وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات التفكير البصري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي*

مدحت نادى بشرى

مقدمة البحث:

لقد خلق الله سبحانه وتعالى هذا الكون وهذه الأرض التي تزخر بالآلاف من أنواع الكائنات الحية، وهذا التنوع يمثل سراً من أسرار استمرارية الحياة، فلكل نوع دوره الذي يساعد على إحداث التوازن البيولوجي بين الأنواع العديدة من الكائنات الحية التي نعرفها.

ويشغل موضوع التنوع البيولوجي اهتمام كبيراً على الصعيدين الدولي والوطني، وترجع هذه الاهمية لما له من أثر كبير في الحفاظ على التوازن البيئي، فتنوع الكائنات الحية بكل صورها من النباتات، والحيوانات، والكائنات الدقيقة، والاختلافات الجينية داخل كل نوع يمثل مصدرا للغذاء وللعلاج وللسياحة وللأمان الحيوي وللتوازن البيئي، كما تعد قضية التنوع البيولوجي من ضمن اجندة هذا العقد خاصة في البعد البيئي للتربية من أجل الاستدامة.(هالة السيد،٢٠٢٢ ،١٦١)(*)

ويعاني التنوع البيولوجي في مصر من التدهور، والذي نتج عن جملة من العوامل والتهديدات، أهمها: الاستغلال المفرط والاستخدام غير المستدام للموارد الطبيعية، والتلوث الناتج عن الانشطة الزراعية والصناعية، فضلًا عن حالة التدهور التي يعاني منها التنوع الوراثي (وزارة البيئة،٢٠١٧، ١٦٤)

وقد استخدام مصطلح التنوع البيولوجي لأول مرة عام ١٩٨٨ من قبل العالم إدوارد أوزبورن، حيث تكونت من هذه الكلمة مصطلح جديد مشتق من الكلمتين علم الأحياء والتنوع. (هيثم فاروق،٢٠٢١، ٣٤)

ويشير زهرة بوسراج (٢٠١٨، ١٦٠) الى ثلاثة مستويات (ابعاد) متداخلة للتنوع البيولوجي تصف الجوانب المختلفة للنظم الحية المقاسة بطرق مختلفة هي: تنوع

* **بحث مستل من رسالة الباحث**

(*) نظام التوثيق (اسم المؤلف، سنة النشر، الصفحة).

الأنواع وتعنى تنوع الانواع داخل المنطقة، والتنوع الجيني وتعنى اختلاف الجينات داخل النوع، والتنوع البيئي وتعنى تنوع النظم البيئية داخل المنطقة

وتحظى قضية التنوع البيولوجي بأهمية علمية وتربوية، كواحد من أهم القضايا العلمية الاجتماعية ومن أهم قضايا التربية البيئية والتي تشمل قضايا اخرى مثل: النظم البيئية، والماء، والطاقة، وذلك لان إدراك عمق التنوع البيولوجي ومداه يمكن أن يزود المتعلم بأساس الوعي البيئي، والتفكير لحل مشكلات البيئة، وتنمية المفاهيم البيولوجية والبيئة والاتجاهات الايجابية نحو البيئة. ا(تفيدة سيد،٢٠١٥، ٤)

وتزايد الاهتمام بقضية التنوع البيولوجي على المستوى الدولي والمحلى، فعلى المستوى المحلى من خلال الاهتمام بحماية التنوع وزيادة الوعي البيئي ودمج مفاهيم التنوع البيولوجي في المناهج الدراسية المختلفة بالمراحل الابتدائية (وزارة البيئة،٢٠١٧، ١٩٥)، وعلى المستوى الدولي بدأت عمليات التقييم للتحصيل الدراسي تشمل بعضاً من عناصر التعليم من أجل التنمية المستدامة، كتدريس موضوعات تتصل بالبيئة كالتنوع البيولوجي في مناهج العلوم في المرحلة الابتدائية (اليونسكو،٢٠١٧، ٥٥).

وبما أن مناهج العلوم بمصر أحد الدعائم الأساسية للتربية العلمية لذا فهي مطالبة بإحداث التغيير والتطوير لمواكبة متطلبات العصر بما تقدمه للمتعلمين من ذوي أنماط التعلم المختلفة من معارف ومهارات عقلية وعملية وبما تكسبهم من طرق تفكير وتنمية الميول والقيم.(كريمة عبد اللاه, ٢٠١٨, ٥٣)

و يمكن تحقيق هذا التغيير من خلال مناهج بمعايير عالمية سواء من حيث المحتوى أو المعالجة التي تتسم بتوجهات تركز على القضايا والمفاهيم الهامة. (هنادي بنت عبد الله, ٢٠١٧ , ١٥٨)

وقد ظهرت العديد من المشروعات والمداخل التي هدفت الى توجيه تعليم العلوم الى خدمة قضايا البيئة والتنمية والمجتمع، وذلك من خلال إعداد المناهج التي تقوم على اسس علمية متخصصة في قضايا البيئة كقضية التنوع البيولوجي ومن هذه المداخل: مدخل قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)، ومدخل قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)، والمدخل البيئي. (ماهر إسماعيل ،٢٠٠٨، ١٤، ١٨)

وتذكر نوال فخري (٢٠١٥، ٥١) أن التنوع البيولوجي والتكيف والانتخاب الطبيعي، والتصنيف للكائنات الحية، ودورات الحياة والتكاثر والوراثة، من المعايير العالمية المشتركة في صفوف مرحلة التعليم الأساسي (١-٩) والتي تتعلق بموضوعات مجال علوم الحياة.

وقد اشار فؤاد سليمان (٢٠٠٩, ٢٣) الى ان تحقيق الأهداف التربوية المنشودة لكل مجتمع يلزمه التخطيط للمناهج في ضوء دراسة المخ البشرى ووظائفه على الأسس العلمية كذلك يتم تدريسها من خلال استراتيجيات تهدف لنمو القدرات وتوظيفها في الاكتشاف والإبداع بما يساعد في بناء الإنسان المعاصر.

ومن النظريات التي يمكن ان تسهم في تدريس العلوم نظرية التعلم المستند الى الدماغ والتي تعتبر احدى نظريات التعلم الحديثة المنبثقة من علم الاعصاب المعرفي، والتي تهتم بالتعلم وفقا للطريقة التي فطر عليها الدماغ لكي يتعلم بشكل طبيعي (موفق على ،٢٠٢٠، ١٨٥).

ويعمل الدماغ الإنساني وفق مبادئ أساسية توضح أساليب عمل الدماغ وطرقه في التعامل مع المعلومات والمواقف الحياتية والتعليمية المختلفة، وهي: الدماغ نظام حيوي، وذات طبيعة اجتماعية ,والبحث عن المعنى فطري, والبحث عن المعنى من خلال التنميط, والانفعالات هامة في عملية التنميط، والدماغ يعالج الكل والجزء في نفس الوقت، وتتضمن عملية التعلم كلا من الانتباه المركز والإدراك الطرفي, والتعلم يشمل عمليات الوعي واللاوعي، هناك طريقتان لتنظيم الذاكرة, والتعلم متطور ومستمر, والتعلم يُدعم بالتحدي ويكف بالتهديد, و المخ فريد في ذاته.(عامر ابراهيم،٢٠١٢، ٢٦، ٢٧).

ويشير موفق على (١٩٧،٢٠٢٠) الى ان عملية التعليم والتعلم في مادة العلوم تستند على الاستكشاف والاستقصاء التي تنسجم مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وكذلك اعطاء المزيد من المسئوليات للمتعلمين لتحمل مسؤولية تعلمهم، ويشجعهم على ربط المعلومات السابقة بالمعرفة الجديدة من اجل حدوث التعلم.

وقد أشار محمد عبد الرازق(٢٠٢٠، ٤) الى انه يمكن تدريس العلوم في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ باستخدام استراتيجيات تدريس توظف نصفي الدماغ ومن هذه

الاستراتيجيات التعلم التعاوني، واستراتيجية(KWL)، استراتيجية الخرائط الذهنية، استراتيجية العصف الذهني، استراتيجية حل المشكلات.

وحدد على بن سعيد(٢٠١٥، ٢٥٥) خمس مراحل للتعلم المستند إلى الدماغ مرتبة بتتابع مناسب للدماغ هي: الإعداد، وعرض المعلومات واكتسابها، والتفصيل، وتكوين الذاكرة، التكامل الوظيفي.

وتظهر العديد من الدراسات أهمية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس مادة العلوم وتنمية العديد من جوانب التعلم والمهارات المختلفة وخاصة في المرحلة الابتدائية, كدراسة رويدا حمدان وعبير على (٢٠١٩) والتي اظهرت فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في التحصيل لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم في مدينة دمشق، ودراسة محمود محمد (٢٠١٦) التي أسفرت نتائجها عن وجود أثر لاستخدام استراتيجية التعلم المستند الى الدماغ في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدي تلاميذ الصف الخامس الأساسي بغزة، وأظهرت دراسة علي بن سعيد (٢٠١٥) فاعلية وحدة دراسية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى أبحاث الدماغ لتنمية التحصيل الدراسي في مقرر العلوم للصف الرابع الابتدائي.

ويتضح مما سبق فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية جوانب التعلم المختلفة وتحقيق العديد من اهداف تعلم العلوم مثل التحصيل الدراسي وتنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم، كما أوصت الدراسات بتصميم محتوى المقررات الدراسية في مادة العلوم في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.

ونتيجة للتقدم في البحوث المتعلقة بمجال الدماغ البشرى نتج الاهتمام بالعلاقة بين تركيب المخ والتعلم و" الصور الابصارية" ظهر مفهوم جديد هو الثقافة البصرية كأحد أنوع الثقافة التي تشير إلى قدرة التلميذ على قراءة وكتابة اللغة البصرية او تحويل اللغة البصرية إلى لغة لفظية أو العكس. (كريمة عبد اللاه,٢٠١٨, ٥٤)

ويعرف حاتم محمد(٢٠١٦،٥٦) ونادية حسين ومنتهى مطشر (٢٠١٢،١٧٧) التفكير البصري بأنه: منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة،

واستخلاص المعلومات منه وتتضمن هذه المنظومة المهارات الاتية: التعرف على الشكل، التحليل البصري، ربط العلاقات في الشكل، إدارة وتفسير الغموض، استخلاص المعاني.

وأكد محمد عيد ونجوان حامد(٢٠١١، ٣١) أن تنمية مهارات التفكير البصري من الأهداف الهامة التي يسعى تدريس العلوم لتحقيقها؛ لدورها الحيوي في مساعدة التلاميذ على فهم المادة العلمية المجردة

وتساعد مهارات التفكير البصري في تنمية لغة التعلم وجذب اهتمامه وزيادة دافعيته وتنظيم أفكاره وتدربه على التعبير عن رأيه وتنمية التخيل والعمليات العقلية العليا واكتساب اللغة البصرية التي تزيد من قدرته على الاتصال والتفاعل مع الآخرين وعمل صورة ذهنية وتنظيمها في العمل (طارق عبد الرؤوف وإيهاب عيسى,٢٠١٦, ٧٥-٧٦)، كما توجد علاقة وثيقة بين تعليم العلوم، وهذا النمط من التفكير البصري، لذا أصبحت الحاجة ماسة لدراسته.(صلاح الدين عرفة، ٢٠٠٣، ٥٤)

وأكدت العديد من الدراسات على أهمية تنمية التفكير البصري كدراسة كلا من كريمة عبد اللاه(٢٠١٨) تدريس العلوم باستخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ وأثره على التحصيل وتنمية مهارات التفكير البصري وبعض عادات الاستذكار لدى طلاب الصف السادس الابتدائي, وعاصم محمد(٢٠١٦) فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وضحى بنت حباب(٢٠١٦) فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية غير الهرمية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لطالبات الصف السادس الابتدائي.

