وحدة تعليمية مطورة في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات العلم لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم

مايزه رسوق [1*] **شكرية حقي[2]**

1 مدرس، مناهج وطرائق التدريس، كلية التربية، جامعة حماة، حماة، سوريا.

*الباحث المراسل dr.mayzara@hama-univ.edu.sy

2 أستاذ مساعد، مناهج وطرائق التدريس، كلية التربية، جامعة حماة، حماة، سوريا.

shoukria.hakki@ihama-univ.edu.sy

الملخص

هدف البحث إلى تحليل كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في ضوء مهارات العلم ومن ثم بناء وحدة تعليمية مقترحة قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية هذه المهارات العلم لدى التلاميذ ، اتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي القائم على وصف الواقع ومعطياته، من خلال مراجعة الدراسات والبحوث والمصادر الأساسية للأدب التربوي، باستخدام تحليل محتوى كتاب العلوم بفصليه الأول والثاني للصف الرابع الأساسي والمعتمد من قبل وزارة التربية والتعليم للعام الدراسي (2025-2026)؛ حيث أعدت الباحثتان قائمة بأهم مهارات العلم والمؤشرات الدالة عليها(تمّ استخدام تصنيف زيتون للمهارات مع الأخذ بالمهارات المناسبة لتلاميذ الصف الرابع الأساسي ومادة العلوم وفقاً لآراء المحكمين)، وأظهرت نتائج التحليل أن مهارة الاستنتاج جاءت بدرجة مرتفعة، ومهارتي الملاحظة والتفسير بدرجة متوسطة، ومهارتي التصنيف والاستقراء بدرجة منخفضة، كما جاء توزيع هذه المهارات على الوحدات (1-4-5-2) بدرجة متوسطة وعلى الوحدتين (3-6)بدرجة منخفضة، ونظراً لأن الوحدة (6) كانت أقل الوحدات في توفر مهارات العلم تمّ تطويرها في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ، وكان من أهم المقترحات:

إجراء دراسة لقياس فاعلية الوحدة المطورة وفق التعلم المستند إلى الدماغ والتأكد من قدرتها على تنمية مهارات العلم، وإعادة النظر بتوزيع المهارات بشكل متوازن بين وحدات الكتاب، بحيث تشمل كل وحدة جميع المهارات بنسب متوازنة، وزيادة الأنشطة التي تعزز مهارات التصنيف والاستقراء، مثل" أنشطة تصنيف الكائنات أو الظواهر العلمية بناءً على خصائصها، تمارين استقرائية لاستنتاج القواعد العامة او المفاهيم أو المبادئ من أمثلة محددة".

كلمات مفتاحية: الوحدة التعليمية، التعلم المستند إلى الدماغ، مهارات العلم، تحليل المحتوى، التعليم الأساسي، كتاب العلوم.

ورد للنشر بتاريخ: 22 / 4 / 2026

قبل للنشر بتاريخ : 24 / 6 / 2026

2026 © المؤلف (المؤلفون).هذا المقال منشور بنظام الوصول المفتوح بموجب ترخيص CC BY-NC-SA 4.0

An Educational Unit Developed in Light of Brain-Based Learning to Develop Science Skills Among Fourth-Grade Students in the Science Subject

[1] *Mayza rassouq **[2] Shoukria Hakki**

1 Assistant Professor, Curriculum and Instruction, Faculty of Education, University of Hama, Hama, Syria
Corresponding Author dr.mayzara@hama-univ.edu.sy (*)

2 Associate Professor, Curriculum and Instruction, Faculty of Education, University of Hama, Hama, Syria

Abstract

The research aimed to analyze the fourth-grade science textbook in light of science skills and then build a proposed educational unit based on brain-based learning to develop these science skills in students. The research followed the descriptive-analytical approach based on describing reality and its data, through reviewing studies, research, and primary sources of educational literature, using content analysis of the science textbook in its first and second chapters for the fourth grade, which was approved by the Ministry of Education for the academic year (2025-2026). The researchers prepared a list of the most important science skills and their indicators (Zaitoun's classification of skills was used, taking into account the skills appropriate for fourth-grade students and the science curriculum, according to the opinions of the reviewers). The results of the analysis showed that the skill of deduction was at a high level, the skills of observation and interpretation at a moderate level, and the skills of classification and induction at a low level. The distribution of these skills across units 1, 4, 5, and 2 was moderate, while units 3 and 6 were low. Since unit 6 had the fewest science skills, it was developed using brain-based learning. Among the most important recommendations were: conducting a study to measure the effectiveness of the unit developed using brain-based learning and to ensure its ability to develop science skills; reconsidering the distribution of skills to ensure a balanced approach across the book's units, so that each unit includes all skills in a balanced proportion; and increasing activities that promote classification and induction skills, such as activities for classifying scientific objects or phenomena based on their characteristics, and inductive exercises for deducing general rules, concepts, or principles from specific examples.

Keywords: Learning unit, Brain-based learning, Science skills, Content analysis, Basic education , Science book.

Received : 22/4/2026

Accepted : 24/6/2026

© 2026 Author(s). This article is published under the Open Access License CC BY-NC-SA 4.0

المقدمة:

شهدت المناهج وطرائق التدريس تطوراً ملحوظاً على مر العصور؛ إذ كان التعليم في بداياته يعتمد بشكل كبير على التلقين، فيقوم المعلم بإلقاء المعلومات دون تفاعل فعّال مع المتعلمين، ومع مرور الزمن، بدأت تتشكل أفكار جديدة حول أساليب التعليم، مما أدى إلى ظهور طرائق أكثر تفاعلية تشجع المتعلمين على المشاركة وبناء المعرفة بأنفسهم.

ففي القرن العشرين، تطورت المناهج لتشمل مجموعة متنوعة من المواد؛ مما أتاح للمتعلمين فهماً أعمق للعالم من حولهم، وأصبحت المناهج متعددة التخصصات أكثر شيوعاً، حيث ربطت بين المعارف المختلفة لتوسيع آفاق المتعلمين، ومع تقدم التكنولوجيا، دخلت التقنيات التعليمية إلى الفصول الدراسية، واستخدمت الأدوات الرقمية والبرامج التعليمية لتعزيز التفاعل والمشاركة، مما أتاح للمتعلمين الوصول إلى المحتوى التعليمي بطرائق جديدة ومبتكرة.

ومن أهم الاتجاهات الحديثة في هذا السياق هو التعلم المستند إلى الدماغ، الذي يعتمد على أبحاث علمية توضح كيفية معالجة الدماغ للمعلومات، حيث يسعى إلى تكييف المناهج وطرائق التدريس مع الطرائق الطبيعية التي يتعلم بها المتعلمون؛ مما يسهم في تحسين النتائج التعليمية، ويرى جنسن(Jensen,2014) فهو طريقة للتفكير في عملية التعلم، ومجموعة من المبادئ التي تشكل قاعدة من المعرفة والمهارات التي من خلالها يمكن اتخاذ قرارات أفضل بالنسبة لعملية التعلم، أي توظيف استراتيجيات قائمة على قواعد مستمدة من فهم عمل الدماغ، لذا فهو يهتم بأمثل طريقة يتعلم بها الدماغ.

وانتهت دراسة (Bada& Jita,2022) إلى أن مبادئ منهجية التعلم القائمة على الدماغ قابلة للتطبيق بشكل مناسب في تدريس العلوم، لأنها تراعي الخصائص الفريدة لكل طالب، لذا أوصت بدمج هذا النوع من التعلم بشكل ملائم ومستمر في فصول العلوم، لا سيما في المواد التي تشهد حالياً ضعفاً في دمجه.

وتعد مادة العلوم غنية بالمفاهيم العلمية التي تقوم على مهارات العلم المختلفة كالملاحظة والتجريب والتصنيف والاستنتاج وتتطلب استخدام عمليات دماغية محددة، وأشارت العديد من الدراسات منها دراسة العطوي(2024) إلى أهمية تطوير الممارسات التدريسية لدى معلمي العلوم باستخدام مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، ودراسة القحطاني(2025) التي اقترحت تطوير أساليب التقويم في الصف بما يتناسب مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.

من هنا جاءت فكرة إجراء بحثٍ يقوم على تحليل كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي وفقاً لمهارات العلم المناسبة و تطوير وحدة تعليمية مقترحة في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية هذه المهارات لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي بمادة العلوم.

1- الدراسات السابقة:

المحور الأول: الدراسات المتعلقة بالتعلم المستند إلى الدماغ

- دراسة رسلان وآخرون (2021) بعنوان: فاعلية مقرر في العلوم قائم على مبادئ التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية الأزهرية.

هدفت الدراسة للكشف عن فاعلية مقرر في العلوم قائم على مبادئ التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية الأزهرية، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وتمّ اختيار عينة مكونة من (68) تلميذاً من معهد الحسيني الابتدائي بمحافظة القاهرة، وتمّ تقسيمهم لمجموعتين تجريبية (35) درست المقرر المقترح، وضابطة (33) درست المقرر المعتاد، وأعد الباحثون مقياساً للتفكير المتشعب، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية المقرر القائم على مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وأوصت الدراسة ببناء مقررات العلوم وفق مبادئ التعلم المستند للدماغ، والعمل على توظيفها في كافة المقررات، واهتما مقررات العلوم بتنمية مهارات التفكير المتشعب لدى التلاميذ.

