى دحض الخرافات العصبية التي تعيق التقدم التربوي.

التطور التاريخي والمفاهيمي لعلم الأعصاب التربوي:

لقد مر فهمنا لعلاقة الدماغ بالسلوك والتعلم بمحطات تاريخية بالغة الأهمية؛ ففي بدايات القرن التاسع عشر، كانت الدراسات تقتصر على الملاحظات الإكلينيكية، حيث قدم العالم بول بروكا (Paul Broca) في عام 1861 دليلاً قاطعاً على التخصص الوظيفي للدماغ، إذ لاحظ من خلال تشريح دماغ مريض مصاب بالحبسة الكلامية (Aphasia) وجود تلف في باحة محددة في الفص الجبهي من النصف الكروي الأيسر، والتي سُميت لاحقاً بـ "باحة بروكا"، مما أكد مسؤوليتها المباشرة عن إنتاج اللغة (علوي، 2016). وفي سياق متصل، وضع العالم برودمان (Brodmann) عام 1909 خريطته الوظيفية الشهيرة التي رسمت تضاريس القشرة الدماغية وقسمتها إلى 52 باحة متخصصة، حيث تم تحديد وظيفة كل باحة (كالكلام، والحركة، والحواس) بدقة متناهية (علوي، 2016).

ومع تقدم الزمن، وبفضل الثورة التكنولوجية، لم يعد السلوك الإنساني يُنظر إليه كمجرد استجابة خطية لمثير بيئي كما افترضت المدرسة السلوكية، بل ارتبط ارتباطاً وثيقاً ببناء ووظيفة الجهاز العصبي والعمليات العقلية العليا (يوسف إبراهيم، 2010). وقد تعزز هذا التوجه في أواخر القرن العشرين مع ظهور نظرية الذكاءات المتعددة لهوارد جاردنر (Gardner) عام 1997، والتي ساهمت في مراجعة المفهوم الكلاسيكي الأحادي للذكاء، والانتقال إلى براديغم تعددي يعترف بتنوع الكفاءات العصبية للأطفال وتعدد المسارات والاستراتيجيات في النمو المعرفي (علوي، 2016). واليوم، أصبح علم الأعصاب التربوي يمثل المظلة الشاملة التي تأخذ هذه الاكتشافات التشريحية والوظيفية وتوظفها لحل المشكلات الصفية؛ فهو يهدف إلى تجاوز الانزلاقات المفاهيمية لدى الممارسين التربويين عند تشخيص صعوبات التعلم أو تأخر التحصيل الدراسي، مقدماً تفسيرات قائمة على طبيعة المعالجات العصبية (بوعافية، 2016).

الأسس العصبية البيولوجية للتعلم والذاكرة:

لكي تكون أدلة المعلم فعالة، يجب أن تستند استراتيجياتها إلى فهم عميق للآليات البيولوجية للتعلم، والتي تتمثل في الآتي:

1. **اللدونة العصبية :(Neuroplasticity)** تُعد اللدونة العصبية من أعظم اكتشافات علوم الدماغ المعاصرة، وهي تقوم على فرضية أساسية ترى أن العلاقة بين البنية العصبية والوظيفة المعرفية هي علاقة متبادلة تبادلاً حتمياً (ركزة، 2020). فالدماغ ليس عضواً جامداً، بل يمتلك قدرة فائقة على إعادة تشكيل بنيته وتغيير وظائفه استجابة للخبرات البيئية والتعلم. ويحدث التعلم تغيرات جوهرية غير مرئية لكنها قابلة للقياس في التراكيب الفسيولوجية؛ حيث تزداد المرونة البنائية للقشرة المخية، وتتفرع الزوائد الشجيرية، وتزداد كثافة المشابك العصبية عندما تتجاوز المثيرات المعرفية العتبة الفارقة للاستجابة (ركزة، 2020). وكلما زاد التعلم والتدريب الموزع، زادت كثافة الانتقال الكهروكيميائي بين الخلايا العصبية عبر المحاور، مما يحول المهارة إلى الذاكرة طويلة المدى ويجعلها شبه آلية (ركزة، 2020).
2. **إعادة التدوير العصبي :(Neuronal Recycling)** يُشير هذا المفهوم، الذي طوّره عالم الأعصاب الفرنسي ستانيسلاس دوهاين(Dehaene, 2007) ، إلى أن الدماغ البشري لم يتطور جينياً ليقرأ أو يكتب، بل إن تعلم هذه المهارات الثقافية الحديثة يتطلب إعادة تدوير لدوائر عصبية كانت مخصصة تطورياً لوظائف أخرى كالبقاء والتعرف على الوجوه. فقد أثبتت أبحاث دوهاين أن القراءة تؤدي إلى إعادة تدوير الخلايا العصبية في الفص القفوي، حيث تتقلص المساحة المتخصصة في إدراك الوجوه لصالح الباحة الخاصة بإدراك الكلمات والحروف (علوي، 2016). هذا المبدأ يرفض بشدة الطريقة الشمولية في تعليم القراءة، ويدعم الطريقة المقطعية التي تتوافق مع التفضيل العصبي للعين في إدراك الوحدات الصغرى.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

