مجلة كلية التربية

استخدام نموذج التعلم التفارغي في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير التوليدي في العلوم لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي

بحث مستل من رسالة الماجستير

إعداد:

أسماء طلعت عبد الحكم عبد الغفار

تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم

إشراف

أ.م. د/ شيماء عبد السلام عبد السلام سليم

أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية– جامعة دمياط

١٤٤٤هـ–٢٠٢٣م

مستخلص:

هدف البحث الحالي إلى تنمية التفكير التوليدي لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي باستخدام نموذج التعلم التفارغي. وتمثلت عينة البحث في تلاميذ الصف الثاني الاعدادي بمدرسة سيف الدين الاعدادية بنات (إحدى مدارس إدارة السرو التعليمية–محافظة دمياط) بلغ عددهم ٨٥ تلميذة تم تصنيفهم إلي مجموعتين تجريبية بلغ عددها (٤٢) طالبة تم التدريس لها بنموذج التعلم التفارغي، والمجموعة الضابطة بلغ عددها (٤٣) طالبة تم التدريس لها بالطريقة المعتادة كما اشتملت أداة البحث علي اختبار التفكير التوليدي في العلوم، وتوصلت النتائج إلي وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التفكير التوليدي في العلوم لصالح المجموعة التجريبية التي تم التدريس لها باستخدام نموذج التعلم التفارغي، مع وجود أثر كبير لاستخدام نموذج التعلم التفارغي في تدريس العلوم لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي، كما أوصي البحث الحالي بضرورة تضمين عدد من الأنشطة العلمية التي تثير ذهن التلاميذ وتدفعهم للاكتشاف والابتكار بمناهج العلوم للمرحلة الإعدادية، كما تسهم في تنمية مهارات التفكير التوليدي لديهم.

الكلمات المفتاحية: نموذج التعلم التفارغي– مهارات التفكير التوليدي

Using the allosteric learning model in Teaching Science to Develop Generative Thinking Skills among second-year preparatory stage students

Abstract:

The current study aims to use the Allosteric Learning Model to foster generative thinking in second-year middle school students. 85 students from Seif El-Din Preparatory School for Girls, one of the institutions under Al-Sarou Educational Administration in the Damietta Governorate, made up the research sample. They were in their second year of middle school. The research on the generative thinking test in science and the findings showed that there are statistically significant differences between the mean scores of the experimental group and the control group in the generative thinking test in science, with a significant effect of using the Allosteric Learning Model in Teaching science to second-year middle school students. The current research suggests that science curricula for the preparatory stage should incorporate a variety of scientific activities that engage students' brains, challenge them to discover and innovate, and also help them to hone their creative thinking abilities.

Keywords: the Allosteric Learning Model; generative thinking skills.

مقدمة

لقد ظهر جليًا في الآونة الأخيرة تغير جذري في شتي مجالات الحياة، فقد أثرت الثورة المعلوماتية والانفجار المعرفي الهائل على الإنسان، وإدراكه، واستيعابه لما يدور حوله، كما فرضت عليه هذه المعرفة الانتقال من مجرد النظرة السطحية للظواهر إلى نظرة أكثر تعمقًا، وشمولاً، اعتمادًا علي نعمة العقل التي حباه الله "عز وجل " بها، فبدأ يستخدم تفكيره، وتحليلاته لهذه الظواهر والبحث فيما وراءها.

ويعد التفكير عملية مركبة ومعقدة تتطلب عديد من المهارات التي لابد ان يمتلكها الفرد، ويتقنها جيدا ليواكب التطور الحادث في مختلف مجالات الحياة، لذا لابد من استثمار طاقات المتعلمين في كافة المستويات، من خلال دمج مهارات التفكير بالمنهج الدراسي وتفعيل الاستراتيجيات التي تعمل على تنمية مهارات التفكير المختلفة لتنتقل المعرفة من مجرد التلقين النظري إلي واقع عملي مهاري يمتلكه الفرد، ويتدرب عليه على مدار سنوات دراسته ليخرج إلى المجتمع عضوًا فاعلاً يواكب متطلبات العصر الحالي.

ومن أهم أنماط التفكير التي تتطلب من المتعلم إنتاج أفكار جديدة بدلًا من اهتمامه باستقبال المعلومات جاهزة نمط التفكير الابتكاري عامة والتوليدي خاصة، فالتفكير التوليدي يجمع بين القدرة على الابتكار والقدرة على الاكتشاف من خلال مهارات التفسير والتنبؤ والاتقان والتوسع (روبرت مارزانو، ٢٠٠٤، ٤٨).[١]

ونظرًا لكون العلوم من المواد الدراسية التي تركز على المشكلات وقضايا التنمية، بالإضافة إلى الأنشطة التي تسهم في مساعدة التلاميذ على اكتساب الاتجاهات والقيم الإيجابية نحو مجتمعهم، لذا اهتم المختصون بتطوير مناهج العلوم ونماذج واستراتيجيات تدريسها لتصبح أكثر فاعلية، فلم يعد دور معلم العلوم حشد

[١] يسير التوثيق في هذه الدراسة بنظامAPA الإصدار السابع

المعلومات وتلقينها للتلاميذ، بل أصبح مساعدا ومرشدا لهم (Fidan& Tuncel,2019).

وهذا ما حدا بالتربويين إلي ضرورة استخدام أساليب التعليم والتعلم التي تساعد المتعلم علي التفكير، وتنمي قدرته علي ممارسة مهارات التفكير وعملياته في مجالات الحياة المختلفة، ويكون التأكيد فيها ليس علي تلقي المعلومات ولكن يتم التأكيد علي بناء هذه المعلومات ومعالجتها واكتشاف ما تتضمنه من علاقات وظواهر (عفت الطناوي,٢٠٠٧, ٢٣٣-٢٥١).

وتعد نماذج ما وراء البنائية والتي من بينها نموذج التعلم التفارغي أحد الأساليب المبتكرة التي يمكن أن تواجه التغيرات في العملية التعليمية، حيث تؤكد تلك النماذج علي أهمية المعرفة ذات المعني، وكيفية توظيفها بشكل صحيح من خلال أنشطة تتضمن عمليات عقلية متعددة تركز علي البحث والاستقصاء، وإعادة بناء المعرفة، وتوليد الأسئلة المتعددة، والتقييم، وحل المشكلات، والتلخيص . (Taber,2006,125)

الإحساس بالمشكلة:

من خلال الاطلاع على بعض الدراسات التي أظهرت ضعف الاهتمام بتنمية مهارات التفكير التوليدي في العلوم باعتبارها من أهداف تدريس العلوم، فواقع تدريس العلوم لا يزال يركز علي اكساب التلاميذ المعرفة العلمية، فضلاً عن ضعف ارتباطها بحياتهم ومشكلاتهم الحقيقة، حتي أصبحت هذه المعرفة هدفًا أساسيًا، ومن أمثلة تلك الدراسات دراسة يسري دنيور(٢٠١٤) التي هدفت قياس أثر استخدام نموذج آدي وشاير CASE في تدريس الفيزياء على تنمية التحصيل والتفكير العلمي والتفكير التوليدي لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي وتوصلت إلي فاعلية نموذج آدي وشاير CASE في تدريس الفيزياء على تنمية التحصيل والتفكير العلمي والتفكير

التوليدي لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي ووجود علاقة ارتباطية بين التحصيل والتفكير التوليدي نتيجة لمفهوم التحدي العقلي الذي يوفره هذا النموذج , ودراسة أسماء أبو شرخ وآخرين (٢٠١٧) التي هدفت قياس أثر توظيف نموذج لاندا في تنمية مهارات التفكير التوليدي في مادة العلوم لدي طالبات الصف السادس الأساسي بغزة، وتوصلت النتائج إلي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التفكير التوليدي لصالح المجموعة التجريبية.

وفي ضوء توصيات مؤتمر تعليم التفكير (٢٠١٨) بالإمارات العربية المتحدة، والتي ركزت على ضرورة تدعيم مفهوم التعلم مدي الحياة، وجعل الخبرات السابقة للمتعلم وسيلة للتوصل إلى أفكار جديدة، بالإضافة إلي تدريب المتعلم علي إنتاج المعلومات والأفكار بدلا من تلقيها جاهزة، وتطوير البيئة التعليمية بما يتناسب مع التوجهات الداعمة لتعليم التفكير، وكذلك توصيات المؤتمر السنوي الثلاثين بجامعة ليفربول ببريطانيا (European Association for International Education (EAIE) 28th Annual Conference,2018)، بعنوان "رؤية مستقبلية لسياسات التعليم قبل الجامعي"، والذي أوصي بضرورة تضمين أنشطة علمية بمناهج العلوم بمراحل التعليم الأساسي، بهدف تحسين استيعاب المتعلمين واكتسابهم مهارات التفكير، وتكوين صورة جديدة في أذهان التلاميذ لما ستكون عليه الأشياء في المستقبل، وتوسيع فرص تطبيق المعارف والمهارات العلمية والرياضية، وبناء الاتجاهات الإيجابية من خلال المعارض والمسابقات التعليمية.

من كل ما سبق تبين للباحثة علي الرغم من أهمية إكساب تلاميذ المرحلة الإعدادية مهارات التفكير التوليدي، باعتبارها من العمليات العقلية التي يستخدمها المتعلم في التعامل مع الأحداث والظواهر العلمية والأشياء، وكذلك بناء جسر من الترابط بين ما يمتلك من معرفة سابقة ومعرفة جديدة لحل المشكلات العلمية في

المواقف المختلفة، ونظرًا لاهتمام نموذج التعلم التفارغي بالبحث العميق عن المعرفة وإعادة بنائها وتشكيلها باستخدام مجموعه متنوعة من الإدراكات الثابتة في ذهن المتعلم والبيئة المحيطة به ومعالجتها بطريقة فعالة وتوظيفها بشكل مناسب، تحاول الدراسة الحالية دراسة فاعلية استخدام نموذج التعلم التفارغي في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير التوليدي في العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

مشكلة البحث

تكمن مشكلة الدراسة الحالية في ضعف الاهتمام بتنمية مهارات التفكير التوليدي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ويحاول البحث الحالي التغلب على هذه المشكلة من خلال الإجابة على السؤال الرئيس التالي: ما فاعلية استخدام نموذج التعلم التفارغي في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير التوليدي لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما مهارات التفكير التوليدي في العلوم الواجب تنميتها لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟
٢. ما التصور المقترح لوحدة مختارة في العلوم باستخدام نموذج التعلم التفارغي لتنمية مهارات التفكير التوليدي لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي؟
٣. ما فاعلية التصور المقترح لوحدة مختارة في العلوم في تنمية مهارات التفكير التوليدي لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي؟

مصطلحات البحث:

التفكير التوليدي: **Generative Thinking**

لقد تعددت التعريفات التي تناولت التفكير التوليدي نذكر منها: تعريف Howard &Jones (2008,19) بأنه: القدرة علي استخدام الأفكار السابقة لتوليد افكار جديدة ويتم الربط بين الأفكار الجديدة والمعرفة السابقة عن طريق بناء متماسك من الأفكار يربط بين المعلومات الجديدة والسابقة مع بعضها البعض، وعرفته نهلة جاد الحق (٢٠١٦, ١٤) بأنه: خلق أفكار وبدائل جديدة من خلال ممارسة المتعلم للعمليات العقلية التالية: الطلاقة، والمرونة، ووضع الفرضيات، والتنبؤ في ضوء المعطيات، والتعرف على الأخطاء والمغالطات، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار المعد لذلك.