ويتضح مما سبق اهمية نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تصميم محتوى المقررات الدراسية وخاصة في العلوم في ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، كما يتضح اهمية تنمية مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين، لتحقيق اهداف تدريس العلوم وخاصة في المرحلة الابتدائية مثل تنمية العديد من عمليات العلم كالملاحظة والتصنيف والاستنتاج والتفسير والتنبؤ، وفهم المثيرات البصرية المحيطة به

ويأتي البحث الحالي لدراسة امكانية تنمية مهارات التفكير البصري باستخدام وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي" قائمة على التعلم المستند الى الدماغ لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

مشكلة البحث وتحديها:

نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي من خلال:

- قام الباحث بتحليل كتب العلوم في المرحلة الابتدائية لعام٢٠١٩, حيث يتناول محتوى الصف الرابع في الفصل الدراسي الثاني وحدة دراسية عن الكائنات الحية تضمنت درسان, الخلية وحدة بناء الكائن الحي وأهمية ضوء الشمس للكائنات الحية, ويتناول محتوى الصف الخامس الابتدائي في الفصل الدراسي الأول وحدة دراسية عن التوازن البيئي وتضمنت درسان, وهما العلاقات الغذائية بين الكائنات الحية والتوازن البيئي ولم يتناول كتاب العلوم في الصف السادس الابتدائي أي موضوع يتعلق بالتنوع البيولوجي، ومن خلال الفحص السابق تبين عدم تضمين الكثير من موضوعات التنوع البيولوجي في كتب العلوم في الرابع والخامس والسادس الابتدائي

- بالإضافة الى ما أشارت إليه العديد من الدراسات السابقة عن أهمية تضمين قضية التنوع البيولوجي في المناهج الدراسية وخاصة العلوم في المرحلة الابتدائية، كدراسة عبير عامر (٢٠١٩) التي هدفت إلى التعرف على مدى تضمن محتوى كتب العلوم والحياة للمرحلة الأساسية بفلسطين لمعايير العلوم للجيل القادم، وبينت نتائجها أن كتاب العلوم للصف السادس لم يتطرق إلى مواضيع الوراثة أو النظم البيئية أو التطور البيولوجي للكائنات الحية، ودراسة أفراح ياسين (٢٠١٧) تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي وفقاً لأبعاد التنمية المستدامة في العراق والتي أظهرت النتائج غياب قضية التنوع البيولوجي في البعد البيئي, وأظهرت نتائج دراسة عزة شديد (٢٠١٦) قصورا في محتوى كتاب الصف الرابع

بمصر في ضوء معايير مشروع TIMSS2015، وخاصة معياري والتكاثر والوراثة، والكائنات الحية في البيئة والتفاعلات بينهم.

ويتضح مما سبق أن درجة توافر معايير التنوع البيولوجي مجال علوم الحياة غير متوفرة بالشكل الكافي في موضوعات محتوى كتب العلوم للمرحلة الابتدائية، وادراج مفاهيم التنوع البيولوجي واعداد وحدات عنها في محتوى كتب العلوم وممارسة التلاميذ للأنشطة داخل المدرسة وفى البيئة يساعد على تحقيق العديد من اهداف مادة العلوم كالمعرفة والوعى والاتجاهات نحو الحفاظ على التنوع البيولوجي.

تحديد المشكلة:

في ضوء ما سبق تتمثل مشكلة البحث في ان محتوى كتب العلوم بالمرحلة الابتدائية في الصفوف من الرابع الى السادس لم تتضمن الكثير من المفاهيم المرتبطة بالتنوع البيولوجي.

ويحاول هذا البحث الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما فاعلية وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

١. م

ا معايير التنوع البيولوجي في مادة العلوم للمرحلة الابتدائية للصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي؟

٢.

ما معايير التنوع البيولوجي في مادة العلوم للمرحلة الابتدائية الصف الخامس الابتدائي ؟

٣. م

ا التصور المقترح لوحدة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٤. م

ا فاعلية تدريس الوحدة المقترحة في تنمية مهارات التفكير البصري في العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

- اعداد قائمة لمعايير التنوع البيولوجي في مادة العلوم للمرحلة الابتدائية للصفوف الرابع والخامس و السادس الابتدائي.
- اعداد قائمة لمعايير التنوع البيولوجي في مادة العلوم للصف الخامس الابتدائي.
- إعداد وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي
- تعرف فاعلية تدريس الوحدة المقترحة في تنمية مهارات التفكير البصري في العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي

مصطلحات البحث:

التنوع البيولوجي: Biodiversity:

تعرفه راغدة حداد (٢٠١٩، ١٢٦) بأنه تنوع الكائنات الحية على الأرض، ويشمل جميع الكائنات والأنواع، والتنوع الوراثي بينهما، وتجمعها المعقد في النظم الايكولوجية، وهو يشير أيضا إلى الترابط بين الجينات (الموروثات)، والأنواع الحية والنظم الايكولوجية، وبالتالي إلى تفاعلاتها مع البيئة.

ويعرف إجرائيا بأنه: التنوع في الأنظمة الحيوية والبيئات المختلفة، كذلك التنوع في الكائنات الحية التي تعيش في نطاق بيئة معينة، والعلاقات المتعددة بين الكائنات الحية المتضمنة في وحدة مقترحة للتنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

التعلم المستند إلى الدماغ: Brain-based learning

يعرف اريك جينسن(٢٠٠٧، ٣) التعلم المستند الى الدماغ بانه: مفهوم متكامل تتحد على ضوئه ملامح عملية التعلم، ويعد بمثابة مجموعة من المبادئ التي تشكل قاعدة للمعرفة والمهارات، والتي يمكننا بناء عليها اتخاذ قرارات أفضل عن عملية التعلم.

ويعرف إجرائيا بأنه: التعلم الذي يهتم ببنية ووظائف الدماغ والذي يتم من خلاله تهيئة المتعلمين للتعلم وذلك لربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، وتقديم المعلومات الجديدة من خلال استراتيجيات التعلم المستند الى الدماغ، وفقا للمراحل التالية: الإعداد والاكتساب، والتفصيل، وتكوين الذاكرة، والتكامل الوظيفي، وذلك عند تدريس وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

مهارات التفكير البصري: Visual Thinking Skills

تعرف نادية حسين ومنتهى مطشر (٢٠١٢، ١٧٧) مهارات التفكير البصري بأنه: منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة، واستخلاص المعلومات منه.

وتعرف إجرائيا بأنها "مجموعة من المهارات العقلية التي تمكن تلاميذ الصف الخامس الابتدائي من قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها هذا الشكل إلى لغة لفظية (مكتوبة أو منطوقة) واستخلاص المعلومات منها من خلال تدريس وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار مهارات التفكير البصري.

حدود البحث: تمثلت فيما يلي:

- اقتصار مجموعة البحث على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مدرسة عزبة عبد الحكيم الابتدائية -ملوي-المنيا، لأنها مكان عمل الباحث.

– اقتصار قياس مهارات التفكير البصري على مهارات (التعرف على الشكل، تحليل الشكل، ربط العلاقات في الشكل، إدراك وتفسير الغموض، استخلاص المعاني) وذلك لمناسبة هذه المهارات لتلاميذ هذه المرحلة من حيث تدرجها وتسلسلها المنطقي.

متغيرات البحث: تضمن البحث الحالي المتغيرات التالية:

١–المتغير المستقل: تدريس وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ.

٢–المتغيرات التابعة تمثلت في: تنمية مهارات التفكير البصري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

منهج البحث: استخدم البحث الحالي:

١– المنهج الوصفي: لأعداد قائمة معايير التنوع البيولوجي ومصفوفة المدى والتتابع للمرحلة لابتدائية والإطار النظري واستقراء الدراسات السابقة وإعداد مواد وأدوات البحث ومناقشة النتائج وتفسيرها.

٢– المنهج شبه التجريبي: للتحقق من فاعلية وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ (التصميم التجريبي القائم على المجموعة الواحدة ذات القياس القبلي والبعدي).

مجموعة البحث: تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مدرسة عزبة عبد الحكيم الابتدائية –ملوي–المنيا، عددهم (٣٠) تلميذ وتلميذه.

مواد وأدوت البحث: اعتمد هذا البحث في اجرائه على المواد والادوات التالية وجميعها من اعداد الباحث:

أولا: مواد التعليم والتعلم: تم اعداد مواد التعليم والتعلم وتمثلت في :

دليل المعلم وكراسة انشطة التلميذ التي تتضمن اوراق عمل التلميذ والمحتوى العلمي لوحدة مقترحة في التنوع البيولوجي للصف الخامس الابتدائي مصاغة وفقا لنظرية التعلم المستند الى الدماغ

ثانيا: أداة القياس: اختبار مهارات التفكير البصري في مهارات (التعرف على الشكل ووصفه، تحليل الشكل، ربط العلاقات في الشكل، إدراك وتفسير الغموض، استخلاص المعاني).

أهمية البحث: تمثلت فيما يلى:

- توجيه نظر المهتمين بتخطيط المناهج وتطويرها الى ضرورة الاخذ في الاعتبار مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ عند اعداد المقررات الدراسية وصياغتها لتحقيق الاهداف المرجوة
- ضرورة تضمين مفاهيم التنوع البيولوجي ضمن مقررات المرحلة الابتدائية
- اعداد كراسة انشطة التلميذ لوحدة " التنوع البيولوجي" المقترحة وفق التعلم المستند الى الدماغ يستفيد منها تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في تعلم مفاهيم التنوع البيولوجي
- تصميم دليل للمعلم في وحدة " التنوع البيولوجي" المقترحة وفق التعلم المستند الى الدماغ يستفيد منها المعلمون في تدريس الوحدة
- تصميم اختبار للتفكير البصري يستفيد منه الباحثون في قياس مهارات التفكير البصرى لتلاميذ المرحلة الابتدائية
- فتح افاق جديدة من نتائج بحوث الدماغ وتوظيفها في مقررات دراسية اخرى.

الإطار النظري والدراسات السابقة

اولا: التنوع البيولوجيBiodiversity

(١) مفهوم التنوع البيولوجي

يشير منور الجمالي (٢٠١٥، ص٦) الى ان للتنوع البيولوجي تعريفات عدّة متفرّعة تشمل التنوع النباتي والحيواني وتنوع الكائنات الدقيقة، أو بلغة أشمل التنوع البيولوجي البري والبحري والنظم الأيكولوجية، ويمكن تعريف التنوع البيولوجي في صورته المختزلة بأنه "النسبة الحية من الطبيعة" أو "الحي في تنوعه " .

ويتضح مما سبق ان التنوع البيولوجي يشمل التنوع النباتي والحيواني وتنوع الكائنات الدقيقة، أو بلغة أشمل التنوع البيولوجي البري والبحري والنظم الأيكولوجية والتنوع الجيني.

(٢) مستويات التنوع البيولوجي

تشير زهرة بوسراج (٢٠١٨،١٦٠) الى ثلاثة مستويات(ابعاد) متداخلة للتنوع البيولوجي تصف الجوانب المختلفة للنظم الحية المقاسة بطرق مختلفة هي:

- **تنوع الأنواع** (species diversity): هو عدد أنواع الكائنات الحية التي تعيش على رقعة ما من سطح الكرة الأرضية، وتشمل نباتات وحيوانات وفطريات وكائنات حية دقيقة وغيرها من الكائنات الحية
- **التنوع الجيني** (Genetic Diversity): هو تنوع بين افراد النوع الواحد او السلالة الواحدة
- **التنوع البيئي** (Ecological Diversity): يشير الى جميع المواطن البيئية المختلفة للكائنات الحية الموجودة على الكرة الأرضية.

(٣) أهمية التنوع البيولوجي:

يحدد عصام الحناوي (٢٠٠٨، ١٣٨-١٣٩) أهمية التنوع البيولوجي في التالي:

الأهمية البيئية: تؤدي العلاقات المتشابكة بين الكائنات الحية المختلفة إلى استقرار النظام البيئي.

الأهمية الاقتصادية: وتتمثل في الغذاء، والوقود، والمسكن والملبس، والدواء كالبنسلين.

الأهمية الثقافية: تتمثل في الأهمية الجمالية، والأهمية الأخلاقية باعتبار الإنسان أحد عناصر البيئة.

الاهمية كمخزون وراثي للأجيال الحاضرة والمستقبلية: عن طريق الهندسة الوراثية ونقل الجينات.

(٤) العوامل المؤثرة على التنوع البيولوجي

يذكر عصام الحناوي(٢٠٠٨، ١٤٠-١٤١) اربعة عوامل رئيسية تؤدى لتناقص التنوع البيولوجي:

١ – تدمير او تعديل بيئة الكائنات الحية.

٢ – الاستغلال المفرط للموارد، فقد ادى هذا الاستغلال الى تناقص و انقراض بعض الكائنات الحية.

٣ –التلوث، فقد اثر تلوث الهواء وتلوث المياه بشكل ملحوظ في الاحياء المختلفة.

٤ –تأثير الأنواع الغريبة التي يدخلها الانسان في البيئة، وتهديدها للنوع الاصلية.

