كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم

إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)

=======

فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على تعدد أنماط التعزيز في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير عالي الرتبة في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري

إعـــــداد

د/ عصام محمد عبد القادر سيد

الأستاذ المساعد بقسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية بالقاهرة –جامعة الأزهر

﴿ المجلد الخامس والثلاثون – العدد الثالث – جزء ثانى – مارس ٢٠١٩م ﴾

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

مستخلص البحث الموسوم بـــ:

استهدف البحث الحالي تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير عالي الرتبة في الكيمياء، لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري؛ باستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على تعدد أنماط التعزيز، وتمثلت أداتا البحث في اختبارين أحدهما لقياس التحصيل الدراسي، والآخر لقياس مهارات التفكير عالي الرتبة بمادة الكيمياء في وحدة الكيمياء الحرارية لطلاب الصف الأول الثانوي، وتوصل البحث لعدد من النتائج من أهمها فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية التحصيل الدراسي وبعض مهارات التفكير عالي الرتبة في الكيمياء، كما أوضحت النتائج وجود علاقة موجبة بين التحصيل الدراسي ومهارات التفكير عالي الرتبة في الكيمياء، وقدم البحث عدداً من التوصيات من أهمها ضرورة الإفادة من تعدد أنماط التعزيز في بناء مهام أنشطة الكيمياء التي تستهدف مهارات التفكير العليا لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري.

الكلمات المفتاحية: (الاستراتيجية المقترحة – التعزيز –التحصيل الدراسي – التفكير عالي الرتبة)

ABSTRACT

This study aimed to develop achievement and Higher Oder Thinking Skills (HOTS) among a sample of first year Al-Azhar secondary school students via a proposed strategy based on differentiating reinforcement patterns. The study utilized a test of achievement and a test of HOTS in Chemistry, namely, for the Unit of Thermochemistry. The results revealed the effectiveness of the proposed strategy in developing achievement and some of HOTS in chemistry. It also yielded a positive correlation between achievement and HOTS in chemistry. The study recommended the need to employ different reinforcement pattern in designing chemistry tasks for developing HOTS among first year Al-Azhar secondary school students.

Keywords: A Proposed Strategy, Reinforcement, Achievement, Higher Oder Thinking Skills

مشكلة البحث وخلفيته النظرية:

إن استخدام معلم العلوم للتعزيز المناسب مع طلابه في بيئة التعلم، قد يسهم في إيجاد مناخ تعليمي متميز، يعمل على تحقيق الأهداف المنشودة، شريطة أن يتوافق نمط التعزيز مع موقف التعلم والمهارات المراد تنميتها، وهذا يتطلب تنويع أو تعدد أنماط التعزيز؛ حيث يؤدي نمط التعزيز المتكرر إلى الملل، نتيجة تعود الطالب عليه وألفته به؛ ولذا فإن تعدد أنماط التعزيز المقدمة للطالب وتنوعها قد تساعد في الموازنة بين دور التعزيز وطبيعة السلوك المتوقع من الطالب، كما أن تقديم أنماط متعددة من التعزيز تتسم بالجدية وندرة استخدامها مع الطلاب، قد يسهم في تحقيق الأهداف المنشودة، ومن ثم فإن تدريب معلم العلوم على تقديم أنماط متعددة من التعزيز من خلال استراتيجية مقترحة قائمة على تعدد أنماط التعزيز قد يسهم في تنمية التحصيل وأداء المهارات المنشودة من الطلاب.

وفي سياق التنمية المهنية المستدامة لمعلمي مرحلة ما قبل التعليم الجامعي فقد اهتمت التطبيقات المباشرة لنظريات التعلم السلوكي في إدارة النظام الصفي بالتأكيد على ضرورة تعزيز السلوك؛ نظراً لأنه يزداد ويتكرر حالما يتم تفعيل تعزيزه، ويضعف ويتلاشى حالما لا يتم تفعيل تعزيزه، ومن مهام المعلم الرئيسة اختيار نوع ونمط التعزيز المناسب لكل طالب على حدة، وذلك نظراً للتباين في مدى الإفادة من نوع ونمط التعزيز المقدم لكل طالب؛ حيث إن ما يفيد من تعزيز مع طالب قد لا يفيد مع آخر، مما يؤكد أن تعدد أنماط التعزيز أصبح ضرورياً في البيئة الصفية، كما يدعم ضرورة تنويع التعزيز وفق أنماطه المتعددة، وهذا يتناغم مع قانون الاشراط الإجرائي الذي يفيد بأنه تزداد قوة احتمال ظهور الاستجابة الشرطية إذا اتبعت بمثير يعززها، وهذا ما أضافه سكنر (Skinner) على فكرة ثورنديك (Thorndike) الأساسية لنظرية التعلم السلوكي والتي تؤسس فلسفتها وتطبيقاتها في البيئة الصفية بأنه إذا استهدفت المناهج الدراسية تنمية المفاهيم أو التحصيل أو المهارات واستمرارها لفترة من الزمن فإنه يجب تعزيزها (جابر، ١٩٨٠؛ صالح، ١٩٧١؛ نظيم، وعبد المنعم، ١٩٨٨).

ومن ثم ينبغي على معلم العلوم التعرف على التعزيز بأنواعه الموجبة والسالبة ولا سيما تلك التي ثبت فاعليتها في المواقف التعليمية؛ ليختار منها ما يتناسب مع نوعية السلوك المراد تعزيزه وطبيعة الطالب وخصائصه واحتياجاته، وما هو متاح من إمكانيات؛ بهدف تحفيز الطالب على تحقيق أو إنجاز مهام أنشطة التعلم المرتقبة منه، ولا يقتصر الأمر على ذلك وإنما يستدعى ضرورة إلمام معلم العلوم بالقواعد التي تؤكد على صلاحية ومناسبة المعززات للمواقف التعليمية، وأيضاً إلمامه بالعوامل التي قد تعيق من فاعلية تلك المعززات.

وأوضح سكنر أن تعزيز السلوك "هو حالة سارة، أو مثير مرغوب فيه يتبع سلوكاً، بحيث يعمل على تقوية احتمالية تكراره في مرات لاحقة" (Skinner, 1990)، وهذا النوع من التعزيز هو الشائع في الوسط النفسي، وأشار مرسي (١٩٨٣، ١٠) أن التعزيز هو " الحادث أو المثير الذي يؤدي إلى زيادة احتمال تكرار صورة الاستجابة موضوع التعزيز أي المسبوقة بالتعزيز مباشرة"، وكشف (Bates, 1987,347) أنَّ التعزيز " عملية زيادة تكرار حدوث السلوك قليل التكرار، أو الإبقاء على درجة تكرار سلوك كثير التكرار"، ويرى (Kelly, 1989, 123) أن التعزيز هو "الإجراء الذي يؤدي حدوث السلوك إلى توابع إيجابية وإزالة توابع سلبية، الأمر الذي يترتب عليه زيادة احتمال حدوث ذلك السلوك في المستقبل في المواقف المماثلة"، وأشار صادق، أبو حطب (١٩٩٤، ٤٥٤) أن التعزيز هو "حدث من الأحداث المثيرة، إذا ظهر في علاقة زمنية ملائمة مع الاستجابة فإنه يميل إلى المحافظة على قوتها أو قوة العلاقة بين المثير والاستجابة أو بين مثير ومثير".

ويسهم التعزيز الموجب في زيادة احتمال تكرار السلوك لدى الفرد؛ حيث يمثل الدعامة الرئيسة في تعديل السلوك، بينما يسهم التعزيز السلبي في زيادة احتمال تكرار السلوك مع إزالة المثيرات المنفرة، أو غير المرغوب فيها، والمرتبطة بهذا السلوك، مما يعني الهروب من تلك المثيرات المنفرة، كما أن التعزيز بنوعيه الموجب والسالب له أنماط متعددة؛ حيث تساعد هذه الأنماط في زيادة فاعليته، وتمد تلك الأنماط معلم العلوم بأنواع المعززات، التي يمكن استخدامها مع الطلاب، بحيث تتناسب مع طبيعتهم وطبيعة السلوك الصادر عنهم.

وبرغم تعدد أنماط التعزيز إلا أن الاستخدام الفعال لعملية التعزيز يتطلب من معلم العلوم الانتباه إلى بعض المبادئ المهمة، التي ينبغي أن يضعها في اعتباره عند تقديمه للمعززات، التي سوف يستخدمها مع السلوكيات الصادرة من الطلاب، ومن أبرز تلك المبادئ ما يلي:

- يُراعى أن تتم عملية التعزيز حال وجود السلوك المرغوب حدوثه، بحيث يتم تقديمه بطريقة منظمة بعيداً عن العشوائية؛ حيث إن تقديمه بسبب وبدون سبب يقلل من فاعليته في تحقيق أهداف العملية التعليمية.
- تقديم التعزيز للطالب مباشرةً عند صدور الاستجابة المرغوبة يزيد من فاعليته؛ نظراً لأنه يعمل على زيادة حماس الطالب لتكرار السلوك المرغوب فيه، ويكسبه الثقة في نفسه، في حين قد يسهم التعزيز المؤجل في تقليل فاعلية وحماس الطالب داخل حجرة الدراسة.
- كلما زادت قيمة التعزيز، كلما زاد احتمال تكرار حدوث السلوك المرغوب، مع الوضع في الاعتبار ضرورة مراعاة كمية ونمط ونوع التعزيز المقدم، حتى لا يفقد التعزيز أهميته.
- ينبغي حجب التعزيز أو تقليله عن الطالب، كلما زاد احتمال حدوث السلوك المرغوب، بشرط أن يكون الطالب لم يشبع نفسه من هذا التعزيز، ويستخدم هذا المبدأ مع أساليب التعزيز السلبية، التي تؤدي إلى تكرار حدوث السلوك المرغوب.