- دراسة سيد (2020) بعنوان: فاعلية بعض المواقف التعليمية القائمة على التعلم المستند إلى نتائج أبحاث المخ في تنمية بعض مهارات الفهم التاريخي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

هدفت الدراسة لمعرفة فاعلية بعض المواقف التعليمية القائمة على التعلم المستند إلى أبحاث في المخ في تنمية بعض مهارات الفهم التاريخي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وأعد اختباراً لمهارات الفهم التاريخي، وتكونت عينة الدراسة من (25) تلميذاً، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات التلاميذ في الاختبار القبلي والبعدي لاختبار مهارات الفهم التاريخي لصالح التطبيق البعدي، مما يؤكد فعالية بعض المواقف القائمة على التعلم المستند إلى أبحاث المخ في تنمية مهارات الفهم التاريخي لدى تلاميذ الصف الخامس.

- دراسة انكودي (Anakodi,2018) بعنوان: Brain Based Learning Strategies

استراتيجيات التعليم المستند إلى الدماغ.

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فعالية استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ داخل البيئة الصفية المتوافقة مع الدماغ، وكذلك الأنشطة التي تعتمد على نظرية التعلم المسند إلى الدماغ، وتكونت عينة الدراسة من(1150) طالباً وطالبةً من عمر(7-14) وتمّ تطبيق برنامج تدريبي يشتمل على مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ وكذلك استراتيجياته المتنوعة(العصف الذهني- خرائط العقل- النمذجة- العمل في مجموعات صغيرة) وتمّ التوصل إلى أن التعلم المستند إلى الدماغ يخطط للعقل كيف يتعلم بعناية، ويعتمد هذا النوع

من التعلم على إدماج لأنشطة مختلفة تستند إلى الدماغ والتي تساعد بدورها على حل المشكلات داخل بيئة التعلم، كما أكدت الدراسة فعالية التعلم المستند إلى الدماغ داخل البيئة الصفية المتوافقة مع الدماغ.

-دراسة بونمو (Bonomo,2017) بعنوان: Brain-Based Learning Theory

نظرية التعلم المسند إلى الدماغ.

هدفت الدراسة إلى تعرف استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ، ومدى تأثيرها على القراءة والتحصيل الدراسي، ومعرفة هل يوجد فرق بين البنين والبنات في استخدامهم لاستراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ، وإذا هناك فروق بين الجنسين في التحصيل، وتكونت العينة من (17) طالباً ز(77)طالبةً من عمر ال14 سنة في المرحلة الإعدادية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق بين الطلاب والطالبات في استخدامهم لاستراتيجيات التعليم المستند إلى الدماغ، وكذلك وجود علاقة بين الجنسين في التحصيل.

- العدوان والخوالدة (2016) بعنوان: تطوير وحدة تعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وقياس أثرها في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في مادة الجغرافيا واتجاهاتهم نحوها.

هدفت الدراسة إلى تطوير وحدة تعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وقياس أثرها في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في مادة الجغرافيا واتجاهاتهم نحوها، ولتحقيق هذا الغرض استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي في تطبيق أدوات الدراسة(اختبار التفكير الناقد ومقياس الاتجاه)، وطبقت على عينة مكونة من (141) طالباً وطالبةً مقسمة إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تنمية مهارات التفكير لصالح المجموعة التجريبية، ووجود اتجاهات إيجابية لدى أفراد المجموعة التجريبية نحو استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس مادة الجغرافيا.

المحور الثاني: الدراسات المتعلقة بمهارات العلم:

- دراسة ادريس وآخرون(2024) بعنوان: مهارات عمليات العلم الأساسية المتضمنة في كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي.

هدفت الدراسة تعرّف مهارات عمليات العلم الأساسية المتضمنة في كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي، وتعرفّ درجة تضمينها في الجزء الأول من كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي، وشملت عينة البحث الجزء الأول من الكتاب، واستخدمت الدراسة استمارة تحليل محتوى من إعدادها وتمّ التحقق من صدقها وثباتها، وكان من أهمم النتائج تحديد مهارات عمليات العلم الأساسية الواجب توافرها في كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي وهي(الملاحظة- التصنيف- الاستنتاج-التواصل-التنبؤ-القياس)

وتضمين المقرر لمهارات عمليات العلم الأساسية بمجموع تكرارات كلي (382) وحققت مهارة الاستنتاج والتواصل، والملاحظة درجة مرتفعة، بينما مهارات التصنيف، التنبؤ، والقياس بدرجة منخفضة ومن أهم المقترحات تنويع الأنشطة والتجارب في الكتاب.

– دراسة عبد الحليم (2022) بعنوان: فعالية برنامج قائم على مهارات العلم الأساسية لتنمية التفكير التقاربي والمهارات قبل الأكاديمية لدى أطفال الروضة المعرضين لخطر صعوبات التعلم.

هدف البحث إلى التحقق من فعالية برنامج قائم على مهارات العلم الأساسية لتنمية التفكير التقاربي(الملاحظة، التسلسل، التصنيف، الترتيب، المقارنة، استرجاع الحقائق والمعلومات) والمهارات قبل الأكاديمية(الوعي، الإدراك الفونولوجي، التعرف على الحروف الهجائية، التعرف على الأرقام، التعرف على الأشكال، التعرف على الألوان) لدى أطفال الروضة المعرضين لخطر صعوبات التعلم، وتكونت أدوات البحث من مقياس التفكير التقاربي المصور لأطفال الروضة المعرضين لخطر صعوبات التعلم، مقياس المهارات قبل الأكاديمية المصور، برنامج قائم على مهارات عمليات العلم الأساسية لتنمية التفكير التقاربي والمهارات قبل الأكاديمية لدى أطفال الروضة المعرضين لخطر صعوبات التعلم من إعداد الباحثة، اختبار الفرز العصبي السريع لفرز الأطفال ذوي صعوبات التعلم، وكان من أهم نتائج البحث فعالية برنامج قائم على مهارات العلم الأساسية في تنمية التفكير التقاربي والمهارات قبل الأكاديمية لدى أطفال الروضة المعرضين لخطر صعوبات التعلم، نسية تحسن أطفال الروضة المعرضين لخطر صعوبات التعلم في البرنامج كبيرة مما يشير إلى تأثرهم بالبرنامج تأثراً كبيراً مما يمكن من تعميم استخدام البرنامج ونتائجه على نفس خصائص المرحلة العمرية للعينة المستخدمة في البحث.

– دراسة معاد (2021) بعنوان: مستوى تضمين مهارات العلم الأساسية بمحتوى كتب العلوم للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية.

هدفت الدراسة إلى التعرّف مستوى تضمين مهارات العلم الأساسية بمحتوى كتب العلوم للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية، حيث تكونت عينة الدراسة من جميع كتب العلوم بكافة صفوف المرحلة الأولى البالغ عددها(16) كتاباً، وأعد الباحث قائمة بمهارات عمليات العلم الأساسية تكونت من(40) مؤشراً موزعة على (8) مهارات هي الملاحظة، والتنبؤ، والقياس، والتصنيف، واستخدام الأرقام، وإدراك العلاقات المكانية والزمانية، والتنبؤ، والاستنتاج، وكان من أهم النتائج تضمين كتب العلوم بالمرحلة الأساسية عمليات العلم الأساسية الثمان إلا أنها ركزت على أربع مهارات بنسب تضمن عالية(الملاحظة الاتصال التنبؤ الاستنتاج)، تضمن كتب العلوم بالحلقة الأولى جميع المهارات عدا مهارة القياس.

- دراسة يوموساك(Yumusak,2016) بعنوان: Science Process Skill in Curricula Applied in Turkey.

مهارات عمليات العلم في المناهج التعليمية في تركيا.

هدفت الدراسة إلى تحليل محتوى كتب العلوم للصفوف من (3-8) للكشف عن درجة تضمينها لمهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية، واعتمد الباحث المنهج الوصفي من خلال إعداد استمارة تحليل محتوى، ومن أبرز النتائج تضمين جميع الكتب مهارات اعلم الأساسية والتكاملية بنسب عالية ولاسيما في كتاب الصف السابع، كما وجد الباحث أن التركيز على مهارات العلم الأساسية أكبر من عمليات العلم المتكاملة، وعمليتي الملاحظة والاستنتاج كانت نسب تضمينهم منخفضة بالنسبة للمهارات الأخرى.

- دراسة دوران وأوزديمير(Duran & Özdemir,2010) بعنوان:

The effects of Scientific Process Skills–based Science Teaching on Students' Attitudes Towards Science.

تأثيرات تعليم العلوم المعتمدة على مهارات العلم في اتجاهات الطّلاب نحو العلم.

هدف الدّراسة إلى بحث تأثيرات منهج العلوم المعتمد على مهارات العلم المستخدم في صفوف السادس والسابع لمقرر العلوم والتكنولوجيا على اتجاهات الطّلاب نحو العلم، واتبع الباحثون المنهج شبه التجريبي ، وتكونت عيّنة الدّراسة من(108) طالباً في الصّفين السادس والسابع، حيث تم سحبها بطريقة عشوائية وقسّمت إلى عيّنة تجريبية ضمت 54 طالباً وضابطة ضمّت 54 طالباً، وأعد الباحثين اختبار لمهارات العلم مكوّن من (10)بنود، بالإضافة إلى مقياس للاتجاهات نحو العلم مكوّن من (19)بنداً.

_وكان من أهم النتائج تحسن أداء مهارات العلم لدى طلاب المجموعة التّجريبية التي كانت خاضعة لتجارب العلم بشكل ملحوظ عن أداء طلاب المجموعة الضّابطة، ولكن لم يكن هناك اختلاف في اتجاهاتهم نحو العلم، لا يوجد اختلافات ذات دلالة إحصائيّة بين نتائج المجموعتين التّجريبية والضّابطة في الاختبارين القبلي والبعدي لمهارات العلم، وجدت اختلافات هامّة إحصائياً بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي لمهارات العلم للمجموعة التّجريبية حيث بلغ في الاختبار القبلي 3,70، بينما في الاختبار البعدي كان 6,22، وبالتالي هناك تحسن ملحوظ بمستوى أداء مهارات العلم لدى طلاب المجموعة التّجريبية، كان أداء مهارات العلم متقارباً في البداية، وبدأت بعدها الاختلافات في الأداء تتغير من 1,19 إلى 1,93 في الاختبار البعدي، وهذه الاختبارات وجدت على أنها هامّة إحصائياً.