(٥) اجراءات حماية التنوع البيولوجي

اعدت مصر استراتيجية التنوع البيولوجي الوطنية في عام ١٩٩٨حتى ٢٠١٧(وزارة البيئة،٢٠١٥، ٢٠٢)، مع تزايد الاهتمام بقضية التنوع البيولوجي نجحت مصر في استضافة مؤتمر الاطراف الرابع عشر لاتفاقية الامم المتحدة للتنوع البيولوجي نوفمبر٢٠١٨. (وزارة البيئة، ٢٠١٨، ٩٨)

وقد أخذ جهاز شئون البيئة على عاتقه إصدار "دليل التعلم البيئي عن التنوع البيولوجي" من أجل زيادة المعرفة ونشر وتعميق الوعى بالتنوع البيولوجي ومكوناته المختلفة لدى القائمين على التدريس بالمراحل الابتدائية والإعدادية ولدى تلاميذ تلك المراحل وجعله جزء من السلوك اليومي لدى التلاميذ. (هيثم فاروق، ٢٠٢١، ١٦)

(٦) التنوع البيولوجي في محتوى مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية

تشير دلال عبد الرزاق، حسن محمد، احمد شلال(٢٠٢١،٥) ان منهج العلوم من أقرب المناهج التعليمية إلى البيئة ويرتبط بها ارتباطا وثيقا، كونه يفسر كيفية عيش الكائنات الحية حولنا، وله دورا كبيرا في دعم التربية البيئية ومواجهة المشكلات البيئية من خلال تعريف التلاميذ بقدر كاف عن المشكلات البيئية وأخطارها وسبل علاجها، بما يتناسب مع مستوى النمو العقلي لديهم في مراحل التعليم المختلفة.

ويشير عايش محمود (٢٠١٠،٥٠٤) الى ان التلاميذ في المرحلة الابتدائية لديهم فضول واستطلاع طبيعي حول الحياة والتنوع الكبير في الكائنات الحية، وهذا يقودهم إلى دراسة الكائنات الحية وتفاعلها مع البيئة، من خلال دراسة التشابهات والاختلافات بين الكائنات الحية، ويتعلم التلاميذ أهمية التصنيف كأداة، والتفكير في اتخاذ قرارات بشأن تنوع الكائنات الحية واسباب انقراضها.

وقد أجريت العديد من الدراسات حول تقويم وتحليل محتوى مناهج العلوم في ضوء القضايا البيئية وخاصة قضية التنوع البيولوجي كدراسة ريهام رفعت وشربل محفوض (٢٠١٩) والتي أظهرت تناول كتب العلوم في تونس لمفهوم التنوع البيولوجي بالصف الخامس والسادس والثامن–بناءً على تحليل الكتب المدرسية بوزارة التربية والتعليم في ١٠ دول عربية، وأظهرت نتائج دراسة عبد المنعم عابدين(٢٠١٨) عدم احتواء كتب العلوم بمرحلة الأساس الصفوف (٤–٨) بالسودان على قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) كقضية اختلال التنوع الوراثي وانقراض النباتات والحيوانات في جميع الصفوف، وأوصت باستخدام هذا المدخل كأداة لتطوير منهج العلوم، وبينت دراسة أفراح ياسين (٢٠١٧) تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي في جمهورية العراق وفقاً لأبعاد التنمية المستدامة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، إهمال كتاب العلوم الكثير من القضايا الرئيسية وما تتضمنه من قضايا فرعية وخاصة غياب قضية التنوع البيولوجي في البعد البيئي، وأوضحت نتائج دراسة مندور عبد السلام (٢٠٠٩) أن محتوى مناهج العلوم في المراحل الابتدائية في المملكة العربية السعودية، عرضت لكثير من مفاهيم التنوع البيولوجي، لكن هذا العرض افتقد لتناول المشكلات البيئية المتعلقة بأثر الكائنات الحية في البيئة، وآثار زيادة أو انقراض بعضها.

ويتبين من عرض الدارسات السابقة ان محتوى كتب العلوم في المرحلة الابتدائية قد اغفل تناول قضية التنوع البيولوجي والمشكلات البيئية المتعلقة بأثر الكائنات الحية في البيئة، وآثار زيادة أو انقراض بعضها و اختلال التنوع الوراثي، كما أوصت دراسة أفراح ياسين (٢٠١٧) بإعداد وحدات دراسية تتناول قضية التنوع البيولوجي والمفاهيم والموضوعات المرتبطة بها خاصة في المرحلة الابتدائية.

(٧) مشروعات ومداخل اهتمت بالتنوع البيولوجي في محتوى مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية على المستوى الدولي والإقليمي والمحلى.

- **مدخل قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS):** يقوم هذا المدخل على القضايا المرتبطة بالتفاعل المتبادل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، كقضية انقراض النباتات

والحيوانات: وتضم عدة قضايا منها: اختلال التنوع الوراثي، حماية الحياة البرية، اختلال التوازن الطبيعي.(عبد المنعم عابدين، ٢٠١٨، ٧٨)

- **مدخل قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)**:هو تطوير لمدخل قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع بإضافة القضايا البيئة في تصميم مناهج العلوم (وداد عبد السميع ،٢٠١٧، ١٤٤)، وتعد قضية التنوع البيولوجي، والحفاظ على البيئة، وتغير المناخ ضمن القضايا البيئية المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة في البعد البيئي. (ختام عيسى ،٢٠١٥، ٤٥٠)
- **المدخل البيئي:** يرتبط المدخل البيئي بمناهج العلوم لأنها أكثر المناهج ملاءمة –من حيث طبيعتها وموضوعاتها –لهذا المدخل، حيث يمكن تضمين محتوى تلك المناهج العديد من المفاهيم والقضايا والمشكلات البيئية، لذا أوصى المؤتمر العالمي للعلوم في بودابست ١٩٩٩ بضرورة إتباع المدخل البيئي لإقامة مناهج تربط بين الثقافة والبيئة والتنمية من خلال موضوعات كالتنوع البيولوجي. (ماهر إسماعيل ،٢٠٠٨، ١٤، ١٨)
- **المعايير القومية للتربية العلمية (National Science Education Standards (NSES**:

تساعد المعايير القومية للتربية العلمية(NSES) لمحتوى العلوم في المرحلة الابتدائية في تنمية وعى التلاميذ بالقضايا البيئية المعاصرة كقضية التنوع البيولوجي(سعيد عبد الله وسعيد حامد، ٢٠٠٩،٢٠)، وتضمنت مجموعة معايير منها معيار العلوم البيولوجية Life science الذى يتضمن خمسة موضوعات مهمة وهي: البناء، والوظيفة في الأنظمة الحية، والتكاثر والوراثة، والضبط والسلوك، والسكان والنظام البيئي، والتنوع والتكيف للكائنات الحية.(رضا السيد، ٢٠١٤، ٢٣٧)

وقد استفاد البحث الحالي من المشروعات والاتجاهات الخاصة بتطوير محتوى مناهج العلوم والمعايير العالمية والمحلية والعربية الخاصة بالتنوع البيولوجي السابق ذكرها، ومن خلال الدراسات السابقة في اعداد قائمة معايير ومصفوفة المدى والتتابع للتنوع

البيولوجي للصفوف الرابع والخامس والسادس للمرحلة الابتدائية، وتحديد الموضوعات والانشطة التي تضمنتها وحدة التنوع البيولوجي المقترحة لتدريسها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ في ضوء معايير العلوم الخاصة بالتنوع البيولوجي للمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات التفكير البصرى.

ثانيا: التعلم المستند إلى الدماغ Brain-Based Learning

(١) نشأة نظرية التعلم المستند الى الدماغ

في السبعينات من القرن العشرين تم التحدث عن نصفي المخ الكرويين، وبعدها ظهر مفهوم المخ الثلاثي "لبول ماكلين" الذي أرجع فيه تطور المخ إلى ثلاثة أجزاء وافترض فيه أن التعلم الدائم يحدث في جزء المخ السفلي، والوجدان في المخ الأوسط، أما مهارات التفكير العليا فتقع في جزء المخ العلوي، وحديثاً ظهرت نظرية التعلم المستند الى الدماغ في العقدين الأخيرين من القرن العشرين حيث أجرى علماء الأعصاب أبحاثهم وتجاربهم على المخ.(عامر إبراهيم ،٢٠١٢، ١٨)

(٢) الأسس النفسية التي تقوم عليها نظرية التعلم المستند الى الدماغ:

يؤكد موفق على (٢٠٢٠، ١٩٨) أن النظرية البنائية من أكثر النظريات المشتركة مع نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، فكل منهما تنادي بالتعلم النشط في سياق أصيل وذي معنى، وأن كل متعلم متفرد، والسماح للمتعلمين ببناء معانيهم الخاصة لخبراتهم، والتعلم بالعمل، وإشراك الطلاب في اتخاذ القرار وافتراض أن المعلمين ميسرين.

وتشير خولة يوسف (٢٠١١، ٢٠) إلى أن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تتقاطع مع بحوث السلوكيين في أن التعلم يتعزز بواسطة التحفيز والتحدي ويثبط بالخوف والتهديد، وتتفق نظرية التعلم المستند إلى الدماغ مع بحوث "بندورا" في التعلم الاجتماعي من حيث إن الدماغ اجتماعي بطبيعته، وكذلك مع نظرية "فيجوتسكي" التي تقر بأهمية البناء الاجتماعي للمعرفة.

ونتيجة لذلك فإن نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، وكيفية الاستفادة منها وتوظيفها في عملية التعلم وتلبية احتياجات التلاميذ، أصبحت محط اهتمام كثير من البحوث التربوية.

(٣) مفهوم التعلم المستند إلى الدماغ

يرى Spears & Wilson (2012, 4) ان نظرية التعلم المستند الى الدماغ تعد مدخل شامل للتعلم، يقوم على كيفية البحث في علم الأعصاب، وتهيئة الدماغ للتعلم بشكل طبيعي، كما تمثل اطارا للتعليم والتعلم يساعد على تفسير سلوكيات التعلم المتكررة، ويؤكد للمعلمين على تعلم الطلاب خبرات من واقع الحياة.

ويعرف اريك جينسن (٢٠٠٧، ٣) التعلم المستند الى الدماغ بانه: مفهوم متكامل تتحد على ضوئه ملامح عملية التعلم، ويعد بمثابة مجموعة من المبادئ التي تشكل قاعدة للمعرفة والمهارات، والتي يمكننا بناء عليها اتخاذ قرارات أفضل عن عملية التعلم.

(٤) خصائص التعلم المستند إلى الدماغ:

حددت هبه ذيب وتهاني محمد (٢٠٢٠، ٢٦) خصائص التعلم المستند إلى الدماغ كالتالي: التشجيع بدل التهديد، التعاون، استثارة عالية وبشكل ملائم للانفعالات، شمولي وواقعي، توظيف أنواع الذكاءات المتعددة، يؤكد على السياق والمعنى والقيمة، تعلم المواضيع من خلال تعدد وتداخل الأنظمة، يكون غنيا بالحديث والموسيقى والنشاط والحركة والتناظر، الدافعية الداخلية، يوجد تغذية راجعة، استخدام كلي للغة الإيجابية، البحث عن الأسئلة، التعلم من أجل الاستمتاع، المعلم مسهل ومرح وإبداعي ويقترح ويسأل، يوفر إمكانية الحركة والجلسة وجهاً لوجه، التقييم مستمر.

لذلك يحاول هذا البحث توظيف التعلم المستند الى الدماغ في تصميم الوحدة المقترحة من خلال توظيف خصائص التعلم المستند الى الدماغ، والتي تجعل التلميذ محورا للعملية التعلمية التعليمية نشطاً متعاوناً مندمجاً في التعلم من خلال مختلف الاستراتيجيات وتوفير بيئة مناسبة للتعلم.