ويستهدف تنمية مستويات التحصيل الدراسي في الكيمياء تنمية مقدرة الطلاب على إنتاج روابط وعلاقات واضحة بين ما يمتلكون من حقائق ومفاهيم ومبادئ وقواعد وتعميمات وآليات تفكير في بنيتهم المعرفية وبين ما يكتسبون منها في إطار جديد، وهذا يشكل عمق التعلم المرجو تحقيقه لديهم، بحيث لا يقف مستوى التحصيل الدراسي عند حد استرجاع المعلومات بشكل آلي، وإنما يرتقي لمستويات عليا ترتبط بالفهم والتحليل والنقد والابتكار والتقويم؛ وبما يسهم في مساعدة الطلاب على استيعاب المفاهيم الكيميائية، وفهم التفاعلات والمعادلات، والقدرة على حل المشكلات الكيميائية، بما يسهم في حدوث التعلم ذي المعني لديهم، وهذا يتطلب دوماً استراتيجيات تدريس تهتم بمعالجة المعلومات في أذهان الطلاب، وتنظيمها في بنيتهم المعرفية، وفق تفسيرات صحيحة لما يلاحظونه وما يقومون به من ممارسات معملية، بما يسهم في إنتاج أفكار جديدة يسهل ربطها بمعرفتهم السابقة.

وفي هذا السياق فإن مساعدة الطالب على اكتساب المعرفة الوظيفية للكيمياء وتنمية مهارات التفكير المناسبة لطبيعتها تعد أحد أهم أهدافها؛ حيث إنها تتصف بالازدياد المستمر في المعرفة، والتي تعد وظيفية وأساسية في الحياة المعاصرة، وهذا ما يدعو للاهتمام بآليات تعليمها ويؤكد ضرورة تنمية مهارات التفكير المرتبطة بالمقررات أو بالوحدات الدراسية التي تتضمنها؛ ومن ثم ينبغي ألا يقتصر في تعليمها على الحفظ والاسترجاع، وإنما تصمم الأنشطة التعليمية بالموضوعات الدراسية بهذه الوحدات لتتيح الفرصة للطالب لممارسة أنواع وأنماط التفكير المتنوعة، من خلال إجراء التجارب والوصول من نتائجها لاستنتاجات وتطبيقات حياتية، وهذا ما يؤكد أن الكيمياء علم تطبيقي ينبغي تنمية مهارات التفكير من خلاله.

ومما هو جدير بالذكر إن تنمية التحصيل الدراسي لدى الطلاب يتطلب مجهوداً كبيراً؛ نظرًا لوجود عديد من المعوقات التي تحول دون تحقيق ذلك ومن أهمها إتباع الطرائق التدريسية السائدة في تناول الموضوعات، وبخاصة تنمية المفاهيم المتضمنة بها، واهمال استخدام الأنشطة المعملية، وتداخل خصائص بعض المفاهيم مع بعضها الأخرى، ونقص الخلفية المعرفية للطلاب إزاء موضوعات التعلم المرتقب تحقيق أهدافها (زيتون، ٢٠١٣).

ويعد التفكير ومهاراته من الأهداف المهمة في المناهج التعليمية؛ لذا فإن الطالب في حاجة إلى استخدام آليات وأساليب ومعالجات تدريسية تسهم في تنمية مهاراته، من خلال الأسئلة وحل المشكلات والاكتشاف والأنشطة العملية، (أبو جادو ونوفل، ٢٠٠٧)؛ حيث يتطلب نمط التفكير عالي الرتبة من الطلاب استخدام عمليات ذهنية مركبة يعتمدون فيها على الشك والغموض والاستقلالية وتوسيع حدود المعرفة لما تم اكتشافه من علاقات بين المفاهيم المتعلمة، وهذه العمليات العقلية تستدعي مزيداً من الفضول المعرفي باستمرار وفي هذا الصدد فإنه يمكن للباحث التأكيد على أن التفكير عالي الرتبة يتناغم مع مستويات التفكير العليا في التحصيل الدراسي لدى الطلاب؛ حيث إن مهاراته ذات مستوى ذهني عالي.

وتستند فلسفة التفكير العالي الرتبة على بعض الافتراضات والتي منها: أن جميع مهارات التفكير قابلة للتعلم، وأن المحتوى الدراسي مناسب لتنمية التفكير لدى المتعلمين في مستوياته المتدرجة، وأن استراتيجيات التدريس المتقدمة تسهم في تنمية مستويات التفكير التي يصعب فصلها عن مستويات التعلم، التي يمكن تطبيقها في عديد من المواقف التعليمية المقصودة (Sforza, Tienken & Kim, 2016; King, Goodson & Rohani, 2014؛ العتوم، والجراح، وبشارة، ٢٠٠٩).

ويؤسس التفكير عالي الرتبة _ في منطلقاته الفلسفية_ على الأسئلة التي تخاطب المستويات العليا لدى الطلاب، والتي يحتاجون فيها تفسيرات عميقة ومعالجة معرفية (Ramos, Dolipas & Villamor, 2013, 49)؛ لذا تتمثل مهاراته في صياغة التنبؤات، وتتمثل في مقدرة الطالب على قراءة البيانات والمعلومات وتجاوز حدودها لأبعد من ذلك، وتأتي مهارة تحليل البيانات ونمذجتها، وتتمثل في مقدرة الطالب على تجزئة المعلومات والبيانات المعقدة أو المركبة لمكوناتها وعناصرها الفرعية، ويصل الطالب من ذلك لمهارة حل المشكلة مفتوحة النهايات؛ حيث مقدرة المتعلم على إيجاد عديد من الحلول والأفكار للمشكلات (عبده، ٢٠٠٨؛ على، ٢٠١٢).

ويستهدف التفكير عالي الرتبة مساعدة الطالب في توليد أفكار جديدة، بما يسهم في تنمية مقدرته على حل المشكلات والقضايا التي يتعرض لها بصورة وظيفية، وبما يؤدي إلي تنشيط العمليات العقلية لديه، وبما يؤدي إلى تمكنه من وضع حلول عديدة لبعض المشكلات أو بدائل أو أفكار، ويتمكن الطالب أيضاً من استخدام المعرفة الجديدة التي يكتسبها أو المعرفية التي يمتلكها ويعالجها ليحصل على استجابات مقبولة وصحيحة علمياً للمواقف الجديدة (Heong, Yunos, Othman, Hassan, Kiong & Mohamad, 2012).

وفي ضوء العرض السابق أمكن التوصل إلى أن التفكير عالي الرتبة يساعد في تنمية مستوى التحصيل الدراسي لدى الطلاب؛ حيث يوجد تكامل بين مهاراته وبين المستويات العليا للجانب المعرفي، ويتضح ذلك من خلال شحذ أذهان الطلاب لعمل ترابطات وعلاقات واستنتاج فروق والخروج بتصنيفات وتقييم معلومات، بالإضافة لمقدرتهم على التمييز ومعالجة المعلومات، وصولاً لحل المشكلات بصورة وظيفية من خلال استخدام المعلومات بشكل يتسم بالجدية والابتكار.

والتحصيل الدراسي يساعد الطالب في تحقيق أهداف تعلمه المرتبطة بالمادة الدراسية بعد مروره بخبرات ومواقف تعليمية مقصودة سواء في صورة أنشطة معدة سلفاً لذلك، أو بتناول بعض المعلومات المرتبطة بها، ويأتي هذا التحصيل وفق مستويات تبدأ بمقدرة الطالب على تذكر أو استدعاء المعلومات، وتنتهي مستوياته بمرحلة الابداع أو الابتكار، وقد تشير الدرجات التي يحصل عليها الطالب في اختبار معد لهذا الغرض إلى مستويات التحصيل النهائية له.

وبناءً على ما سبق ينبغي أن يمارس معلم العلوم خطوات إجرائية لتنمية التحصيل الدراسي لدى الطلاب من خلال استراتيجية التدريس التي يتبناها بصورة وظيفية: (Abrahams, & Millar, 2008)

- استخدام أساليب تدريس مختلفة عند تناول موضوع التعلم، مع التأكيد على ضرورة استخدامها في مواقف تعليمية جديدة.
- التأكيد على الخبرات والمواقف التعليمية المحسوسة في تدريس موضوع التعلم، مع مراعاة خبرات الطالب نفسه والانطلاق منها.
- الحرص على تنويع أنماط عرض محتوى الموضوعات الدراسية (مثل تقديمها بطريقة مقروءة_ تدعيمها بصورة مسموعة – تقديمها بصور مرئية – تقديمها بصورة مرئية مسموعة .....الخ)، بما ييسر تنميتها لدى الطلاب.
- الربط بين الجانب المعرفي والأدائي لموضوع التعلم عن طريق استخدام التجارب المعملية التي تساعد في تنميته.
- الربط بين موضوعات التعلم السابقة والآنية، ومن ثم تقديم الموضوعات الحالية بصورة أوسع وأعمق.
- الحرص على تنمية المهارات والأداءات المرتبطة بالموضوعات الدراسية من خلال تعدد الأنشطة النظرية والعملية؛ حيث يسهم ذلك في تكوين صورة أوسع وأكثر عمقًا في ذهن الطالب عنه.
- ربط موضوع التعلم بخبرات الطالب البيئية، من خلال تقديم بعض المواقف الحياتية المرتبطة بموضوع التعلم أثناء عملية التدريس.
- اتاحة الفرصة للطالب للمقارنة والتصنيف والتنظيم من خلال المعلومات السابقة الموجودة لديه، ومطالبته بتقديم أوراق عمل وأداء أنشطة ترتبط بموضوع التعلم.