في ضوء التعريفات السابقة يمكن تعريف مهارات التفكير التوليدي إجرائيًا: مجموعة من المهارات العقلية التي تُمكن التلميذ من إنتاج معرفي يتميز بالطلاقة والمرونة، من خلال توليد الأفكار ووضع الفرضيات والتنبؤ بالظواهر في ضوء المعطيات والتعرف على المتناقضات من خلال دراسته للعلوم، وتقاس من خلال الدرجة التي يحصل عليها التلميذ في مهارات اختبار التفكير التوليدي المعد لذلك.

نموذج التعلم التفارغي:(ALM) Allosteric Learning Model

تعددت التعريفات التي تناولت نموذج التعلم التفارغي، نذكر منها تعريف إيمان مهدي (٢٠١٦, ٧٧) بأنه: أحد نماذج ما بعد البنائية الذي يصف ما يحدث في عقل المتعلم من عمليات ذهنية، فضلاً عن العوامل الخارجية التي تجعل عملية التعلم أسهل، ويهيئ بيئة تعليمية ذات كفاءة عالية تتفاعل مع عمليات التعلم لدي التلميذ ويتم التدريس والتعلم وفق هذا النموذج في خمسة خطوات هي: المشكلة، المراجع، العمليات العقلية، الشبكة الدلالية، والدلالات .

وتعرفه الباحثة إجرائياً: بأنه: مجموعة من الإجراءات التي تقوم علي دمج الخبرات السابقة لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية في العلوم مع الخبرات الحالية عن طريق قيام المتعلم ببعض المهارات، لتكوين مفاهيم وحلول أكثر اتساعاً، وعمقاً، وتتمثل تلك العمليات في طرح المشكلة (الأسئلة)، ثم المراجع، ثم القيام ببعض العمليات العقلية للربط بين المفهوم القديم والمعلومات الجديدة، ثم الوصول للمفهوم الجديد فيما يعرف بالشبكة الدلالية، وتنتهي بالتعبير عن المفهوم باستخدام الرموز والإشارات والرسوم التخطيطية (الدلالات).

أهمية البحث: تنبع أهمية البحث الحالي مما يلي:

١. تقديم موضوعات دراسية في مادة العلوم مصاغة باستخدام نموذج التعلم التفارغي بشكل تساعد في تنمية التفكير التوليدي لديهم .
٢. يفيد نموذج التعلم التفارغي معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية في تحسين طرق ونماذج واستراتيجيات تدريس العلوم.
٣. يسهم في تدريب تلاميذ المرحلة الإعدادية على ممارسة التفكير التوليدي وهذا من شأنه أن يساعدهم في التعامل مع مواقف الحياة بابتكار ومرونة.
٤. يقدم هذا البحث نموذجا استرشاديا لمخططي مناهج الإعدادية، حيث يساعدهم في إعادة صياغة وحدات المنهج الدراسي بشكل يسهم في تنمية التفكير التوليدي.

أهداف البحث

١. تحديد مهارات التفكير التوليدي في العلوم اللازم تنميتها لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٢. وضع تصور مقترح لوحدة في العلوم المعاد صياغتها وفق نموذج التعلم التفارغي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي تسهم في تنمية مهارات التفكير التوليدي لديهم.

٣. التنبؤ بفاعلية التصور مقترح لوحدة في العلوم المعاد صياغتها وفق نموذج التعلم التفارغي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي في تنمية مهارات التفكير التوليدي.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على ما يلي:

الحدود الموضوعية:

١- وحدة "الصوت والضوء" مختارة من منهج العلوم المقرر على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الفصل الدراسي الثاني.

٢- مهارات التفكير التوليدي اللازمة لدراسة العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي والتي تمثلت في (الطلاقة والمرونة، وضع الفرضيات، والتنبؤ في ضوء المعطيات، والتعرف على الأخطاء والمغالطات، إدراك العلاقات، والتوسع، التمثيل.

الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٢-٢٠٢٣.

الحدود البشرية:

مجموعة مختارة من تلاميذ الصف الثاني الاعدادي المختارة من مدرسة سيف الدين الاعدادية للبنات "إحدى المدارس التابعة لإدارة السرو التعليمة – بمحافظة دمياط"، بلغ عددهم ٨٥ طالبة، وتقسيمها إلى مجموعتين تجريبية (تم التدريس لها باستخدام نموذج التعلم التفارغي) بلغ عددها ٤٢ طالبة ، وضابطة (تم التدريس لها باستخدام الطريقة التقليدية) بلغ عددها٤٢ طالبة.

أدوات ومواد البحث: تم استخدام الأدوات التالية:

١. استبانة بمهارات التفكير التوليدي الواجب تنميتها لتلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم.

٢. وحدة "الصوت والضوء" من منهج العلوم لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي معاد صياغتها باستخدام نموذج التعلم التفارغي.

٣. دليل المعلم لتدريس الوحدة باستخدام نموذج التعلم التفارغي لتنمية التفكير التوليدي في العلوم لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي.

٤. اختبار التفكير التوليدي في العلوم لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي (من إعداد الباحثة).

منهج البحث وإجراءاته: اتبعت الباحثة في هذا البحث ما يلى:

١) المنهج الوصفي: للتعرف على مهارات التفكير التوليدي في العلوم اللازم تنميتها لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، بالإضافة إلى إعداد الإطار النظري والدراسات السابقة ووصف الأدوات البحثية ومناقشة النتائج وتفسيرها.

٢) المنهج التجريبي: من خلال استخدام التصميم التجريبي ذو المجموعتين (التجريبية – والضابطة)، المجموعة التجريبية يتم التدريس لها باستخدام نموذج التعلم التفارغي، والمجموعة الضابطة يتم التدريس لها بالطريقة المعتادة، وتم اتباع الإجراءات التالية:

١- إعداد قائمة بمهارات التفكير التوليدي في العلوم الواجب تنميتها لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وعرض القائمة في صورة استبانة على مجموعة من المحكمين في تخصص المناهج وطرق التدريس ومعلمي العلوم، وعمل التعديلات في ضوء آرائهم، وإعداد الصورة النهائية لقائمة مهارات التفكير التوليدي في العلوم الواجب تنميتها لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢- اختيار وحدة من كتاب العلوم للصف الثاني الاعدادي، وإعادة صياغتها باستخدام نموذج التعلم التفارغي لتنمية مهارات التفكير التوليدي لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي.

٣- إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة باستخدام نموذج التعلم التفارغي لتنمية التفكير التوليدي، متضمناً الأهداف والمحتوى والأنشطة التعليمية وتقنيات التعليم والتعلم وأساليب التقويم، وعرض الوحدة ودليل المعلم علي مجموعة من المحكمين وتعديلهما وفق آرائهم ومقترحاتهم، ووضعهما في صورتهما النهائية.

٤- اختيار مجموعة الدراسة من بين تلاميذ الصف الثاني الاعدادي، وتقسيمها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتدريس الوحدة المعاد صياغتها باستخدام نموذج التعلم التفارغي للمجموعة التجريبية وتدريسها للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

٥- إعداد اختبار مهارات التفكير التوليدي وعرضه على مجموعة من المحكمين وتعديله وفق آرائهم ومقترحاتهم، ووضعه في صورته النهائية، وتطبيق قبليًا على مجموعتي الدراسة.

٦- تدريس الوحدة المعاد صياغتها باستخدام نموذج التعلم التفارغي للمجموعة التجريبية وتدريسها للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وإعادة تطبيق اختبار مهارات التفكير التوليدي بعديًا على مجموعتي الدراسة بعد تدريس الوحدة.

٧- تسجيل النتائج ومعالجتها إحصائيًا، وتقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما تُسفر عنه نتائج البحث.

الإطار النظري والدراسات السابقة

يشكل التقدم العلمي في مجال العلوم الذي يشهده العالم خلال العقود الأخيرة بالقرن الحالي، تحديًا كبيرًا للتربويين لتطوير تدريس العلوم، من خلال إعادة النظر

في طرق واستراتيجيات تدريسها لإعداد متعلم لديه اتجاهات إيجابية نحو العلوم بمجالاتها المختلفة ومستمتعًا بدراستها، وقادرًا علي بناء المعرفة بنفسه ومستثمرًا كل إمكانيات عقله الذهنية، ومبتعدًا عن تلقي المعرفة بشكل مجزأ، وممتلكًا مهارات التفكير المختلفة للتواصل مع العالم المحيط بفاعلية لمواجهة المشكلات بطريقة إيجابية، وتعد مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية ميداناً خصبًا للتفكير والإبداع للمتعلم وذلك لما تتضمنه من أنشطة وخبرات تسهم في تنمية شخصية المتعلم وتحسين قدراته العقلية.

كما تستهدف الرؤية الاستراتيجية للتعليم حتي عام ٢٠٣٠ إتاحة التعليم والتدريب للجميع بجودة عالية دون تمييز، وفي إطار نظام مؤسسي، كفء وعادل، ومستدام، ومرن. وأن يكون مرتكزً على المتعلم والمتدرب القادر على التفكير والمتمكن فنيًا وتقنيــاً وتكنولوجيًا، وأن يساهم أيضًا في بناء الشخصية المتكاملة وإطلاق إمكاناتها إلى أقصي مدي لمواطن معتز بذاته، ومستنير، ومبدع، ومسئول، وقابل للتعددية، يحترم الاختلاف، وفخور بتاريخ بلاده، وشغوف ببناء مستقبلها وقادر على التعامل تنافسيًا مع الكيانات الإقليمية والعالميـــــة (وزارة التخطيط، ٢٠١٦، ١٣٩)

ولتحقيق ذلك حدثت تغيرات جذرية في المناهج وفي أساليب تدريسها شملت الأهداف والمحتوي وأساليب التدريس والتقويم، ورافق هذا التغيير تركيز واضح على أهمية تنمية مهارات التفكير باعتبارها أحد الأهداف الرئيسة للتدريس في مختلف المراحل التعليمية، ولم تكن مناهج العلوم بعيدة عن التأثر بهذا التغيير (مصطفي نمر، ٢٠١٣، ٩).

كما أظهرت الدراسات أن هناك إجماعًا بين العلماء والمربين بخصوص ضرورة تعليم وتطوير مهارات التفكير لدي جميع أفراد المجتمع، وفي جميع المراحل العمرية، وخاصة لدي طلبة المدارس والجامعات وذلك بهدف بناء جيل

مفكر، آخذين في الاعتبار أن المهارات لا تنمو تلقائياً. (عدنان العتوم وآخران، ٢٠١٤، ٤٣).