(٥) مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ:

خَلُص "كاين، وكاين" Cain and Cain (2002,66-69) إلى صياغة مجموعة مبادئ لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ والتي يُمكن توظيفها في العملية التعليمية، وأكد عليها وتَّبناها العديد من الباحثين ومنهم: عامر إبراهيم (٢٠١٢، ٢٦-٢٧)، وصلاح الدين عرفة (٢٠٠٦، ٢٨٨-٢٩٩)، ونادیا سمیح (٢٠٠٢، ٨٠-٩٩)، كما يلى:

- **المخ نظام حيوي:** يمكنه ان يستوعب عدد لا نهائيا من المدخلات البيئية فيستطع التعامل مع الاصوات والصور والرسوم، والعمل على عدة مستويات وبطرق كثيرة في ان واحد.
- **المخ اجتماعي بطبعة:** حيث يتأثر المخ بما يحيط به، وبمن يتفاعلون معنا
- **البحث عن المعنى فطري:** ذلك لجعل الخبرة والمعارف ذات معنى
- **الدماغ نظام ديناميكي:** لكل منطقة في المخ وظيفتها الخاصة بها، وايضا يعمل المخ بشكل كلى
- **يُدرك المخ الأجزاء والكل بشكل مُتزامن:** يقوم الانسان بعمليتين متزامنتان لتنظيم المعلومات، أحدهما تعمل على اختزال المعلومات لأجزاء، والاخرى تدرك المعلومات وتتعامل معها بشكل سلسلة من الكليات
- **البحث عن المعنى يتم من خلال الانماط:** يهتم المخ بفهم العالم من خلال ترتيبه للأشياء وتصنيفها في انماط، وانه يبحث عن التشابهات والاختلافات والمقارنات وتصنيف الاشياء الى خطوط وزوايا ومنحنيات
- **لدينا على الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة:** حيث تخزن المعلومات ذات المعنى في الذاكرة المكانية، وتسمح هذه الذاكرة بالاستدعاء القوى للمعلومات ولا تحتاج التسميع من اجل الاحتفاظ بالمعلومات، وتخزن المعلومات غير المترابطة او عديمة المعنى في الذاكرة الصماء.
- **التعلم ذو طابع تطوري:** يمتاز المخ البشرى بالمرونة حيث انه قابل للتغيير تركيبيا ووظيفيا عبر مراحل النمو تبعا لتفاعل العوامل الجينية والخبرات البيئة
- **يتضمن التعلم كلا من الانتباه المُركز والإدراك الطرفي:** غالبا ما يتم انتباهنا لموضوعات ترتبط بحاجاتنا، وفى اثناء ذلك فأننا نتأثر بمعلومات وموضوعات اخرى ليست في بؤرة الانتباه مثل الاصوات والصور والحركات

- **يُدعم بالتعلم التحدي ويكف بالتهديد:** تصل المعلومات من الحواس الى المخ، فاذا حملت تهديدا يحدث المخ استجابة سلبية، وإذا لم تحمل معها مخاوف تتوجه المعلومات الاولية الى القشرة الحسية
- **المخ فريد في ذاته:** برغم ان جميع الناس لديهم نفس الاجهزة المخية، الا انهم مختلفين، فالعوامل التي تجعل منهم متشابهين هي نفسها التي تسمح بالاختلاف

(٦) مراحل في نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:

يذكر محمد عبد الرازق (٢٠٢٠، ١٤، ١٥) ان عملية التعلم المستند إلى الدماغ تشمل خمس مراحل مرتبة بتتابع مناسب للدماغ هي:

(١) الإعداد: تتضمن فكرة عامة عن الموضوع وتصور ذهني للمواضيع ذات الصلة بالموضوع المتعلَم مما يساعد في تمثيل المعلومات الجديدة وتعلمها.

(٢) عرض المعلومات واكتسابها: تهدف إلى تشكيل ترابطات عصبية بين الخبرات الموجودة مسبقا وبين الخبرات الجديدة.

(٣) التفصيل (الشرح والإيضاح): تهدف الكشف عن ترابط المواضيع مع بعضها، وتدعم الفهم، وتحتاج هذه المرحلة إلى أنشطة تعليمية متنوعة.

(٤) تكوين الذاكرة: تهدف إلى تقوية واسترجاع المعلومات بشكل أفضل من خلال الراحة الكافية، والتأمل في الأفكار، والتغذية الراجعة التي تساعد على عمق المعالجة الدماغية للمعلومات.

(٥)التكامل الوظيفي: يتم فيها استخدام التعلم الجديد بهدف تعزيزه والتوسع فيه، وتوظيف المتعلم للمعلومات التي اكتسابها في مواقف جديدة.

وقد استفاد البحث الحالي من مراحل التعلم المستند إلى الدماغ السابق عرضها، في اعداد انشطة وحدة التنوع البيولوجي المقترحة وفق التعلم المستند الى الدماغ لتدريس المجموعة التجريبية تلاميذ الصف الخامس الابتدائي باستخدام هذه الاستراتيجية لأنها الأقرب إلى طبيعة المادة.

(٧) استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ:

يتناول هذا البحث بعض الاستراتيجيات المتوافقة مع الدماغ والتي يمكن ان يستعين بها المعلم في التخطيط لتدريس وحدة التنوع البيولوجي المقترحة وفق التعلم المستند الى الدماغ وهي:

- **الخرائط الذهنية:** هذه الطريقة تشرك شقي المخ، فهي تستخدم الصور والألوان والخيال وكلها تمثل مهارات الشق الأيمن من الدماغ، بالإضافة إلى الكلمات والأعداد والمنطق وهي تمثل مهارات الشق الأيسر من الدماغ (توتي بوزان، ٢٠٠٩، ٦٣-٦٤)
- **العصف الذهني:** طريقة تستخدم لتحفيز دماغ الإنسان نحو توليد أفكار جديدة حول موضوع معين، وأكبر عدد ممكن من تلك الأفكار خلال فترة قصيرة (عبد الرحمن بن العربي،٢٠٢٠، ١٠٩)
- **العمل في مجموعات صغيرة:** يشير Jensen (2010, 8) إلى أن التدريس في مجموعات صغيرة يكون أكثر نجاحًا، وأكثر فاعلية في التعلم. فللذاكرة العاملة قدرة قصرية المدى فعندما يستنفذ أحد الطلبة طاقاته وذاكرته يقوم زميله بتذكريه أو متابعة الموضوع.
- **استراتيجية (KWL):** تتكون هذه الاستراتيجية من ثلاث أسئلة هي: ماذا يعرفه (K) What I Know?، ما يريد معرفته (W) What I Want to Know/ Learn؟ ما تعلمه (L) What I Learned? ، وتهدف إلى تنشيط معرفة التلاميذ السابقة لتكون نقطة الانطلاق، وتؤكد هذه الاستراتيجية على نشاط المتعلم في تكوين المعنى (صالح محمد ومحمد بكر ،٢٠٠٧، ٨٠)

(٨) التعلم المستند إلى الدماغ وتدريس مادة العلوم:

يشير موفق على(١٩٧،٢٠٢٠) الى ان عملية التعليم والتعلم في مادة العلوم تستند على الاستكشاف والاستقصاء التي تنسجم مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، وكذلك اعطاء المزيد من المسئوليات للمتعلمين لتحمل مسؤولية تعلمهم، ويشجعهم على ربط المعلومات السابقة بالمعرفة الجديدة من اجل حدوث التعلم.

واكد Konecki & Schiller (2003, 36) أن التعلم المستند إلى الدماغ وثيق الصلة بتدريس العلوم، وان هناك علاقة بينها وبين معايير تدريس العلوم وهذه العلاقة ليست مباشرة، ولكنها موجبة دائما.

(٩) التعلم المستند إلى الدماغ والتنوع البيولوجي:

يؤكد على بن سعيد (٢٠١٥، ٢٥٦) على أن محتوى المنهج يجب ان يصمم في ضوء خصائص البيئة المحيطة بالمتعلم بحيث يجد المتعلم للخبرات المتعلمة معنى، ثم يستطيع دمج هذه الخبرات في بنيته العقلية، وذلك من خلال عرض قضايا ومشكلات اجتماعية وثقافية وبيئية وثيقة الصلة بحياته.

ويتفق هذا مع ما اشار اليه اريك جينسن (٢٠٠٧، ٣٦٨) أن المنهج المتوافق مع المخ والذي يجسد مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ يركز على القضايا التي تخص الدراسات البيئية مثل حماية الموارد الطبيعية، النظام الأيكولوجي (الداخل والخارج).

وقد أظهرت نتائج دراسة مرفت حامد (٢٠٢٠) فاعلية تدريس الوحدتين الثالثة: مكونات الغلاف الجوي، والرابعة: التركيب والوظيفة، التي تم إعادة صياغتهما باستخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس العلوم في تنمية التحصيل، ومهارات التفكير التخيلي، ومهارات معالجة المعلومات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وأشارت نتائج دراسة رويدا حمدان وعبير على (٢٠١٩) إلى فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في التحصيل لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم في مدينة دمشق، وتكونت أداة البحث من خطة صفية للوحدتين الثانية والثالثة تتضمن درس بعنوان استمرار الحياة (التكاثر) ودرس بعنوان لم نعد نراها(الانقراض) من كتاب العلوم للصف الرابع الأساسي مصممة وفق التعلم المستند إلى الدماغ، وأظهرت دراسة علي بن سعيد (٢٠١٥) إلى وجود أثر كبير لتطبيق وحدة مقترحة في "العلاقات والتغيرات في الأنظمة البيئية" قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية التحصيل الدراسي في مقرر العلوم للصف الرابع الابتدائي بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، وبينت دراسة مسلم يوسف وابراهيم فيصل(٢٠١٤) وجود أثر لبرنامج تعليمي مستند إلى الدماغ لوحدة البيئة في كتاب العلوم للصف الخامس" الجزء

الثاني"، وتضمنت الوحدة درس في النظام البيئي والتغير في النظام البيئي والمصادر الطبيعية وطرق حمايتها في تحسين التحصيل لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي.

ويتضح من الدراسات السابقة وجود فاعلية لتطبيق وحدة او برنامج مقترح او مصمم وفق التعلم المستند الى الدماغ مثل وحدة التركيب والوظيفة، والتكاثر والانقراض، والعلاقات الغذائية والتغيرات في الانظمة البيئية، والبيئة، والنبات، في تنمية جوانب التعلم المختلفة، كالتحصيل ومهارات التفكير التخيلي، ومهارات معالجة المعلومات لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

ويتضح مما سبق ان التعلم المستند الى الدماغ قد أحدث تغييرا في المفاهيم التربوية، وفى الممارسات الصفية، حيث يشكل بيئة ثرية وخصبة لاكتساب المعلومات والمعاني، كما يساعد المتعلم على ربط خبراته السابقة بالخبرات اللاحقة، كما تحدث بيئات التعلم المستند الى الدماغ تغييرا في ادوار المعلمين والمتعلمين، وكذلك في محتوى المناهج، بحيث يواكب احتياجات التلاميذ المختلفة.

وقد تم الاستفادة مما سبق في تصميم وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند الى الدماغ لتنمية مهارات التفكير البصري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ثالثا: التفكير البصري: Visual Thinking

(١) مفهوم التفكير البصرى

يعتبر "ارنهم" ١٩٩٧م اول من استخدم مصطلح التفكير البصري وعرفة على انه محاولة لفهم العالم من خلال لغة الشكل والصورة .(محمد عيد ونجوان حامد، ٢٠١١، ٢١)

وتعرف نادية حسين ومنتهى مطشر (٢٠١٢، ١٧٧–١٧٨) التفكير البصري بأنه: منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة، واستخلاص المعلومات منه.

(٢) خصائص التفكير البصري

يحدد حاتم محمد(٢٠١٦، ٥٥) خصائص التفكير البصري في الاتي: عملية ذهنية وعقلية ، مرتبط بالجوانب الحسية البصرية، يتضمن مجموعة من المهارات، قائم على ترجمة المثيرات المعروضة (الأشكال البصرية) إلى لغة منطوقة أو مكتوبة، نمط من أنماط التفكير

الذي ينشا من استنارة العقل بمثيرات بصرية بهدف إدراك علاقة أو أكثر، عملية استدلال عقلي تهدف إلى التوصل إلى علاقات جديدة من خلال البصريات.