وأكدت نتائج عديد من البحوث والدراسات السابقة على العلاقة الموجبة بين استخدام استراتيجيات التدريس التي يتجلى فيها دور الطالب في خطوات إجرائية تسهم في زيادة ايجابيته وتفاعله مع موقف التعلم المخطط له من خلال الأنشطة المعدة سلفاً، بما يساعد في توضيح موضوعات التعلم والمفاهيم المجردة المتضمنة به، وتبسيط المفاهيم المعقدة، من خلال توظيف خبرات الطلاب (Bulunuz & Jarrett ،2010)، بالإضافة إلى زيادة الخبرات حول المفاهيم المحسوسة الأمر الذي يؤدي إلى زيادتها عمقًا واتساعًا .(أفقيًا ورأسيًا) في أذهان الطلاب.

الإحساس بالمشكلة:

أشارت نتائج عديد من الدراسات والبحوث السابقة، والتي اهتمت بتنمية التحصيل الدراسي في الكيمياء أن هناك ضعفاً في التحصيل الدراسي لدى الطلاب لأسباب متباينة؛ فهناك من أرجأ هذا الضعف للممارسات التقليدية في التدريس، وهناك من ذكر صعوبة محتوى المادة وتجريد مفاهيم المتضمنة بها، وهناك من قال بضعف الدافعية والميول والاتجاه نحو المادة، ومن هذه الدراسات دراسة كل من (آل دكين، ٢٠١٥؛ أمبوسعيدي، ٢٠٠٩؛ البعلي، ٢٠١١؛ الدوسري، ٢٠١٧؛ رزق، ٢٠٠٤؛ الزهرانى، ٢٠١٨؛ سالم، ٢٠١٤؛ صالح، ٢٠١٤؛ صباريني، ٢٠٠٩؛ علي، ٢٠٠١؛ المطوع، ٢٠١٣؛ نعمان، ٢٠١٤؛ نوفل، ٢٠١١) والتي أجريت في البيئة العربية، ودراسة كل من (House, 2006; House, 2008; Caukin, 2010; Akyol, Sungur, & Tekkaya, 2010; Dosanjh, 2011; Fundi, 2016) والتي أجريت في بيئات أجنبية.

كما أفادت نتائج عديد من الدراسات والبحوث السابقة، والتي اهتمت بتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الكيمياء أن هناك ضرورة لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطلاب لأسباب عديدة، ومن هذه الدراسات دراسة كل من (أحمد، ٢٠١٧؛ الحبشي، ٢٠١٧؛ حسين، ٢٠١٥؛ الطنطاوي؛ ٢٠١٧؛ علي، ٢٠١٢؛ محمد، ٢٠١٦) والتي أجريت في البيئة العربية، ودراسة كل من (Dresner, de Rivera, Fuccillo, & Chang, 2014 ; FitzPatrick, & Schulz, 2015; Ong, Hart, & Chen, 2016; Saido, Siraj, DeWitt, & Al–Amedy, 2018, Simon, 2013; Zohar, & Alboher Agmon, 2018) والتي أجريت في بيئات أجنبية مختلفة.

وباستقراء الواقع التدريسي بمرحلة التعليم الثانوي، وبصفة خاصة الصف الأول الثانوي أتضح أن المعلم دون الاهتمام بالطالب في البيئة الصفية، مما ينتج عنه تعلماً سطحياً يهتم بالحفظ والاسترجاع، وهذا ما تأكد من نتائج تطبيق الباحث لاختبار التحصيل الدراسي في وحدة الكيمياء الحرارية[١]، والتي أظهرت ضعف المستويات العليا في التحصيل؛ نظراً لصعوبة ربط المفاهيم الجديدة بما يمتلكه الطلاب من معرفة قديمة، ومعاناة الطلاب في حل المشكلات والمسائل الكيميائية، والتي تعتمد على بعض الأفكار المبتكرة من قبل الطلاب.

[١] أجرى الباحث دراسة استطلاعية طبق فيها اختباراً تحصيلياً على عينة من طلاب الصف الأول الثانوي بمعهد عادل لطفي بمدينة نصر في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٨م.

كما لوحظ توافر بعض المظاهر[١] التي تحد من فاعلية استخدام التعزيز بالحصة أو بالمعمل من قبل معلم العلوم؛ حيث اتضح أنه قد يستخدم معلمي العلوم نوعاً واحداً أو نوعين فقط من المعززات في عملية التعزيز مع الإفراط في استخدامهما؛ مما يجعل الطلاب يملون ولا يشعرون بأهمية التعزيز المقدم، بل ويؤدي ذلك إلى فقدان التعزيز لفعاليته، كما لوحظ وجود عدد من المعلمين الذين يحرصون على تعزيز جميع الاستجابات الصادرة عن الطلاب، بما في ذلك الاستجابات غير الملائمة، مما يؤدي إلى فقد التأثير الذي يحدثه التعزيز، وتأتي سلوك تعزيز الاستجابات قبل الانتهاء من إكمال الفكرة التي يلقيها الطالب أو النشاط الذي يقوم به، مما قد يؤثر في عرض الفكرة أو إكمال باقي النشاط، وفي ضوء تباين استجابات الطلاب وتنوعها في المواقف التعليمية، يتضح مدى أهمية التعزيزات بكل أنماطها؛ ولذا اقترح البحث الحالي التعرف على فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على أنماط التعزيز بصورة مجملة وأثرها في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير عالي الرتبة في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري.

أجرى الباحث مقابلات[٢] مع عديد من معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية، واتضح من خلالها تدني مستوى طلاب الصف الأول الثانوي في مهارات التفكير عالي الرتبة في الكيمياء، كما لوحظ شكاوى عديد من أولياء الأمور من تدني تحصيل ومهارات أبناءهم في الكيمياء.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث في تدني مستوى الطلاب في تحصيل الجانب المفاهيمي لمادة الكيمياء، وضعف مهارات التفكير عالي الرتبة في مادة الكيمياء كما تضح من نتائج الدراسات والبحوث السابقة، ونتائج الدراسة الاستطلاعية المتمثلة في الاختبار المطبق على الطلاب، وحضور الباحث عدد من المقابلات من حصص الكيمياء، والمقابلات التي أجراها مع عديد من معلمي الكيمياء بالصف الأول الثانوي، وبتفحص عديد من البحوث والدراسات السابقة اتضح أنه لم تتعرض دراسة واحدة للكشف عن فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التعزيز في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير عالي الرتبة في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري، مما استلزم التعرف على فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التعزيز في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير عالي الرتبة في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري، وفي ضوء ما تقدم حاول البحث الإجابة عن الأسئلة التالية:

---

[١] حضر الباحث عدداً من دروس الكيمياء في معهد عادل لطفي بمدينة نصر في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٧م.

[٢] أجرى الباحث مقابلات مع عديد من معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بالمعاهد الأزهرية التابعة لمنطقة القاهرة الأزهرية (القاهرة–الجيزة–الدقهلية–المنوفية–الغربية–أسيوط).

١-ما صورة وحدة (الكيمياء الحرارية) في ضوء استراتيجية مقترحة قائمة على التعزيز من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟

٢-ما فاعلية وحدة (الكيمياء الحرارية) في ضوء استراتيجية مقترحة قائمة على التعزيز في تنمية التحصيل الدراسي في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري؟

٣-ما فاعلية وحدة (الكيمياء الحرارية) في ضوء استراتيجية مقترحة قائمة على التعزيز في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري؟

فروض البحث:

تمخض البحث الحالي في ضوء تساؤلاته عن الفروض التالية:

١- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التحصيلي المعرفي المرتبط بالمفاهيم الكيميائية لوحدة (الكيمياء الحرارية) لصالح المجموعة التجريبية من طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري.

٢- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية من طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري.

حدود البحث:

تحددت نتائج البحث الحالي بالحدود التالية:

- التحصيل الدراسي بوحدة (الكيمياء الحرارية) لبعض مستويات بلوم المعرفية (التذكر-الفهم-ما بعد الفهم).
- بعض مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري (صياغة التنبؤات-تحليل البيانات ونمذجتها-حل المشكلة مفتوحة النهاية).
- عينة من طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري بمعهد المنطقة السادسة ومعهد الدكتور عادل لطفي الثانوي بمدينة نصر.
- الوحدة الرابعة (الكيمياء الحرارية) المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري.

أهداف البحث:

استهدف البحث الحالي تحقيق ما يلي:

- تحديد الأسس التي تعتمد عليها استراتيجية مقترحة قائمة على أنماط التعزيز.
- تعرف صورة وحدة (الكيمياء الحرارية) في ضوء استراتيجية مقترحة قائمة على أنماط التعزيز.