3. **التثبيط العصبي وبيداغوجيا الخطأ :**أثبتت دراسات أوليفييه هودي (Houdé, 2012) أن التعلم الفعال لا يقتصر على تنشيط مسارات عصبية جديدة فحسب، بل يتطلب في كثير من الأحيان الكف أو التثبيط العصبي للمسارات القديمة الخاطئة. يتيح التثبيط للدماغ تصحيح أخطائه الاستدلالية، حيث تلعب المنطقة ما قبل الجبهية دوراً محورياً في كبح الاستجابات التلقائية البديهية وتغيير الاستراتيجيات المعرفية. وهذا يمنح أساساً عصبياً قوياً لـ "بيداغوجيا الخطأ"، حيث يجب على المعلم ألا يعاقب على الخطأ، بل يستخدمه لتحفيز المشابك العصبية وتوفير المرونة اللازمة لإعادة توجيه المسار العصبي (علوي، 2016).

نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:

استناداً إلى نتائج أبحاث الدماغ، برزت نظرية التعلم المستند إلى الدماغ عام 1991 لصاحبيها كين وكين .(Caine & Caine)تنطلق هذه النظرية من مسلمة أن الدماغ قادر بطبيعته على التعلم إذا ما توافرت له البيئة المناسبة (سبحي والقثامي، 2022). وقد حدد كين وكين اثني عشر مبدأً حاكماً لهذه النظرية، من أبرزها:

1. الدماغ نظام حيوي ديناميكي يعمل ككل متكامل، وتتفاعل فيه الفسيولوجيا مع المعرفة.
2. الدماغ يعالج الأجزاء والكل بشكل متزامن، مما يستدعي استخدام المنظمات التخطيطية والخرائط الذهنية التي تربط التفاصيل بالصورة الكبرى.
3. البحث عن المعنى أمر فطري، ويتم من خلال النمذجة واكتشاف الأنماط والعلاقات.
4. التعلم يشتمل على الانتباه المركز والإدراك الطرفي (المحيطي)؛ فالطالب يتعلم من المادة ومن بيئة الصف المحيطة به في آن واحد.
5. التعلم المعقد يُدعم بالتحدي ويُكف بالتهديد؛ فالخوف والقلق يدفعان الدماغ للتحول إلى وضع البقاء (آلية الكر والفر في اللوزة الدماغية)، مما يعطل قشرة الدماغ المسؤولة عن التفكير العليا (الخالدي، 2019؛ سبحي والقثامي، 2022).

نظرية التوظيف النفسعصبي :(PASS Theory) تُعد هذه النظرية، التي طورها ناجليري وداس (Naglieri & Das)، امتداداً لأبحاث لوريا (Luria) الرائدة في علم النفس العصبي. تقسم هذه النظرية التوظيف العقلي إلى أربع عمليات نفسعصبية أساسية:

1. **التخطيط :(Planning)** ويرتبط بالوظائف التنفيذية في الفص الجبهي، ويشمل التحكم المعرفي، التنظيم الذاتي، والمراقبة، وتوليد الخطط وتقييمها.
2. **الانتباه :(Attention)** ويرتبط بجذع الدماغ والتكوين الشبكي، ويشمل القدرة على تركيز الانتباه الانتقائي، واستمراريته، ومقاومة المشتتات.
3. **المعالجة المتزامنة :(Simultaneous Processing)** وترتبط بالمناطق الجدارية والقفوية، وتعني معالجة المعلومات البصرية والمكانية وإدراك العلاقات ككل في وقت واحد.
4. **المعالجة المتتابعة :(Successive Processing)** وترتبط بالمناطق الصدغية، وتشمل معالجة المعلومات بشكل متسلسل وخطّي، كالسمات التسلسلية للغة والعمليات الحسابية المتتابعة (سيد أحمد، 2021) .أثبتت الدراسات أن التدريب المستند إلى هذه العمليات يحسن بشكل دال إحصائياً من زمن الانتقال العصبي بين شقي الدماغ، ويزيد من السيطرة الانتباهية لدى المتعلمين (سيد أحمد، 2021).

التكامل بين التفكير والعاطفة في العلوم العصبية :تؤكد العلوم العصبية المعرفية استحالة الفصل بين العاطفة والتفكير؛ فعمليات المعلومات العاطفية والخبرة ترتبط ببعضها وتؤثر على آليات الدماغ، مما يساعد الفرد على اتخاذ الخيار الأفضل (الغافري، 2018). يتم تشفير المعلومات في الدماغ من خلال اتصالات الألياف العصبية التي تتأثر بمستوى نضج الخلايا وقوة الاتصال الذي يحفزه النشاط الوجداني (الغافري، 2018). فالتعلم يزداد كفاءة في ظل بيئة مشاعر إيجابية خالية من التهديد. علاوة على ذلك، للذاكرة دور مركزي في كشف العلاقات وتوليد الأفكار، وترتبط مهارة المرونة بآلية عمل الذاكرة لاستدعاء الأفكار السابقة والحديثة، في حين يتأثر التفكير الإنتاجي والأصالة بالتعامل التربوي المتفهم للبيئة الانفعالية للمتعلم

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

(الغافري، 2018). ولهذا، يجب أن تتضمن أدلة المعلم استراتيجيات تدمج بين التحدي المعرفي والدعم الانفعالي الإيجابي.