(٣) أدوات التفكير البصري

تعرف أدوات التفكير البصري بأنها رموز مرتبطة في صورة شكل تخطيطي بالعمليات العقلية لخلق نمط من المعلومات وشكل لفكرة ما.(طارق عبد الرؤوف وإيهاب عيسى ،٢٠١٦، ٩٦)

وتحدد نادية حسين ومنتهى مطشر(٢٠١٢، ١٧٩) ثلاث أدوات للتفكير البصري هي: الصور: وهو الطريق الأكثر دقة في الاتصال، والرموز: مثلت بالكلمات فقط وهي الأكثر شيوعا واستعمالا في الاتصال رغم إنها تكون أكثر تجريدا، والرسومات التخطيطية: وتشمل رسومات متعلقة بالصور ورسومات متعلقة بمفهوم ما ورسوم اعتباطية وتتضمن إشكال هندسية ومخططات انسيابية وخرائط شبكة

(٤) مهارات التفكير البصري:

يعرف طارق عبد الرؤوف وإيهاب عيسى(٢٠١٦، ٨٧) مهارات التفكير البصري بأنها مجموعة من المهارات التي تشجع المتعلم على التمييز البصري للمعلومات العلمية من خلال دمج تصوراته البصرية مع خبراته المعرفية للوصول إلى لغة لفظية (مكتوبة أو منطوقة)

وتحدد نادية حسين ومنتهى مطشر (٢٠١٢، ١٧٧–١٧٨) مهارات التفكير البصرى كما يلى:

مهارة التعرف على الشكل ووصفة: القدرة تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المعروض

مهارة التحليل البصري: القدرة على رؤية العلاقات في الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها

مهارة ربط العلاقات في الشكل: القدرة على الربط بين عناصر العلاقات في الشكل وإيجاد التوافقات بينها

مهارة إدارة وتفسير الغموض: القدرة على توضيح الفجوات والمغالطات في العلاقات والتقريب بينها

مهارة استخلاص المعاني: القدرة على استنتاج معاني جديدة، والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض

وقد اتخذ الباحث هذه المهارات الخمس أساساً لإعداد اختبار التفكير البصري وذلك لمناسبة هذه المهارات لتلاميذ هذه المرحلة من حيث تدرجها وتسلسلها المنطقي، واختلف عنها البحث الحالي في استخدام استراتيجيات التعلم المستند الى الدماغ في تدريس وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي لتنمية مهارات التفكير البصري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي

(٥) اهمية تنمية التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية عند تدريس العلوم:

يعد تنمية مهارات التفكير البصري من الأهداف الرئيسية لتعليم العلوم، وخاصة بالمرحلة الابتدائية نظرا لان تلاميذ هذه المرحلة يفضلون التعلم بالصور عن التعلم باستخدام النصوص المكتوبة أو اللغة اللفظية (كريمة عبد اللاه ، ٢٠١٨، ٧٩)

ويوضح حاتم محمد (٢٠١٦، ٥٧) انه يمكن تنميه مهارات التفكير البصري من خلال: عرض الأنشطة التعليمية التي تضم الصور الثابتة، الصور المتحركة، الرسوم المتحركة، الرسوم، التمثيلات البصرية للأشياء المجردة، الرموز، الأشكال البصرية، المواقف التعليمية التي تستخدم المثيرات البصرية

وتذكر كريمة عبد اللاه (٢٠١٨، ٧٩) اهمية تنمية مهارات التفكير البصري عند تدريس العلوم في انه: يزيد من قدرة المتعلم على الاتصال بالأخرين، ويساعد على فهم محتوى العلوم من حقائق ومفاهيم، وعلى التعلم الذاتي ويزيد من ثقته بنفسه وادارته للموقف التعليمي و من القدرة العقلية للمتعلم

وقد اهتمت العديد من الدراسات بتنمية مهارات التفكير البصري وخاصة لتلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام العديد من الاستراتيجيات كدراسة عاصم محمد (٢٠١٦) التي هدفت إلي قياس فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة علي الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، واستهدفت دراسة وضحي بنت حباب (٢٠١٦) التعرف على فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية غير الهرمية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية. وتكونت عينة الدراسة من (٤٤) طالبة من طالبات الصف

السادس الابتدائي، ودراسة ساهر ماجد (٢٠١٥) التي أظهرت النتائج أن استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية لهما تأثير كبير في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بغزة ، حيث تم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (٩٦) طالبا من طلاب الصف الرابع الأساسي للعام الدراسي (٢٠١٤-٢٠١٥) م، موزعين على ثلاث مجموعات دراسية تم اختيارهم عشوائيا.

وباستقراء الدراسات السابقة، تم التوصل الى أن معظمها يتفق على مهارات (التعرف على الشكل، والتحليل البصري، وربط العلاقات في الشكل، وإدراك وتفسير الغموض، واستخلاص المعاني)، وتنميتها من خلال العديد من الاستراتيجيات كاستراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك، والخرائط الذهنية، توظيف الرسوم الهزلية، وبرنامج الوسائط المتعددة

ويتضح مما سبق اهمية التفكير البصرى في توضيح المعلومات المتضمنة في مناهج العلوم وتبسيطها للمتعلمين بمختلف المراحل التعليمية وتلاميذ المرحلة الابتدائية خاصة، حيت ان هؤلاء التلاميذ يتميزون بحبهم وتفضيلهم للصور والالوان والاشكال التوضيحية

(٦) التعلم المستند الى الدماغ وتنمية مهارات التفكير البصري:

ولقد حدد mccartney & samsonov (2011,11) علاقة التعلم المستند الى الدماغ بالتفكير البصري وتتمثل في: استخدام استراتيجية التعلم المستند الى الدماغ يزيد من امكانية استرجاع المعلومات من الذاكرة بعيدة المدى، المتعلم يربط بين المفهوم والصورة او الايقونة التي تجعل استجابة المتعلم أفضل

تضيف كريمة عبد اللاه (٧٨،٢٠١٨) ان التفكير البصري غالبا ما يتلازم مع النصف الايمن من المخ

وقد كشفت دراسة كريمة عبد اللاه (٢٠١٨) عن وجود أثر لاستخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير البصري لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي في وحدتي (الطاقة الكهربية والكون)

واختلف عنها البحث الحالي في استخدام استراتيجيات التعلم المستند الى الدماغ في تدريس وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي لتنمية مهارات التفكير البصري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي

وقد استفادة هذا البحث من الإطار النظري والدراسات السابقة فيما يلي:

- تعرف مفهوم التنوع البيولوجي ومستوياته، وأهميته.
- تعرف معايير العلوم الخاصة بالتنوع البيولوجي للمرحلة الابتدائية والاستفادة منها في بناء مصفوفة المدى والتتابع لموضوعات التنوع البيولوجي لإعداد وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي وتحديد قائمة لمعايير التنوع البيولوجي للصف الخامس الابتدائي.
- تعرف أحدث ما توصلت الية الدراسات والبحوث في نظرية التعلم المستند الى الدماغ والاستفادة منها عند تصميم وبناء وحدة "التنوع البيولوجي" المقترحة وتحديد الاهداف والانشطة واساليب التدريس والتقويم والمواد والادوات والوسائل التعليمية المستخدمة.
- تصميم مواد وادوات البحث الممثلة في: (كراسة انشطة التلميذ، دليل المعلم، اختبار التفكير البصري) وهذه الادوات من اعداد الباحث.

فرض الدراسة:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (عند مستوى٠.٠٥) بين متوسطي درجات مجموعة البحث من تلاميذ الصف الخامس في القياس القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح القياس البعدي.

مواد وادوات البحث واجراءاته التجريبية

إجراءات البحث: للإجابة على اسئلة البحث والتأكد من صحة فروضها اتبع الباحث الخطوات التالية:

اولا: اعداد قائمة معايير التنوع البيولوجي للمرحة الابتدائية الصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي

للإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث وهو: ما معايير التنوع البيولوجي في مادة العلوم للمرحلة الابتدائية الصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي؟

تطلب ذلك اعداد قائمة معايير التنوع البيولوجي في مادة العلوم للمرحلة الابتدائية الصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي

وقد تم اعداد القائمة في ضوء الخطوات التالية:

١. **الهدف من القائمة:** تحديد معايير التنوع البيولوجي الواجب توافرها في مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية، تمهيدا لأعداد مصفوفة المدى والتتابع ومعايير التنوع البيولوجي للمرحلة الابتدائية الصفوف(٤-٦) من خلال الاطلاع على:

أ. **المشروعات العالمية والعربية والمحلية لمعايير العلوم بالمرحلة الابتدائية:** معايير دولة: فلسطين(٢٠١٩)، الإمارات(٢٠١٧)، مصر(٢٠١٦)، كاليفورنيا(٢٠١٦)، سنغافورا (٢٠١٣)، السعودية (٢٠١١)، ولاية كولورادو (٢٠٠٧)، والمعايير القومية للتربية العلمية (١٩٩٦)

ب. **دراسات بناء وتطوير محتوى مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية مثل دراسة** :عبير عامر(٢٠١٩)، ريهام رفعت وشربل محفوض(٢٠١٩)، عبد المنعم عابدين(٢٠١٨)، أفراح ياسين(٢٠١٧)، عزة شديد(٢٠١٦)، نوال فخري(٢٠١٥)، عايش محمود(٢٠١٠)، مندور عبد السلام(٢٠٠٩)، ماهر إسماعيل(٢٠٠٨)

وقد تم الاستفادة من تلك المعايير والدراسات في تعرف:

- نماذج الدول الاجنبية والعربية في مجال اعداد معايير التنوع البيولوجي لمادة العلوم للمرحلة الابتدائية
- موضوعات التنوع البيولوجي المتضمنة بكتب العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير العالمية
- مدى تناول محتوى مادة العلوم بالمرحلة الابتدائية لقضايا التنوع البيولوجي.
- معايير العلوم في المرحلة الابتدائية خاصة في مجال علوم الحياة الذي يتضمن معايير التنوع البيولوجي

- مراحل وخطوات بناء معايير التنوع البيولوجي للمرحلة الابتدائية للصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي.
- كيفية صياغة معايير والمؤشرات التنوع البيولوجي للمرحلة الابتدائية للصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي.

٢. قائمة معايير التنوع البيولوجي في مادة العلوم للمرحلة الابتدائية للصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي.

بعد الاطلاع على مشروعات المعايير السابقة تم التوصل الى قائمة بمعايير التنوع البيولوجي وتتضمن فهم التنوع البيولوجي، يتعرف التنوع والتكيف في الكائنات الحية، التعرف على خصائص الكائنات الحية وتنوع الحياة، وتفاعل الكائنات الحية مع بعضها ومع بيئتها، إدراك التغذية والعلاقات الغذائية بين الكائنات الحية، يتعرف ان الكائنات الحية تتغير عبر الزمن من منظور التطور والوراثة.

٣. بناء مصفوفة المدى والتتابع لمعايير ومؤشرات التنوع البيولوجي للمرحلة الابتدائية للصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي.

تم بناء مصفوفة المدى والتتابع لمعايير ومؤشرات التنوع البيولوجي للمرحلة الابتدائية الصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي من خلال قائمة معايير التنوع البيولوجي للمرحلة الابتدائية الصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي التي تم تحديها في هذا البحث، وتبعا لمستويات التنوع البيولوجي الثلاثة (تنوع الأنواع، والتنوع البيئي، التنوع الوراثي) وتكونت من (٤) معايير للصف الرابع، و(٥) معايير في كل من الصف الخامس والصف السادس، وإجمالي عدد المؤشرات (٦٤) مؤشر موزعة كالاتي: (١٤) مؤشر للصف الرابع، و(٢٠) مؤشر للصف الخامس، و(٣٠) مؤشر في الصف السادس

وبذلك تم الاجابة على السؤال الاول من اسئلة البحث

ثانيا: بناء الصورة النهائية لقائمة معايير التنوع البيولوجي في مادة العلوم للصف الخامس الابتدائي

للإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث وهو:

ما معايير التنوع البيولوجي في مادة العلوم للصف الخامس الابتدائي؟

و تم ذلك في ضوء الخطوات التالية:

١. **اعداد الصورة الاولية لقائمة معايير التنوع البيولوجي للصف الخامس الابتدائي**

تم اعداد الصورة الاولية لقائمة معايير التنوع البيولوجي(مجال علوم الحياة) للصف الخامس الابتدائي، وهى تتكون من(٥) معايير موزعة كالتالي: معياريين في مستوى تنوع الانواع، ومعيارين في مستوى التنوع البيئي، ومعيار في مستوى التنوع الجيني، و(٢٠) مؤشر وتم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين في صورة استطلاع رأى لأبداء الراي حول: مناسبة المعايير لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، انتماء المؤشرات للمعيار، الصحة العلمية واللغوية للمعايير والمؤشرات

وقد اسفرت هذه الخطوة عن مجموعة من التعديلات من حيث الصياغة اللغوية في بعض المؤشرات والمعايير وتم تنفيذها

٢. **الصورة النهائية لقائمة معايير ومؤشرات التنوع البيولوجي للصف الخامس الابتدائي**

بعد اجراء التعديلات التي اشار اليها السادة المحكمون اصبحت القائمة في صورتها النهائية، وقد تضمنت (٥) معيار، و(٢٠) مؤشر

وبذلك تم الاجابة على السؤال الثاني من اسئلة البحث

ثالثا: اعداد مواد التعليم والتعلم:

<u>للإجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث وهو:</u>

ما التصور المقترح لوحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

تم اعداد مواد التعليم والتعلم وتمثلت في :

دليل المعلم وكراسة انشطة التلميذ التي تتضمن اوراق عمل التلميذ والمحتوى العلمي لوحدة مقترحة في التنوع البيولوجي للصف الخامس الابتدائي مصاغة وفقا لنظرية التعلم المستند الى الدماغ

وذلك باتباع الخطوات التالية:

١. **تحديد الاهداف العامة:** تم تحديد الأهداف الإجرائية للوحدة الدراسية المقترحة في ضوء قائمة معايير التنوع البيولوجي للصف الخامس الابتدائي التي تم التحكيم عليها، ومصفوفة المدى والتتابع للتنوع البيولوجي للمرحلة الابتدائية الصفوف الرابع والخامس والسادس، وبما يحقق التعلم المستند الى الدماغ، ويتناسب مع طبيعة موضوعات الوحدة، ومع مجموعة البحث، وقد شملت الجوانب المعرفية والنفس حركية والوجدانية، وتم وضعها في دليل المعلم

٢. **الاهداف السلوكية للوحدة:** تم صياغة الاهداف في صورة سلوكية لكل درس على حدة، حتى يمكن للمعلم التعرف على مقدار ما تحقق من تلك الاهداف في الحصة، ووضعت في بداية كل درس وفى دليل المعلم ايضا، وقد قام الباحث بصياغة الاهداف السلوكية في الجوانب المعرفية والنفس حركية والوجدانية

٣. **تحديد المحتوى العلمي للوحدة المقترحة:** تم تحديد المحتوى العلمي للوحدة في ضوء معايير ومؤشرات التنوع البيولوجي لمادة العلوم للصف الخامس الابتدائي والاهداف العامة والسلوكية للوحدة، ومن خلال الاطلاع المراجع العلمية ومواقع الإنترنت المتخصصة والمجلات العلمية، وبعض الدراسات السابقة كدراسة مرفت حامدة (٢٠٢٠)، رويدا حمدان وعبير على (٢٠١٩)، كريمة عبد اللاه (٢٠١٨)

٤. **اعداد كراسة انشطة التلميذ:** قام الباحث بتصميم كراسة التلميذ، وتحتوي على(٧) سبع اوراق عمل، وتم صياغة الأنشطة التعليمية التي يقوم بها التلاميذ وفقا لمراحل التعلم المستند الى الدماغ، وتمثلت في مجموعة من الأنشطة العلمية والتعليمية وأسئلة استقصائية واستفسارات، مثل فحص العديد من الصور والرسوم والأشكال التوضيحية ودراستها، وأيضاً تصميم العديد من الخرائط الذهنية وإعداد التقارير العلمية وجمع الصور ورسم اللوحات، التي يقوم بتنفيذها التلاميذ في مجموعات صغيرة او بشكل فردى حتى يصلوا بأنفسهم الى استنتاج المفاهيم، وتتطلب من المتعلم ممارسة مهارات التفكير البصري

٥. **اعداد دليل المعلم للوحدة المقترحة**

- **تحديد الهدف من الدليل:** هدف الدليل الى شرح كيفية تدريس وحدة "التنوع البيولوجي " المقترحة لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي وفقا لمراحل التعلم المستند الى الدماغ، وقد تم صياغة دليل المعلم ليكون متمشيا مع كراسة انشطة التلميذ خطوة بخطوة، وذلك لتحقيق الترابط بين كل من كراسة انشطة التلميذ ودليل المعلم.

- **تحديد مكونات الدليل:** ويتضمن دليل المعلم مقدمة، ونبذة مختصرة عن التعلم المستند الى الدماغ مفهومه، والأسس النظرية التي يقوم عليها، ومبادئه، ومراحل التعلم المستند إلى الدماغ، التوجيهات التي يجب على المعلم اتباعها عند تدريس الوحدة وفقا للتعلم المستند الى الدماغ، أهمية الدليل، اهداف تدريس الوحدة، والوسائل والأدوات والمواد المقترحة لتدريس الوحدة، أنواع التقويم المستخدم في الوحدة، التوزيع الزمنى لموضوعات الوحدة.

- **تحديد عناصر كل درس والخطوات الإجرائية لتدريسه:**

- تضمن كل درس عنوانا، وزمن التنفيذ، والأهداف السلوكية، والأدوات والوسائل التعليمية اللازمة لكل درس وتمثلت في بعض الصور والأشكال التوضيحية للمفاهيم المتضمنة في الوحدة المقترحة، وورق (مقوى، فوم، كرتون)، وخيوط وصمغ، وفلين، وبعض خامات البيئة

- خطوت تنفيذ الدرس وفقا لمراحل التعلم المستند الى الدماغ (الإعداد، وعرض المعلومات واكتسابها، والتفصيل، وتكوين الذاكرة، التكامل الوظيفي) والتي تعتمد على أسس التعلم المستند الى الدماغ باستخدام استراتيجيات التعلم المستند الى الدماغ : الخرائط الذهنية, العصف الذهني, العمل في مجموعات صعيره, واستراتيجية (KWL), الحوار والمناقشة, عمل مشروع, حل المشكلات, المنظم الشكلي, الاستقصاء

- تحديد أساليب التقويم وهى التقويم المرحلي ويتم خلال كل مرحلة من مراحل عملية التدريس أي مراحل التعلم المستند الى الدماغ، والتقويم التكويني ويتم بعد الانتهاء من كل

درس من دروس الوحدة، وأخيرا التقويم الختامي والمتمثل في اختبار الاستيعاب المفاهيمي واختبار مهارات التفكير البصري.

- تحديد الخطة الزمنية لتدريس الوحدة : يتطلب تدريس وحدة التنوع البيولوجي المقرحة (١٨) حصة

٦. **التأكد من صدق كراسة انشطة التلميذ ودليل المعلم**

وتم عرض كراسة انشطة التلميذ ودليل المعلم لوحدة التنوع البيولوجي المقترحة على السادة المحكمين لأبداء الراي حول النقاط الاتية

- انتماء الاهداف السلوكية للأهداف العامة
- اجراءات التدريس تحقق اهداف كل درس
- صياغة الوحدة وما تتضمنه من انشطة تتفق مع التعلم المستند الى الدماغ
- الوسائل التعليمية المستخدمة لكل درس من دروس الوحدة مناسبة للأهداف السلوكية
- اسئلة التقويم المستخدمة تقيس الاهداف السلوكية
- المحتوى العلمي لدليل المعلم وكراسة انشطة التلميذ صحيح علميا
- المحتوى العلمي لدليل المعلم وكراسة انشطة التلميذ صحيح لغويا
- دليل المعلم وكراسة انشطة التلميذ صالحين للتطبيق

وبعد تجميع اراء السادة المحكمين قام الباحث بأجراء التعديلات المطلوبة، ومن ثم أصبح دليل المعلم وكراسة انشطة التلميذ في صورتهما النهائية صالحين للتطبيق

وبذلك تم الاجابة على السؤال الثالث من اسئلة البحث

ثالثا: أداة القياس: وتمثلت في: اختبار مهارات التفكير البصري

و مرت عملية اعداد اختبار مهارات التفكير البصري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي بالخطوات التالية:

١. **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف اختبار التفكير البصري الى قياس مدى اكتساب تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لمهارات التفكير البصري بعد دراستهم لوحدة مقترحة في"

التنوع البيولوجي" قائمة على التعلم المستند الى الدماغ في مهارات (التعرف على الشكل، تحليل الشكل، ربط العلاقات في الشكل، إدراك وتفسير الغموض، استخلاص المعاني)

٢. **صياغة مفردات الاختبار:** صيغت مفردات الاختبار من نوع الاختبار من متعدد بحيث تتضمن السؤال صورة تعبر عن شيء ما وبناء على ملاحظته للصورة يتم الاجابة عن السؤال.

٣. **تقدير الوزن النسبي لاختبار التفكير البصري:** تم توزيع مفردات الاختبار على كل مهارة فرعية من مهارات التفكير البصري، كما موضح بجدول (١)

جدول (١) جدول مواصفات اختبار التفكير البصري

م	المهارة	المهارة الفرعية	عدد المفردات	أرقام المفردات	الاوزان النسبية
١	**التعرف على الشكل**	طبيعة الشكل	٢	١، ٢	%١٠
		تحديد ابعاد الشكل	٢	٣، ٤	%١٠
٢	**تحليل الشكل**	تجزئة الشكل	٢	٥، ٦	%١٠
		تحديد خصائص الشكل	٢	٧، ٨	%١٠
٣	**ربط العلاقات في الشكل**	الربط بين عناصر الشكل	٢	٩، ١٠	%١٠
		ايجاد التشابهات	٢	١١، ١٢	%١٠
		ايجاد الاختلافات	٢	١٣، ١٤	%١٠
٤	**إدراك وتفسير الغموض**	تفسير الشكل	٢	١٥، ١٦	%١٠
٥	**استخلاص المعاني**	استنتاج معاني جديدة من الشكل	٢	١٧، ١٨	%١٠
		التوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية	٢	١٩، ٢٠	%١٠
إجمالي		١٠	٢٠		%١٠٠

يتضح من جدول (١) ان اختبار التفكير البصري تكون من (٢٠) مفردة، و(٥) مهارات رئيسية، و(١٠) مهارات فرعية، حيث تم قياس كل مهارة فرعية من خلال مفردتين

تعليمات الاختبار: قام الباحث بوضع تعليمات الاختبار في الصفحة الاولى من كراسة المفردات، وتضمنت التعليميات: مقدمة للتلميذ تعطيه فكرة عن الاختبار وعدد مفرداته وكيفية الاجابة عنها، كما تم اعطاء مثال لمفردة وطريقة الاجابة الصحيحة عنه

٤. **مفتاح التصحيح وتقدير الدرجات:** تم اعداد مفتاح تصحيح اختبار التفكير البصري على شكل جدول، وقد قام الباحث بتصحيح اسئلة الاختبار على ان يعطى كل اجابة صحيحة درجة واحدة ويعطى كل اجابة غير صحيحة صفرا، وبذلك أصبح إجمالي درجات الاختبار الكلية عشرون درجة فقط.

٥. **حساب الثوابت الإحصائية للاختبار:**

(أ) **صدق الاختبار:**

–**صدق المحكمين:** تم عرض الاختبار في صورته الاولية على السادة المحكمين حيث طلب ابداء الرأي حول النقاط التالية: مدى قياس الهدف للمهارة، مدى تحقق السؤال للهدف، الصحة العلمية للمفردة، السلامة اللغوية للمفردة، حذف او اضافة او تعديل ما يرونه ضروري من وجهة نظرهم، وقد تم مراعاة اقترح السادة المحكمين والتعديلات في صياغة بعض المفردات

–**صدق الاتساق الداخلي:** تم تطُبيق الاختبار في صورته الاولية على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي قوامها(٣٠) تلميذا وتلميذه من مدرسة العبور الابتدائية بإدارة ملوي التعليمية غير مجموعة الدراسة الاساسية، وتم حساب الاتساق الداخلي من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجات تلاميذ العينة الاستطلاعية في كل بعد مع المقياس ككل، باستخدام معادلة الارتباط لبيرسون (فؤاد البهي السيد،٢٠٠٦، ٢٣٧) ويوضح ذلك جدول (٢)

جدول (٢)قيم معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ في كل مهارة من مهارات التفكير البصري والمقياس ككل(ن=٣٠)

محاور اختبار التفكير البصري	التعرف على الشكل	تحليل الشكل	ربط العلاقات في الشكل	إدراك وتفسير الغموض	استخلاص المعاني
معاملات الارتباط	٠.٣٨٣	٠.٧٢٠	٠.٧٧٥	٠.٤٣٩	٠.٤٠٤

يتضح من الجدول(٢) ان قيم معاملات الاتساق الداخلي تتراوح بين (٠.٣٨٣: ٠.٧٧٥)، وهي قيم ذات دلالة احصائية عند ٠.٠١ مما يعنى ارتباط كل مهارة من مهارات

التفكير البصري بالاختبار ككل، مما يدل على ان الاختبار على درجة عالية من اتساق مفرداته مما يسمح لاستخدامه كأداء للقياس

-**صدق المقارنة الطرفية:** تم مقارنة متوسطات اعلى نسبة٣٣% من درجات التلاميذ كمجموعة عليا ومتوسطات أدني٣٣% من درجاتهم كمجموعة دنيا، وبحساب الدلالة الاحصائية للفرق بين متوسطي المجموعتين باستخدام معادلة النسبة الحرجة (فؤاد البهي السيد،٢٠٠٦، ٤٠٦-٤٠٩) والتي تمثل قيمة (ت) كما بجدول (٣)

جدول (٣)

المقارنة الطرفية بين متوسطي درجات المجموعتين العليا والدنيا في اختبار التفكير البصري (ن١=ن٢= ٣٠)

المجموعة	ن	م	ع^{٢}	ت	الدلالة
العليا	١٠	٥,٦٠٠	٠,٧٠	٨,١٠	دالة عند مستوى ٠.٠١
الدنيا	١٠	١٠,٥٠٠	١,٧٧		