التعليق على الدراسات السابقة:

- تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بأنها الدراسة الوحيدة التي جمعت بين التعليم المستند إلى الدماغ ومهارات العلم الأساسية، فجميع الدراسات تناولت مهارات التفكير الناقد أو التقاربي أو المتشعب أو مهارات التفكير الجغرافي.

-اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في كونها قائمة على تطوير وحدة تعليمية في كتاب العلوم للصف الرابع وفق مراحل التعلم المستند إلى الدماغ، بمعنى أنها أعادت تصميم الوحدة بما يتناسب مع أبحاث الدماغ من حيث الإثارة والتحفيز والربط والتخزين وغير ذلك من العمليات الدماغية.

- تختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في منهج البحث حيث اعتمدت الدراسات على المنهج شبه التجريبي من خلال تقسيم عينة البحث لمجموعتين ضابطة وتجريبية وإجراء اختبار لمهارات العلم الأساسية، بينما الدراسة الحالية اعتمدت على المنهج الوصفي من خلال تحليل المحتوى وتصميم الوحدة المطورة.

- استفادت الباحثتان من الدراسات السابقة في التعرف إلى الأسئلة والفرضيات المطروحة ومعرفة ما تحقق منها وفي بناء أدوات الدراسة، والتعرف إلى أهم النتائج والمقترحات والتوصيات التي توصلت إليها هذه الدراسات.

2- الإطار النظري:

يعد التعلم المستند إلى الدماغ نهج تربوي يعتمد على فهم كيفية عمل الدماغ وكيفية معالجة المعلومات، بدأ هذا النهج في أوائل التسعينات نتيجة للتقدم في أبحاث علم الأعصاب والعلوم المعرفية، التي أظهرت كيفية تأثير العوامل البيولوجية والنفسية على التعلم.

أولاً: مراحل التعلم المستند الى الدماغ:

تمر عملية التعلم المستند إلى الدماغ بعدة مراحل كما حددتها الأدبيات التربوية(يوسف،2009-محمد، 2015-محمد، 2012- الطيطي، 2014):

1- مرحلة الإعداد والتجهيز: يبدأ الدماغ البشري في عملية التعلم بتعرف الفكرة العامة لموضوع التعلم، ومحاولة فهمها، واستيعابها من خلال استعراض الخبرات، والمعارف السابقة المخزنة بالذاكرة، وكلما كان لدى دماغ المتعلم خبرات سابقة واسعة عن موضوع التعلم، ساعده ذلك على فهمه، ومعالجة المعلومات التي يتضمنها، وتمثيلها فيما بعد.

أهم الإجراءات التي يجب على المعلم أن يؤديها في هذه المرحلة:

- تجهيز بيئة صفية ثرية.
- توفير مناخ صفي يدفع للتحدي والمنافسة وخالٍ من التهديد.
- تهيئة عقول المتعلمين للموضوع الجديد من خلال الارتباطات الشبكية بين الخبرات السابقة وخصائص الموضوع الجديد.

2- مرحلة الاندماج و وتكوين المعنى:يبدأ دماغ المتعلم بعد استعراض خبراته ومعارفه السابقة عن موضوع التعلم في تشكيل الارتباطات والعلاقات بين الخلايا العصبية التي تتفاعل وتتحاور معاً، الأمر

الذي يزيد من ترابط مثل هذه الخلايا ببعضها البعض، وكلما زادت مثل هذه الترابطات يزداد المعنى الذي يكونه دماغ المتعلم بالنسبة لموضوع التعلم، مما يسهم في فهمه واستيعابه له، ومن ثم يصبح أكثر قدرة على التوسع في عملية التعلم في المرحلة اللاحقة.

3- مرحلة الإسهاب و والتوسع في التعلم: تتوسع الدماغ بهذه المرحلة في تعلم الموضوع المستهدف، وتصل إلى مستوى فهم أعمق بهذا الموضوع عبر التفاعل والتعامل مع المعلومات والخبرات المقدمة، لتصبح أكثر قدرة على القيام بالمعالجة النشطة للمعلومات، والمعارف التي سبق وأن اكتسبتها بالمرحلة السابقة، فتقوم الدماغ بعمليات التفسير، والتحليل، والاستنتاج، والتقويم وغيرها من العمليات الأخرى التي تتجاوز حدود العمليات المعرفية المباشرة، إلى القيام بالعمليات فوق المعرفية.

أهم الاجراءات التي يجب على المعلم ان يؤديها في هذه المرحلة:

- إعطاء التلاميذ فترة راحة للدماغ.
- إدماج التلاميذ في أنشطة تعليمية متنوعة من أجل فهم أعمق وتغذية راجعة.

4- مرحلة تكوين الذاكرة: تقوم دماغ المتعلم بعد ذلك بتخزين ما تم تعلمه خلال المراحل السابقة في الذاكرة لفترات أطول بهدف إمكان استدعائها في مواقف أخرى مشابهة، ويمكن أن يتحقق ذلك من خلال إتاحة الفرص لتحقيق عمق المعالجة الدماغية لموضوع التعلم، ومحاولة تطبيقها خلال مواقف وأنشطة تعلم متنوعة.

أهم الاجراءات التي يجب على المعلم أن يؤديها في هذه المرحلة:

- توفير الراحة الكافية.
- عرض الاسئلة التقويمية على التلاميذ بأسلوب جميل وشيق.

5-مرحلة التكامل الوظيفي: تقوم الدماغ في هذه المرحلة بتحقيق ما يسمى بالتكامل الوظيفي، وهي عملية تهدف إلى الاستفادة مما تم تعلمه حديثاً، وتوظيفه لاحقاً بهدف التوسع فيه، وتكوين ارتباطات عصبية موسعة داخل الدماغ تعمل على تكوين معان إضافية لما تم تعلمه.

أهم الاجراءات التي يجب على المعلم أن يؤديها في هذه المرحلة:

- إعطاء المعلمة للتلاميذ مشاكل اضافية ترتبط بواقع الموضوع المطروح بحيث يعزز من اكتساب الخبرات.
- تبين المعلمة علاقة موضوع الدرس بالمواضيع اللاحقة من أجل تكوين ترابطات وتطوير ترابطات صحيحة وتقويتها في الدماغ.

ثانياً: المفاهيم الأساسية للتعلم المستند الى الدماغ:

إن البحوث الاخيرة في مجال التعلم طورت مفاهيماً عديدةً للتعلم بسبب تراكم أنواع جديدة من المعلومات الخاصة بتعلم البشر وتصور كيفية نشوء التعلم الفعال الذي تحول من مجرد نقل المعرفة وتذكر المعلومات إلى التركيز على فهم الطلبة وتطبيق المعرفة ويشمل التعليم المستند إلى الدماغ المفاهيم الآتية:

–التعلم الاتقائي: هو التعلم المصمم لتكييف المواقف المدرسية والتدريس مع طبيعة الدماغ وذلك أفضل بكثير من محاولة إجبار الدماغ على الخضوع لترتيبات صممت مسبقاً من دون أي مراعاة لهذا العضو وكيفية أدائه بشكل أفضل وإن تصميماً تعليمياً كهذا يؤدي إلى نتائج أفضل بكثير.

–أساليب التعلم: هي الطرائق والأساليب التي يستخدمها الأفراد في التعامل مع المعلومات أثناء عملية التعلم.

–الذكاء المتعدد: هو القدرة على حل المشكلات أو إضافة ناتج جديد يكون ذو قيمة في واحد أو أكثر من الإطارات الثقافية معتمداً في ذلك على متطلبات الثقافة التي تحيا في كنفها.

– التعلم التعاوني: هي طريقة يعمل فيها الطلبة في مجموعات صغيرة غير متجانسة من حيث القدرات والخلفية العلمية ويتفاعلون نحو تحقيق أهداف مشتركة.

– المحاكاة العملية: هو التعلم الذي يتم فيه تقديم مشكلة مصطنعة، حادثة، موقف، أو أي شيء ما يطابق الحقيقة أو الواقع.

– التعلم التجريبي: هو ذلك النمط من التعلم المخطط والمنظم والموجه الذي يمارس فيه المتعلم النشاطات التعليمية عملياً وينتقل من نشاط إلى آخر متجهاً نحو الأهداف التعليمية المقررة بحرية وبالمقدار والسرعة التي تناسبه مستعيناً في ذلك بالتقويم الذاتي وتوجيهات المعلم.

– التعلم المستند الى حل المشكلات: هو التعلم القائم على العملية الواعية التي تجعل الموقف الخالي قريباً من الموقف المرغوب.

– التعلم الحركي: هو سلوك حركي يتغير نتيجة التجربة والتدريب العملي المعزز والتكرارات والممارسة العملية وليس بسبب عمليات النضج والوظائف الفيزيولوجية التلقائية(الخفاف، 2013، 85).

وتساعد هذه المفاهيم الأساسية في توجيه استراتيجيات التدريس وتطوير المناهج الدراسية، مما يسهم في تحسين تجربة التعلم وتعزيز فعالية العملية التعليمية.

ثالثاً: أدوار المعلم في التعلم المستند إلى الدماغ:

– تهيئة البيئة الصفية الملائمة التي تسهم في إتاحة التفاعل الاجتماعي بين الطلاب، وتوفير فرص متنوعة للعمل التعاوني الجماعي، بما يضمن حسن استثمار طبيعة الدماغ الاجتماعية.