- الكشف عن فاعلية وحدة (الكيمياء الحرارية) في ضوء استراتيجية مقترحة قائمة على أنماط التعزيز في تنمية التحصيل الدراسي في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري.
- الكشف عن فاعلية وحدة (الكيمياء الحرارية) في ضوء استراتيجية مقترحة قائمة على أنماط التعزيز في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري.

أهمية البحث:

يتوقع أن يفيد البحث الحالي فيما يلي:

- تقديم صورة وحدة (الكيمياء الحرارية) في ضوء استراتيجية مقترحة قائمة على أنماط التعزيز ويمكن الإفادة منها في إثراء الجانب التدريسي بالمعاهد الأزهرية بمؤسسات التعليم قبل الجامعي.
- التغلب على بعض مشكلات وصعوبات التحصيل الدراسي في الكيمياء من خلال الاستراتيجية المقترحة القائمة على أنماط التعزيز، يمكن الإفادة منها في تحسين مستويات التحصيل لدى الطلاب في الكيمياء.
- التأكيد على أهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في صورة إجرائية يمكن الإفادة منها في إثراء الجانب التدريسي، بمؤسسات التعليم الأزهري والعام قبل الجامعي.
- يمكن أن تسهم في سبر القصور في مجال الدراسات التي تهدف إلى تنمية التحصيل الدراسي في الكيمياء وبعض مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري في ضوء فلسفة الاستراتيجية المقترحة القائمة على أنماط التعزيز، يمكن الإفادة منها في إجراء عديد من الدراسات والبحوث السابقة في مجالات ومقررات دراسية مختلفة.
- مسايرة الاتجاهات الحديثة (عالمياً ومحلياً وعربياً) في مجال الاهتمام بمهارات التفكير عالي الرتبة من خلال الاهتمام بأنماط التعزيز بما يسهم في تبني الباحثين لأحدث التوجهات العالمية في مجال تخصصاتهم.

التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء طبيعة البحث وقع الاختيار على التصميم التجريبي المعروف باسم التصميم القبلي البعدي باستخدام مجموعتين متكافئتين أحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وفي هذا النوع من التصميمات تم اختيار أفراد العينة بطريقة عشوائية، وتقسيمها إلى مجموعتين مجموعة تجريبية والأخرى ضابطة، وتم تطبيق أدوات القياس قبلياً على المجموعتين قبل التجربة ثم تعرضت المجموعة التجريبية فقط للمتغير المستقل، وبعد الانتهاء من التجربة تم تطبيق أدوات القياس بعدياً على المجموعتين وهذا ما اتضح في الجدول التالي.

جدول ١

التصميم التجريبي للبحث

القياس القبلي	عينة البحث	المعالجة التجريبية	القياس البعدي
اختبار التحصيل الدراسي في الكيمياء اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة	المجموعة التجريبية	وحدة (الكيمياء الحرارية) في ضوء الاستراتيجية المقترحة القائمة على أنماط التعزيز	اختبار التحصيل الدراسي في الكيمياء اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة
	المجموعة الضابطة	التدريس السائد لوحدة (الكيمياء الحرارية)	

المفاهيم الأساسية في البحث:

الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعزيز:

وتعرف إجرائياً بأنها استراتيجية قائمة على استخدام وتوظيف عديد من أنماط التعزيز، المتمثلة في التعزيز (الأولي، والمادي، والمعنوي، والرمزي، واللفظي، وغير اللفظي، والفوري، والمؤجل، والمباشر، وغير المباشر، والمقيد، والحر، والمتواصل، والمتقطع، والفردي، والجماعي) بالإضافة إلى تعزيز النشاط، وفق ست مراحل محددة تبدأ المرحلة الأولى بالتخطيط (ما قبل التدريس)، يلي ذلك المرحلة الثانية، والتي تهتم بتنفيذ مهام الأنشطة المرتبطة بالجانب المعرفي لمحتوى التعلم، ثم المرحلة الثالثة، والتي تهتم بممارسة مهارات التفكير عالي الرتبة، ثم المرحلة الرابعة، والتي تهتم بالمناقشة وتقديم التعزيز والتغذية الراجعة، ثم تأتي المرحلة الخامسة، والتي تهتم بعملية التقويم، وأخيراً تأتي المرحلة السادسة، وتهتم هذه المرحلة بمدى تمكين الطلاب وإعادة التقويم، وتوضح كل مرحلة دور كل من المعلم والطالب على حدة، بما يسهم في تحقيق أهداف محتوى الوحدة الدراسية.

التعزيز: Reinforcement

يرى على (٢٠١١، ٢٨٥) أنَّ التعزيز هو" العملية التي يتم بمقتضاها تقوية احتمال تكرار قيام الطالب بسلوك أو استجابة معينة وذلك عن طريق تقديم معزز يعقب ظهور هذا السلوك كما أنه إثابة السلوك المرغوب فيه فورًا".

ويعرف التعزيز إجرائياً بأنه عملية تدعيم السلوك المناسب أو زيادة احتمالات تكراره في المستقبل بإضافة مثيرات إيجابية أو إزالة مثيرات سلبية بعد حدوثه، ولا تقتصر وظيفته على زيادة احتمالات تكرار السلوك في المستقبل، وإنما يتعداها إلى خلق بيئة إيجابية من الناحية الانفعالية؛ حيث يؤدي التعزيز إلى تحسين مفهوم الذات، بالإضافة إلى كونه يستثير الدافعية لدى الطالب.

التفكير عالي الرتبة: Higher Order Thinking

عرف التفكير عالي الرتبة بأنه نمط من أنماط التفكير التي تعتني بالعمليات العقلية المركبة، بما يؤدي ممارستها لتمكين المتعلم من الفهم العميق للمحتوى المتعلم، بما يسهم في مقدرته على تحليل المواقف المعقدة وحل المشكلات بكافة أنماطها (Oleg, Jamal, 2015)، كما عرف بأنه مقدرة المتعلم على توظيف العمليات العقلية؛ حيث تفسير وتحليل المعلومات ومعالجتها، بغرض الإجابة عن سؤال أو حل مشكلة معقدة، بشكل غير روتيني، وقد يشمل في مكوناته مهارات التفكير الناقد والابتكاري والاستدلالي والتأملي والتباعدي (Sowmya, Adithan, 2015) .

ويعرف التفكير عالي الرتبة إجرائياً بأنه مقدرة طالب الصف الأول الثانوي على قراءة البيانات والمعلومات، وتجاوز حدودها، بالإضافة إلى مقدرته على تجزئة المعلومات والبيانات المعقدة أو المركبة لمكوناتها وعناصرها الفرعية؛ ليتمكن من تقديم عديد من الحلول والأفكار للمشكلات المطروحة عليه والمرتبطة بمحتوى وحدة الكيمياء الحرارية، ويكمن ذلك في مهارات (صياغة التنبؤات–تحليل البيانات ونمذجتها–حل المشكلة مفتوحة النهاية)، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد لذلك.

إجراءات البحث:

تضمنت إجراءات البحث ما يلي:

أولاً: بناء وضبط مادة المعالجة التجريبية

تكونت الاستراتيجية المقترحة من ست مراحل رئيسة، انبثق من كل مرحلة عدد من الخطوات الإجرائية، والتي يتضح فيها دور كل من معلم العلوم والطلاب، وتم التوصل إلى صورة الاستراتيجية المقترحة على النحو التالي:

مراحل تنفيذ الاستراتيجية المقترحة في ضوء أنماط التعزيز:

شمل تنفيذ الاستراتيجية المقترحة في ضوء أنماط التعزيز ست مراحل متتالية، تبدأ المرحلة الأولى بالتخطيط (ما قبل التدريس)، يلي ذلك المرحلة الثانية والتي تهتم بتنفيذ مهام الأنشطة المرتبطة بالجانب المعرفي لمحتوى التعلم، ثم المرحلة الثالثة والتي تهتم بممارسة مهارات التفكير عالي الرتبة، ثم المرحلة الرابعة، والتي تهتم بالمناقشة وتقديم التعزيز والتغذية الراجعة، ثم تأتي المرحلة الخامسة والتي تهتم بعملية التقويم، وأخيراً تأتي المرحلة السادسة، وتحرص تلك المرحلة على التمكن وإعادة التقويم، وفيما يلي عرض مفصل لكل مرحلة على حدة.

المرحلة الأولى التخطيط (ما قبل التدريس):

١) تحديد موضوع الدرس وتحليل محتواه.
٢) تحديد وصياغة أهداف الدرس في صورة إجرائية.