حدود الإدراك البشري والذاكرة العاملة :يشير دانيال ويلينجهام (Willingham, 2017) إلى أن الدماغ البشري يمتلك قيوداً واضحة، أبرزها الذاكرة العاملة التي تمثل مكان الوعي والتفكير؛ فهي محدودة السعة للغاية، وإذا تم إغراقها بالمعلومات (التحميل الزائد) فإن عملية التعلم تتوقف. ويطرح ويلينجهام قاعدة ذهبية: "الذاكرة هي نتاج التفكير"؛ أي أن ما يتذكره التلميذ هو ما فكر فيه بعمق. لذا، من الضروري أن توجه أدلة المعلم إلى استراتيجيات تجزئة المعلومات (Chunking) وتقليل سرعة التقدم لمنع الإرهاق المعرفي.

الخرافات العصبية وتفنيدها :ظهر مصطلح "الخرافات العصبية (Neuromyths) "عام 2002 لتنقية الشروح التربوية من المعتقدات الزائفة (بوعافية، 2016). ومن أبرز هذه الخرافات:

1. **خرافة أنماط التعلم :**الاعتقاد بضرورة التدريس لكل طالب وفق نمطه (بصري، سمعي، حركي) حصرياً. فنّد العلم هذا الزعم مؤكداً أن الدماغ يتعلم أفضل عند دمج الحواس المتعددة لتعزيز اللدونة العصبية.
2. **خرافة الدماغ الأيمن والأيسر :**الاعتقاد بتقسيم الأشخاص إلى منطقيين (أيسر) ومبدعين (أيمن). يثبت العلم أن الدماغ يعمل كوحدة متكاملة، والمهام المعقدة تتطلب تواصلاً سريعاً بين الفصين.
3. **خرافة استخدام 10% من الدماغ :**أثبت الرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI) أن الدماغ يعمل بكامل طاقته حتى أثناء الراحة، وكل جزء فيه له تخصص وظيفي دقيق.

الدراسات السابقة:

حظي موضوع توظيف أبحاث الدماغ في التعليم باهتمام واسع من قبل الباحثين، ويمكن تصنيف الدراسات السابقة ذات الصلة بالبحث الحالي إلى ثلاثة محاور رئيسية كما يلي:

المحور الأول: دراسات تناولت فاعلية برامج التعلم المستند إلى الدماغ :أجرى الخالدي (2019) دراسة شبه تجريبية هدفت إلى الكشف عن فاعلية برنامج تعليمي مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل المفاهيم العلمية وتنمية مهارات الاستقصاء والاستقلال المعرفي. طبقت الدراسة على عينة مكونة من (72) طالباً بالصف الثالث المتوسط في مدينة الطائف، تم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في جميع المتغيرات التابعة، مما يؤكد فاعلية النظرية في الارتقاء بمستويات الطلاب المعرفية والمهارية (الخالدي، 2019). وتتفق هذه النتيجة مع دراسة العباسي (2010) التي أثبتت أثر التدريس بتصميم مبني على التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في العراق. وكذلك دراسة شارما (Sharma, 2015) التي طبقت استراتيجيات مستندة إلى الدماغ على تلاميذ المرحلة الابتدائية وأثبتت قدرتها على رفع التحصيل الدراسي وتنشيط التفكير.

المحور الثاني: دراسات تقصت واقع الممارسات التدريسية المستندة للدماغ :سعت دراسة سبحي والقثامي (2022) إلى تقصي واقع الممارسات التدريسية المتسقة مع التعلم المستند إلى الدماغ لدى معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة بجدة من وجهة نظر المشرفات التربويات. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي المسحي عبر استبانة طبقت على (34) مشرفة؛ وأظهرت النتائج أن الممارسات جاءت بدرجة عالية بمتوسط (2.43)، حيث تصدر محور التخطيط والأهداف بمتوسط (2.50)، تلاه التنفيذ، ثم البيئة التعليمية، وأخيراً أساليب التقويم بمتوسط (2.24). وأوصت الدراسة بأهمية التدريب المتخصص وتفعيل دور الإشراف لمواكبة المستجدات (سبحي والقثامي، 2022). وفي السياق نفسه، بحث الغرايبة (2017) أثر أساليب التعلم الدماغي وطرق التدريس المقابلة لها في إدراك مفاهيم البحث التربوي لطلاب الماجستير؛ وأظهرت نتائجه أن طرق التدريس النشطة والتفاعلية، كطريقة العمل اليدوي والعرض المباشر، تتوافق إيجابياً مع آليات معالجة الدماغ للمعلومات وتسهم في تحقيق الفهم العميق مقارنة بالطرق التقليدية.

المحور الثالث: دراسات تناولت تحليل محتوى المناهج والكتب :أجرى المعمري والمزيني (2024) دراسة تحليلية هدفت إلى الكشف عن مدى توافر أبعاد التنمية المستدامة في محتوى 4 كتب للأحياء بالمرحلة

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الثانوية السعودية. وباستخدام بطاقة تحليل محتوى ضمت 36 مؤشراً، أظهرت النتائج تفاوتاً كبيراً؛ حيث حظي البعد الاجتماعي بدرجة تضمين مرتفعة (70.6%)، تلاه البعد البيئي بدرجة متوسطة، بينما جاء البعد الاقتصادي بدرجة منخفضة جداً (11.8%) (المعمري والمزيني، 2024). كما أجرى زيتون والزعارير (2022) دراسة لتحليل درجة تضمين مبادئ النظرية البنائية في كتب العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية في الأردن، مستخدمين استمارة تحليل محتوى، ومبينين أهمية هذا المنهج في استنطاق الوثائق المكتوبة بموضوعية لتقييم المناهج (زيتون والزعارير، 2022).