ولقد نال التفكير الابتكاري بعامة والتفكير التوليدي بخاصة اهتمامًا كبيرًا من قبل الباحثين والعلماء في مجال التربية وعلم النفس، نظرًا لكونه من الغايات التي تسعى إليها النظم التربوية وتعمل على تنميتها، من خلال توفير مناخ تعليمي تربوي يساعد على تفجير الطاقات الإبداعية وتنميتها ورعايتها، فالتفكير الابتكاري نمطًا من أنماط التفكير التي تتطلب قدرات ذهنية عالية الكفاءة ومستوي من الذكاء المرتفع لإيجاد حلول جديدة غير معتادة.

فالتفكير التوليدي كما ذكرت بعض الدراسات والأدبيات مثل دراسة شامة محمدي (٢٠١١)، ودراسة تهاني محمد (٢٠١٤)، ودراسة هناء أحميدة (٢٠١٤)، ودراسة نهلة جاد الحق (٢٠١٦)، ودراسة أحلام الجهني (٢٠١٧)، ودراسة فاطمة عيسى (٢٠٢٠) يمثل مهارة توليد المعلومات وتقييمها، فهو أحد أنماط التفكير التي تسعي مناهج العلوم إلي تنميته لدي المتعلمين وذلك لإدراك مواطن الضعف والنقص في المعلومات والبحث عن الحلول والتنبؤ بها، حيث عرفه Chin & Brown (2000,119) على أنه: القدرة على توليد إجابات واستخدام الأفكار السابقة لتوليد أفكار جديدة عندما لا يكون هناك حل جاهز للمشكلة، فهو عملية بنائية يتم فيها الربط بين الأفكار الجديدة والأفكار السابقة.

فالتفكير التوليدي "عملية بنائية يتم من خلاله الربط بين المعلومات والأفكار الجديدة والمعرفة السابقة مما ينتج عنه بناء متماسك من الأفكار يربط بين المعلومات القديمة والجديدة، ويتضمن التفسير، الاستنباط، التنبؤ، والتوقع (يوسف قطامي، ورغدة عرنكي، ٢٠٠٧، ٩٢).

مهارات التفكير التوليدي:

تعددت الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير التوليدي في مجال المناهج وطرق التدريس، نذكر منها تصنيف أحمد النجدي وآخران (٢٠٠٥، ٤٧٨-٤٨٠) الذي صنفها إلى:

١. الطلاقة، ويتفرع منها الأنواع الآتية: (طلاقة الكلمات، طلاقة التداعي، طلاقة التعبير، طلاقة الأفكار، طلاقة الأشكال).
٢. التنبؤ في ضوء المعطيات.
٣. التعرف على الأخطاء والمغالطات، ويتفرع منها ما يلي: (المغالطة في الاستدلال والاستنتاج، الخلط بين الرأي والحقيقة).
٤. المرونة، ويتفرع منها: (المرونة التلقائية، المرونة التكيفية).
٥. الحساسية للمشكلات.
٦. النقد.
٧. وضع الفرضيات.

كما اتفق كلا من فتحي جروان (٢٠٠٧، ١٥٧)، وسعيد عبد العزيز (٢٠١٣، ١٥٧-١٦٣)، ووليد مرعي ومحمود أحمد (٢٠٢٠، ٦٨-٧١) في تصنيف مهارات التفكير التوليدي وأوردوها تحت مسمي مهارات توليد المعلومات ومهارات تقييم المعلومات، حيث تتمثل مهارات توليد المعلومات في:

أ- الطلاقة.

ب-المرونة.

ج-وضع الفرضيات.

د- التنبؤ في ضوء المعطيات.

وتتمثل مهارات تقييم المعلومات في:

أ- النقد.

ب- التعرف على الأخطاء والمغالطات، ويتفرع من هذه المهارة المهارات الفرعية التالية: (الخلط بين الرأي والحقيقة، التناقض وعدم الاتساق، صلة المعلومات بالمشكلة).

كما حددت الجمعية الأمريكية لتطوير المناهج والتعليم**(AATC)** لتقدم العلوم American Association for The Advancement of Science (2011) مهارات التفكير التوليدي إلى:

أ- المرونة: وهي القدرة على توليد أفكار متنوعة أو حلول جديدة ليست من نوع الأفكار والحلول الروتينية، وهي كذلك توجيه مسار التفكير أو تحويله استجابة لتغير المثير أو متطلبات الموقف.

ب-الطلاقة: وهي القدرة على إنتاج أفكار عديدة لفظية وادائية لمسألة أو مشكلة نهايتها حرة ومفتوحة، وتحدد الطلاقة في حدود كمية مقاسة بعدد الاستجابات وسرعة صدورها، أي أن الطلاقة هي قدرة الفرد على استدعاء المعلومات المخزونة لديه كلما أحتاج إليها

ج-التنبؤ: وهي قدرة المتعلم على قراءة البيانات أو المعلومات المتوفرة ذات الصلة بظاهرة أو حدث علمي والاستدلال من خلالها على ما هو أبعد من ذلك.

د- وضع الفرضيات: وهي قدرة المتعلم علي وضع استنتاجات مبدئية تخضع للفحص والتجريب من أجل التوصل إلى إجابة تفسر المشكلة أو الموقف

ه- التوسع: وهي القدرة على إضافة المزيد من التفصيلات للأفكار العلمية التي تؤدي إلي تحسين الفهم والتوصل إلى نتائج جديدة ذات العلاقة بالمعرفة السابقة.

و- التمثيل: وهي القدرة على إضافة معني جديد للمعلومات بتغيير صورتها (رموز- مخططات- رسوم بيانية).

وهناك العديد من الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة مثل دراسة كلاً من مرفت هاني(٢٠١٣)، ودراسة مني الخطيب وسماح الأشقر(٢٠١٣)، ودراسة يسري

دنيور (٢٠١٤)، ودراسة شيرين محمد (٢٠١٤)، ودراسة شيماء عبد اللطيف (٢٠١٦) ، ودراسة رباب بدر(٢٠١٨) التي اتفقت مع تصنيف كلاً من فتحي جروان (٢٠٠٧)، وسعيد عبد العزيز (٢٠١٣)، ووليد مرعي و محمود أحمد(٢٠٢٠) الذي تناول مهارات التفكير التوليدي متمثلة في مهارات توليد المعلومات فقط وهي: (الطلاقة، المرونة، وضع الفرضيات، التنبؤ في ضوء المعطيات) دون التطرق لمهارات تقييم المعلومات.

كما ذكرت بعض الدراسات مهارات تقييم المعلومات بالإضافة إلى مهارات توليد المعلومات كمهارات للتفكير الوليدي مثل دراسة كلاً من شامة محمدي (٢٠١١)، ودراسة تهاني محمد (٢٠١٤)، ودراسة هناء أحميدة (٢٠١٤)، ودراسة نهلة جاد الحق (٢٠١٦)، ودراسة أحلام الجهني (٢٠١٧)، ودراسة فاطمة عيسى (٢٠٢٠) حيث أضافت هذه الدراسات مهارة التعرف على الأخطاء والمغالطات أو مهارة إدراك العلاقات أو كلاهما في مهارات التفكير التوليدي التي تستهدف هذه الدراسات تنميتها.

نموذج التعلم التفارغي The Allosteric Learning Model

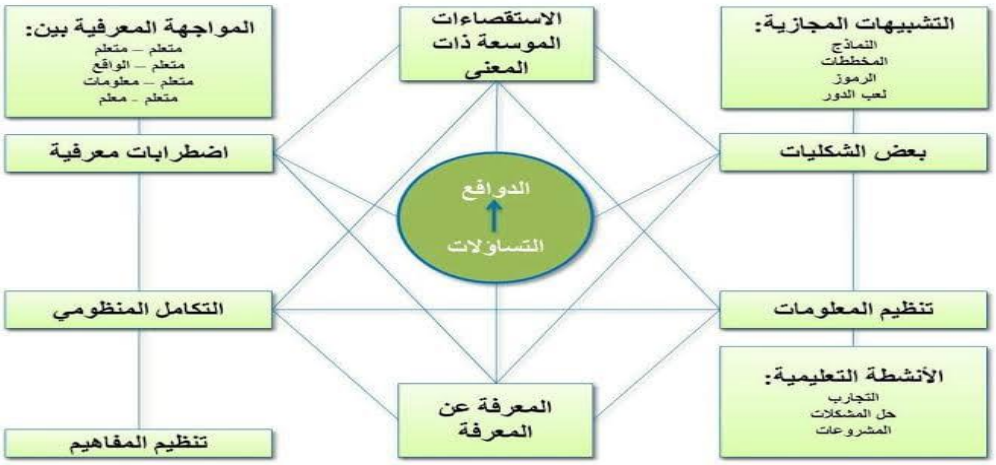
يعتبر جوردان Giordan مؤسس نموذج التعلم التفارغي نتيجة الدراسات التحليلية لنظريات التعلم المختلفة، حيث بدأت ملامح نموذج التعلم التفارغي تظهر في الفترة من (١٩٨٧-١٩٨٩)، وقد اشتق اسم هذا النموذج من استعارة بيولوجية متعلقة بالبروتينات، يتم توضيح التفاعل بين الفرد والبيئة في حالة التعلم من خلال استخدام استعارة من تنظيم Allosterio ، حيث إنه يمكن للإنزيمات والبروتينات تغيير الشكل والوظيفة وفقًا لتغير العوامل البيئية، بالطريقة نفسها، يشرح النموذج كيف يمكن للأفراد تغيير طريقة تفكيرهم والبنية المعرفية لديهم نتيجة للظروف البيئية المحيطة بموقف التعلم (Topbaş, 2013,98).

وهناك بعض الأدبيات والدراسات التي تناولت مفهوم نموذج التعلم التفارغي حيث عرفته إيمان الصقرية(٢٠١٩) بأنه نموذج للتدريس يمر بخمس مراحل وهي: المشكلة، المراجع العمليات العقلية، الشبكة الدلالية الدلالات، حيث يبدأ المعلم بطرح المشكلة على هيئة أسئلة يحاول الطالب الإجابة عنها مستعينا بالمعارف السابقة، وتحليلها، ومحاولة إعادة بنائها؛ لإيجاد علاقة بينها وبين المعرفة الجديدة لتكوين مفهوم جديد يمكن تطبيقه في مواقف عديدة.

كما عرفته إيمان مهدي (٢٠١٦) على أنه: نموذج بصف ما يحدث داخل عقل الطالب، فضلا عن العوامل الخارجية التي تجعل عملية التعلم أسهل، ويهيئ بيئة تعليمية ذات كفاءة عالية تتفاعل مع عمليات التعلم لدى الطالب، وتتضمن خطوات هذا النموذج المشكلة، المراجع العمليات العقلية، الشبكة الدلالية، والدلالات.

مراحل نموذج التعلم التفارغي:

حدد جوردن وزوملاؤه Giordan, Jacquemet & Golay (1999,65) مراحل التدريس باستخدام نموذج التعلم التفارغي وفق المراحل الخمس التالية:



شكل (١): مراحل نموذج التعلم التفارغي.

ويمكن استعراض تلك المراحل كما وضحها شكل (١) فيما يلي:

١. مرحلة المشكلة :Problem يبدأ المعلم بطرح مجموعة من الأسئلة على المتعلمين، وهذه الأسئلة قد تكون واضحة تماما بالنسبة لهم، وقد تكون أقل وضوحا ولكن المهم أن ترتبط هذه الأسئلة بمفهوم معين أو أحد تطبيقاته. وتعد هذه الأسئلة بمثابة القوة الدافعة لكل نشاط عقلي يقوم به التلاميذ.