٣) وضع قواعد العمل لتحقيق أهداف التعلم بمشاركة الطلاب، وفق الاستراتيجية المقترحة، والمتمثلة في:

- تحقيق أهداف الدرس من خلال أداء مهام أنشطة تقع على مسئولية الطالب.
- تقديم نمط التعزيز المناسب للطالب وفقاً لمستوى أدائه للمهمة التعليمية المكلف بها.
- التقويم المستمر أثناء التعلم ضروري للوصول لمستوى التمكن لأداء مهام التعلم.
- تكرار المهمة يساعد الطالب ليصل لمستوى التمكن، ويعمق التعلم لدى الطالب.
- الالتزام بآداب المناقشة والحوار عند القيام بها، داخل المجموعة أو بين المجموعات.
- الاستجابة السريعة للتعليمات، تسهم في إنجاز أهداف التعلم.
- استقلالية عمل المجموعة عن باقي المجموعات.
- مساعدة الطالب ليصل لمستوى التمكن من أداء مهامه مسئولية المجموعة التي يعمل بها.
- تبادل الخبرات بين الطلاب بشكل إيجابي، يسهم في الوصول لمستوى التمكن في أداء المهام التعليمية.
- التغذية الراجعة الفورية لما يصدر من أخطاء لديهم، يسهم بفاعلية للوصول لمستوى التمكن من أداء المهام التعليمية.
- الالتزام بالجدول الزمني للمهمة التعليمية، يسهم في تحقيق الهدف منها.

٤) تصميم مهام أنشطة التعلم بطريقة منظمة ومبسطة وواضحة.

٥) صياغة أنشطة تعليمية تعلمية تهدف إلى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة بشكل مقصود.

٦) تحديد المواد والأدوات والوسائل المساندة، لإنجاز المهام التعليمية المطلوبة.

٧) تقسيم الطلاب إلى مجموعات غير متجانسة في المستوى الأكاديمي.

٨) يقترح أن تتكون كل مجموعة من خمسة طلاب.

٩) تنظيم جلوس الطلاب بصورة تساعد في القيام بأداء مهام أنشطة التعلم.

١٠) وضع جدول زمني لكل مهمة من المهام التعليمية بما يتناسب مع طبيعتها.

١١) تحديد أساليب التعزيز التي يستخدمها المعلم أثناء عمل المجموعات، وتتمثل في التعزيز (الأولي، المادي، المعنوي، الرمزي، اللفظي، غير اللفظي، الفوري، المؤجل، المباشر، غير المباشر، المقيد، الحر، المتواصل، المتقطع، الفردي، الجماعي) بالإضافة إلى تعزيز النشاط.

١٢) تحديد أساليب وأدوات التقويم اللازمة، للكشف عن نتائج عمل الطلاب، والمتمثلة فيما يلي:

- التقويم القبلي لقياس مدى تمكن الطلاب من الحقائق والمفاهيم والقوانين والمبادئ والنظريات العلمية ومهارات التفكير عالي الرتبة المتضمنة بمحتوى الوحدة الدراسية.
- التقويم التشخيصي والذي يهدف إلى متابعة تقدم الطلاب، والتأكد من تحقيقهم للأهداف المرتقبة، وأيضاً تشخيص أخطاء التعلم.

المرحلة الثانية (تنفيذ مهام الأنشطة المرتبطة بالجانب المعرفي لمحتوى التعلم):

١) التذكير بقواعد العمل بواسطة إحدى الوسائل التعليمية المتاحة، مع التأكيد على ضرورة الالتزام بها.
٢) توجيه الطلاب إلى مجموعاتهم المحددة مسبقًا، ويلتزم كل منهم بالدور المحدد له.
٣) توزيع المهمة التعليمية على مجموعات الطلاب.
٤) توزيع أوراق العمل الخاصة بالمهمة التعليمية على مجموعات الطلاب؛ لتدوين الأفكار والمناقشات، مع توضيح ما تتضمنه تلك الأوراق من تعليمات وتوجيهات خاصة بتلك المهمة.
٥) التأكيد على جميع المجموعات القيام بأداء المهمة في نفس الوقت.
٦) تطبيق التقويم القبلي لتحديد الخلفية المعرفية، المتعلقة بموضوع الدرس لدى الطلاب.
٧) إعلان معايير اجتياز المهمة التعليمية في مكان واضح يسهل رؤيته من الطلاب.
٨) توجيه مجموعات الطلاب للبدء في أداء المهمة المحددة.
٩) ملاحظة مجموعات العمل للتأكد من قيام كل متعلم في المجموعة، بالدور المنوط به داخل مجموعته.
١٠) تقديم المساعدة لأي مجموعة إذا تطلب ذلك (في حال طلبها أو في حال وجود صعوبة في أحد أجزاء المهمة، ....).
١١) تعزيز عمل المجموعات وتشجيعهم للاستمرار في إنجاز ما وكل لهم من أداءات مرتبطة بالمهمة المحددة، ويختار المعلم التعزيز الذي يتناسب مع طبيعة المهمة أو مستوى أداء الطلاب عليها، والمتمثلة في (الأولي، المادي، المعنوي، الرمزي، اللفظي، غير اللفظي، الفوري، المؤجل، المباشر، غير المباشر، المقيد، الحر، المتواصل، المتقطع، الفردي، الجماعي) بالإضافة إلى تعزيز النشاط.
١٢) رصد المعلم للأخطاء التي قد يقع فيها الطلاب، عند أداء كل مهمة من مهام أنشطة التعلم.
١٣) تكرار الخطوات سالفة الذكر مع باقي المهام التعليمية المرتبطة بوحدة الكيمياء الحرارية.

المرحلة الثالثة (ممارسة مهارات التفكير عالي الرتبة):

١) تأكيد المعلم على تعليمات مرحلة التفكير، لتحقيق الهدف منها، وتشمل:
- العمل على إيجاد مناخ يتسم بالهدوء والسكون والثقة بالنفس.
- تجنب إصدار أصوات نتيجة تحركات أو أحاديث جانبية بين الطلاب.
- التخلص من أي مشتتات تحيط بالطلاب أثناء أداء المهام التعليمية.
- الاهتمام بالمشاركة في حل المشكلة أو التساؤل أو القضية المعروضة.

٢) تذكير الطلاب بقواعد العمل السالف ذكرها بمرحلة التخطيط، بالاستعانة بإحدى أدوات العرض المتاحة ببيئة التعلم.

٣) عرض النشاط الذي يتضمن إحدى مهارات التفكير عالي الرتبة في صورة مشكلة أو تساؤل أو قضية، والتي تم صياغتها سلفاً بمرحلة ما قبل التدريس.
٤) توجيه الطلاب للتفكير في المشكلة أو التساؤل أو القضية، التي تم تحديدها بدقة بصورة فردية.
٥) بدء الطلاب في التفكير لحل المشكلة أو التساؤل أو القضية.
٦) تسجيل الطلاب لاستجاباتهم كتابةً التي تم التوصل إليها بعد عملية التفكير.
٧) جمع المعلم بمساعدة أحد الطلاب لاستجابات الطلاب على المهمة التعليمية.
٨) مراجعة استجابات الطلاب وتقديم التعزيز، ويختار المعلم التعزيز الذي يتناسب مع طبيعة المهمة أو مستوى أداء الطلاب عليها، والمتمثلة في (الأولي، المادي، المعنوي، الرمزي، اللفظي، غير اللفظي، الفوري، المؤجل، المباشر، غير المباشر، المقيد، الحر، المتواصل، المتقطع، الفردي، الجماعي) بالإضافة إلى تعزيز النشاط.
٩) تقديم التغذية الراجعة حال الحاجة إليها من قبل معلم العلوم بعد مراجعة الاستجابات على المهمة التعليمية.
١٠) تكرار الخطوات السابقة عند تناول باقي الأنشطة المرتبطة بتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة.

المرحلة الرابعة (المناقشة وتقديم التعزيز والتغذية الراجعة):

١) توجيه أفراد كل مجموعة إلى مناقشة الأجزاء الخاصة بكل عضو فيها بطريقة تعاونية، ويقترح ما يلي:
- الطالب الأول: يقوم بمناقشة الجزء الخاص به مع بقية أفراد المجموعة.
- المسجل: يقوم بكتابة ما تم التوصل إليه، بالنسبة للجزء الأول في التقرير الخاص بالمجموعة.
- الطالب الثاني: يقوم بمناقشة الجزء الخاص به مع بقية أفراد المجموعة.
- المسجل: يقوم بكتابة ما تم التوصل إليه بالنسبة للجزء الثاني في التقرير الخاص بالمجموعة.
- الطالب الثالث: يقوم بمناقشة الجزء الخاص به، مع بقية أفراد المجموعة.
- المسجل: يقوم بكتابة ما تم التوصل إليه، بالنسبة للجزء الثالث في التقرير الخاص بالمجموعة.
- الطالب الرابع: يقوم بمناقشة الجزء الخاص به مع بقية أفراد المجموعة.
- المسجل: يقوم بكتابة ما تم التوصل إليه، بالنسبة للجزء الرابع في التقرير الخاص بالمجموعة.
- المندوب: يقوم بعرض ما توصلت إليه المجموعة أمام بقية المجموعات.

٢) مناقشة نتائج عمل كل مجموعة أمام المجموعات الأخرى بصورة منظمة، يشرف عليها المعلم.
٣) تقديم تغذية راجعة عند الحاجة إليها من قبل المعلم.

٤) تقديم تعزيز مناسب لكل مجموعة وفق طبيعة نتائج عملها؛ حيث يختار المعلم التعزيز الذي يتناسب مع طبيعة المهمة أو مستوى أداء الطلاب عليها، والمتمثلة في (الأولي، المادي، المعنوي، الرمزي، اللفظي، غير اللفظي، الفوري، المؤجل، المباشر، غير المباشر، المقيد، الحر، المتواصل، المتقطع، الفردي، الجماعي) بالإضافة إلى تعزيز النشاط.