التعقيب على الدراسات السابقة :من خلال الاستعراض التحليلي للدراسات السابقة، يتبين الآتي:

1. اتفقت الدراسات السابقة (مثل الخالدي، والعباسي، وشارما) على الفاعلية الأكيدة لتوظيف مبادئ علم الأعصاب التربوي في تحسين نواتج التعلم وتنمية التفكير والمهارات، مما يؤسس لمشروعية وأهمية هذا المدخل.
2. ركزت دراسات مثل (سبحي والقثامي) على تقييم الممارسات الميدانية للمعلمين، بينما ركزت دراسات أخرى (كالمعمري والمزيني، وزيتون والزعارير) على تحليل الكتب المدرسية الموجهة للطالب، سواء في ضوء التنمية المستدامة أو النظرية البنائية.
3. الفجوة البحثية الجوهرية :يُلاحظ وجود ندرة واضحة، تكاد تكون غياباً، في الدراسات التي اتجهت نحو تحليل الوثيقة الاستراتيجية الأم وهي "أدلة المعلم"، لتقييم مدى استناد التوجيهات والاستراتيجيات المقترحة فيها إلى مبادئ علم الأعصاب التربوي المتقدمة) مثل التثبيط العصبي، وإعادة التدوير العصبي، ونظريةPASS ، وإدارة الذاكرة العاملة .(وبينما تقيم الدراسات المسحية سلوك المعلم (الممارسة)، فإن هذا البحث يغوص في المصدر الذي يوجه هذا السلوك (الدليل). فإذا كان الدليل قاصراً أو يروج لـ "خرافات عصبية"، فإن الممارسة الميدانية ستتأثر حتماً. من هنا، ينبري البحث الحالي لسد هذه الفجوة المعرفية من خلال بناء أداة تقييم موضوعية تفحص محتوى الأدلة للتحقق من اتساقها الفعلي مع البنية الوظيفية للدماغ، متجاوزاً الإطار البنائي أو السلوكي التقليدي إلى الإطار النفسعصبي الحديث.

منهجية البحث:

أولاً: منهج البحث:

لتحقيق أهداف البحث والإجابة عن تساؤلاته بدقة، تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، وتحديداً أسلوب تحليل المحتوى. يُعرف هذا المنهج بأنه طريقة علمية منظمة وموضوعية تهدف إلى الوصف الكمي والكيفي للمحتوى الظاهر والضمني للمادة المكتوبة، من خلال تفكيكها إلى فئات ووحدات تحليلية وفق معايير مقننة قابلة للقياس (زيتون والزعارير، 2022). يُعد هذا المنهج الأنسب لطبيعة الدراسة الحالية التي تتطلب استنطاق الوثائق التربوية (أدلة المعلم) وتصنيف التوجيهات والأنشطة المقترحة فيها ومقارنتها بقائمة معيارية مستخلصة من أدبيات علم الأعصاب التربوي.

ثانياً: مجتمع البحث وعينته:

يتمثل مجتمع البحث في جميع أدلة المعلم المعتمدة للمواد العلمية في المرحلة المتوسطة للعام الدراسي الحالي. ونظراً لأهمية مادة العلوم وطبيعتها الاستقصائية التي تتطلب مستويات عقلية عليا تتجلى فيها الوظائف التنفيذية والمعالجة المعرفية المتزامنة والمتتابعة (الخالدي، 2019)، فقد تم اختيار عينة قصدية تمثلت في (دليل المعلم لمادة العلوم للصف الثاني المتوسط) بجزئيه (الفصل الدراسي الأول والفصل الدراسي الثاني).

ثالثاً: أداة البحث (بطاقة تحليل المحتوى):

استلزم الإجابة عن أسئلة البحث تصميم وبناء أداة علمية متخصصة هي: بطاقة تحليل محتوى أدلة المعلم في ضوء مبادئ علم الأعصاب التربوي. مرّ بناء الأداة بالخطوات الإجرائية المنهجية الآتية:

1. تحديد الهدف من التحليل:

حصر وتكميم المبادئ والاستراتيجيات التدريسية الواردة في دليل المعلم التي تتسق مع أسس علم الأعصاب التربوي.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

2. استخلاص فئات ومؤشرات التحليل:

استرشاداً بالأدبيات والنظريات النفسعصبية (مثل نظرية PASS، ومبادئ Caine & Caine، وأبحاث Dehaene و Houdé و Willingham) (علوي، 2016؛ الغافري، 2018؛ سيد أحمد، 2021)، صاغت الباحثة أربعة محاور رئيسية انبثق منها (24) مؤشراً فرعياً:

المحور الأول: اللدونة العصبية والنشاط المعرفي: يتضمن مؤشرات مثل: توظيف الحواس المتعددة في تقديم المفهوم، إتاحة التكرار الموزع لتقوية المشابك، ربط المعرفة الجديدة بالخبرات السابقة، وتجنب التحميل الزائد للذاكرة العاملة عبر تجزئة المعلومات.