٢. مرحلة المرجعيات (References) لكي يتمكن المتعلمين من الإجابة على أسئلة المعلم يبدؤون في محاولة إيجاد علاقة بين المعارف السابقة التي يملكونها والمعارف الجديدة .

٣. العمليات العقلية: Mental Process كافة العمليات الفكرية التي يقوم بها المعلمون اثناء المشاركة في أنشطة حل المشكلات، والأنشطة الاستقصائية الموسعة، ولقوم التلاميذ في هذه المرحلة بالتعبير عن العلاقات بين المعارف الجديدة و المعارف السابقة من خلال الرسوم، والمخططات، والرموز.

٤. الشبكة الدلالية :Semantic network منظومة معرفية تفاعلية تنشأ من العمليات العقلية التي تتم بناء على المعارف السابقة، وتعطي هذه المنظومة التماسك الدلالي الشامل للمفهوم الجديد وبالتالي يصبح من السهل تطبيقه في مواقف عديدة، أي أن هذه المنظومة تنشأ نتيجة لتفاعل لكل العلاقات التي تكونت بين العناصر الرئيسية والفرعية للمفهوم وينتج عن هذه العملية شبكة من المعاني.

٥. الدلالات :Signifiers مجموعة أفكار والإشارات والرموز اللازمة للتعبير عن المفهوم والتفسيرات المرتبطة به.

ويفترض هذا النموذج أن عملية اكتساب المفاهيم العلمية والمعارف والمعلومات ومعالجتها تقوم علي ممارسة المتعلم للأنشطة العقلية التي تجعله يصل إلي المعلومات بسهولة ويسر، فضلًا عن قدرته علي الوصول إلي التفاصيل الدقيقة وإيجاد الحلول المبتكرة والمعلومات الجديدة (Berkant & Baysal,2016,403)

وقد تعددت الدراسات التي تناولت نموذج التعلم التفارغي في تدريس العلوم، وأكدت أن التعلم ينتج من خلال مجموعة من العمليات العقلية التي تحدث داخل ذهن المتعلم والتي تجعله قادرًا علي بناء المعرفة وتكوينها وتوظيفها، ومن أمثلة تلك الدراسات، دراسة تهاني النجار(٢٠١٩) التي استهدفت قياس فاعلية بيئة تعليمية قائمة على نموذج التعلم التفارغي في مبحث العلوم لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة، وتوصلت نتائج الدراسة إلي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية وأن البيئة التعليمية القائمة على نموذج التعلم التفارغي تتصف بقدر مناسب من الفاعلية في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، ودراسة أمل الطباخ (٢٠١٨) التي هدفت إلي إعداد منهج مقترح في العلوم بالمرحلة الإعدادية قائم على نموذج التعلم التفارغي وفاعليته على مهارات عادات العقل ودافعية الإنجاز لدى التلاميذ، وتوصلت نتائج البحث إلي وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المقياسي البعدي لمهارات عادات العقل، ودافعية الإنجاز، ودراسة Berkant& Baysal(2016) التي استهدفت تقديم خطتي دروس يومية تتعلقان بالعلوم والدراسات الاجتماعية باستخدام نموذج التعلم التفارغي، حيث تم تطبيق الدراسة علي درس" الظواهر الفيزيائية – الصوت" في العلوم للصف الثامن و درس "الفرد والمجتمع" من منهج الدراسات الاجتماعية للصف السابع المقرران في مناهج تركيا، وأظهرت النتائج أن الطلاب يشاركون بنشاط في عملية التعلم، وأنهم على استعداد للذهاب إلى المدرسة للتمتع بدراسة الهياكل المعرفية من خلال هذا النموذج.

العقبات التي قد تواجه نموذج التعلم التفارغي:

ذكر جوردان بعض صعوبات التعلم التي قد تواجه تطبيق نموذج التعلم التفارغي وتعيق عملية التعلم التي تعتمد عليه وحددها في النقاط التالية: (Berkant & Gökçedağ,2016, 48)

١. افتقار الطلاب إلى المعرفة والمعلومات الأساسية.
٢. الطلاب لا يريدون تغيير تصاميمهم العقلية؛ قد يرجع هذا التردد إلى حقيقة أن المشكلات التي تم تناولها لا تهم التلاميذ، أو أن الأسئلة التي يطرحها المعلمون ليس لها انعكاسات ذاتية لدي التلاميذ.
٣. قد يفتقر الطلاب إلى الأدوات اللازمة لفهم ودمج البيانات التي تمت مواجهتها حديثاً فيمكن أن يكون الطالب غير قادر على الوصول إلى المعلومات لأسباب تتعلق بالمنهجية أو العمليات أو المراجع. وفي أغلب الأحيان، يفتقد العناصر اللازمة لفعالية إدارة الفهم.
٤. قد يكون لدى الطلاب تصميمات عقلية تمنعهم من إدراك أو استيعاب المعلومات الجديدة التي تتعارض مع المعرفة الموجودة لديهم بالفعل.

فروض البحث

في ضوء ما سبق عرضه من الإطار النظري والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بمجال الدراسة الحالية، يمكن صياغة فروض الدراسة على النحو التالي:

١.يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التوليدي في العلوم لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٢.يحقق التدريس باستخدام نموذج التعلم التفارغي حجم تأثير مناسب علي تنمية مهارات التفكير التوليدي في العلوم لدي تلاميذ المجموعة التجريبية.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه، تم اتباع الخطوات التالية:

أولًا: إعداد قائمة مهارات التفكير التوليدي في العلوم التي يمكن تنميتها لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وذلك باتباع الخطوات التالية:

تم تحديد مهارات التفكير التوليدي في العلوم الواجب تنميتها لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وذلك بعد الرجوع إلى المصادر التالية:

أ. بعض الأدبيات المتعلقة بالتفكير بشكل عام، والتفكير التوليدي بشكل خاص، مثل أحمد النجدي، مني عبد الهادي، على راشد (٢٠٠٥، ٤٥)، صالح أبو جادو ومحمد بكر نوفل (٢٠٠٦، ٩٩)، فتحي جروان (٢٠٠٧، ١٥٧)، التي اتفقت في عدد من مهارات التفكير التوليدي، والمتمثلة في:

١. الطلاقة، ويتفرع منها الأنواع الآتية: (طلاقة الكلمات، طلاقة التداعي، طلاقة التعبير، طلاقة الأفكار، طلاقة الأشكال).
٢. وضع الفرضيات.
٣. التنبؤ في ضوء المعطيات.
٤. التعرف على الأخطاء والمغالطات، ويتفرع من هذه المهارة المهارات الفرعية التالية: (المغالطة في الاستدلال والاستنتاج، الخلط بين الرأي والحقيقة).
٥. المرونة، ويتفرع منها: (المرونة التلقائية، المرونة التكيفية).
٦. الحساسية للمشكلات.
٧. النقد.

ب. بعض الدراسات السابقة التي اهتمت بتحديد مهارات التفكير التوليدي في العلوم بفروعها المختلفة، مثل دراسة شيرين محمد (٢٠١٤)، ودراسة شيماء عبد اللطيف (٢٠١٦)، ودراسة رباب بدر(٢٠١٨) ودراسة، ودراسة أحلام الجهني

(٢٠١٧)، ودراسة فاطمة عيسى (٢٠٢٠)، التي اتفقت في عدد من مهارات التفكير التوليدي، والمتمثلة في الطلاقة، المرونة، وضع الفرضيات، التنبؤ في ضوء المعطيات.

ج.تصنيف الجمعية الأمريكية للمناهج والتدريس American Association for Teaching & Curriculum (AATC) لعام (٢٠١١) والذي يعد من أحدث التصنيفات مهارات التفكير التوليدي في مجال العلوم، والتي حددت تلك المهارات في:

١. المرونة.

٢. الطلاقة.

٣. التنبؤ في ضوء المعطيات.

٤. ادراك العلاقات.

٥. التعرف علي الأخطاء والمغالطات.

٦. وضع الفرضيات.

٧. التوسع.

٨. التمثيل.

د. تم التوصل إلى قائمة مبدئية بمهارات التفكير التوليدي في العلوم اللازمة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وقد اشتملت على (٨) مهارات رئيسة، وهي الطلاقة، المرونة، وضع الفرضيات، التنبؤ في ضوء المعطيات، إدراك العلاقات، التعرف على الأخطاء والمغالطات، التوسع، التمثيل، ومن ثم قامت الباحثة بتعريف كل مهارة بما يتناسب مع مجال العلوم، ومع تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

ه. تم عرض القائمة في صورة استبانة على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك بهدف التأكد من:

١. اشتمال القائمة على جميع مهارات التفكير التوليدي الخاصة بمجال العلوم، والواجب تنميتها لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
٢. أهمية هذه المهارات لتنمية التفكير التوليدي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
٣. درجة مناسبة تلك المهارات لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
٤. إضافة أو حذف بعض المهارات إذا لزم الأمر.

وقد اتفقت آراء المحكمين على النقاط التالية:

١. أهمية جميع المهارات لتنمية التفكير التوليدي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
٢. مناسبة جميع المهارات لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
٣. إعادة صياغة التعريفات الإجرائية لبعض مهارات التفكير التوليدي، بما يتناسب مع مجال العلوم.

وقد تم تعديل القائمة على ضوء آراء المحكمين وملاحظاتهم ووضعها في صورتها النهائية•، والتي تكونت من (٨) مهارات رئيسة، وهي: (الطلاقة– المرونة– وضع الفرضيات– التنبؤ في ضوء المعطيات– التعرف على الأخطاء والمغالطات– إدراك العلاقات– التوسع– التمثيل).

ثانيًا: إعادة صياغة وحدة "الصوت والضوء" من منهج علوم الصف الثاني الإعدادي في ضوء نموذج التعلم التفارغي، وذلك باتباع الخطوات التالية:

١)تحديد الأهداف العامة لوحدة "الصوت والضوء" للصف الثاني الإعدادي.

٢)تحديد عنوان الموضوع، حيث حرصت الباحثة على التخطيط لأنشطة تعليمية تتلاءم مع عنوان كل درس وبما يحقق الهدف المرجو.

• ملحق (١) الصورة النهائية لقائمة مهارات التفكير التوليدي في العلوم الواجب تنميتها لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

٣)**تحديد الأهداف السلوكية،** حيث قامت الباحثة بتحديد أهداف كل درس من دروس الوحدة في إعادة صياغتها بصورة إجرائية، حتى يسهل تحقيقها وقياسها، واهتمت في صياغة الأهداف أن تتضمن جميع عناصر محتوى المادة التعلمية التي تتضمنها الوحدة، وكذلك مراعاة تنمية مهارات التفكير التوليدي التي تستهدف الدراسة تنميتها.