٥) تلخيص المعلم للأفكار والمعلومات التي توصل إليها الطلاب من ممارسة الأنشطة المرتبطة بمهارات التفكير عالي الرتبة.

٦) تكرار الخطوات السابقة بمهام كل نشاط تعليمي يهدف إلى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، والتي تم تناولها فيما بعد.

المرحلة الخامسة (التقويم):

١) تحديد المعلم لأداة القياس التي تناسب طبيعة أداء المهمة التعليمية.

٢) حث الطلاب على ضرورة الالتزام بتعليمات أداة القياس لتحقيق الهدف منها.

٣) قراءة تعليمات أداة القياس، لتوضيح أي غموض بها.

٤) تطبيق أداة القياس المرتبطة بطبيعة أداء المهمة.

٥) تصحيح أو رصد نتائج أداة القياس لكل طالب على حدة.

٦) تحديد الدرجة التي تعبر عن مستوى التمكن بأداة القياس.

٧) حساب درجة أفراد كل مجموعة على حدة.

٨) الإعلان عن المجموعة الفائزة الحاصلة على أعلى درجة، وتقديم التعزيز المناسب لها من قبل معلم العلوم.

المرحلة السادسة (التمكن وإعادة التقويم):

١) تحديد الطلاب الذين حصلوا على نسبة أقل من مستوى التمكن للمهمة التعليمية.

٢) تحديد الطلاب الذين حققوا مستوى التمكن للمهمة التعليمية.

٣) تشكيل مجموعات جديدة تضم أفرادًا حصلوا على أقل من مستوى التمكن وأفرادًا حصلوا على مستوى التمكن.

٤) توجيه مجموعات التعلم للبدء في أداء المهمة التعليمية.

٥) ملاحظة عمل المجموعات الجديدة ورصد الأخطاء التي قد تقع فيها.

٦) الإجابة عن استفسارات المجموعة الجديدة إن وجدت.

٧) تقديم التغذية الراجعة الفورية أو التعزيز المناسب وفق نتائج أداء المهمة التعليمية.

٨) إعادة تطبيق أداة القياس، للتأكد من الوصول لمستوى التمكن لكل طالب على حدة.

٩) تكرار ما تقدم للمهام التي لم يصل فيها الأداء لمستوى التمكن.

وتعتمد الاستراتيجية المقترحة بالبحث الحالي على أنماط التعزيز بصورة مجمعة، والتي تتمثل في:

- التعزيز الأولي: استخدم أنواع المعززات (المثيرات) التي تؤدي إلى زيادة وتقوية السلوك بدون خبرة سابقة أو بطريقة طبيعية.
- تعزيز النشاط: قيام المعلم بتعزيز السلوك الأكثر تفضيلاً لدى الطلاب، في حين يتم تجنب تعزيز السلوك الأقل تفضيلاً.
- التعزيز المادي: دعم المعلم لسلوكيات الطلاب المرغوبة بتقديم أشياء يحبونها مثل الألعاب، القصص، المواد الغذائية، الجوائز، النقود.
- التعزيز المعنوي: قيام المعلم بمديح الطلاب، والثناء عليهم عند قيامهم بأنشطة وسلوكيات جيدة.
- التعزيز الرمزي: استخدام المعلم النقاط والنجوم والشارات لتعزيز الطلاب على سلوكياتهم.
- التعزيز اللفظي: استخدام المعلم لبعض الكلمات مثل (أحسنت–ممتاز–جيد–صحيح، ممكن – مقبول–مدهش .... إلخ) لتعزيز إجابة الطالب الصحيحة على الأسئلة المطروحة.
- التعزيز غير اللفظي: استخدام المعلم الابتسامة للتدليل على دقة الإجابة أو سلامة فكرة الطالب، أو إيمائه برأسه للموافقة على الإجابة.
- التعزيز الفوري: قيام المعلم بتعزيز السلوك الصادر عن الطالب عقب الانتهاء من الاستجابة، وقد يكون مادياً أو معنوياً، لفظياً أو غير لفظياً.
- التعزيز المؤجل: تعزيز المعلم السلوك الصادر من الطالب بعد فترة من الوقت.
- التعزيز المباشر: تقديم التعزيز للطالب القائم بالسلوك المرغوب أو النشاط المُؤدى بطريقة سليمة.
- التعزيز غير المباشر: قدرة المعلم على لفت انتباه الطلاب عند تقديمه لتعزيز أحد زملائهم.
- التعزيز المقيد: تعزيز المعلم الأجزاء المقبولة فقط من سلوكيات الطلاب، أو تعزيز بعض المحاولات بذاتها مع ترك بعض المحاولات الأخرى.
- التعزيز الحر: قيام المعلم بتعزيز سلوك الطالب بصورة كلية، دون التغاضي عن أي سلوك.
- التعزيز المتواصل: تعزيز السلوك المناسب من الطلاب في كل مرة يحدث فيها.
- التعزيز المتقطع: تعزيز السلوك المناسب الصادر عن الطالب في بعض الأحيان.
- التعزيز الفردي: تقديم التعزيز للطالب القائم بالسلوك بصورة منفردة سواءً بالإيجاب أو السلب، لتدعيم السلوك المرغوب فيه.
- التعزيز الجماعي: تقديم التعزيز لمجموعة من الطلاب عند تعاونهم، ومشاركتهم في القيام بنشاط أو أداء معين.

وتم استطلاع آراء المحكمين على صورة وحدة (الكيمياء الحرارية) في ضوء الاستراتيجية المقترحة القائمة على تعدد أنماط التعزيز بهدف:

- مدى الدقة في صياغة الأهداف العامة والسلوكية للوحدة.
- مدى كفاية الوسائط التعليمية المستخدمة بالوحدة.
- مدى مناسبة نمط عرض المحتوى بحيث يعمل على تنمية التحصيل الدراسي وبعض مهارات التفكير عالي الرتبة في الكيمياء.
- مدى مناسبة الأنشطة التعليمية المستخدمة، وتحقيقها لأهداف الوحدة الدراسية.
- مدى ارتباط التقويم بالأهداف المقترحة للوحدة الدراسية.

وفي ضوء ما تم عرضه من خطوات الاستراتيجية المقترحة، وفقاً لأنماط التعزيز، فقد تمت الإجابة عن السؤال البحثي الأول، ونصه " ما صورة وحدة (الكيمياء الحرارية) في ضوء استراتيجية مقترحة قائمة على التعزيز من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟". ملحق (١) دليل المعلم في تطبيق استراتيجية مقترحة قائمة على التعزيز في تدريس وحدة (الكيمياء الحرارية) المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري الدراسي (٢٠١٨/٢٠١٩).

ثانياً – إعداد اختبار التحصيل الدراسي في وحدة (الكيمياء الحرارية):

تم إعداد اختبار تحصيلي في وحدة (الكيمياء الحرارية)، وتم تحديد الغرض منه ومدى وضوح التعليمات الخاصة بالإجابة عن أسئلته، ووصف محتواه بدقة، وضبط الخصائص السيكومترية، من خلال الصدق الظاهري والتجريبي والثبات للوصول به كأداة صالحة للتطبيق على عينة البحث المستهدفة.

١ – **الهدف من الاختبار:** تعرف مدى تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري للمفاهيم الكيميائية المتضمنة بوحدة (الكيمياء الحرارية) المقررة عليهم بالفصل الدراسي الثاني (٢٠١٨م / ٢٠١٩م)، وذلك عند المستويات المعرفية (التذكر – الفهم – ما بعد الفهم).

٢ – **تعليمات الاختبار:** تضمنت تعليمات الاختبار الهدف منه وعدد أسئلته وطريقة الإجابة عنه، وروعي في أسئلته كونها واضحة، ومختصرة، ومباشرة، وتوضح للطلاب ضرورة الإجابة عن كل سؤال، كما تؤكد اختيار إجابة واحدة لكل سؤال، وعدم ترك سؤال دون الاستجابة عليها، وعدم الوقوف كثيراً عند سؤال بعينه مراعاة للوقت، مع التنبيه بالزمن اللازم للإجابة عن الاختبار.

٣ – **محتوي الاختبار:** تضمن الاختبار التحصيلي على (٢٥) سؤالاً شملت المستويات المعرفية الثلاث (تذكر – فهم – ما بعد الفهم)، وجاءت جميعها من نمط الاختيار من متعدد؛ حيث يتم اختيار استجابة واحدة من أربعة بدائل مقترحة، وحددت قواعد لتصحيح الاختبار؛ فلكل سؤال صحيح درجة واحدة، والخطأ صفراً، وعليه صحح الاختبار على أساس جمع الإجابات الصحيحة لكل طالب.

٤ – **الصدق الظاهري للاختبار:** تم عرض الصورة الأولية للاختبار على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في مجال مناهج وطرائق تدريس العلوم، لإبداء الرأي حول النقاط التالية: (حذف أو إضافة أو تعديل أسئلة الاختبار – سلامة الأسئلة من الناحية العلمية – مدى مناسبة صياغة أسئلة الاختبار لطلاب الصف الأول الثانوي – مدى مناسبة أسئلة الاختبار؛ لقياس ما وضع لقياسه – مدى وضوح تعليمات الاختبار)، وقد بلغ عدد أسئلة الاختبار التحصيلي (٢٥) بدلاً من (٢٨) سؤالاً، ويوضح الجدول التالي مواصفات الاختبار التحصيلي لوحدة (الكيمياء الحرارية) المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري في مادة الكيمياء في ضوء المستويات المعرفية الثلاث (تذكر – فهم – ما بعد الفهم).