– توظيف وسائل الإيضاح البصرية خلال عملية التعلم، والاستعانة بالرسوم البيانية، والأشكال التوضيحية، والخرائط العقلية المناسبة بما يضمن توفير بيئة تعليم، وتعلم ثرية تساعد المتعلمين على التمثيل العقلي، وتكوين الصور الذهنية.

– تصميم أنشطة تربوية ثرية تستهدف تنشيط جانبي المخ لدى المتعلمين، بحيث تضمن توجيههم بداية إلى الفكرة العامة الإجمالية لموضوع التعلم، ثم التفكير في الجوانب التفصيلية، والمتسلسلة له.

– توفير بيئة تعليم وتعلم آمنة تخلو من التهديد، والتوتر الذي يعوق عمل الدماغ، ويعطل وظائفها، فضلاً عن الاهتمام بإتاحة الفرص للمتعلمين لطرح الأفكار، والآراء المتنوعة.

– تصميم مواقف، وأنشطة توجه المتعلمين لممارسات العمليات المعرفية وفوق المعرفية، بهدف تنشيط أدمغتهم، وتحفيز تفكيرهم خلال عملية التعلم.

– اكتشاف أنماط التعلم الخاصة بكل متعلم، والتعرف على ما يتمتع به من قدرات دماغية، ومحاولة تنشيطها ودعمها أثناء التعلم(يوسف، 2009، 43).

يعتبر المعلم عنصراً حيوياً في التعليم المستند إلى الدماغ، حيث يعب دوراً متكاملاً يتطلب التفاعل والدعم والتوجيه لتحقيق تجربة تعليمية فعالة ومؤثرة.

خامساً: مهارات العلم:

تعد مهارات العلم من أساسيات المعرفة فهي عبارة عن نشاط أو عمل أو فعل، فقد تؤدي إلى معلومة جديدة أو التحقق من صدق معلومة سبق التوصل إليها أو اختبار صدق فرض معين أو التوصل إلى فرض جديد أو استنتاج قانون معين أو التحقق من صدق هذا القانون (الخليلي وآخرون، 1996، 23).

وتمكّن الباحثون في بداية الستينيات من تقسيم مهارات العلم إلى قسمين رئيسين، حيث يشير ياني وباديلا (Yeany & Padilla) أن "الرابطة الأمريكية لتطوير العلوم (American association for the advancement of science) (A.A.A.S) قامت بتقسيم مهارات العلم إلى مجموعتين رئيستين هما:

– مهارات العلم الأساسيّة (Basic process skills): وتتمثل في (الملاحظة، استعمال الأرقام، القياس، الاتصال، التّنبؤ، استخدام العلاقات الزّمانيّة والمكانيّة، التّصنيف، الاستنتاج).

– مهارات العلم التّكامليّة (Integrated process skills): وهذه المهارات أكثر تعقيداً من المهارات السّابقة، وتتمثل في(صياغة الفروض، التعريف الإجرائي، التّحكّم في المتغيرات، تفسير البيانات، التجريب) (Yeany & Padilla, 1986, 279).

وقسّم زيتون هذه المهارات إلى قسمين: (أساسيّة وتكاملية) حيث يضم القسم الأول عشر مهارات هي: (الملاحظة ـ التّصنيف ـ القياس ـ الاستنباط ـ الاستقراء ـ الاستدلال ـ التّنبؤ ـ استخدام الأرقام ـ استخدام العلاقات الزّمانيّة والمكانيّة ـ الاتصال)، ويضم القسم الثاني خمس مهارات هي:(تفسير البيانات ـ التعريفات الإجرائية ـ ضبط المتغيرات ـ فرض الفروض ـ التجريب)(زيتون، 1996، 102–104).

وقد اعتمدت الباحثتان على تصنيف زيتون كونه من أكثر التصنيفات شمولية وتنوع، وحددت الباحثتان المهارات الأكثر مناسبةً وملائمة لخصائص التلاميذ في الصف الرابع ولمحتوى مادة العلوم وهي:

– مهارة الملاحظة: وهي الانتباه المقصود والمضبوط للظواهر أو الأحداث بهدف اكتشاف الأسباب التي أدت إلى ظهورها، فمن خلالها يتعرّف التلميذ إلى الأشياء كالحجم واللون والشّكل الملموس ممثلاً ذلك باستخدام حاسة أو أكثر، وتحديد التغيرات الملموسة التي تطرأ على الأشياء والحوادث والظّواهر، وبيان أوجه التشابه والاختلاف بين الظّواهر والأشياء كأن نقول ما أوجه التشابه والاختلاف بين ظاهرتي البراكين والزلازل(عبد الهادي وعباد، 2009، 152–153).

– مهارة التصنيف: و تتضمن قيام المتعلّم بتصنيف ومقارنة المعلومات والبيانات التي تم جمعها إلى فئات أو مجموعات معينة اعتماداً على خواص ومعايير مشتركة(زيتون، 1999، 103).

– مهارة الاستنتاج: وهي القدرة على استخلاص النتائج، أو التوصل إلى رأي أو قرار بعد تفكير عميق استناداً على المعلومات والحقائق المتوافرة. وغالباً ما يستخدم التّلاميذ مهارة الاستنتاج أثناء البحث عن حلول للمشكلات الدراسيّة، أو في المواقف الحياتية الخاصة(مصطفى، 2001، 172).

– مهارة الاستقراء: وهي قدرة المتعلّم على الوصول إلى تعميمات من خلال مجموعة من الحقائق أو الملاحظات الجزئية، أو الانتقال من الملاحظات الجزئية إلى التّعميمات(شلدان، 2001، 32).

– مهارة التفسير: تناول الظّواهر والمشكلات تناولاً عقلياً يرمي إلى اكتشاف أو تصور العلاقات القائمة بينها وبين غيرها من المتغيرات، والحكم على الشواهد والأدلة والتمييز بين التّعميمات التي تبررها الأدلة والتي لا تبررها(حسين، 2011، 170).

3– المنهجية:

3–1–مشكلة البحث:

يعاني التعليم التقليدي والمناهج التعليمية من مجموعة من المشكلات التي تؤثر سلباً على فعالية العملية التعليمية ونجاح التلاميذ، وتفتقر المناهج التقليدية إلى الربط بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي؛ مما يجعل التعلم يبدو بعيداً عن الواقع، وغالباً ما تركز أنظمة التعليم التقليدي على الاختبارات المعرفية التي تقيس الحفظ فقط، متجاهلة المهارات الحياتية والأساسية التي يحتاجها التلاميذ في حياتهم اليومية. ويهدف

التعلم المستند إلى الدماغ إلى معالجة هذه المشكلات، ويعتمد على الأبحاث العلمية لفهم كيفية عمل الدماغ أثناء التعلم، ويعزز هذا النوع من التعلم التفاعل والمشاركة؛ مما يساعد التلاميذ على تطوير مهارات العلم والتفكير النقدي وحل المشكلات، كما أنه يراعي الفروق الفردية بين التلاميذ؛ مما يسمح بتخصيص التعليم بما يتناسب مع احتياجاتهم، ومن خلال ربط المعرفة النظرية بالتطبيقات العملية، يمكن للتلاميذ إدراك قيمة ما يتعلمونه في حياتهم اليومية.

ونتيجة لدراسة استطلاعية قامت بها الباحثتان هدفت إلى تقييم المناهج التعليمية عامة ومناهج العلوم خاصة في التعليم الأساسي، وطبقت على (20) معلماً ومعلمةً من خارج عينة البحث الأساسية، وكان من أهم النتائج أن:

– يرى 55% من المعلمين وجود ثغرات في المناهج الحالية من حيث المعارف والمهارات.

– يرى 65% من المعلمين أن مناهج العلوم في الصف الرابع تعتمد على تقديم المعلومات باستخدام بعض الصور، وعدم استخدام تجارب أو تقديمها بطريقة مثيرة ومحفزة للملاحظة والاستنتاج أو ربطها بالحياة اليومية لديهم.

– يرى 70% من المعلمين قصور الطرائق المتبعة في تنمية مهارات العلم والتفكير.

– 80% من المعلمين لم يستطع أن يحدد أو يفسر التعلم المستند إلى الدماغ وكيفية تطبيقه في المناهج التعليمية.

وقد أجريت مؤخراً عدة دراسات تناولت موضوع التعليم المستند إلى الدماغ وأهمية تطبيقاته في التعليم ومنها دراسة بصل (2020) التي أثبتت فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الكتابة وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة الربيعان (2023) التي صممت وحدة تعليمية لتنمية مهارات التفكير الجغرافي باستخدام التعلم المستند إلى الدماغ، ونظراً لما أثبتته نتائج الدراسات في مجال التعليم المستند إلى الدماغ، ولما أكدته الدراسة الاستطلاعية، قامت الباحثتان بإعداد هذا البحث الذي تتحدد مشكلته في السؤال الاتي:

ما درجة توفر مهارات العلم في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي؟ ويتفرع عنه السؤال الفرعي الآتي:

ما الوحدة التعليمية المطورة في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات العلم لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم؟

3-2- أهمية البحث:

- من المؤمل أن يحدد البحث كيفية تطبيق التعلم المستند إلى الدماغ في المناهج التعليمية عامة ومناهج العلوم خاصة.
- ينتظر أن يكشف البحث عن أهم مهارات العلم الأساسية في مادة العلوم والتي يحتاجها التلميذ للوصول إلى مهارات العلم التكاملية.
-أهمية مرحلة التعليم الأساسي التي تعد حجر الأساس في بناء شخصية التلميذ المعرفية والعلمية والاجتماعية.
- من المؤمل أن تساعد نتائج البحث القائمين على تصميم المناهج وتطويرها بما يتناسب مع مبادئ ومراحل التعلم المستند إلى الدماغ والاستفادة منها.
- من المؤمّل أن تمهد نتائج البحث الطريق أمام العديد من الدراسات والأبحاث في مجال التعلم المستند إلى الدماغ نظراً لقلة الدراسات المتعمقة في هذا المجال على حد علم الباحثتان.