٤)**تحديد الأنشطة التعليمية،** حيث تضمنت الوحدة مجموعة من الأنشطة التعليمية التي تساعد المعلم في تحقيق الأهداف، وقد تم مراعاة أن تكون تلك الأنشطة متنوعة بما يتناسب مع موضوع الدرس والخبرات السابقة للمتعلمين وتراعي الفروق الفردية للتلاميذ، ومن أمثلة تلك الأنشطة نشاط لبيان مفهوم درجة الصوت، باستخدام كتاب من القطع الكبير، وشريط من المطاط (أستيك)، وقلمان، وكذلك نشاط يطلب من التلاميذ ذكر أكبر عدد ممكن من استخدامات الضوء في الحياة اليومية، مع حساب طاقة الفوتونات لهذه الأضواء بالاستعانة بالإنترنت في البحث عن ترددات تلك الأضواء علماً بأن ثابت بلانك = $6{,}626 \times 10^{-34}$ J/Hz.

٥)**وضع أسئلة التقويم،** حيث ينتهي كل درس من دروس الوحدة بعدد من الأسئلة التقويمية التي تقيس مدي وتحقيق الأهداف التعليمية للدرس بعامة، ومدى تنمية مهارات التفكير التوليدي لدي التلاميذ بخاصة، ويمكن للمعلم أن يناقش التلاميذ في حلها عقب القيام بجميع الأنشطة، أو تكليف التلاميذ بحل عددًا من هذه الأسئلة في مجموعات تعاونية أو كل منهم بمفرده، مثل: حدد الكلمة الخاطئة في العبارات التالية، وصوبها:

١. يصدر عن اهتزاز الشوكة الرنانة نعمة توافقية.

٢. تزداد شدة الصوت تدريجياً كلما زادت سعة اهتزاز مصدره.

أ. اذكر أكبر عدد ممكن من الطرق التي يمكنك من خلالها زيادة الصوت شدة الصوت في الموجة التي يصدر عنها نغمة ضعيفة.

ب. بالاستعانة ببنك المعرفة المصري اشترك مع زملائك في كتابة مجموعة من اللافتات للتوعية بأخطار الضوضاء وأهمية الحفاظ على حاسة السمع.

ج. إذا كنت مهندسًا للديكور وطلب منك أحد العملاء بتصميم غرفة مكتبه الخاص كيف تستخدم مصادر الضوء المختلفة، وما هي أكثر ألوان الأضواء المناسبة لهذا المكتب ولماذا؟

وقد تم عرض إعادة صياغة الوحدة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك بهدف معرفة مدى:

أ. الدقة العلمية للمفاهيم الواردة بها.

ب. مناسبة الأنشطة لأهداف الوحدة الدراسية.

ج. مناسبة المادة العلمية لخصائص المتعلمين بالصف الثاني الإعدادي.

د. مناسبة أسئلة التقويم للتحقق من أهداف دروس الوحدة.

وكانت ملاحظات المحكمين تتلخص في:

أ- إضافة بعض الأنشطة التعليمية الأكثر مناسبة من غيرها، ومن أمثلة الأنشطة التي تم تعديلها في ضوء آراء المحكمين.

كان هناك اعتقاد خاطئ قديما أن العين تري الأشياء دون حاجاتها للضوء ولكن العالم العربي الحسن ابن الهيثم فسر بعد ذلك كيف تري العين الأشياء. اشترك مع زملائك في البحث على بعض مصادر المعرفة الإلكترونية لديك للاطلاع على هذا التفسير، ثم دونه في كراستك.

ب-التأكيد على ظهور مراحل نموذج التعلم التفارغي في إعادة صياغة الوحدة.

ج-تعديل صياغة بعض أسئلة التقويم كي تناسب قياس مهارات التفكير التوليدي في ضوء الأهداف التعليمية التي تم وضعها للدرس، فمثلا تم إضافة السؤال التالي:

١.تعاون مع زملائك في رسم خريطة ذهنية تلخص من خلالها خصائص الموجات الصوتية.

٢.بالتعاون مع زملائك وتحت اشراف معلمك استعن ببنك المعرفة المصري في:

١)تفسير ظاهرتي كسوف وخسوف الشمس.

٢)محاولة تمثيل مسار الأشعة فيهما بيانيًا.

٣)رسم لوحة فنية تعبر بها عن هذين الظاهرتين.

وقامت الباحثة بتنفيذ ملاحظات المحكمين وفقًا لآرائهم واقتراحاتهم وإعداد الصورة النهائية• لها

ثالثًا: إعداد دليل المعلم في وحدة "الصوت والضوء" للصف الثاني الإعدادي باستخدام نموذج التعلم التفارغي.

قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم في وحدة "الصوت والضوء" وفقًا لنموذج التعلم التفارغي؛ لكي يسترشد به المعلم عند تدريس الوحدة، حيث يتضمن أهداف كل درس والإجراءات والأنشطة والوسائل وتقنيات التعليم، التي يمكن الاستعانة بها واستخدامها أثناء تدريس الوحدة، وقد اشتمل دليل المعلم على العناصر التالية:

١)**المقدمة،** وفيها تم توضيح الهدف من الدليل وكيفية استخدامه، وما يتضمنه من أهداف عامة للوحدة وأنشطة ووسائل تعليمية لتحقيق تلك الأهداف، وأساليب تقويم لازمة للتأكد من تحقيق أهداف كل درس.

٢)خطوات التدريس باستخدام نموذج التعلم التفارغي.

٣)توجيهات وارشادات عامة للمعلم.

٤)جوانب التعلم المتضمنة في الوحدة.

٥)الأهداف العامة للوحدة: قامت الباحثة بتصنيفها إلى أهداف معرفية ومهارية ووجدانية، وبشكل يسهم في تنمية مهارات التفكير التوليدي.

• ملحق (٢) الصورة النهائية لوحدة " الصوت والضوء" المعاد صياغتها باستخدام نموذج التعلم التفارغي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي

٦)الخطة الزمنية لتدريس الوحدة: حيث تم تدريس وحدة "الصوت والضوء" بمنهج علوم الفصل الدراسي الثاني للصف الثاني الاعدادي باستخدام نموذج التعلم التفارغي طبقًا للخطة الزمنية الموضوعة من قبل وزارة التربية والتعليم، وبلغ عدد الحصص (١٢) حصة، جدول(١).

جدول (١) الخطة الزمنية لتدريس وحدة "الصوت والضوء"

الوحدة الدراسية	الموضوعات	عدد الحصص	عدد الفترات
الصوت والضوء	خصائص الموجات الصوتية.	٤	٢
	الطبيعة الموجية للضوء.	٤	٢
	انعكاس وانكسار الضوء.	٤	٢
الإجمالي		١٢حصة	فترات

إعداد موضوعات وحدة "الصوت والضوء" وفقا لنموذج التعلم التفارغي، وقد اشتمل كل موضوع على العناصر التالية: عنوان الموضوع، الأهداف السلوكية، التقنيات والأنشطة التعليمية، التقويم.

وقد رأى المحكمون مناسبة دليل المعلم، وأن المادة العلمية سليمة والأنشطة الموجودة فيه مرتبطة بالمادة العلمية ومناسبة لتنمية مهارات التفكير التوليدي في العلوم، وأيضا مناسبة أساليب التقويم لقياس تحقق أهداف الدروس، كما أن ما يتضمنه من توجيهات ومعلومات واضحة وكافية للمعلم، وبذلك أصبح دليل المعلم في صورته النهائية•.

ثالثًا: بناء اختبار مهارات التفكير التوليدي في العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

مرت عملية بناء الاختبار بالخطوات التالية:

١.**تحديد الهدف من الاختبار:** والذي تمثل في قياس مهارات التفكير التوليدي في العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

•ملحق (٣) الصورة النهائية لدليل المعلم في وحدة " الصوت والضوء" في ضوء نموذج التعلم التفارغي

٢. **تحديد أبعاد الاختبار:** اقتصرت أبعاد الاختبار على المهارات التالية: (الطلاقة، المرونة، وضع الفرضيات، إدراك العلاقات، التنبؤ في ضوء المعطيات، التعرف على الأخطاء والمغالطات، التوسع، التمثيل).

٣. **صياغة مفردات الاختبار،** مع مراعاة أن تكون الأسئلة متنوعة ومثيرة لاهتمامات التلاميذ.

٤. **وضع تعليمات الاختبار**، والتي تضمنت ما يلي:

أ. تسجيل البيانات الخاصة بالتلميذ.

ب. قراءة السؤال جيدًا حتى يعرف المطلوب منه.

ج. الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار، فلكل سؤال في الاختبار زمن محدد.

د. عدم ترك أي سؤال بدون إجابة.

ه. عدم البدء في الإجابة وعدم قلب الصفحة قبل أن يأذن المعلم بذلك.

٥. **إعداد الصورة المبدئية للاختبار**، حيث تكون من (٢٥) مفردة موزعة على ثماني مهارات هي (الطلاقة، المرونة، وضع الفرضيات، إدراك العلاقات، التنبؤ في ضوء المعطيات، التعرف على الأخطاء والمغالطات، التوسع، التمثيل)، وقد روعي عند إعداد مفردات الاختبار ما يلى:

أ. صياغة المفردات بطريق واضحة وسليمة.

ب. أن تقيس المفردات مهارات التفكير التوليدي التي وضعت لقياسها.

ج. مناسبة مفردات الاختبار لمستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٦.جدول مواصفات الاختبار، جدول (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢) جدول مواصفات اختبار التفكير التوليدي

أبعاد الاختبار	رقم المفردات	عدد المفردات	النسبة المئوية
١. الطلاقة والمرونة	١ ، ٢، ٣، ٤	٤	%١٦
٢. وضع الفرضيات	٥، ٦، ٧، ٨	٤	%١٦
٤. إدراك العلاقات.	٩، ١٠، ١١، ١٢	٤	%١٦
٥. التنبؤ في ضوء المعطيات.	١٣، ١٤، ١٥، ١٦	٤	%١٦
٦.تعرف الأخطاء والمغالطات.	١٧، ١٨، ١٩، ٢٠	٤	%١٦
٧.التوسع.	٢١، ٢٢	٢	%٨
٨.التمثيل	٢٣، ٢٤، ٢٥	٣	%١٢
المجموع		٢٥	%١٠٠

٧.حساب صدق الاختبار

للتحقق من صدق الاختبار، قامت الباحثة بعرضه بصورته المبدئية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، بلغ عددهم (٧) محكمين، وقد قامت الباحثة بتعديل الاختبار على ضوء آراء المحكمين واقتراحاتهم.

٨.طريقة تصحيح الاختبار

عند تصحيح أسئلة الاختبار، يقدر لكل تلميذ درجة واحدة للطلاقة ودرجة للمرونة في حالة تنوع الإجابات، أما بالنسبة لأسئلة مهارة وضع الفرضيات، وادراك العلاقات، والتنبؤ في ضوء المعطيات، والتعرف علي الاخطاء والمغالطات، والتمثيل فتقدر الاختيار الصحيح بدرجة واحدة والاختيار الخطأ وعدم الاستجابة بصفر، وبالنسبة لمهارة التوسع شملت سؤالين قدرت كل اجابة صحيحة بدرجتين وعدم الاستجابة والاجابة الخاطئة بصفر، بالإضافة إلي درجة أخرى تمثل المجموع الكلى للدرجات كله.