جدول ٢

مواصفات الاختبار التحصيلي لوحدة (الكيمياء الحرارية) المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري في مادة الكيمياء

م	الموضوعات	المستويات المعرفية للأسئلة وأرقامها في الاختبار التحصيلي			عدد الأسئلة	الوزن النسبي للموضوعات
		التذكر	الفهم	ما بعد الفهم		
١	المحتوى الحراري والتغير فى المحتوى الحراري	١	٢	١٧	٣	%٠.١٢
٢	وحدات الطاقة والمعادلة الكيميائية الحرارية	٣	٤	١٨	٣	%٠.١٢
٣	الرموز الكيميائية	٥	٦	١٩	٣	%٠.١٢
٤	التغير في المحتوى الحراري والتفاعلات الكيميائية	٧	٨ – ١٦	٢٠ – ٢٥	٥	%٠.٢
٥	التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية	٩	١٠	٢١ – ٢٤	٤	%٠.١٦
٦	التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الكيميائية	١١	١٢	٢٢	٣	%٠.١٢
٧	علاقة حرارة التكوين بثبات المركبات حراريا	١٣	١٤ – ١٥	٢٣	٤	%٠.١٦
عدد الأسئلة لكل مستوى		٧	٩	٩		%١٠٠
المجموع		٢٥				
الوزن النسبي لكل مستوى		%٢٨	%٣٦	%٣٦		

وبالنظر إلى عدد الأسئلة عند مستوى التذكر نجد أنها قليلة مقارنة بمستوى الفهم وما بعد الفهم نظراً للتركيز على المستويات العليا لدى الطالب.

٥ – **التجربة الاستطلاعية:** تم تطبيق الاختبار (استطلاعياً)، على عينة قوامها (٤٥) طالباً بالصف الأول الثانوي الأزهري بمعهد سعيد القدح الاعدادي الثانوي للبنين بنواج طنطا محافظة الغربية، بهدف (تحديد زمن الإجابة عن الاختبار–حساب معاملات السهولة والتمييز لأسئلة الاختبار–الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار–ثبات درجات الطلاب بالاختبار–إعادة صياغة بعض العبارات الغامضة على الطلاب كي تتسم بالوضوح).

(٥ – ١) **تحديد زمن الإجابة عن الاختبار:** حيث تم حساب زمن الإجابة على الاختبار من خلال رصد زمن الإجابة لكل فرد من أفراد العينة، ثم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه أفراد العينة للإجابة على الاختبار، وقد تم تقديره (٤٠) دقيقة مشتملاً على زمن قراءة التعليمات.

(٥ – ٢) **حساب معاملات السهولة والتمييز لأسئلة الاختبار:** تم حساب معاملات السهولة لكل مفردة من أسئلة الاختبار، وقد تراوحت معاملات السهولة بين (٠.٣٦– ٠.٥٢)، وهي تعتبر معاملات سهولة مقبولة، كما تم حساب معاملات التمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار بحساب عدد الإجابات الصحيحة – للسؤال الواحد في المجموعة العليا التي تضم أوراق إجابات الطلاب الذين حصلوا على أعلى الدرجات في كل اختبار ويمثلوا (٢٧%) تمثل (١٢) طالباً من طلاب التجربة الاستطلاعية، ثم حساب عدد الإجابات الصحيحة – للسؤال الواحد في المجموعة الدنيا التي تضم أوراق إجابات الطلاب الذين حصلوا على أقل الدرجات في كل اختبار ويمثلوا (٢٧%) تمثل (١٢) طالباً من طلاب التجربة الاستطلاعية، وقد تراوحت معاملات التمييز لأسئلة اختبار التحصيل المعرفي بين (٠.٣٣– ٠.٦٢) وهي تعد معاملات تمييز مقبولة.

(٥ –٣) **حساب الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار:** للتأكد من الاتساق الداخلي للاختبار تم إيجاد معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية للمهارة الرئيسة التي يقيسها، وبين درجة كل سؤال والدرجة الكلية للاختبار، وبين الدرجة الكلية للمهارة الرئيسة والدرجة الكلية للاختبار، وقد اتضح أن جميعها جاءت بقيم مرتفعة أكثر من (٠.٣)، مما يشير إلى الاتساق الداخلي بين أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للمهارة الرئيسة والاختبار ككل.

(٥ – ٤) **ثبات درجات الطلاب بالاختبار:** لحساب ثبات درجات طلاب العينة الاستطلاعية على الاختبار التحصيلي، فقد تم استخدام الطريقتين التاليتين:

- طريقة التجزئة النصفية باستخدام معادلة سبيرمان (Spearman) للتجزئة النصفية، والتي نتج عنه معامل ثبات قيمته (٠.٩١٢).
- معادلة كيودر ريتشاردسون الصيغة (٢١)، والتي نتج عنه معامل ثبات قيمته (٠.٨١٧).

وتلك القيم لمعامل الثبات يمكن معها الاطمئنان إلى استخدام الاختبار كأداة للقياس بالبحث الحالي في ضوء خصائص عينته.

(٥ – ٥) **إعادة صياغة بعض العبارات الغامضة بالاختبار:** من خلال تساؤلات بعض الطلاب أثناء التجربة الاستطلاعية عن بعض الأسئلة تم توضيح تلك الأسئلة لهم وإزالة جوانب الغموض، مما دعا لإعادة بعض الصياغات التي تكرر تساؤل الطلاب حولها.

(٦) **الاختبار في صورته النهائية:** بعد الانتهاء من خطوات إعداد الاختبار، والوثوق بمدى صدقه وثباته، أصبح الاختبار في شكله النهائي، مكوناً من (٢٥) سؤالاً بهدف قياس تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري للمفاهيم الكيميائية المتضمنة بوحدة (الكيمياء الحرارية) المقررة عليهم.

ثالثاً – إعداد اختبار التفكير عالي الرتبة في الكيمياء:

(١) **الهدف من الاختبار:** التعرف على مدى تمكن الطلاب من المهارات المتمثلة في (صياغة التنبؤات–تحليل البيانات ونمذجتها–حل المشكلة مفتوحة النهاية).

(٢) **وضع التعليمات:** تضمنت الهدف من الاختبار وعدد أسئلته وطريقة الإجابة عنها، وروعي فيها الاعتبارات التالية:

- أن تكون أسئلة الاختبار مرتبطة بالمهارات المحددة.
- أن توضح للطلاب ضرورة الإجابة عن كل الأسئلة.
- دقة صياغة وسلامة أسئلة الاختبار من الناحية اللغوية والعلمية.

(٣) **محتويات الاختبار:** تضمن اختبار التفكير عالي الرتبة على عشرين سؤالاً شملت مهارة (صياغة التنبؤات–تحليل البيانات ونمذجتها–حل المشكلة مفتوحة النهاية)، وقد جاءت الأسئلة في شكل مشكلات وقضايا يتعرض لها الطالب مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بمحتوى وحدة الكيمياء الحرارية، وعليه تختلف الإجابة من طالب لآخر وفق ما يمتلك من مهارات تفكير وأسلوب تنظيم وعرض للإجابة؛ فهدف الاختبار التعرف على آلية تفكير الطلاب والتي تكمن في مهارات التفكير عالي الرتبة التي قد يمتلكونها.

(٤) **مفتاح التصحيح:** تم تقدير درجة واحدة لكل بند من أسئلة الاختبار، وعليه تصبح الدرجة الكلية للاختبار (٢٠).

(٥) **صدق الاختبار:** تم عرض الصورة الأولية للاختبار على الأساتذة المتخصصين في مناهج وطرائق تدريس العلوم، وموجهي ومعلمي الكيمياء لإبداء الرأي حول النقاط التالية:

- ارتباط أسئلة الاختبار بالمهارات المحددة.
- دقة صياغة وسلامة أسئلة الاختبار من الناحية اللغوية والعلمية.
- حذف أو تعديل أسئلة الاختبار.
- إضافة أسئلة لم ترد في الاختبار.

ونتيجة ذلك أوصى بعض الأساتذة المتخصصين في مناهج وطرائق تدريس العلوم وبعض موجهي ومعلمي الكيمياء بضرورة إجراء بعض التعديلات التي تزيد من موضوعية الاختبار ودقته وسلامته العلمية، وقد تم التعديل في ضوء آرائهم، ووفق ما تضمنته ملاحظاتهم، وبالتالي أصبح الاختبار معداً وصالحاً للتطبيق على عينة البحث الاستطلاعية، وصار عدد أسئلة اختبار التفكير عالي الرتبة (٢٠) سؤالاً بدلاً من (٢٥) سؤالاً.

(٦) **التجربة الاستطلاعية:** تم تطبيق الاختبار (استطلاعياً)، على عينة قوامها (٤٥) طالباً بالصف الأول الثانوي الأزهري بمعهد سعيد القدح الاعدادي الثانوي للبنين بنواج طنطا محافظة الغربية، وذلك بهدف:

- التأكد من وضوح التعليمات، وتحديد زمن الإجابة عن الاختبار.
- حساب الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار.
- حساب ثبات درجات الطلاب بالاختبار.
- إعادة صياغة بعض العبارات الغامضة بما يزيل غموضها.