3-3- أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

- وضع قائمة بمهارات العلم ومؤشراتها.
- تحليل كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في ضوء قائمة مهارات العلم.
- تطوير وحدة دراسية تعليمية من كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ بناءً على نتائج التحليل

3-4- أسئلة البحث:

يهدف البحث للإجابة عن الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: ما درجة توفر مهارات العلم في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي؟

السؤال الثاني: ما درجة توفر مهارات العلم في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي في كل وحدة من وحدات الكتاب؟

السؤال الثالث: ما محتوى الوحدة التعليمية المطورة في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي بمادة العلوم؟

3-5- حدود البحث:

- الحدود الزمانية: تمّ إجراء البحث في العام الدراسي2026/2025.

– الحدود الموضوعية: تحليل كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي المقرر من وزارة التربية والتعليم الذي يدرس في مدارس التعليم الرسمي للعام الدراسي 2025–2026 في ضوء مهارات العلم، وتمّ اعتماد الفكرة كوحدة للتحليل من خلال كل ما ورد في كتاب الطالب بما في ذلك الصور والرسومات لكل موضوع وما يصاحب محتوى الكتاب من الأهداف والأنشطة والوسائل والتقويم، وشملت مهارات العلم (الملاحظة– التصنيف–الاستنتاج–الاستقراء– التفسير)، وفي ضوء نتائج التحليل تم اختيار الوحدة التي ستصمم وفق التعلم المستند إلى الدماغ.

3–6– مصطلحات البحث وتعريفاته الإجرائية:

الوحدة الدراسية المطورة: هي الوحدة التعليمية الأخيرة في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي والتي تضم أربعة دروس: (مصادر الطاقة– تحولات الطاقة– تكيف الكائنات مع بيئاتها– التلوث وإعادة التدوير) والتي تمّ تصميمها من قبل الباحثتين وفق مبادئ ومراحل التعلم المستند إلى الدماغ مع الاحتفاظ بمحتوى الكتاب نفسه، ووضع صور وأنشطة جديدة.

التعليم المستند إلى الدماغ: هو توظيف المعرفة الناتجة عن أبحاث علم الأعصاب المتعلقة بآلية عمل الدماغ، لتحقيق فهم أفضل لكيفية تعلم التلاميذ وتطويرهم المعرفي (Madrazo & Motz,2005, 56).

كما يعرفه (العقيلي، 2018، 102) بأنه: "طريقة التعلم التي تؤكد التعلم مع حضور الذهن مع وجود الاستثارة العالية والواقعية والمتعة والتشويق وغياب التهديد وتداخل الأنظمة في العملية التعليمية".

وتعرّفه الباحثتان بأنه استراتيجية تقوم على مجموعة من المبادئ في التعلم تعمل على استثارة الحواس وربط التعلم مع الواقع اليومي للتلاميذ ضمن بيئة آمنة خالية من التهديد، تمّ توظيفها في إعداد الوحدة المقترحة من خلال تعديل طرائق التعلم والأنشطة والأساليب التعليمية والتقويم.

مهارات العلم الأساسية: "هي مجموعة من القدرات العقلية الخاصة واللازمة لتطبيق طرائق العلم والتفكير بشكل صحيح، وتسمّى هذه القدرات بمهارات التقصي والاكتشاف، ويطلق عليها أحياناً العمليات الإجرائية" (زيتون، 1996، 101).

وتعرّفها الباحثتان إجرائيّاً بأنها: مجموعة من العمليات الأساسية التي يقوم بها التلميذ وتشمل مهارات: الملاحظة، التصنيف، الاستنتاج، الاستقراء، التفسير.

التعليم الأساسي: هي مرحلة تعليمية مدتها تسع سنوات تبدأ من الصف الأول وحتى الصف التاسع وهي مجانية وإلزامية وتقسم إلى حلقتين ، الحلقة الأولى للتعليم الأساسي: تبدأ من الصف الأول وحتى السادس والحلقة الثانية تبدأ من الصف السابع وحتى الصف التاسع (وزارة التربية،2004، 2).

3-7 -منهج البحث:

استخدمت الباحثتان المنهج الوصفي التحليلي القائم على وصف الواقع ومعطياته، من خلال مراجعة الدراسات والبحوث والمصادر الأساسية للأدب التربوي المتعلق بالتعليم المستند إلى الدماغ ومهارات العلم، باستخدام تحليل المحتوى.

3-8- مجتمع البحث وعينته:

شمل مجتمع البحث منهاج الصف الرابع الأساسي بما يحتويه من أهداف وصور وأنشطة وأسئلة تقويمية، وكانت عينة البحث كتاب العلوم بفصليه الأول والثاني للصف الرابع الأساسي المعتمد من قبل وزارة التربية والتعليم السورية للعام الدراسي (2025-2026).

3-9-أدوات البحث:

قامت الباحثتان بإعداد الأدوات الآتية:

- قائمة بمهارات العلم ومؤشراتها:

قامت الباحثتان بتحديد مهارات العلم الممكن توفرها في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي، من خلال الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات المتعلقة بالموضوع، واتبعت الباحثتان تصنيف زيتون (1996) لمهارات العلم، وقسّم زيتون هذه المهارات إلى قسمين: (أساسيّة وتكاملية) حيث يضم القسم الأول عشر مهارات هي: (الملاحظة ـ التّصنيف ـ القياس ـ الاستنباط ـ الاستقراء ـ الاستدلال ـ التّنبؤ ـ استخدام الأرقام ـ استخدام العلاقات الزّمانيّة والمكانيّة ـ الاتصال)، ويضم القسم الثاني خمس مهارات هي: (تفسير البيانات ـ التعريفات الإجرائية ـ ضبط المتغيرات ـ فرض الفروض ـ التجريب)، وتمّ أخذ المهارات الأساسية كونها تناسب عمر التلاميذ ومستوى وعيهم ونضجهم بينما المهارات التكاملية تتطلب مراحل دراسية أعلى، وعرضت المهارات ومؤشراتها في صورتها الأولية على مجموعة من المختصين في المناهج وطرائق التدريس للحكم على مدى سلامتها اللغوية وخلوها من الأخطاء والتأكد من انتمائها للمحور وإبداء آرائهم بالتعديل والحذف، وتمّ الأخذ بجميع الآراء، ومن التعديلات التي أجريت على القائمة، تحديد مهارات الملاحظة والتصنيف والاستقراء والاستنتاج والتفسير كأهم المهارات وأكثرها مناسبة للصف الرابع الأساسي ولمادة العلوم تحديداً، فكانت قائمة المهارات ومؤشراتها النهائية بالشكل الآتي:

الجدول(1) مهارات العلم ومؤشراتها

المهارة	مؤشراتها
الملاحظة	– يستخدم إحدى الحواس في نعرف الأشياء من حوله. – يصف ما يتعرف إليه بحواسه بكلمات مناسبة. – يلاحظ التغيرات التي تحدث. – يتعرف الأجزاء المكونة لشيء ما. – يسمي الأجزاء المكونة لشيء ما. – يحدد أوجه التشابه والاختلاف بواسطة حواسه.
التصنيف	– يضع معايير لتصنيف الأشياء. – يرتب الأشياء حسب الصفات المشتركة. – يصنف الأشياء أو الظواهر في مجموعات وفقاً لخصائصها المشتركة. – يستبعد الأشياء التي لا تنتمي إلى المجموعة.
الاستنتاج	– يستنتج أهم للخصائص أو الأشياء أو المشكلات المطروحة. – يحدد الأفكار الفرعية للمشكلات المطروحة. – يقدم أمثلة على صحة الاستنتاج. –يربط بين السبب والنتيجة.
الاستقراء	– يصل إلى الظاهرة من خلال الأمثلة. – يجمع الأجزاء المكونة لشيء ما. – يتعرف إلى العلاقات بين الأشياء. – يعمم النتيجة على مواقف جديدة.
التفسير	– يوضح المفاهيم العلمية بكلماته الخاصة. – يستخدم الرسوم أو النماذج للوصول إلى نتيجة. – يقدم تفسيرات واضحة للمشكلات المطروحة. – يفسر الظاهرة بأكثر من طريقة. – يفسر نتائج تجربة بسيطة.

-استمارة تحليل المحتوى:

صممت الباحثتان استمارة لتحليل المحتوى بعد الرجوع إلى العديد من الدراسات والمراجع العلمية في هذا المجال، واشتملت الصورة الأولية للاستمارة على البيانات الأساسية للكتاب بفصليه الأول والثاني وعدد الصفحات والوحدات وعدد الدروس في كل وحدة وتحديد المحاور الأساسية والمفاهيم المتوفرة في كل محور من محاور الدراسة.

- قواعد التحليل:

شمل التحليل كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي، وكانت فئات التحليل عبارة عن مهارات العلم الأساسية في وحدات الكتاب، وتمّ اعتماد الفكرة كوحدة للتحليل من خلال كل ما ورد في كتاب التلميذ بما في ذلك الصور والرسومات.

وقد قامت الباحثتان سويةً بعملية التحليل وفق الآتي:

-قراءة المحتوى قراءة متأنية.

- تحديد وحدات التحليل وفئاته.

-استخراج الفكرة والموضوع الذي يتناول المهارة.

-تفريغ نتائج التحليل في جداول معدة وإعطاء تكرارات لكل فقرة من فقرات وفق مهارات العلم ومؤشراتها عند ظهورها في المحتوى الذي تم تحليله وفق جدول التحليل الذي يتكون من بعدين عمودي وفيه تسجيل الوحدات وعناوين الموضوعات التي تضمنها الكتاب وأفقي وفيه تم تسجيل فئات التحليل الخمسة .