٩.الدراسة الاستطلاعية لاختبار مهارات التفكير التوليدي في العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي:

أجريت التجربة الاستطلاعية لاختبار التفكير التوليدي بهدف حساب معامل صدقه وثباته، ومعامل التمييز بعد تطبيقه على مجموعة تكونت من (٤٣) طالبًا وطالبة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة محمد ومحمود النعناع للتعليم الأساسي التابعة لإدارة فارسكور- محافظة دمياط، وقد استهدفت الدراسة الاستطلاعية معرفة مدى وضوح تعليمات الاختبار ومفرداته، وحساب معاملات الاتساق الداخلي للاختبار، وكذلك حساب الصدق البنائي للاختبار، وحساب ثبات الاختبار، ومعامل التمييز لأسئلة الاختبار.

أولًا: حساب معاملات الاتساق الداخلي للاختبار

تم حساب معاملات الاتساق الداخلي (معاملات ارتباط الرتب) لاختبار مهارات التفكير التوليدي بين درجات كل سؤال والدرجة الكلية للمهارة التي ينتمي إليها السؤال، جدول(٣) يوضح ذلك.

جدول (٣) معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال والدرجات الكلية للمهارة التي ينتمى إليه السؤال

أبعاد الاختبار	رقم سؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
مهارتي الطلاقة والمرونة	١	٠.٨٥٤	٠.٠١	دال
	٢	٠.٧٤٨	٠.٠١	دال
	٣	٠.٧٢٤	٠.٠١	دال
	٤	٠٦٣٧	٠.٠١	دال
مهارة وضع الفرضيات	٥	٠.٥٤٩	٠.٠١	دال
	٦	٠.٥٤٦	٠.٠٥	دال
	٧	٠.٧٨٥	٠.٠١	دال
	٨	٠.٧٤٣	٠.٠١	دال
مهارة إدراك العلاقات	٩	٠.٧٩٢	٠.٠١	دال
	١٠	٠.٧٣٦	٠.٠١	دال
	١١	٠.٥٤٢	٠.٠١	دال
	١٢	٠.٧٥٨	٠.٠١	دال
مهارة التنبؤ في ضوء المعطيات	١٣	٠.٦٦٣	٠.٠٥	دال
	١٤	٠.٥٨٤	٠.٠٥	دال
	١٥	٠.٥٤٦	٠.٠٥	دال
	١٦	٠.٦٦٣	٠.٠٥	دال
مهارة التعرف علي الأخطاء والمغالطات	١٧	٠.٦٨٩	٠.٠١	دال
	١٨	٠.٧٨٦	٠.٠١	دال
	١٩	٠.٧٤٦	٠.٠١	دال
	٢٠	٠.٧٤٢	٠.٠١	دال
التوسع	٢١	٠.٦٥٧	٠.٠١	دال
	٢٢	٠٦٢٤	٠.٠١	دال
التمثيل	٢٣	٠.٥٤٩	٠.٠١	دال
	٢٤	٠.٦٣٤	٠.٠١	دال
	٢٥	٠.٦٧٢	٠.٠١	دال

ويتضح من جدول (٣) أن معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال والدرجة الكلية للمهارة التي ينتمى إليها السؤال في اختبار مهارات التفكير التوليدي، دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة(٠.٠١)، فيما عدا العبارات رقم (٦)، (١٣)، (١٤)، (١٥)، (١٦) حيث إنهم دوال عند مستوي (٠.٠٥)، وبذلك تعتبر أسئلة الاختبار صادقة وتقيس ما وضعت لقياسه.

ثانيًا: الصدق البنائي للاختبار:

تم حساب معاملات ارتباط الرتب بين الدرجة الكلية لكل مهارة والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير التوليدي، جدول (٤) يوضح ذلك.

جدول (٤) معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مهارة والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير التوليدي.

أبعاد الاختبار	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
مهارتي الطلاقة والمرونة	٠.٧٧	٠.٠١	دال
مهارة وضع الفرضيات	٠.٦٣	٠.٠١	دال
مهارة التنبؤ في ضوء المعطيات	٠.٧٩	٠.٠١	دال
مهارة إدراك العلاقات	٠.٧٣	٠.٠١	دال
مهارة التعرف علي الاخطاء والمغالطات	٠.٥٩	٠.٠١	دال
مهارة التوسع	٠.٧٨	٠.٠١	دال
مهارة التمثيل	٠.٨١	٠.٠١	دال

ويتضح من جدول (٤) أن معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مهارة والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير التوليدي تراوحت ما بين (٠.٥٩-٠.٨١) وجميعها دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) وبذلك تأكد للباحثة أن جميع أبعاد الاختبار صادقة وتقيس ما وضعت لقياسه.

ثالثًا: حساب ثبات الاختبار، باستخدام معامل ألفا كرونباخ، والذي بلغ (٠.٦٣٩)، وهى نسبة ثبات مرتفعة، مما يدل على ثبات الاختبار.

رابعًا: حساب معاملات التمييز لأسئلة اختبار مهارات التفكير التوليدي، والتي تراوحت ما بين (٠.٣٢-٠.٦٤)، وبذلك يكون اختبار مهارات التفكير التوليدي صالحًا للتطبيق على مجموعة البحث.

٦- **تحديد زمن الاختبار،** من خلال حساب متوسط الزمن بين متوسط زمن الأفراد الذين يمثلون الإرباعى الأقل زمناً، ومتوسط زمن الأفراد الذين يمثلون الإرباعى الأعلى زمناً، جدول (٥) يوضح ذلك.

جدول (٥) حساب زمن اختبار التفكير التوليدي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي

متوسط زمن الذين يمثلون الإرباعى الأقل زمنًا	متوسط زمن الذين يمثلون الإرباعى الأعلى زمنًا	متوسط الزمن
٣٠ دقيقة	٤٠ دقيقة	٣٥ دقيقة

إجراءات الدراسة التجريبية

١.تحديد مجموعة الدراسة

تم اختيار مجموعة الدراسة من تلاميذ الصف الثاني الاعدادي بمدرسة سيف الدين الاعدادية للبنات بمحافظة دمياط، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية (بلغ عددها ٤٢ تلميذة) وضابطة (بلغ عددها ٤٣ تلميذة).

٢. التصميم التجريبي للدراسة

استخدم البحث الحالي التصميم التجريبي ذو المجموعتين (التجريبية والضابطة) وفق الخطوات التالية:

أ. قامت الباحثة بتطبيق اختبار مهارات التفكير التوليدي على مجموعتي الدراسة تطبيقًا قبليًا

ب. تدريس الوحدة التجريبية المصاغة باستخدام نموذج التعلم التفارغي لتلاميذ المجموعة التجريبية والبالغ عددهم٤٢ تلميذة، وبواقع (٦) فترات دراسية، وزمن الفترة الواحدة (٩٠) دقيقة، بخلاف الساعات المخصصة لتطبيق الاختبار قبليًا وبعديًا، وذلك بالاستعانة بدليل المعلم المعد لذلك، بينما تم تدريس الوحدة وفق الطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة بواسطة أستاذ المادة الأساسي.

ج. بعد الانتهاء من تدريس الوحدة الدراسية، قامت الباحثة بتطبيق اختبار مهارات التفكير التوليدي تطبيقا بعديا على مجموعتي الدراسة، وتم رصد الدرجات وإجراء العمليات الإحصائية.

نتائج الدراسة:

المعالجة الإحصائية لنتائج البحث:

قامت الباحثة بالمعالجة الإحصائية لنتائج التطبيقين القبلي والبعدي لأداة البحث باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وفيما يلي عرض للنتائج التي حصلت عليها الباحثة:

١. نتائج التطبيق القبلي لاختبار التفكير التوليدي في العلوم:

قامت الباحثة بالتحقق من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس القبلي للتفكير التوليدي من خلال إيجاد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار التفكير التوليدي باستخدام اختبار "ت" (Independent – Samples T Test) ، وهو ما يوضحه جدول (٦):

جدول (٦) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التلاميذ بالمجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار التفكير التوليدي

أبعاد التفكير التوليدي	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	ت	مستوى الدلالة
مهارتي الطلاقة والمرونة	الضابطة	٤٣	٦.٣١	١.٥٢	-٠.٩٤٥	غير دالة
	التجريبية	٤٢	٦.٦٣	١.٥٦		
مهارة وضع الفرضيات	الضابطة	٤٣	٢.٠٠	٠.٨٥	-٠.٦٠٢	غير دالة
	التجريبية	٤٢	٢.١١	٠.٩٦		
مهارة ادراك العلاقات	الضابطة	٤٣	١.٩٥	٠.٨١	-١.٣٠٠	غير دالة
	التجريبية	٤٢	٢.٢١	١.٠٢		
مهارة التنبؤ في ضوء المعطيات	الضابطة	٤٣	١.٩٣	٠.٨٥	-٠.٨٧٧	غير دالة
	التجريبية	٤٢	٢.٠٩	٠.٨٧		
مهارة التعرف علي الأخطاء والمغالطات	الضابطة	٤٣	٠,٩٧	٠.٥٩	١.٠٥١	غير دالة
	التجريبية	٤٢	٠.٨٣	٠.٦٥		
مهارة التوسع	الضابطة	٤٣	٠.٣٤	٠.١٢	١.٧٥٤	غير دالة
	التجريبية	٤٢	٠.٠٠	٠.٠٠		
مهارة التمثيل	الضابطة	٤٣	١.٣٢	٠.٦٨	-١.٥٢٧	غير دالة
	التجريبية	٤٢	١.٥٧	٠.٨٠		
الدرجة الكلية	الضابطة	٤٣	١٤.٥٣	٢.٥٠	-١.٨٣٢	غير دالة
	التجريبية	٤٢	١٥.٤٦	٢.١٥		

يتضح من جدول (٦) أن قيم (ت) غير دالة إحصائيًا، حيث تراوحت قيم "ت" ما بين (-١.٥٢٧-١.٧٥٤) لأبعاد الاختبار و(-١.٨٣٢) للاختبار ككل وجميعها غير دالة احصائيًا، مما يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس القبلي لمهارات التفكير التوليدي، وبالتالي هناك تكافؤ بين المجموعتين في القياس القبلي لمهارات التفكير التوليدي.