ويتضح من الجدول السابق ان قيمة النسبة الحرجة (ت المحسوبة) ذات دلالة احصائية مناسبة عند مستوى (٠.٠١) مما يشير الى ان الاختبار على درجة عالية من الصدق، مما يطمئن لاستخدامه

(ب) **ثبات الاختبار:** لحساب ثبات الاختبار تم استخدام طريقة إعادة التطبيق بفاصل زمني أسبوعين، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط بين درجات التطبيق الأول و الثاني (٠.٧٠٢)، وهذ يدل على ان الاختبار على درجة عالية من الثبات، ويمكن تطبيقه على مجموعة البحث

(ت) **الزمن الاختبار:** تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب متوسط الأزمنة لتلاميذ المجموعة الاستطلاعية في الاجابة عن الاختبار، حيث بلغ هذا الزمن (٣٠ دقيقةً) بما فيها التعليمات

١. **الصورة النهائية للاختبار:** بعد اجراء ضبط الاختبار، ووفقًا للثوابت الإحصائية يتضح ان جميع قيم معاملات ارتباط المفردات بدرجة البعد الذي تنتمي إليه كانت دالة احصائيًا،

وأصبح الاختبار في صورته النهائية مُكَوَّنًا من(٢٠) مفرده من نوع الاختيار من متعدد والدرجة النهائية للاختبار (٢٠) درجة

رابعا: اجراءات المعالجات التجريبية:

أ. **اجراءات الاعداد لتجربة البحث**

(١) **اختيار مجموعة البحث:** تم اختيارها من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة عزبة عبد الحكيم الابتدائية – التابعة لإدارة ملوي التعليمية، وهي مجموعة تجريبية مكونة من (٣٠) تلميذ وتلميذه

(٢) **الحصول على الموافقات الرسمية لتطبيق تجربة البحث:**تم الحصول على موافقة ادارة كلية التربية–جامعة المنيا لتطبيق تجربة البحث بمدرسة عزبة عبد الحكيم الابتدائية بإدارة ملوي التعليمية، ثم موافقة وكيل وزارة التربية والتعليم بالمنيا.

ب. **اجراءات الاعداد لتجربة البحث**

١. **اجراء التطبيق القبلي لأداة القياس:** تم تطبيق أداة القياس (اختبار التفكير البصري) على تلاميذ (مجموعة البحث)، وذلك قبل التدريس مباشرة، ثم تصحيح استجابات التلاميذ مجموعة البحث

٢. **تدريس وحدة "التنوع البيولوجي" للمجموعة التجريبية:** بعد ضبط المتغيرات وتعريف المجموعة التجريبية بالتجربة واهدافها واجراء التطبيق القبلي لأدوات التقويم، بدا التدريس الفعلي لوحدة "التنوع البيولوجي" للمجموعة التجريبية خلال الفصل الدراسي الثاني ٢٠٢١ / ٢٠٢٢، في الفترة من (٢٠٢٢/٣/١٣ إلى ٢٠٢٢/٤/٢٢) بواقع(١٨)حصة، وتم تجهيز الفصل بحيث تكون بيئة التعلم متناغمة مع التعلم المستند الى الدماغ، لذلك روعي اثناء التنفيذ ان يسود جو المرح في الفصل مع رش العطور، وتوعية التلاميذ حول اهمية الاسترخاء والغذاء الجيد، وحث التلاميذ على التعبير عن المشاعر بحرية

٣. **اجراء التطبيق البعدي لأداة القياس:** تم تطبيق اداة القياس على افراد المجموعة التجريبية بعد انتهاء فترة التدريس مباشرة، وتصحيح اوراق اجابات التلاميذ، تمهيدا لأجراء المعالجة الاحصائية للبيانات

٤. **الحصول على البيانات واجراء المعالجة الاحصائية لها:** تم رصد درجات تلاميذ مجموعة البحث قبليا وبعديا، ثم المعالجة الاحصائية للبيانات باستخدام حزمة بيانات(SPSS)الإصدار(٢٥)، وذلك لتحليل نتائج البحث وتفسيرها في ضوء فروض البحث، ولتقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء النتائج.

خامسا: الصعوبات التي واجهت الباحث اثناء تطبيق تجربة البحث وكيفية التغلب عليها:

- عدم وجود معمل علوم بالمدرسة، لذا قام الباحث بالتدريس في الفصل وتوفير الادوات اللازمة للتدريس
- عدم وجود بالمدرسة حجرة خاصة بالتطوير التكنولوجي وهذا تسبب في عدم قدرة الباحث على عرض بعض مقاطع الفيديو للتلاميذ اثناء التدريس، لذا قام الباحث بإحضار صور توضيحية مكبرة كبديل
- ضعف قدرة بعض التلاميذ على القراءة والكتابة، لذا راعى الباحث اثناء عمل المجموعات ان تحتوي كل مجموعة على تلاميذ يجيدون القراءة والكتابة لمساعدة التلاميذ الضعاف
- صغر مساحة حجرة الدراسة مما كان يعوق تكوين مجموعات العمل التعاوني، لذا قام الباحث بتقسيم كل صف متجاور من التلاميذ كمجموعة عمل.

نتائج البحث وتوصياته ومقترحاته

اولا–عرض نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها:

للتحقق من صحة الفرض والذى نصه: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات مجموعة البحث من تلاميذ الصف الخامس في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير البصري في العلوم لصالح التطبيق البعدي".

تم حساب قيم "ت" لمتوسطات درجات تلاميذ مجموعة واحدة وتطبيقين (قبلي وبعدي) لاختبار مهارات التفكير البصري، وتحليل البيانات باستخدام برنامج (SPSS) الإصدار(٢٥)، كما في جدول (٥)

جدول (٤)المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات تلاميذ لمجموعة البحث بين التطبيقين (القبلي، البعدي) في اختبار التفكير البصري (ن١=ن٢=٣٠)

مهارات اختبار التفكير البصري	الدرجة	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
التعرف على الشكل	٤	القبلي	٢.٣٣٣	١.١٨٤	٢.٧١٠	٠.٠١١
		البعدي	٣.٠٠٠	٠.٩٨٢		
تحليل الشكل	٤	القبلي	١.٨٠٠	١.٠٣٠	٣.٢٥٤	٠.٠٠٣
		البعدي	٢.٤٣٣	١.٠٤٠		
ربط العلاقات في الشكل	٦	القبلي	١.٦٣٣	١.٠٩٨	٣.٦٩٩	٠.٠٠١
		البعدي	٢.٤٠٠	٠.٩٦٨		
إدراك وتفسير الغموض	٢	القبلي	٠.٦٦٦	٠.٧١١	٢.٧١٥	٠.٠١١
		البعدي	١.١٦٦	٠.٨٣٣		
استخلاص المعاني	٤	القبلي	١.١٠٠	٠.٨٨٤	٦.٥٩٥	٠.٠٠١
		البعدي	٢.٥٠٠	٠.٩٧٣		
المجموع الكلى	٢٠	القبلي	٧.٥٣٣	٢.٤٠٣	٩.٢٨٠	٠.٠٠١
		البعدي	١١.٥٠٠	٣.١٤٨		

"ت" الجدولية عند (٠.٠٥) = (٢,٠٤٥) "ت" الجدولية عند (٠.٠١) = (٢,٧٥٦)

ويتضح من الجدول(٤) أن وجود فرق ذي دلالة إحصائيًة عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (القياس القبلي والقياس البعدي) في كل مهارة من مهارات التفكير البصري على حدة وفى درجة التفكير البصري ككل لصالح القياس البعدي، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة في كل محور من محاور الاختبار وفى الدرجة الكلية له أكبر بكثير من قيمتها الجدولية (٢,٧٥٦)، وذلك لصالح التطبيق البعدي للمجوعة التجريبية

وعلية يقبل الفرض والذى نصه" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات مجموعة البحث من تلاميذ الصف الخامس في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير البصري في العلوم لصالح التطبيق البعدي"

ولبيان حجم تأثير تدريس وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند الى الدماغ في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي (مجموعة البحث)، تم حساب قيم "ت" لمتوسطات درجات تلاميذ (مجموعة البحث) في القياس القبلي والعدى لاختبار مهارات التفكير البصرى، ثم حساب حجم التأثير بحساب كلا من (d, η2)، وجدول (٥) يوضح ذلك

جدول (٥)

قيمة مربع آيتا وحجم التأثير(d, η2) تدريس وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على المستند الى الدماغ على تنمية مهارات التفكير البصري

المتغير المستقل	المتغير التابع	ت	ت٢	η2	d	حجم التأثير
دريس وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند الى الدماغ	التفكير البصري	٩,٢٨٠	٨٦,١٢	٠,٧٥	١,٧٣٢	كبير

ويتضح من جدول (٥) ان قيمة حجم تأثير المتغير المستقل (تدريس وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند الى الدماغ) على المتغير التابع (تنمية بعض مهارات التفكير البصري) هي (d=١,٧٣٢)، مما يدل على حجم تأثير كبير وفقا لما أشار اليه كوهن من ان حجم التأثير يكون كبير إذا كانت (d ≤٠.٨)

قيمة مربع آيتا (η2= ٠,٧٥)، وذلك يعنى ان (٧٥ %) من التباين الكلى للمتغير التابع (التفكير البصري) يرجع الى تأثير المتغير المستقل (تدريس وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند الى الدماغ)

يتضح مما سبق ان تدريس وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند الى الدماغ للصف الخامس الابتدائي المجموعة التجريبية لها تأثير فى تنمية بعض مهارات التفكير البصري، حيث كانت قيمة حجم التأثير كبيرة

تفسير نتائج الفرض

قد يرجع فاعلية وحدة المقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند الى

الدماغ في تنمية بعض مهارات التفكير البصري (التعرف على الشكل، تحليل الشكل، بط العلاقات في الشكل، إدراك وتفسير الغموض، استخلاص المعاني) لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي إلى ما يلي:

١- الأنشطة التعليمية البصرية المتضمنة في كراسة نشاط التلميذ لوحدة التنوع البيولوجي المقترحة والتي تتمثل في استخدام الاشكال والصور والرسوم التوضيحية بشكل منطقي، ساعدت التلاميذ على التعرف على الصور وتحليلها والربط بين عناصرها واستخلاص وبناء المعنى ومن ثم ممارسة مهارات التفكير البصري مما أدى الى نمو تفكيرهم البصري

٢- استخدام استراتيجيات التعلم المستند الى الدماغ يعزز نظام اعمال العقل عند التلاميذ، حيث ان التلاميذ يقوموا بعملية الربط بين المفهوم والصور مما يعزز من سرعة استجاباتهم للتعلم، وزيادة قدرة التلاميذ على تبصر العلاقات وإدراك العمليات المعرفية العليا التي يقومون بها، ويعزز الطلاقة والمرونة والاصالة البصرية لدى التلاميذ ، وذلك من خلال رسمهم لصور غير متوفرة في المحتوى العلمي للوحدة، الامر الذي انعكس إيجابيا على تنمية مهارات التفكير البصري

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كريمة عبد اللاه(٢٠١٨)، ورضى السيد (٢٠١٦)، والتي اظهرت فاعلية تصميم وتدريس وحدة مقترحة قائمة على التعلم المستند الى الدماغ في تنمية مهارات التفكير البصري

التوصيات والبحوث المقترحة:

توصيات البحث: في ضوء ما أشارت إليه نتائج البحث، يوصى بما يلي:

١. تضمين مفاهيم التنوع البيولوجي في مناهج العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة.

٢. توجيه نظر القائمين على العملية التعليمية وتطوير المناهج الى ضرورة الاخذ بنظرية التعلم المستند الى الدماغ وتوظيفها في عملية تنظيم محتوى مناهج العلوم وبناء الانشطة وتنظيم بيئات تعلم فعالة.

٣. عقد دورات تدريبية لتدريب معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية على مراحل التعلم المستند الى الدماغ واستراتيجياته، عند تدريس العلوم، لما لها من أثر في تنمية مهارات التفكير البصري

البحوث المقترحة : امتداد لفكرة البحث الحالي يقترح اجراء الدراسات التالية:

١. تدريس وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي قائمة على التعلم المستند الى الدماغ بمنهج العلوم لتنمية مهارات التفكير البصري لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢. وحدة مقترحة في العلوم قائمة على التعلم المستند الى الدماغ لتنمية مهارات التفكير البصري لتلاميذ الصف السادس الابتدائي

٣. تدرس وحدة في العلوم باستخدام استراتيجيات التعلم المستند الى الدماغ لتنمية مهارات التفكير البصري لتلاميذ المرحلة الابتدائية

المراجع

أولا: المراجع العربية

أفراح ياسين السامرائي (٢٠١٧) "**تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي وفقاً لأبعاد التنمية المستدامة**"، المؤتمر الدولي الثالث مستقبل إعداد المعلم وتنميته بالوطن العربي، التربية جامعة 6 أكتوبر بالتعاون مع رابطة التربويين، مج ٥

اليونسكو (٢٠١٧): "**التعليم من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة: أهداف التعليم** "، منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، قطاع التربية

إيريك جينسن (٢٠٠٧): "**التعلم المبني على العقل**"، ترجمة: مكتبة جرير، الرياض

توني بوزان (٢٠٠٩):"**الكتاب الأمثل لخرائط العقل**"، ط٢، ترجمة مكتبة جرير، الرياض.