رابعاً: تم التأكد من ثبات التحليل وفق معادلة هولستي لحساب معامل الارتباط بين تحليل الباحثتان وتحليل باحثة أخرى من المختصين في المناهج وطرائق التدريس وتمّ تحليل فقرات الكتاب وفق المعادلة الآتية:

$$C.R = \frac{2M}{N1+N2}$$

حيث C.R= معامل الثبات.

M= عدد المفاهيم التي اتفق عليها المحللان.

N1= عدد المفاهيم الناتجة عن تحليل المحلل الأول.

N2= عدد المفاهيم الناتجة عن تحليل المحلل الثاني.

وبلغ معامل الثبات بين التحليلين (0.92) وهي قيمة مرتفعة وجيدة في حساب معاملات الثبات.

الجدول (2) نتائج ثبات التحليلين بالنسبة لكتاب العلوم للصف الرابع الأساسي

مهارات العلم	تحليل الباحثتان	تحليل الباحثة الأخرى	التكرارات المتفق عليها في التحليلين	معامل الثبات
الملاحظة	127	141	127	0.94
التصنيف	56	45	45	0.89
الاستنتاج	143	162	143	0.93
الاستقراء	38	47	38	0.89
التفسير	90	73	73	0.90
المجموع	454	468	426	0.92

وبالنظر للجدول السابق نلاحظ وجود تقارب بين المحللين وقد تراوح معدل الثبات بين 0.89–0.94 وهي قيم مرتفعة وجيدة لمتابعة البحث العلمي.

- معيار الحكم على توفر مهارات العلم:

اتخذت الباحثتان المعيار الآتي للحكم على درجة توافر القيم وذلك لمناسبته لأغراض البحث:

1- إذا كانت النسبة المئوية بين 1- 15% فإن المفهوم متوفر بدرجة قليلة

2- إذا كانت النسبة المئوية بين 15- 30% فإن المفهوم متوفر بدرجة متوسطة

3- إذا كانت النسبة المئوية من 30% فأكثر فإن المفهوم متوفر بدرجة كبيرة(حسن،2020).

4- النتائج:

الإجابة على السؤال الأول: ما درجة توفر مهارات العلم في كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي؟

للإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثتان بتحليل كتاب العلوم كاملاً وفق المهارات والجدول (3) يوضح نتائج التحليل.

الجدول (3) نتائج تحليل كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي وفق مهارات العلم

المهارة	التكرار	النسبة المئوية	الترتيب
الملاحظة	127	%27.98	2
التصنيف	56	%12.33	4
الاستنتاج	143	%31.50	1
الاستقراء	38	%8.37	5
التفسير	90	%19.82	3
المجموع	454	%100	

الإجابة عن السؤال الثاني: ما درجة توفر مهارات العلم في كل وحدة من وحدات كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي؟

للإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثتان بتحليل كتاب العلوم وفقاً للوحدات، والجدول (4) يوضح نتائج التحليل.

الجدول (4) نتائج تحليل كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي (توزيع مهارات العلم وفقاً لوحدات الكتاب)

وحدات الكتاب	التكرار	النسبة المئوية	الترتيب
الوحدة الأولى	102	%22.47	1
الوحدة الثانية	71	%15.64	4
الوحدة الثالثة	62	%13.65	5
الوحدة الرابعة	87	%19.16	2
الوحدة الخامسة	72	%15.86	3
الوحدة السادسة	60	%13.22	6
المجموع	454	%100	

الإجابة عن السؤال الثالث: ما الوحدة التعليمية المطورة في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي بمادة العلوم؟

في ضوء نتائج التحليل تمّ اختيار الوحدة السادسة وذلك كونها كانت أقل الوحدات التعليمية بنسب توفر مهارات العلم (الملاحظة والتصنيف والاستنتاج والاستقراء والتفسير)، حيث تمّ أخذ النقاط الأساسية في الوحدة وإعادة صياغة المحتوى والأنشطة والأمثلة والتمارين وفق مراحل التعلم المستند إلى الدماغ، وقامت الباحثتان بذكر المرحلة لتسهيل الأفكار على القارئ الملحق(1).

5- مناقشة النتائج:

مناقشة نتائج السؤال الأول:

وتُفسَّر هذه النتيجة في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ بأن الدماغ يتعلم بكفاءة عندما يمرّ التعلم بمراحل متسلسلة: انتباه ← ترميز ← تنظيم ← ربط ← اشتقاق معنى، ويظهر من توزيع مهارات الكتاب أن الكتاب يمنح فرصاً أكبر لعمليات التركيب المعرفي (الاستنتاج والتفسير) مقارنةً بعمليات التنظيم المنهجي للمعلومات (التصنيف) و تعميم الأنماط (الاستقراء)، وبالتالي إنّ الكتاب يُكثر من الأسئلة التي تنتهي باستنتاج/تفسير النتائج أكثر من إتاحة التدريب الطويل والمتدرج لبناء أنماط ثم تعميمها.

بالعودة للجدول السابق نرى أن توزع المهارات وبالترتيب وفق الآتي:

مهارة الاستنتاج (31.51%): تتوفر هذه المهارة بدرجة كبيرة (أكثر من 30%) يشير إلى أن الكتاب يركز بشكل أساسي على تنمية التفكير النقدي والقدرة على الربط بين الحقائق والمفاهيم، ففي الصف الرابع يكون التلاميذ قد طوروا أساسيات الفهم؛ مما يسمح لهم بالانتقال من مجرد استيعاب المعلومات إلى استخلاص النتائج، هذا التركيز مقصود لتشجيعهم على التفكير بعمق والإجابة على الأسئلة "لماذا" و "كيف" بعد استعراض البيانات أو التجارب، وجودها كأعلى نسبة يدل على أنها المهارة المستهدفة الرئيسة في المنهج، فالاستنتاج يعكس مبدأ الربط السببي وبناء المعنى، فالدماغ لا يكتفي بجمع البيانات بل ينتقل إلى ماذا تعني هذه البيانات؟

كما يتصل بمبدأ التعلم النشط؛ لأن المتعلم يوظف ما لاحظه لبناء حكم أو نتيجة.

– ويرتبط كذلك بمبدأ التغذية الراجعة ضمنياً إذا كانت هناك أسئلة تسمح بتصحيح المسار المعرفي .

مهارة الملاحظة (27.98%): تتوفر هذه المهارة بدرجة متوسطة (بين 15% و30%) وبالتالي يولي الكتاب اهتماماً كبيراً للمهارات العلمية الأساسية؛ فالملاحظة هي الخطوة الأولى في المنهج العلمي، وتركيز المنهج عليها يدل على أنه يحاول بناء قدرة التلاميذ على جمع المعلومات الحسية بدقة، وقد يتم ذلك من خلال وصف الصور، أو قراءة النصوص التي تصف التجارب، أو حتى من خلال أنشطة بسيطة تتطلب منهم الانتباه إلى تفاصيل محددة، والملاحظة تُفعّل مبدأ الانتباه والتركيز، حيث يعتمد التعلم على استقبال المعلومات الحسية ومعالجتها أولاً، كما تدعم مبدأ التعلم متعدد الحواس عندما ترتبط بالمثيرات البصرية/الصور/المشاهدات.

مهارة التفسير (19.82%): تتوفر هذه المهارة بدرجة متوسطة (بين 15% و30%) يشير إلى أن المنهج يوليها اهتماماً، لكنه لا يعدها الأولوية القصوى؛ فمهارة التفسير تتطلب القدرة على شرح الظواهر الملاحظة باستخدام المصطلحات العلمية الصحيحة، ووجودها بنسبة أقل من الاستنتاج والملاحظة يدل على أن المنهج يركز أولاً على الملاحظة ثم الاستنتاج، وبعد ذلك يأتي دور التفسير كخطوة تالية، وهذا التسلسل منطقي؛ إذ يحتاج التلميذ أن يلاحظ أولاً ويستنتج قبل أن يتمكن من تقديم تفسير علمي دقيق.

مهارة التصنيف (12.33%): توفر هذه المهارة بدرجة قليلة (أقل من15%) يعد مؤشراً على أن الكتاب لا يركز عليها بشكل كافٍ ـ رغم أهميتها في العلوم ـ وقد يعني وجودها بنسبة قليلة أن المنهج يقدم تصنيفات جاهزة للتلاميذ بدلاً من أن يطلب منهم القيام بعملية التصنيف بأنفسهم، وقد يرجع ذلك إلى طبيعة المحتوى المخصص للصف الرابع، أو إلى رؤية تربوية تفضل التدرج في إكساب المهارات.

مهارة الاستقراء (8.37%): توفر هذه المهارة بدرجة قليلة جداً (أقل من 15%) يعكس بشكل واقعي أن الكتاب يقلل من التركيز عليها في هذه المرحلة؛ فمهارة الاستقراء تتطلب مستوى عالياً من التفكير

التجريدي والقدرة على استخلاص قاعدة عامة من ملاحظات فردية متعددة، هذا المستوى من التفكير قد يكون صعباً قليلاً على تلاميذ الصف الرابع، ولذلك يركز المنهج بشكل أكبر على الاستنتاج (الانتقال من العام إلى الخاص) الذي يعد أكثر ملاءمة لتفكيرهم العملي والمباشر، و قد يشير ذلك إلى أن الكتاب لا يمنح تدريباً كافياً لمتعلمي الصف الرابع على:

جمع أمثلة متعددة من الدرس، المقارنة بينها لاكتشاف نمط،، ثم تعميم هذا النمط في قاعدة/قانون.

وبسبب قلة ممارسة الاستقراء، قد تكون مهارات التعميم (مثل التنبؤ أحياناً) أقل كفاية.