نتائج التطبيق البعدي لأداة البحث:

١- نتائج التطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي:

ينص الفرض الأول على أن "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التوليدي في العلوم لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية" وللتحقق من صحة الفرض الأول، تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة للمقارنة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التوليدي والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٧) دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التوليدي في العلوم

أبعاد الاختبار	مجموعتا البحث	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الاختبار الكلية	اختبار "ت"		
					ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الطلاقة والمرونة	التجريبية	١١,٩٤	١,٤٢	١٦	١٦,٩	٨٣	٠,٠٠١
	الضابطة	٦,٧٧	١,٣٨				
وضع الفرضيات	التجريبية	٣,٤٠	٠,٧٣	٤	٧,٨	٨٣	٠,٠٠١
	الضابطة	١,٨٨	١,٠٣				
إدراك العلاقات	التجريبية	٣,١٩	٠,٨٦	٤	٥,٦	٨٣	٠,٠٠١
	الضابطة	٢,٠٢	١,٠٥				
التنبؤ في ضوء المعطيات	التجريبية	٣,١٤	٠,٧٥	٤	٤,٥	٨٣	٠,٠٠١
	الضابطة	٢,٢٠	١,١٠				
التعرف على الأخطاء والمغالطات	التجريبية	٣,١٢	٠,٨٣	٥	١٣,١	٨٣	٠,٠٠١
	الضابطة	٠,٩٣	٠,٧٠				
التوسع	التجريبية	٣,٦٦	٠,٨٠	٤	٢٠,٨	٨٣	٠,٠٠١
	الضابطة	٠,٤٨٨	٠,٥٨				
التمثيل	التجريبية	٢,٤٢	٠,٦٣	٣	٦,٨١	٨٣	٠,٠٠١
	الضابطة	١,٣٧	٠,٧٩				
الاختبار ككل	التجريبية	٣٠,٨٩	٢,٧٣	٤٠	٢٣,٥	٨٣	٠,٠٠١
	الضابطة	١٦,٠١	٣,٠٩				

يتضح من جدول (٧) أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على اختبار مهارات التفكير التوليدي ككل وأبعاده المختلفة لصالح المجموعة التجريبية وكانت النتائج كالتالي:

١. بالنسبة لمهارتي الطلاقة والمرونة بلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (١١,٩٤) والانحراف المعياري (١,٤٢)، وبلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (٦,٧٧) والانحراف المعياري (١.٣٨)، وقد بلغت قيمة "ت" (١٦,٩)

ومستوى الدلالة (٠.٠٠١)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين في مهارتي الطلاقة والمرونة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٢. بالنسبة لمهارة وضع الفرضيات بلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (٣,٤٠) والانحراف المعياري (٠.٧٣)، وبلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (١.٨٨) والانحراف المعياري (١.٠٣)، وقد بلغت قيمة "ت" (٧.٨) ومستوى الدلالة (٠.٠٠١)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين في مهارة وضع الفرضيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٣. بالنسبة لمهارة إدراك العلاقات بلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (٣.١٩) والانحراف المعياري (٠.٨٦)، وبلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (٢.٠٢) والانحراف المعياري (١.٠٥)، وقد بلغت قيمة "ت" (٥.٦) ومستوى الدلالة (٠.٠٠١)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين في مهارة ادراك العلاقات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٤. بالنسبة لمهارة التنبؤ في ضوء المعطيات بلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (٣.١٤) والانحراف المعياري (٠.٧٥)، وبلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (٢.٢٠) والانحراف المعياري (١.١٠)، وقد بلغت قيمة "ت" (٤.٥) ومستوى الدلالة (0.001)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين في مهارة التنبؤ في ضوء المعطيات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

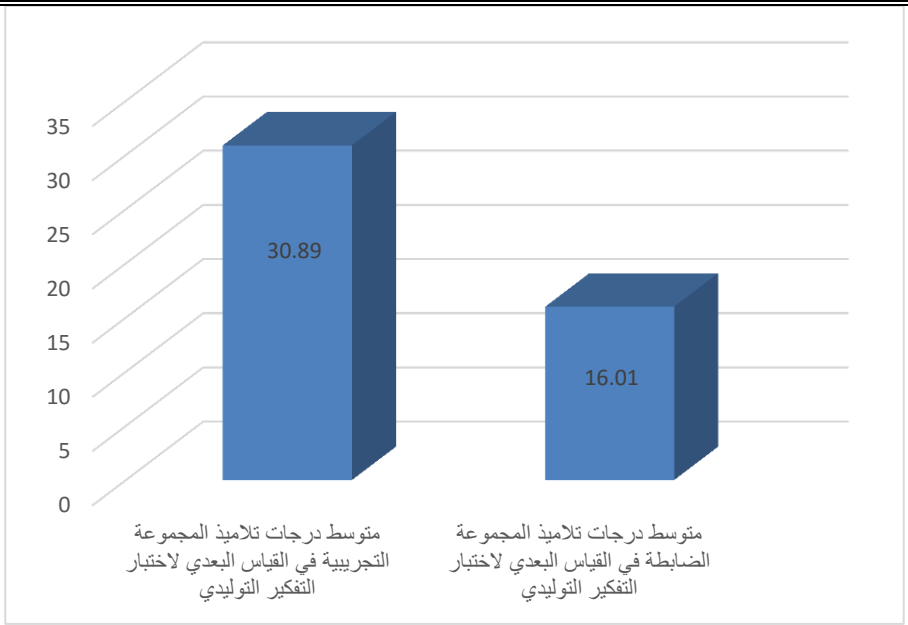
٥. بالنسبة لمهارة التعرف علي الأخطاء والمغالطات بلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (٣,١٢) والانحراف المعياري (٠,٨٣)، وبلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (٠,٩٣) والانحراف المعياري (٠,٧٠)، وقد بلغت قيمة "ت" (١٣,١) ومستوى الدلالة (0.001)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا

بين المجموعتين في مهارة التعرف علي الأخطاء والمغالطات لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٦.بالنسبة لمهارة التوسع بلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (٣,٦٦) والانحراف المعياري (٠.٨٠)، وبلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (٠,٤٨٨) والانحراف المعياري (٠,٥٨)، وقد بلغت قيمة "ت" (٢٠,٨) ومستوى الدلالة (٠.٠٠١)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين في مهارة التوسع لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٧.بالنسبة لمهارة التمثيل بلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (٢,٤٢) والانحراف المعياري (٠.٦٣)، وبلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (١.٣٧) والانحراف المعياري (٠.٧٩)، وقد بلغت قيمة "ت" (٦.٨١) ومستوى الدلالة (٠.٠٠١)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين في مهارة التمثيل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٨.ولاختبار مهارات التفكير التوليدي ككل في العلوم بلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (٣٠.٨٩) والانحراف المعياري (٢.٧٣)، وبلغ متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (١٦.٠١) والانحراف المعياري (٣.٠٩)، وقد بلغت قيمة "ت" (٢٣,٥) ومستوى الدلالة (0.001)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين في اختبار مهارات التفكير التوليدي في العلوم لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وشكل (٢) يوضح ذلك.



شكل (٢) متوسط درجات تلاميذ مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التوليدي في العلوم

ويتبين من جدول (٧) وشكل (٢) تحقق الفرض الأول للبحث، وترى الباحثة أن هذه النتيجة ترجع إلى استخدام نموذج التعلم التفارغي في التدريس لتلاميذ المجموعة التجريبية، حيث أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج التعلم التفارغي على المجموعة الضابطة التي درست وفقاً للطريقة المعتادة في تنمية التفكير التوليدي في العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي، ويمكن تفسير ذلك كما يلي:

١. اتباع التلاميذ لخطوات نموذج التعلم التفارغي التي بدأت بطرح مشكلة أدت إلى إثارة أذهان التلاميذ ودافعيتهم نحو المعرفة والرغبة في الوصول إلي الحل المناسب، بالإضافة إلي ممارسة التلاميذ لمهاراتهم العقلية وخاصة مهارات التفكير التوليدي التي تساعدهم في انتاج الأفكار ذات الصلة بالمشكلة أو

الموضوع في مرحلة المراجع أدت إلي شعور التلاميذ بأهمية استخدام العقل في تنظيم الأفكار واستدعائها، وتنميتها.

٢. الربط بين المعرفة السابقة والحالية دفع التلاميذ نحو الابداع واقتراح العديد من الافكار غير المألوفة التي تنمي لديهم مهارات التفكير الابداعي وخاصة مهارات التفكير التوليدي، فمثلا في درس خصائص الموجات الصوتية، تم الربط بين مفهوم الصوتية كصورة من صور الطاقة ومفهوم الصوت وطبيعته وخصائصه الموجية.

٣. قيام التلاميذ بالأنشطة المختلفة، ومنحهم الوقت الكافي لتفسير ما توصلوا إليه، واعطائهم الفرصة إيجاد حلول غير تقليدية لها، مثل الاشتراك في البحث عن أسباب أشعة الشمس الضارة التي وصلت إلى الغلاف الجوي نتيجة ثقب الأوزون والتوصل إلي مقترحات للحد من هذه الأسباب ورسم بعض اللافتات للتوعية بضرورة الحفاظ علي كوكبنا.

٤. التدريس بنموذج التعلم التفارغي زاد من اهتمامات تلاميذ المجموعة التجريبية في طرح أسئلة متنوعة حول الظاهرة العلمية ومحاولة تفسيرها ودفعهم للبحث في مصادر المعرفة المختلفة وتكوين نظرة ذاتية للمشكلة دون الشعور بقيود أو عقبات تُقيد أفكارهم.

٥. ربط الجانب المعرفي بالبيئة نمي لدى التلاميذ الشعور بأهمية العلم في حل المشكلات البيئية العالمية والمحلية.

ويتفق ذلك مع ما أشار إليه مصطفي نمر(٢٠١٣، ٩٥) إلى أن تنمية قدرة التلاميذ على التفكير بطريقة تعينهم على التغلب على مشكلات الحياة التي تواجههم تمثل الغاية النهائية للتربية، فكل فرد مبدع، أو له قابلية للإبداع إذا هيئت له الظروف المناسبة لهذه العملية، وقد تظهر الفروق بين الأفراد في درجة الإبداع، وهذا لا يأتي إلا بتنمية مهارات التفكير الإبداعي بعامة ومهارات التفكير التوليدي بخاصة لدى

التلاميذ، فتنمية مهارات التفكير التوليدي لدى التلاميذ يعد من الأدوات الضرورية التي تساعدهم على الانتاج والابتكار وتوظيف المعرفة وتطبيقها في حل المشكلات الحياتية.

كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة فاطمة عيسي (٢٠٢٠)، ودراسة أسماء أبو شرخ (٢٠١٧)، دراسة نهلة جاد الحق (٢٠١٦)، ودراسة هناء أحميدة (٢٠١٤)، ودراسة ميرفت هاني (٢٠١٣)، ودراسة مني الخطيب وسماح الاشقر(٢٠١٣)، ودراسة شامة يوسف، ومني عبد الصبور (٢٠١١).

– حجم تأثير نموذج التعلم التفارغي على تنمية مهارات التفكير التوليدي.

للتحقق من صحة الفرض الثاني الذي ينص على أن "نموذج التعلم التفارغي يحقق حجم تأثير مناسب في تنمية مهارات التفكير التوليدي في العلوم لدي تلاميذ المجموعة التجريبية" وللتحقق من صحة الفرض الثاني، تم استخدام معادلة مربع إيتا ($\eta 2$)، جدول (٨) يوضح ذلك.

جدول (٨) حجم تأثير نموذج التعلم التفارغي في تنمية مهارات التفكير التوليدي في مادة العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي

أبعاد الاختبار	قيمة "ت"	درجات الحرية	مربع إيتا	حجم التأثير
الطلاقة والمرونة	١٦,٩	٨٣	٠,٧٧	كبير
وضع الفرضيات	٧,٨	٨٣	٠,٤٢	كبير
إدراك العلاقات	٥,٦	٨٣	٠,٢٧	كبير
التنبؤ في ضوء المعطيات	٤,٥	٨٣	٠,٢٠	كبير
تعرف الأخطاء والمغالطات	١٣,١	٨٣	٠,٦٧	كبير
التوسع	٢٠,٨	٨٣	٠.٨٣	كبير
التمثيل	٦,٨١	٨٣	٠,٣٦	كبير
الاختبار ككل	٢٣,٥	٨٣	٠,٨٧	كبير

ويتضح من جدول (٨) قيم مربع إيتا تراوحت ما بين (٠.٢٠ – ٠.٨٣) لمهارات التفكير التوليدي و(٠.٨٧) للاختبار ككل، مما يدل على أن حجم تأثير

نموذج التعلم التفارغي كان كبيرًا، وقد أدى إلى تنمية مهارات التفكير التوليدي في العلوم لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي.