المحور الثاني: التثبيط العصبي وبيداغوجيا الخطأ: يتضمن مؤشرات مثل: توجيه المعلم لاستخدام استراتيجيات الكف لتصحيح المفاهيم البديلة، تشجيع بيئة المحاولة والخطأ كجزء من التعلم، وإتاحة الوقت الكافي للمتعلم للسيطرة على الاستجابات الاندفاعية.

المحور الثالث: البيئة الوجدانية والانفعالية: يتضمن مؤشرات مثل: استراتيجيات خفض التهديد وزيادة التحدي المعرفي (تنظيم عمل اللوزة الدماغية)، إثارة الفضول الإيجابي، وتوظيف التعلم التعاوني والتفاعل الاجتماعي لدعم النمذجة الإيجابية.

المحور الرابع: الوظائف التنفيذية ونظرية PASS: يتضمن مؤشرات مثل: تنمية التخطيط والمراقبة الذاتية، تدريب الانتباه الانتقائي، تفعيل المعالجة المتزامنة (عبر الخرائط الذهنية والمنظمات التخطيطية)، وتفعيل المعالجة المتتابعة (الخطوات المنطقية والتجريبية).

3. تحديد وحدات التحليل:

تم اعتماد (الفكرة / التوجيه / أو النشاط التدريسي المقترح للمعلم) كوحدة للتحليل، واعتماد التكرار كوحدة للتعداد.

رابعاً: صدق وثبات الأداة:

الصدق الظاهري (صدق المحكمين): للتأكد من قدرة الأداة على قياس ما وُضعت لقياسه، تم عرض البطاقة في صورتها الأولية على مجموعة من الخبراء والمحكمين المتخصصين في علم النفس التربوي، المناهج وطرائق التدريس، والعلوم العصبية المعرفية. وفي ضوء توجيهاتهم تم تعديل صياغة بعض المؤشرات لضمان دقتها، ودمج المؤشرات المتداخلة، لتستقر البطاقة في شكلها النهائي وتكتسب صفة الصدق.

ثبات التحليل: لضمان موثوقية وموضوعية عملية التحليل، استُخدمت طريقتان للثبات:

1. **الثبات عبر الزمن:** قامت الباحثة بتحليل عينة استطلاعية (وحدة دراسية كاملة من الدليل)، ثم أعادت تحليلها بعد مرور 21 يوماً.
2. **الثبات عبر الأفراد:** تمت الاستعانة بباحث آخر متخصص، تم تدريبه على استخدام أداة التحليل ومفاهيمها الإجرائية، ليقوم بتحليل نفس العينة الاستطلاعية بصورة مستقلة. وتم استخدام معادلة هولستي (Holsti's Reliability Formula) لحساب نسبة الاتفاق:

$$\frac{2M}{{}_2N_1 + N} = R$$

حيث (M) هو عدد مرات الاتفاق، و($_2N_1N$,) مجموع قرارات التحليل لكل مُحلل. وقد بلغت نسبة الثبات عبر الزمن (0.92)، وعبر الأفراد (0.87)، مما يعطي متوسط ثبات كلي بلغ (0.89)، وهي دلالة إحصائية مرتفعة جداً تبرر الثقة في نتائج التحليل.

خامساً: المعالجات الإحصائية:

بعد الانتهاء من عملية التحليل الفعلي لكامل الدليل المستهدف، تم تفريغ البيانات الناتجة في جداول إحصائية باستخدام:

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. **التكرارات:** لبيان عدد مرات ظهور كل مؤشر.
2. **النسب المئوية:** لتحديد الوزن النسبي لكل محور ومؤشر من المجموع الكلي للتحليل.

تم وضع محك تقديري لتفسير النتائج، حيث تعتبر النسبة (أقل من 15%) منخفضة جداً، (15-29%) منخفضة، (30-49%) متوسطة، (50-74%) مرتفعة، و(75% فأكثر) مرتفعة جداً، قياساً إلى إجمالي التكرارات.

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

يتناول هذا الجزء عرضاً شاملاً للنتائج التي أسفرت عنها عملية التحليل الوصفي لمحتوى دليل المعلم لمادة العلوم في ضوء المبادئ الأربعة لعلم الأعصاب التربوي، مشفوعاً بمناقشة مستفيضة وتفسير نفسي وعصبي لتلك النتائج استناداً إلى الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولاً: عرض النتائج العامة للتحليل:

تم حصر جميع الأنشطة والاستراتيجيات والتوجيهات المكتوبة في دليل المعلم، وتصنيفها وفق محاور بطاقة التحليل. يوضح الجدول (1) التكرارات والنسب المئوية للتضمين الكلي لمحاور علم الأعصاب التربوي.