وفي النهاية يوضح توزيع مهارات العلم في الكتاب ميلاً أكبر نحو عمليات المعالجة العميقة النهائية (الاستنتاج والتفسير) مقارنةً بعمليات التنظيم وبناء الأنماط (التصنيف والاستقراء)، ويُفسَّر ذلك دماغياً بأن التعلم أصبح أكثر تركيزاً على إنتاج نتيجة من الأدلة، بينما يحتاج إلى مزيد من الأنشطة التي تساعد الدماغ على تنظيم المعلومات إلى فئات واكتشاف أنماط ثم تعميمها.

وتتشابه نتائج الدراسة مع نتائج دراسة (ادريس،2024) والتي أظهرت تضمين مهارة الاستنتاج والملاحظة بدرجة مرتفعة ومهارات التصنيف والتنبؤ والقياس بدرجة منخفضة، ودراسة (معاد،2021) التي وجدت تركيز كتب العلوم في مرحلة التعليم الأساسي على تضمين مهارات الملاحظة والاستنتاج وكذلك التنبؤ.

مناقشة نتائج السؤال الثاني:

وفق نتائج التحليل في الجدول السابق نلاحظ أن كتاب العلوم للصف الرابع يوفر مهارات العلم بشكل أساسي بدرجة متوسطة في معظم وحداته، مع وجود وحدتين تقل فيهما نسبة توفر المهارات بشكل ملحوظ.

وتظهر نتائج هذا التحليل أن توزيع المهارات العلمية عبر وحدات كتاب العلوم للصف الرابع ليس متساوياً هناك تذبذب في توفر هذه المهارات، الوحدات (1، 4، 5، 2) تظهر تركيزاً متوسطاً على المهارات العلمية، أي أن الوحدات تحتوي على أنشطة وتدريبات تهدف إلى تنمية مهارات العلم بشكل فعال.

الوحدات (3، 6) تظهر تركيزًا قليلاً على المهارات العلمية ولذلك تم اختيار الوحدة(6) ليتم تطوريها وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ كونها كانت الأقل من حيث توفر مهارات العلم وفقاً لنتائج التحليل، هذا قد يعني أن هذه الوحدات تهتم أكثر بالجانب المعرفي أو النظري للمادة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن ذلك يعود إلى التوزيع غير المتوازن والذي قد يكون مقصوداً من قبل واضعي المنهاج، فمثلاً قد يكون التركيز على المهارات في الوحدات المتوسطة (1، 2، 4، 5) يهدف إلى دمجها مع المفاهيم الأساسية، بينما الوحدات ذات التركيز القليل (3، 6) قد تكون وحدات انتقالية أو وحدات مراجعة للمفاهيم التي لا تحتاج إلى أنشطة مهارية مكثفة، ومن منظور تربوي يمكن اعتبار هذا التذبذب فجوة منهجية، فالتركيز على المهارات بدرجة قليلة في بعض الوحدات قد يؤدي إلى ضعف في

تنمية المهارات العلمية بشكل مستمر لدى التلاميذ، ولضمان التطور المستمر يفضل أن يكون توفر المهارات متوازناً قدر الإمكان في جميع الوحدات.

6- المقترحات:

-إعادة النظر بتوزيع المهارات بشكل متوازن بين وحدات الكتاب، بحيث تشمل كل وحدة جميع المهارات بنسب متوازنة.

- زيادة الأنشطة التي تعزز مهارات التصنيف والاستقراء، مثل" أنشطة تصنيف الكائنات أو الظواهر العلمية بناءً على خصائصها، تمارين استقرائية تستنتج القواعد العامة من أمثلة محددة".

- دمج استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ في تصميم الوحدات، مثل:" ربط المحتوى بالتجارب الحياتية لتعزيز الذاكرة طويلة المدى، استخدام الوسائط المتعددة (صور، فيديوهات، أنشطة تفاعلية) لتنشيط مختلف مناطق الدماغ، توفير فترات استراحة قصيرة (أثناء الحصة) لتعزيز التركيز".

تنويع طرق التدريس لتنمية جميع المهارات العلمية، مثل: "استخدام التعلم التعاوني لتعزيز الاستنتاج والتفسير، تطبيق استراتيجية "الاستكشاف الموجه" لتنمية الملاحظة والاستقراء".

- إجراء دراسة لقياس فاعلية الوحدة المطورة وفق التعلم المستند إلى الدماغ والتأكد من قدرتها على تنمية مهارات العلم.

- إجراء مراجعات دورية للمناهج بناءً على تحليل المهارات لضمان التوازن بينها.

- تدريب المعلمين على كيفية توظيف التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس العلوم، وتصميم أنشطة تعزز المهارات الضعيفة (مثل التصنيف والاستقراء).

- تطوير دليل معلم يوضح ماهية الاستراتيجيات التي تساعد في تنمية كل مهارة علمية في الوحدات المختلفة.

المراجع:

- ادريس، رزان حامد وعلي، نايفة و خضر، نجوى.(2024). مهارات عمليات العلم الأساسية المتضمنة في كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي. مجلة جامعة حماة، العدد(21).

- بصل، سلوى حسن محمد.(2020). فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات الكتابة الهجائية وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، (44)(4)، 15-125.

– التميمي، بشار شاهين.(2021). برنامج قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات التفكير الإبداعي في التربية الإسلامية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي. مجلة البحث العلمي، (36)(1)، 571-598.

– جنسن، إيريك.(2014). التعلم استناداً إلى الدماغ النموذج الجديد للتدريس. ترجمة هشام محمد وحمدي أحمد، القاهرة، دار الفكر العربي.

– حسين، ثائر.(2011). الشّامل في مهارات التّفكير. ط2، عمان، ديبونو للطباعة والنّشر والتّوزيع.

– الخفاف، ايمان عباس.(2015). نظريات التعلم والتعليم. دار المناهج للنشر والطباعة، الطبعة الاولى.

– الخليلي، خليل . عبد اللطيف حيدر . محمّد يونس.(1996). تدريس العلوم في مراحل التّعليم العام. دبي، دار القلم.

– الربيعان، هيفاء محمد عبد الرحمن.(2023). فاعلية وحدة مطورة في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير الجغرافي لدى طالبات المرحلة المتوسطة. المؤتمر الدولي الثالث للتعليم في الوطن العربي مشكلات وحلول، 24-26- فبراير.

– رسلان، ياسر حسين وحسن، جمال الدين محمد و عثمان، السعيد جمال.(2021). فاعلية مقرر في العلوم قائم على مبادئ التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية الأزهرية. مجلة التربية، العدد(191)الجزء(4).

– زيتون، عايش.(1996). أساليب تدريس العلوم. ط2، عمان، دار الشروق.

– زيتون، عايش.(1999). أساليب تدريس العلوم. ط1، عمان، دار الشروق للنّشر والتّوزيع.

– سيد، محمد حسين.(2020). فاعلية بعض المواقف التعليمية القائمة على التعلم المستند إلى نتائج أبحاث المخ في تنمية بعض مهارات الفهم التاريخي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. مجلة الجمعية التربوية للدراسات، العدد(125).

– شلدان، أنور.(2001). إثراء منهاج العلوم بعمليات العلم وأثره على مستوى النمو العقلي لتلاميذ الصّف الخامس وميولهم نحو العلوم بمحافظات غزة. رسالة ماجستير، كلّيّة التّربية، جامعة الأزهر، غزة.

– الطيطي، مسلم يوسف.(2014). أثر برنامج تعليمي مستند إلى الدماغ في تحسين التحصيل لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في العلوم. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، المجلد(22) العدد(1).

– عبد الحليم، نجلاء فتحي أحمد.(2022). فعالية برنامج قائم على مهارات العلم الأساسية لتنمية التفكير التقاربي والمهارات قبل الأكاديمية لدى أطفال الروضة المعرضين لخطر صعوبات التعلم. مجلة الطفولة والتربية، الجزء(1) السنة(14).

– عبد الهادي، نبيل . وليد عباد.(2009). استراتيجيات تعلم مهارات التّفكير بين النّظرية والتّطبيق. ط1، عمان، دار وائل.

– العدوان، زيد سليمان والخوالدة، ماجد خليفة.(2016). تطوير وحدة تعليمية في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ وقياس أثرها في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في مادة الجغرافيا واتجاهاتهم نحوها. مجلة دراسات العلوم التربوية، الأردن، المجلد(43).

– العطوي، عطاالله عودة.(2024). تصور مقترح قائم على مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ لتطوير الممارسات التدريسية لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية بمنطقة تبوك. مجلة الفنون والآداب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، العدد(114).

– العقيلي، محمد طه راشد.(2018). فاعلية تدريس التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والدافعية للتعلم لدى الطلاب الموهوبين بمحافظة جرش. المجلة الدولية لتطوير التفوق،(9)(16)، 97–115.

– القحطاني، علي بن سعيد.(2025). تصور مقترح لتطوير أساليب التقويم في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ لدى معلمي المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية،(3)(6)، 2518–2560.

– محمد، سيد رجب.(2015). برنامج إرشادي تكاملي لتحسين قدرة اتخاذ القرار وأثره على إدارة الذات لدى عينة من الشباب الجامعي. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس.

– محمد، عبد الرزاق عيادة.(2012). أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء. مجلة ديالى للبحوث الإنسانية، العراق، العدد(53).

– مصطفى، فهيم.(2001). الطفل ومهارات التّفكير في رياض الأطفال والمدرسة الابتدائية رؤية مستقبلية للتعليم في الوطن العربي. ط1، القاهرة، دار الفكر العربي.

– معاد، علي حميد محمد.(2021). مستوى تضمين مهارات العلم الأساسية بمحتوى كتب العلوم للمرحلة الأساسية في الجمهورية اليمنية. مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية، المجلد(6) العدد(14).