تفيدة سيد احمد غانم(٢٠١٥): **أثر برنامج مقترح في التنوع الحيوي في البيئة المصرية قائم على الدراسات الحقلية والمشروعات في تنمية بعض أهداف التربية البيئية لدى تلاميذ الصف الثالث الاعدادي**، مجلة العلوم البيئية، معهد البحوث والدراسات البيئية، جامعة عين شمس

حاتم محمد مرسى (٢٠١٦): "**فاعلية برنامج إثرائي في العلوم باستخدام المدونات في تنمية مهارات التعلم الذاتي الالكتروني والتفكر البصري لدى التلاميذ الموهوبين بالمرحلة الابتدائية**"، المجلة المصرية للتربية العلمية، مج ١٩، ع ٢

ختام عيسى سالم (٢٠١٥): **قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة المتضمنة في مقررات العلوم العامة بالمملكة الأردنية الهاشمية لطلبة المرحلة الأساسية العليا**، مجلة كلية التربية، ع٥٩

خولة يوسف حسن حسنين (٢٠١١): "**فاعلية برنامج تعليمي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تحسين التحصيل واكتساب المفاهيم العلمية وزيادة الدافعية للتعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في العلوم**"، رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

دلال عبد الرزاق الهندال، حسن محمد حسن، احمد شلال الشمرى(٢٠٢١): **المشكلات البيئية المتضمنة في محتوى كتاب العلوم للصف السادس المتوسط في دولة الكويت**، مجلة التربية، جامعة الازهر –كلية التربية، ع ١٩٠، ج ٥

راغدة حداد(٢٠١٩): **الدليل البيئي للمدارس العربية: التربية لتحقيق التنمية المستدامة**، الإشراف والمراجعة: نجيب صعب، مجلة البيئة والتنمية، المطبعة العربية، بيروت

رضا السيد محمود(٢٠١٤): **تقويم مناهج علوم مرحلة التعليم الأساسي بمصر في ضوء المعايير العالمية للتربية العملية وتقديرات معلمي العلوم**. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع ٥٢

رويدا حمدان وعبير على (٢٠١٩): **فاعلية التعلم المستند إلى الدماغ في التحصيل لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم دراسة تجريبية في مدينة دمشق**، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، مج ٤١،ع ٣

ريهام رفعت عبدالعال وشربل محفوض (٢٠١٩): **البيئة في مناهج المدارس العربية– الفصل الرابع، التربية البيئية من أجل التنمية المستدامة في الدول العربية**, التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد AFED) ،التحرير: نجيب صعب ، عدنان بدران ,عبد الكريم صادق, بيروت، لبنان

زهرة بوسراج (٢٠١٨): **الحماية الدولية للتنوع البيولوجي**. مجلة دراسات لجامعة عمار ثليجي الأغواط، الجزائر، ع ٧٣

ساهر ماجد شحدة فياض (٢٠١٥):" **أثر توظيف استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بغزة** "، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة

سعيد عبد الله سعيد وسعيد حامد محمد(٢٠٠٩): **دور مناهج العلوم في تنمية الوعي بالقضايا البيئية المعاصرة لدى طلاب المرحلة الابتدائية في ضوء المستويات المعيارية**، رسالة ماجستير، جامعة الملك خالد، ابها

صالح محمد ابو جاد ومحمد بكر نوفل (٢٠٠٧):"**تعليم التفكير النظرية والتطبيق**"، ط ١، دار المسرة للنشر والطباعة والتوزيع، عمان، الاردن

صلاح الدين عرفة محمود (٢٠٠٣): **إثر استخدام الصور والاشكال التوضيحية في الدراسات الاجتماعية لتنمية عمليات التفكير لدى تلاميذ الصف الرابع والصف الخامس الابتدائي وميولهم نحو المادة**، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع ٨٥

طارق عبد الرؤوف عامر وإيهاب عيسى المصري (٢٠١٦): **التفكير البصري مفهومه –مهاراته – استراتيجيته**، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة.

عاصم محمد إبراهيم (٢٠١٦):"**فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي**"، المجلة المصرية للتربية العلمية، مج١٩، ع٤

عامر إبراهيم علون(٢٠١٢): **تربية الدماغ البشري وتعلم التفكير**، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان

عايش محمود زيتون (٢٠١٠): **الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها**، ط١، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن

عبد الرحمن بن العربي تلي(٢٠٢٠): **الاستراتيجيات التعليمية المتناغمة مع الدماغ: الدماغ يشتمل عمليات الوعي واللاوعي**، المجلة الدولية أبحاث في العلوم التربوية والإنسانية والآداب واللغات، مج ٣، ع ٦

عبد المنعم عابدين محمد نور(٢٠١٨): **درجة احتواء مقرر العلوم بمرحلة الأساس بالسودان لقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع(STS)**، مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج٢، ع٢٠

عبير عامر خلف أهل (٢٠١٩): **مدى تضمن محتوى كتب العلوم والحياة للمرحلة الأساسية في فلسطين لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)**، رسالة ماجستير، مناهج وطرق تدريس، كلية التربية الجامعة الإسلامية، غزة.

عزة شديد محمد عبد الله (٢٠١٦): **مقارنة محتوى كتب العلوم للصفين الرابع والثامن من التعليم الأساسي في مصر والبحرين في ضوء معايير " مشروع ٢٠١٥ TIMSS** " دراسة تحليلية مقارنة، المجلة المصرية للتربية العلمية، مج١٩، ع٤

عصام الحناوي (٢٠٠٨): **قضايا البيئة في مئة سؤال وجواب، المنشورات التقنية**، مجلة" البيئة والتنمية"، ط٢، بيروت، لبنان

علي بن سعيد بن علي القحطاني (٢٠١٥):"**فاعلية وحدة دراسية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى أبحاث الدماغ لتنمية التحصيل الدراسي في مقرر العلوم للصف الرابع الابتدائي** "، مجلة الثقافة والتنمية، مج ١٦، ع ٩٦

فؤاد البهي السيد(٢٠٠٦):**علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري**،ط٣، دار الفكر العربي القاهرة

فؤاد سليمان قلادة (٢٠٠٩):**"النماذج التدريسية وتفعيل وظائف المخ البشرى** "، دار المعرفة الجامعية للنشر والتوزيع، طنطا

كريمة عبد اللاه محمود محمد (٢٠١٨): "**تدريس العلوم باستخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ وأثره على التحصيل وتنمية مهارات التفكير البصري وبعض عادات الاستذكار لدى طلاب الصف السادس الابتدائي ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة**"، مجلة التربية العلمية، مج٢١، ع٢.

ماهر إسماعيل صبري (٢٠٠٨): **مداخل مستجدة لبناء مناهج التعليم وتطويرها**، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، مج ٢، ع ١

محمد عبد الرازق عبد الفتاح (٢٠٢٠): **نموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على تكامل نصفي المخ لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والكفاءة الذاتية في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية**، المجلة المصرية للتربية العلمية، مج ٢٣، ع ٦

محمد عيد حامد عمار ونجوان حامد القباني (٢٠١١): "**التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم** "، دار النشر: دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية.

محمود محمد عمر عساف (٢٠١٦): **أثر استخدام استراتيجية التعلم المستند الى الدماغ في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير فِي المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، الْجَامِعَةِ الإِسلامِيةِ، غزة

مرفت حامد محمد (٢٠٢٠): **استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس العلوم وفاعليتها في تنمية مهارات التفكير التخيلي ومعالجة المعلومات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي**، مجلة كلية التربية، مج٢٠، ع١

مسلم يوسف الطيطي وابراهيم فيصل رواشدة (٢٠١٤): " **أثر برنامج تعليمي مستند إلى الدماغ في تحسين التحصيل لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في العلوم** ". مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، مج٢٢، ع ١

مندور عبد السلام فتح الله عبد السلام (٢٠٠٩): **التنور البيئي في محتوى مناهج العلوم بمراحل التعليم العام بالمملكة العربية السعودية دراسة تحليلية**، المجلة التربوية، مج ٢٣، ع ٩٢

منور الجمالي(٢٠١٥): **التحديات المستقبلية في الاستعمال المستدام للتنوع البيولوجي الحيواني والمحافظة عليه في الوطن العربي**، المجلة العربية العلمية للفتيان، ع٢٥

موفق على احمد الحفاشى(٢٠٢٠): **فعالية أنموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على التكامل بين البنائية والتعلم المستند إلى الدماغ في تنمية عادات العقل لدى طلاب الصف السادس الابتدائي**، العلوم التربوية، مج ٢٨، ع ٣

ناديا سميح أمين السلطي (٢٠٠٢):"**أثر برنامج تعليمي –تعلمي مبني على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تطوير القدرة على التعلم الفعال**"، رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

نادية حسين العفون ومنتهى مطشر عبد الصاحب (٢٠١٢): **التفكير أنماطه ونظرياته وأساليب تعليمة وتعلمه**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان

نوال فخري محمود صالحة (٢٠١٥): **مستوى جودة موضوعات علم الأحياء المتضمنة بكتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي للصفوف من (الأول –التاسع) في ضوء المعايير العالمية**، رسالة ماجستير مناهج وطرق تدريس، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

هالة السيد الهلالي(٢٠٢٠): **التنوع البيولوجي في المواثيق الدولية والتشريعات والاستراتيجيات الوطنية: دراسة حالة جمهورية مصر العربية**، مجلة البحوث والدراسات العربية، ع ٧٢

هبه ذيب فليحان وتهاني محمد نهار(٢٠٢٠): **أثر استخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير الناقد والدافعية نحو التعلم في مادة الفيزياء لطالبات المرحلة الأساسية**، رسالة ماجستير، جامعة العلوم الاسلامية العالمية، كلية الدراسات العليا، الاردن

هنادي بنت عبد الله بن أحمد الزهراني (٢٠١٧): **فاعلية استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري على الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم**، مجلة البحث العلمي في التربية، ع١٨، ج٨

هيثم فاروق (٢٠٢١): **الحقيبة التعليمية الخاصة بالتنوع البيولوجي**، وزارة البيئة المصرية برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، جهاز شئون البيئة، وزارة البيئة، القاهرة، جمهورية مصر العربية

وداد عبد السميع اسماعيل (٢٠١٧): **تقويم محتوى منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية ٤-١ في ضوء المعايير الوطنية الأمريكية للتربية العلمية دراسة تحليلية**، المجلة المصرية للتربية العلمية، مج٢٠،ع٤

وزارة البيئة (٢٠١٨): **تقرير حالة البيئة في مصر ٢٠١٨**، وزارة البيئة، القاهرة

وزارة البيئة (٢٠١٧): **تقرير حالة البيئة في مصر ٢٠١٦**، وزارة البيئة، القاهرة

وزارة البيئة(٢٠١٥): **تقرير حالة البيئة في مصر٢٠١٣**, جهاز شئون البيئة, القاهرة

وضحي حباب عبد الله العتيبي (٢٠١٦): **فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الالكترونية غير الهرمية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية**، مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج١٧، ع٢

ثانيا: المراجع الانجليزية

Caine, R. & Caine, G. (2002):" **Understanding a brain-based approach to learning and teaching**. Educational Leadership", 48(2),

IBM Corp. (2017). **IBM SPSS Statistics for Windows (Version 25.0)** [Computer software]. IBM Corp.

Jensen, E. (2010): 10 **most effective tips for using brain-based teaching and learning**: available at http://www.jensenlearning.com/pdf/10MostEffectiveTips.pdf

Konecki, L. & Schiller, E. (2003):" **Brain-Based Learning and Standards-Based Elementary Science**", ERIC.ED 472624.

Mccartney, R& Samsonon, p. (2011): **Using Round House Diagrams in the Digital Age, Proceeding of Society for Information Technology** & Teacher Education International Conference

Spears, A. & Wilson, L. (2012). **Brain-Based learning highlights. Retrieved**, October 5-2015,