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث وضعت الباحثة التوصيات التالية :

١. تنظيم دورات تدريبية للمعلمين تركز على الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم ومن ضمنها نموذج التعلم التفارغي.
٢. ضرورة تضمين عدد من الأنشطة العلمية التي تثير ذهن التلاميذ وتدفعهم للاكتشاف والابتكار، كما تسهم في تنمية مهارات التفكير التوليدي لديهم.
٣. ضرورة تطوير مناهج العلوم بشكل يواكب التطورات العلمية المتلاحقة، والحرص على جعلها مناهج إثرائية تهتم بدراسة المشكلات والظواهر العلمية المحلية والعالمية المختلفة التي تثير تفكير التلميذ وتؤثر على بيئته.
٤. ضرورة نشر الوعي لدى التلاميذ بأهمية الابتكار والتحرر الفكري والتخلص من الجمود من خلال النشرات والمجلات المدرسية والاعلام، وكذلك من خلال تشجيعهم على إعمال العقل باستخدام أساليب التدريس والنماذج الحديثة مثل نموذج التعلم التفارغي لكي يتحقق النمو الفكري لدي المجتمع.

البحوث المقترحة:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي وتفسيرها، اقترحت الباحثة بعض البحوث التي يمكن إجراؤها ومنها:

١. إجراء دراسة للتعرف علي أثر استخدام نموذج التعلم التفارغي في متغيرات أخرى مثل التفكير الاستقصائي، التفكير التشعبي، التفكير الجانبي، والتفكير الاستدلالي.

٢. إجراء دراسة فاعلية نموذج التعلم التفارغي في تدريس مواد أخرى غير مادة العلوم ولمراحل تعليمية مختلفة.

٣. إجراء دراسة وصفية تتضمن تحليل كتب العلوم في ضوء مهارات التفكير التوليدي، ومدى امتلاك المعلمين لهذه المهارات.

٤. اجراء دراسات تهدف إلى استخدام نماذج وطرق تدريس حديثة أخرى لتنمية مهارات التفكير التوليدي.

المراجع

أولا: المراجع العربية

أبو جادو، صالح محمد ، نوفل، محمد بكر. (٢٠٠٧). *تعليم التفكير النظرية والتطبيق*. دار المسيرة.عمان–الأردن.

ابو شرخ، أسماء يوسف .(٢٠١٧).*أثر توظيف نموذج لاندا في تنمية مهارات التفكير التوليدي في مادة العلوم لدي طالبات الصف السادس الاساسي بغزة* [رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

أحميدة، هناء بشير. (٢٠١٤). أثر التدريس بخرائط العقل في تنمية التحصيل والتفكير التوليدي في مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة البحث العلمي في الآداب والعلوم والتربية ،كلية البنات، جامعة عين شمس* ،٢ (١٥). ٣٦-٤٠٦.

بدر، رباب ناصر. (٢٠١٨). فعالية استخدام نموذج نيدهام البنائي في تصويب التصورات الخطأ في مادة الأحياء وتنمية مهارات التفكير التوليدي لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة تطوير الأداء الجامعي* ، ٦ (٢). *٩٩-١١٤*.

بشاي، زكريا جابر.(٢٠١٧). استخدام نموذج التعلم التفارغي في تدريس الهندسة لتنمية مهارات التفكير الناقد والكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية, *مجلة كلية التربية بأسيوط* ،٣٣ (٤). ١-٥٨

جاد الحق، نهلة عبد المعطي.(٢٠١٦). تدريس العلوم باستخدام التعلم القائم على الاستبطان لتنمية التفكير التوليدي ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية , *مجلة التربية العلمية*، ١٩ (٤). ١-٤٠.

جروان، فتحي عبد الرحمن.(٢٠٠٧). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات* ,ط٣, دار الفكر،عمان.

الجندي، أمنية السيد.(٢٠٠٤، ٢١-٢٢ يوليو). *دراسة التفاعل بين بعض أساليب التعلم والسقالات التعليمية في تنمية التحصيل والتفكير التوليدي والاتجاه نحو العلوم لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي*, المؤتمر العلمي السادس عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس (تكوين المعلم), جامعة عين شمس.

الجهني، أحلام عبد الكريم.(٢٠١٧). فاعلية استخدام استراتيجية تقصي الويب لتدريس الأحياء في تنمية التفكير التوليدي والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الثاني ثانوي، *المجلة التربوية الدولية المتخصص ، ٦(٣) .٢١٠ – ٢٢٦ .*

دينور، يسري طه. (٢٠١٤) . أثر استخدام نموذج آدى وشاير CASE في تدريس الفيزياء على تنمية التحصيل والتفكير العلمي والتفكير التوليدي لدى تلاميذ الصف الأول الثانوى, *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*.ع ٥٥, ٤١-٨٨.

الربابعة، فاطمة عيسي.(٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية هوكنز فى اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير التوليدى فى مادة العلوم لدى طلبة الصف الثامن الأساسى فى الأردن، *مجلة العلوم التربوية والدراسات الانسانية، جامعة تعز- اليمن .*

روبرت مارزانو.(٢٠٠٤). *أبعاد التعلم: إطار عمل للمنهج وطرق التدريس* (يعقوب حسين رشوان، محمد صالح خطاب، مترجم). ط٢. دار الفرقان للنشر والتوزيع ،عمان.

الزيات، فتحي مصطفي.(٢٠٠١).مصداقية النموذج الاستكشافي للابتكارية, *رسالة الخليج العربي,السعودية,١٩* (٦٩).٦٣-١٠٤.

سليمان، تهاني محمد. (٢٠١٤). برنامج تدريبي قائم على إستراتيجيات التفكير التشعبى لتنمية الأداء التدريسي المنمى للتفكير لدى معلمى العلوم والتفكير التوليدى لدى تلاميذهم، *المجلة المصرية للتربية العلمية،١٧* (٦). ٤٧-٨٧.

الطباخ، أمل محمد. (٢٠١٨). *منهج مقترح في العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء ما بعد البنائية لتنمية مهارات عادات العقل ودافعية الإنجاز لدى التلاميذ* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة عين شمس.

الطناوي، عفت مصطفي. (٢٠٠٧، ٢٩-٣١ يوليو). *تعليم التفكير في برامج التربية العلمية", المؤتمر العلمي الحادي عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية* , "التربية العلمية إلي اين" الإسماعيلية.مصر.

عبداللطيف، شيماء إبراهيم.(٢٠١٦). *فعالية نموذج سوم (SWOM) فى تنمية التفكير التوليدى والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية فى مادة العلوم*، [رسالة ماجستير غير منشورة] كلية التربية – جامعة المنصورة .

محمد، شرين السيد.(٢٠١٤).فاعلية استراتيجية قائمة علي نظرية تريز(TRIZ) في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم, *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*،٥٣(١٥). ١٥٧-١٨٦.

مرعي، وليد فايق، أحمد، ومحمود على.(٢٠٢٠). *تعليم التفكير في اللغة العربية*. دار الصادق الثقافية. بغداد- العراق.

مصطفي، مصطفي نمر.(٢٠١٣). *تنمية مهارات التفكير* ، عمان، دار البداية.

المنير، رندا عبد العليم .(٢٠٠٩). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة علي قراءة الصور في تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري لدي اطفال الروضة, *مجلة القراءة والمعرفة*،١٢ (٧٨). ٢٩-٧٤.

مهدي، إيمان عبد الله. (٢٠١٦). فاعلية استخدام نموذج التعلم التفارغي لتدريس تكنولوجيا النانو لتنمية التفكير الإبداعي والتحصيل والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الثانوية, *مجلة* تربويات الرياضيات ، ١٩ (١٢) ، ٧٦- ١٢٦.

مؤتمر تعليم التفكير.(٢٠١٨، ٣-٥ نوفمبر). *تعليم وتعلم التفكير*، الشارقة، الإمارات العربية المتحدة.

ميخائيل، رشا رمزي. (٢٠١١). *فاعلية برنامج مقترح قائم علي المدخل الجزيئي في تدريس الكيمياء لتنمية التحصيل والتفكير التوليدي لدي تلاميذ الصف الثاني الاعدادي* [رسالة ماجستير، جامعة الفيوم].

النجار، تهاني مصطفي. (٢٠١٩). *فاعلية بيئة تعليمية قائمة على نموذج التعلم التفارغي في مبحث العلوم لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة*، [رسالة ماجستير، الجامعة الاسلامية]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

النجدي، أحمد. راشد، علي. عبد الهادي. مني. (٢٠٠٥). *اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية*. دار الفكر العربي.

هاني، مرفت حامد.(٢٠١٣). فاعلية استراتيجية سكامبر في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي,*دراسات تربوية واجتماعية،١٩(٢)*، ٢٧٧-٢٩٢.

وزارة التخطيط. (٢٠١٦): *استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠ (محور التعليم والتدريب)*، ص ١٣٩.

ثانيا: المراجع الأجنبية

American Association for The Advancement of Science. (2011). *Developing Thinking in Classroom*. Retrieved, from: https://www.exploravision.org/news .

Berkant, H. G, Baysal, S.(2016). *From Theory to Practice: Allosteric Learning Model for Teaching Science and Social Studies Lessons*, available from: https://www.researchgate.net/publication/317348144

European Association for International Education (EAIE) 28th Annual Conference.(2018,13–16 September). *Vision for the future of higher education policies*, Retrieved from: http://www.eaie.org/liverpool.html.

Fidan, M., & Tuncel, M. (2019). Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education. *Computers & Education*, 142, 103635.

Giordan, A; Jacquemet,S & Golay,A (1999).A New Approach for Patient Education ;beyond Constructivism", *Patient Education and Counseling ,38* (1) 61-67.

Hakkarainen, K.(2003).Emergence Of Progressive Inquiry Culture in Computer- *Supported Collaborative Learning, Learning Environments Research, 6*(2), 199-220.

Hasan, B. & Seda, B. (2016). From Theory to Practice: Allosteric Learning Model for Teaching Science and Social Studies Lessons, Kahramanmaraş, PhD, Sütçü İmam University, Faculty of Education, *Department of Educational Sciences*, 393-407.

Oğuz. G; Sevda .K & Melike.H. (2016). The Effect of Allosteric Learning Model on the Problem Solving Skills of 7th Grade Students in English Courses, *Journal of Education and Future*, (9) 67-82.

Taber, S.(2006).Beyond Constructivism The Progressive Research Programme into Learning Science ".*Studies in Science Education* (42),125 -184.

Sevda,K & Melike,B.(2017). Comparative Assessment of Allostric Learning Model and 5E Model Process Steps. *International Journal of Recent Scientific Research. 8* (12) 22669-22673.

WuTao.(2010).*Research on The Allosteric Learning Model*. East China Normal University.shanghai ,China.