جدول (1): التكرارات والنسب المئوية لمحاور علم الأعصاب التربوي في دليل المعلم

م	محور التحليل (مبادئ علم الأعصاب التربوي)	التكرارات	النسبة المئوية	درجة التضمين
1	المحور الأول: اللدونة العصبية والنشاط المعرفي	178	44.5%	متوسطة
2	المحور الثالث: البيئة الوجدانية والانفعالية	102	25.5%	منخفضة
3	المحور الرابع: الوظائف التنفيذية ونظرية PASS	82	20.5%	منخفضة
4	المحور الثاني: التثبيط العصبي وبيداغوجيا الخطأ	38	9.5%	منخفضة جداً
-	**المجموع الكلي**	**400**	**100%**	**-**

ثانياً: مناقشة النتائج وتفسيرها تفصيلياً:

1. مناقشة نتائج المحور الأول (اللدونة العصبية والنشاط المعرفي):

احتل هذا المحور المرتبة الأولى بنسبة تضمين بلغت (44.5%). وتعتبر هذه النسبة منطقية ومتوقعة، وتعزى إلى تبني المناهج الحديثة لمدخل النظرية البنائية في تدريس العلوم، والذي يتقاطع في كثير من تطبيقاته الظاهرية مع مبادئ اللدونة العصبية. فقد رصد الباحث تكراراً واضحاً لتوجيهات المعلم نحو ربط المعرفة الجديدة بالخبرات السابقة واستخدام المحسوسات. من منظور علم النفس العصبي، فإن ربط المعرفة يساهم في تقوية المشابك العصبية وزيادة التفرعات الشجيرية، حيث لا يتم بناء المعرفة في فراغ بل عبر تفعيل شبكات عصبونية نشطة مسبقاً (ركزة، 2020: 201).

إلا أن التحليل المعمق للبيانات كشف عن قصور نوعي؛ فعلى الرغم من وفرة الأنشطة، إلا أن التوجيهات التي تراعي التخفيف من العبء المعرفي وتجنب التحميل الزائد للذاكرة العاملة كانت شبه غائبة. يؤكد (ويلينجهام، 2017) أن الذاكرة العاملة تشكل عنق الزجاجة الحقيقي للإدراك البشري، وإذا ما تم إثقالها بتعليمات غير مجزأة (كما لاحظ الباحث في دليل التجارب العملية المقترحة)، فإن انتقال المعلومات عبر المحاور العصبية للذاكرة طويلة المدى يتعطل تماماً. كما أن مفهوم إعادة التدوير العصبي بمعناه الدقيق الذي نادى به دوهاين (Dehaene, 2007) وهو الاستغلال المقصود والموجه

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

لمسارات معرفية قديمة لتشكيل مهارات جديدة معقدة—لم يكن حاضراً بوعي علمي في الإرشادات البيداغوجية، بل جاء عشوائياً.

2. مناقشة نتائج المحور الثالث (البيئة الوجدانية والانفعالية):

جاء هذا المحور في المرتبة الثانية بنسبة (25.5%). أثبتت العلوم العصبية المعرفية بما لا يدع مجالاً للشك أن التعلم والتفكير يزدادان كفاءة في بيئة آمنة تسودها المشاعر الإيجابية، حيث ترتبط العمليات المعرفية والذاكرة عضوياً باللوزة الدماغية التي تقيّم الموقف (الغافري، 2018: 3). أظهر الدليل اهتماماً لا بأس به بتوظيف التعلم التعاوني كاستراتيجية تدريس، وهو ما يدعم النمذجة الدماغية الإيجابية والتفاعل الاجتماعي اللذين اعتبرهما (الغافري، 2018: 3) ضرورة عصبية وليس فقط خياراً تربوياً. ومع ذلك، افتقر الدليل بشكل كبير إلى توجيهات صريحة حول كيفية تحقيق مبدأ التعلم المعقد يُدعم بالتحدي ويُكف بالتهديد (كين وكين). فالتوجيهات حول كيفية التعامل مع القلق المعرفي لدى الطلاب أثناء حل المشكلات العلمية المعقدة غائبة. إن القلق والتهديد يدفعان الدماغ إلى تفعيل آليات البقاء والتحويل من العمليات العليا في القشرة المخية إلى وظائف جذع الدماغ البدائية، مما يغلق منافذ الإدراك والتحليل. غياب هذه الاستراتيجيات يمثل نقطة ضعف في الدليل تحول دون الاستثمار الأمثل للحالة الانفعالية لتسريع الزمن الانتقالي العصبي للمعلومات (سيد أحمد، 2021: 17).

3. مناقشة نتائج المحور الرابع (الوظائف التنفيذية ونظرية PASS):

حصل هذا المحور على درجة تضمين منخفضة بنسبة (20.5%). يمثل نموذج (PASS) للعمليات النفسعصبية جوهر النشاط المعرفي المتقدم (التخطيط، الانتباه، المعالجة المتزامنة، والمعالجة المتتابعة) (سيد أحمد، 2021: 17). أظهر التحليل أن الدليل يقترح استخدام المنظمات التخطيطية والخرائط الذهنية في نهايات الدروس كأداة للمراجعة. من الناحية العصبية، تعتبر الخرائط الذهنية تطبيقاً ممتازاً للمعالجة المتزامنة، حيث تعالج المناطق الجدارية في الدماغ العلاقات والأجزاء في إطار كلي في آن واحد.