– وزارة التّربية في الجمهورية العربيّة السورية.(2004). النظام الداخلي لمدارس التّعليم الأساسي، دمشق.

– يوسف، جيهان موسى اسماعيل.(2009). أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظات غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

المراجع الأجنبية:

-Anakodi, R .(2018). Brain Based Learning Strategies. International Journal of Innovative Research & Studies, Vol 2, 236-242.

- Bada. Abiodun, Jita. Loyiso.(2022). Integrating brain-based learning in the Science Classroom: a systematic review.International Journal of Pedagogy and Teacher Education 6 (1), 24-36, 2022.

-Bonomo,V.Ed.D .(2017). Brain-Based Learning Theory. Journal of Education and Human Development, March 2017,Vol 6, No1,4-27.

-Duran & Özdemir,.(2010). The effects of Scientific Process Skills–based Science Teaching on Students' Attitudes Towards Science. Nicole and Lily (eds.), USA : US-China education review, Mar, vol. 7, no 3 (serial no 64), pp. 17-28.

-Madrazo, G. & Motz, L.(2005): Brain Research: Implications to Diverse Learners. Science Education, 14(1), 56-60.

- Yeany, R, H & Padilla, M, J. (1986). "Analyzing hierarchical relationships among modes of cognitive reasoning and integrated science process skills". Journal of research in science teaching, vol. 3, (n. p.), pp. 277-291.

-Yumusak, .(2016).Science Process Skill in Curricula Applied in Turkey. Journal of Educational Practice,(7)(20), 94-98.

الملحق (1) الوحدة التعليمية المطورة وفق مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ

الوحدة السادسة:

رحلة الطاقة في الطبيعة

مرحباً بك أيها العالم الصغير!

هل تساءلت يوماً عن القوة الخفية التي تحرك كل شيء حولنا؟ هذه القوة هي الطاقة! في هذه الوحدة الشيقة سننطلق في مغامرة علمية لنكتشف أسرار الطاقة، من أين تأتي؟ وكيف تتغير؟ وكيف تستخدمها الكائنات الحية للبقاء على قيد الحياة؟ سنتعلم أيضاً كيف نحمي كوكبنا الجميل لنكون أصدقاء للبيئة.

الدرس الأول: أبطال الطاقة (مصادر الطاقة)

(مرحلة الإعداد والتجهيز)

لعبة التفكير

تخيل أنك في منزل صديقك، وتشاهد التلفاز، وتشعر بالدفء بقرب المدفأة، في نفس الوقت، والدتك تعد الطعام باستخدام الغاز، فجأة، انقطع التيار الكهربائي!

- ماذا حدث للضوء والتلفاز؟
- ماذا سيحدث للسيارة لو لم يكن بها وقود؟
- هل يمكن أن نعيش بدون طاقة؟

(مرحلة الاندماج وتكوين المعنى)

ألاحظ

انظر إلى الصور التالية وفكر: من أين تحصل هذه الأشياء على طاقتها لتؤدي عملها؟

كل شيء في الحياة يحتاج إلى طاقة، وهذه الطاقة تأتي من مصادر مختلفة، يمكننا أن نصنف هذه المصادر إلى نوعين:

– مصادر طاقة متجددة: لا تنتهي أبداً، ويمكن أن تتجدد باستمرار.

– مصادر طاقة غير متجددة: تنفد مع كثرة استخدامها، وتستغرق ملايين السنين لتتكون.

أصنف

أمامك مجموعة من الكلمات، ارسم جدولاً في دفترك ثم صنف كلّ كلمة في مكانها الصحيح.

– (الشمس – الرياح – الماء – النفط – الفحم – الغاز الطبيعي – الطعام)

– (صورة لسد مائي – صورة لسيارة – صورة لفحم – صورة لشمس)

(مرحلة الإسهاب والتوسع في التعلم)

تمرين

*اكتب عبارة توضح فيها أهمية الشمس للكائنات الحية على الأرض، فكر في كيف تساعد الشمس النباتات على النمو، وكيف تمدنا بالدفء؟

الدرس الثاني: الطاقة لا تفنى (تحولات الطاقة)

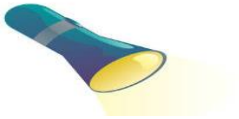
(مرحلة الإعداد والتجهيز)

ألاحظ

هل تساءلت يوماً أين تذهب الطاقة بعد استخدامها؟ هل تختفي؟ في الحقيقة، الطاقة لا تختفي أبداً، بل تتحول من شكل إلى آخر، وهذا ما يسمى تحولات الطاقة.

(مرحلة الاندماج وتكوين المعنى)

أجرب وأفسر



دعنا نجرّب تجربة بسيطة مع المصباح اليدوي (الكشاف):

– البطارية بداخل المصباح تخزن طاقة كيميائية، مثلما يخزن طعامك الطاقة.

– عندما تضغط على زر التشغيل، تتحول هذه الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية.

– تمر الطاقة الكهربائية عبر الأسلاك إلى المصباح، وتتحول إلى طاقة ضوئية (النور) و طاقة حرارية (تشعر بها إذا لمست المصباح بحذر).

تمرين: صل كل مثال بتحول الطاقة المناسب له:

المثال	تحول الطاقة
طفل يركب دراجة	من طاقة كامنة إلى طاقة حركية
تشغيل مجفف الشعر	من طاقة كهربائية إلى طاقة صوتية وحرارية
مصباح كهربائي مضيء	من طاقة كهربائية إلى طاقة ضوئية وحرارية
تشغيل الراديو	من طاقة كهربائية إلى طاقة صوتية

الدرس الثالث: التحدي والبقاء (تكيف الكائنات الحية مع بيئاتها)

(مرحلة الإعداد والتجهيز)

ألاحظ

لماذا يمتلك الدب القطبي فروة بيضاء سميكة بينما يمتلك الجمل سناماً كبيراً؟

فكر في بيئة كل حيوان.

(مرحلة الاندماج وتكوين المعنى)

أستنتج

لكل كائن حي طريقة خاصة ليعيش ويتأقلم مع بيئته، هذه الطريقة تسمى التكيف.

أمثلة على التكيف:

– الجمل: يعيش في الصحراء الحارّة، لديه سنام يخزن فيه الدهون والماء، ورموش طويلة لحماية عينيه من العواصف الرملية.

– الدب القطبي: يعيش في المناطق الثلجية الباردة، لديه فراء أبيض سميك يساعده على التخفي بين الثلوج ويدفئه.

(مرحلة الإسهاب والتوسع في التعلم)

نشاط

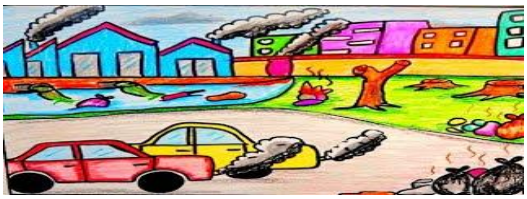
"مشروع مستكشف البيئة"

اختر حيواناً أو نباتاً لم نذكره في الدرس، ثم ابحث عن بيئته وصفات التكيف التي يمتلكها، ارسمه، واكتب تقريراً قصيراً عنه.

الدرس الرابع: كن صديقاً للبيئة (التلوث وإعادة التدوير)

(مرحلة الإعداد والتجهيز)

انظر إلى الصورة التالية ماذا ترى؟ هل هذا المنظر جميل؟ ما هي الأخطار التي قد تواجهها الكائنات الحية في هذا المكان؟



هذا هو التلوث، وهو يضر بنا وبحيواناتنا ونباتاتنا.

(مرحلة الاندماج وتكوين المعنى)

أستنتج

أهم أسباب التلوث هي إلقاء القمامة في غير مكانها، ودخان المصانع، وعوادم السيارات، ولكن يمكننا أن نساعد في حل هذه المشكلة.

إعادة التدوير: حل سحري

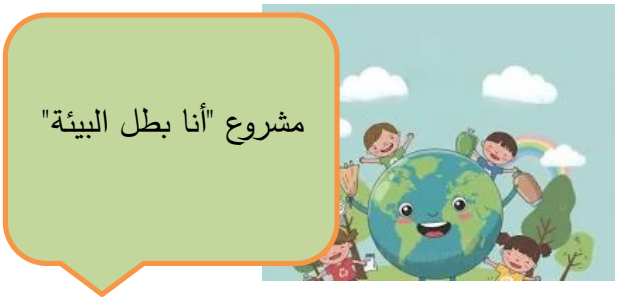
إحدى أفضل الطرق لحماية كوكبنا هي إعادة التدوير، وهذا يعني أننا نعيد استخدام المخلفات القديمة لصنع أشياء جديدة.

(مرحلة الإسهاب والتوسع في التعلم)

كن مبدعاً! اجمع علباً بلاستيكية فارغة أو أوراقاً قديمة من منزلك، فكر في طريقة لتحويلها إلى شيء جديد ومفيد، مثل:

- علبة أقلام من زجاجة بلاستيكية.
- مجسم من الورق المقوى.

(مرحلة التكامل الوظيفي)



اكتب قائمة بثلاثة أشياء يمكن أن تفعلها في منزلك أو مدرستك للمساعدة في تقليل التلوث وتوفير الطاقة.

(مرحلة تكوين الذاكرة "مراجعة الوحدة")

الكلمات المفتاحية: الطاقة، مصادر متجددة، مصادر غير متجددة، تحولات الطاقة، تكيف، تلوث، إعادة تدوير.

هل يمكنك الآن الإجابة على هذه الأسئلة؟

- ما الفرق بين مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة؟
- أعطِ مثالاً لتحول الطاقة في حياتك اليومية.
- كيف يتكيف الجمل مع بيئته الصحراوية؟
- لماذا تعد إعادة التدوير.