لكن القصور تمثل في عدم وجود توازن بين المعالجة المتزامنة والمعالجة المتتابعة، وكذلك في إغفال التوجيهات التي تدرب المتعلم على التخطيط والمراقبة الذاتية قبل البدء في حل المسائل العلمية (وظائف الفص الجبهي). إن الاكتفاء بتقديم المعرفة جاهزة، أو توجيه المعلم لطرح الأسئلة المباشرة، يسلب الطالب فرصة ممارسة الانتباه الانتقائي وتوليد الخطط التي تُعد الركيزة الأساسية للمرونة العصبية والسيطرة الانتباهية.

4. مناقشة نتائج المحور الثاني (التثبيط العصبي وبيداغوجيا الخطأ):

حل هذا المحور الحيوي في المرتبة الأخيرة وبدرجة تضمين منخفضة جداً بلغت (9.5%). يُعد مفهوم التثبيط أو الكف العصبي من أحدث وأهم اكتشافات البيداغوجيا العصبية الحديثة التي رسخها هودي (Houdé, 2012) (علوي، 2016: 7). لقد أثبتت علوم الدماغ أن المتعلم لكي يتعلم مفهوماً علمياً جديداً يناقض بداهته الحسية المسبقة، لا يكفيه تنشيط مسار عصبي جديد، بل يلزمه أولاً أن يقوم الفص الجبهي بـتثبيط أو كف المسار الخاطئ القديم.

كشف تحليل دليل المعلم أنه لا يزال يتعامل مع إجابات الطلاب الخاطئة كمجرد إخفاقات يجب تصحيحها فوراً بتقديم الإجابة النموذجية. لا توجد استراتيجيات واضحة ومقصودة تدرب المعلم على ممارسة بيداغوجيا الخطأ، كأن يطلب من الطالب تحليل خطأه ببطء للسماح للمنطقة ما قبل الجبهية بممارسة الكف العصبي لكبح الاستجابة الاندفاعية. هذا النقص الجوهري يعكس ابتعاداً واضحاً عن أحدث ما توصلت إليه علوم الأعصاب المعرفية، ويتسق مع استنتاجات دراسة (سبحي والقثامي، 2022: 2) التي أشارت إلى أن أساليب التقويم وإدارة الاستجابات كانت الأقل ممارسة واتساقاً مع أبحاث الدماغ بين معلمات العلوم.

الخاتمة :سعى هذا البحث إلى سبر أغوار الممارسة التربوية الرسمية وتدقيقها في ضوء أحدث المعطيات العلمية لعلوم الدماغ؛ لسد فجوة بحثية هامة تتعلق بنقل المعرفة العصبية المختبرية المعقدة إلى حيز التطبيق البيداغوجي الموجه للمعلم. ومن خلال توظيف المنهج الوصفي التحليلي لعينة من أدلة المعلم (مادة العلوم)، خلص البحث إلى استنتاج رئيسي مفاده: أن استراتيجيات التدريس والأنشطة

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المقترحة في أدلة المعلم تتوافق بصورة إجمالية متوسطة إلى منخفضة مع مبادئ علم الأعصاب التربوي.
فرغم وجود حضور نسبي لمؤشرات تتسق مع اللدونة العصبية بفضل تبني المناهج الحديثة لروح الفكر البنائي ومبادئه الظاهرية، إلا أن هناك غياباً شبه تام للتطبيقات المستندة إلى أعمق اكتشافات الدماغ الحديثة؛ مثل استراتيجيات التثبيط العصبي لمعالجة المفاهيم الخاطئة، والتقنيات العصبية لإدارة السعة المحدودة للذاكرة العاملة، وإعادة التدوير العصبي المقصود، ومراعاة المعالجات المتزامنة والمتتابعة للتوظيف النفسعصبي .(PASS) إن أدلة المعلم بشكلها الحالي تقدم ممارسات تربوية مقبولة بالمعايير التقليدية، لكنها تفتقر بشدة إلى الوعي العصبي المعرفي الذي يُمكّن المعلم من فهم "لماذا تنجح استراتيجية ما وتفشل أخرى بيولوجياً"، مما قد يتركه في الميدان فريسة لـ "الخرافات العصبية" الشائعة التي لا أساس لها من الصحة.

التوصيات:

بناءً على النتائج الميدانية والاستنتاجات السابقة، وفي ضوء التوجيهات الملحة للدراسات المعاصرة (سبحي والقثامي، 2022؛ الغافري، 2018)، يقدم البحث جملة من التوصيات العملية والتطبيقية:

1. **إعادة هندسة أدلة المعلم :**دعوة مراكز تطوير المناهج ووزارات التعليم إلى إعادة هيكلة وتصميم أدلة المعلم لتتضمن قسماً تمهيدياً صريحاً يشرح الآليات العصبية للتعلم. ويجب تزويد الأدلة بخطوات إجرائية محددة لتطبيق بيداغوجيا الخطأ وتفعيل التثبيط العصبي لدى الطلاب لتصحيح المفاهيم العلمية البديلة بشكل جذري وليس سطحياً.
2. **إدارة العبء المعرفي والذاكرة العاملة :**ضرورة تضمين الأدلة تنبيهات واضحة واستراتيجيات تطبيقية تساعد المعلم على تجنب التحميل الزائد للذاكرة العاملة للمتعلمين. يشمل ذلك التأكيد على استخدام المنظمات البصرية وتجزئة المهام المعقدة والمجردة لتسهيل المعالجة المتتابعة والمتزامنة للمعلومات، تطبيقاً لنظرية.(PASS)
3. **توظيف الاستثارة الوجدانية إيجابياً :**إثراء الأدلة بأنشطة تدريسية تستهدف دمج التفكير بالعاطفة بشكل مقصود علمياً؛ كأنشطة إثارة الفضول الإيجابي وحل المشكلات في بيئة تعاونية آمنة تخلو من التهديد الأكاديمي، وذلك لتحفيز اللوزة الدماغية إيجابياً وزيادة كفاءة انتقال السيالات العصبية وترسيخ الذاكرة.
4. **التنمية المهنية المستدامة :**عقد ورش عمل وبرامج تدريبية تخصصية مكثفة للمعلمين والمشرفين التربويين حول مبادئ علم الأعصاب التربوي والتعلم المستند إلى الدماغ. ويهدف هذا التدريب إلى تفنيد الخرافات العصبية الشائعة وتصحيح الممارسات العشوائية، وتدريبهم على كيفية مواءمة الموقف الصفي مع الوظائف التنفيذية الفعلية للدماغ البشري.

المقترحات:

تأسيساً على نتائج هذا البحث وما كشف عنه من آفاق علمية، يُقترح على الباحثين توجيه جهودهم نحو الدراسات المستقبلية الآتية:

1. إجراء دراسات تجريبية لاختبار فاعلية برامج تدريبية قائمة على مفهوم التثبيط العصبي في تعديل المفاهيم العلمية والرياضية البديلة لدى طلاب المرحلة الابتدائية والمتوسطة وقياس أثرها على البنية المعرفية.
2. دراسة تحليلية تقويمية شاملة لمدى انتشار الخرافات العصبية بين المعلمين والمشرفين التربويين في العالم العربي، وقياس أثر هذه المعتقدات الزائفة على ممارساتهم التدريسية وتوقعاتهم من المتعلمين.
3. بحث أثر استخدام أدلة معلم مطورة ومصممة وفق نموذج (PASS) للعمليات النفسعصبية على تنمية الوظائف التنفيذية العليا، وكفاءة زمن الانتقال العصبي، والتحصيل الدراسي لدى الطلبة العاديين وذوي صعوبات التعلم.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Compliance with ethical standards

Disclosure of conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

المراجع

[1] بوعافية، خالد. (2016). العلوم العصبية المعرفية والتربية: روابط مشتركة واهتمامات مستجدة. دراسات نفسية وتربوية، مخبر تطوير الممارسات النفسية والتربوية، جامعة ورقلة، (16).

[2] الخالدي، عادي كريم. (2019). فاعلية برنامج تعليمي مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل المفاهيم العلمية وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي والاستقلال المعرفي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في مادة العلوم. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، 10(2)، 313.

[3] ركزة، سميرة. (2020). الأسس العصبية للمعرفة. جامعة البليدة 2.

[4] الزيات، فتحي مصطفى. (2001). علم النفس المعرفي: مداخل ونماذج ونظريات (الجزء الثاني). دار النشر للجامعات.

[5] زيتون، إسراء حنفي محمود، والزعارير، ساجدة صالح سلامة. (2022). درجة تضمين مبادئ النظرية البنائية في كتب العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية في الأردن - دراسة تحليلية. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، 3(9).

[6] سبحي، نسرين حسن أحمد، والقثامي، بدور سلمان دخيل الله. (2022). واقع الممارسات التدريسية المتسقة مع التعلم المستند إلى الدماغ لدى معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر المشرفات التربويات في المملكة العربية السعودية. المجلة العربية للنشر العلمي، (39).

[7] سيد أحمد، أمينة عمر محمد. (2021). برنامج معرفي نفسعصبي وتأثيره في تحسين زمن الانتقال العصبي والسيطرة الانتباهية لدى طلاب كلية التربية جامعة الإسكندرية [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة الإسكندرية.

[8] علوي، إسماعيل. (2016). العلوم العصبية والتربية: أية علاقة؟ مجلة علوم التربية.

[9] الغافري، علي بن سالم بن راشد. (2018). التفكير والعاطفة في منظور العلوم العصبية المعرفية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 2(28).

[10] الغرايبة، أحمد محمد عوض. (2017). أثر أساليب التعلم الدماغي وطرق التدريس المقابلة لها على إدراك مفاهيم مقرر طرق البحث التربوي لطلاب الماجستير. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، (43).

[11] المعمري، هند محمد، والمزيني، تهاني عبد الرحمن. (2024). تحليل محتوى كتب الأحياء في ضوء أبعاد التنمية المستدامة. مجلة المناهج وطرق التدريس، 3(8)، 1-22.

[12] ويلينجهام، دانيال تي. (2017). لماذا لا يحب التلاميذ المدرسة؟ طريقة عمل العقل البشري وتأثيرها على الأداء الدراسي (ترجمة فايقة جرجس حنا). مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة. (العمل الأصلي نُشر عام 2009).

[13] يوسف إبراهيم، سليمان عبد الواحد. (2010). علم النفس العصبي المعرفي. الدار العالمية للنشر والتوزيع.

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of **CJHES** and/or the editor(s). **CJHES** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).