(٦ – ١) **التأكد من وضوح التعليمات، وتحديد زمن الإجابة عن الاختبار:** قبل البدء في الإجابة عن أسئلة الاختبار تم توضيح التعليمات للطلاب، وتلقي الأسئلة من جانبهم، وعرض مثال توضيحي لأحد الأسئلة التي تقيس مهارة من مهارات التفكير علي الرتبة وآلية الإجابة عنه، مع ترك مساحة للمناقشة حول المثال التوضيحي للتأكد من عدم وجود أي غموض حول فهم الطلاب لأسئلة الاختبار، كما تم حساب زمن الإجابة على الاختبار من خلال رصد زمن الإجابة لكل فرد من أفراد العينة، ثم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه أفراد العينة للإجابة على الاختبار، وقد تم تقديره (٤٥) دقيقة مشتملاً على زمن قراءة التعليمات.

(٦ –٢) **حساب الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار:** للتأكد من الاتساق الداخلي للاختبار تم إيجاد معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية للمهارة الرئيسة التي يقيسها، وبين درجة كل سؤال والدرجة الكلية للاختبار، وبين الدرجة الكلية للمهارة الرئيسة والدرجة الكلية للاختبار، واتضح أن جميعها جاءت بقيم مرتفعة أكثر من (٠.٣)، مما يشير إلى الاتساق الداخلي بين أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للمهارة الرئيسة والاختبار ككل.

(٦ – ٣) **ثبات درجات الطلاب بالاختبار:** لحساب ثبات درجات طلاب العينة الاستطلاعية على اختبار التفكير عالي الرتبة في الكيمياء، تم استخدام طريقة التجزئة النصفية باستخدام معادلة سبيرمان (Spearman) للتجزئة النصفية، والتي نتج عنه معامل ثبات قيمته (٠.٨٢٩)، وهذه القيمة يمكن معها الاطمئنان إلى استخدام الاختبار كأداة لقياس مهارات التفكير عالي الرتبة بالبحث الحالي في ضوء خصائص عينته.

(٦–٤) **إعادة صياغة بعض العبارات الغامضة بالاختبار:** من خلال تساؤلات بعض الطلاب أثناء التجربة الاستطلاعية عن بعض الأسئلة، تم توضيح تلك الأسئلة لهم وإزالة جوانب الغموض، مما دعا لإعادة بعض الصياغات التي تكرر تساؤل الطلاب حولها.

(٧) **الاختبار في صورته النهائية:** بعد الانتهاء من خطوات إعداد الاختبار، والوثوق بمدى صدقه وثباته، أصبح الاختبار في شكله النهائي، مكوناً من (٢٠) سؤالاً، لقياس مهارات التفكير عالي الرتبة التي تم تحديدها بالدراسة، لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري، ويصف الجدول التالي آلية توزيع مهارات التفكير عالي الرتبة بالاختبار:

جدول ٣

توزيع مهارات التفكير عالي الرتبة بالاختبار لوحدة (الكيمياء الحرارية)

البيان	المهارات		
	صياغة التنبؤات	تحليل البيانات ونمذجتها	حل المشكلة مفتوحة النهاية
أرقام الأسئلة	٢ – ٣– ٧ – ٩ – ١٨	١٢ – ١٣ – ١٥ – ١٧ – ١٩	١ – ١٠ – ١٤ – ١٦ – ٢٠– ٤ – ٥ – ٦ – ٨ – ١١
عدد الأسئلة	٥	٥	١٠
المجموع	٢٠		
الوزن النسبي	%٢٥	%٢٥	%٥٠

التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث:

تم تطبيق اختباري التحصيل والتفكير عالي الرتبة على طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري المجموعة التجريبية وعددها (٣٢) طالباً والمجموعة الضابطة وعددها (٣٣) طالباً، وفيما يلي ملخص نتائج التطبيق القبلي:

تكافؤ مجموعتي البحث في الاختبار التحصيلي

لحساب تكافؤ مجموعتي البحث حول الاختبار التحصيلي فقد تم حساب قيمة اختبار(ت) للفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي وهذا ما اتضح في الجدول التالي:

جدول ٤

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي (ن=٦٥)

المستويات	المجموعة	الدرجة الكلية	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التذكر	تجريبية	7	2.0938	1.02735	.18161	63	0.247	0.806
	ضابطة		2.0303	1.04537	.18198			
الفهم	تجريبية	9	2.3125	1.11984	.19796		0.552	0.583
	ضابطة		2.1515	1.22783	.21374			
ما بعد الفهم	تجريبية	9	2.0938	1.11758	.19756		0.357	0.723
	ضابطة		2.0000	1.00000	.17408			
إجمالي الاختبار	تجريبية	25	6.5000	1.95101	.34489		0.638	0.526
	ضابطة		6.1818	2.06843	.36007			

ولتجنب الوقوع في خطأ النوع الأول؛ فقد قام الباحث بتعديل مستوى الدلالة باستخدام Bonferroni Adjustment، حيث تم قسمة مستوى الدلالة (٠.٠٥) على عدد الأبعاد (٣) ليصبح مستوى الدلالة الجديد(٠.٠٢)، وبالنظر إلى قيم (ت) بالجدول السابق، وجد أنها غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بكل مستوى من مستويات الاختبار التحصيلي على حدة، وإجمالي الاختبار؛ وعليه تم التحقق من وجود تكافؤ بين عينة البحث في تحصيل محتوى وحدة الكيمياء الحرارية.

تكافؤ مجموعتي البحث في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة:

لحساب تكافؤ مجموعتي البحث حول اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة تم حساب قيمة اختبار(ت) للفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق القبلي للاختبار وهذا ما اتضح في الجدول التالي:

جدول ٥

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة (ن=٦٥)

المستويات	المجموعة	الدرجة الكلية	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
صياغة التنبؤات	تجريبية	5	1.3125	.82060	.14506	63	0.320	0.750
	ضابطة		1.2424	.93643	.16301			
تحليل البيانات ونمذجتها	تجريبية	5	1.3438	.82733	.14625		0.196	0.845
	ضابطة		1.3030	.84723	.14748			
حل المشكلة مفتوحة النهاية	تجريبية	10	2.8438	1.19432	.21113		0.605	0.547
	ضابطة		2.6667	1.16369	.20257			
إجمالي الاختبار	تجريبية	20	5.5000	1.41421	.25000		0.691	0.492
	ضابطة		5.2121	1.89996	.33074			

ولتجنب الوقوع في خطأ النوع الأول؛ فقد قام الباحث بتعديل مستوى الدلالة باستخدام Bonferroni Adjustment، حيث تم قسمة مستوى الدلالة (٠.٠٥) على عدد الأبعاد (٣) ليصبح مستوى الدلالة الجديد (٠.٠٢)، وبالنظر إلى قيم (ت) بالجدول السابق وجد أنها غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بكل مهارة من مهارات التفكير عالي الرتبة على حدة، وإجمالي الاختبار؛ وعليه تم التحقق من وجود تكافؤ بين عينة البحث في مهارات التفكير عالي الرتبة.

نتائج البحث:

بعد عرض إجراءات البحث من حيث التصميم التجريبي، وأفراد العينة، وأدوات البحث، وخطوات إجرائه، وبناء مواد المعالجة التجريبية، تناول هذا الجزء نتائج التحليل الإحصائي، ومناقشة النتائج وتفسيرها، وعرض البحث نتائجه وفق ما يلي:

أولاً: عرض النتائج المرتبطة بالتحصيل الدراسي.

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، ونصه "ما فاعلية وحدة (الكيمياء الحرارية) في ضوء استراتيجية مقترحة قائمة على التعزيز في تنمية التحصيل الدراسي في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري؟"، والتحقق من الفرض المرتبط به، ونصه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالمفاهيم الكيميائية لوحدة (الكيمياء الحرارية) لصالح المجموعة التجريبية من طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري"، تم حساب قيمة اختبار(ت) للفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وهذا ما اتضح في الجدول التالي:

جدول ٦

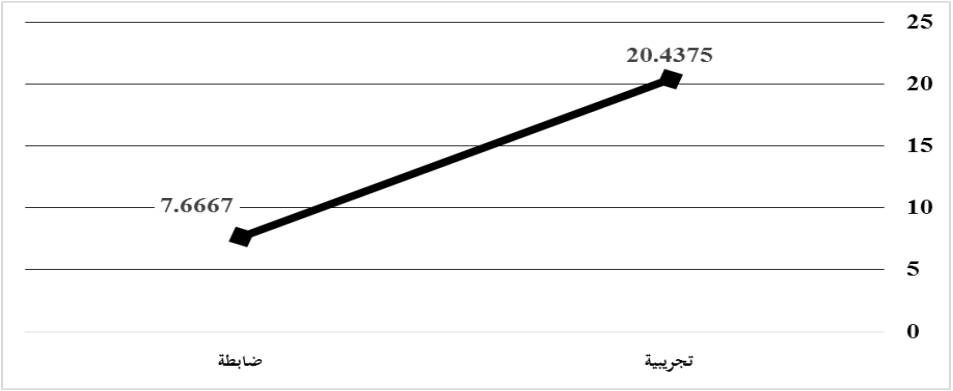
المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي (ن=٦٥)

المستويات	المجموعة	الدرجة الكلية	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم الأثر (η2)
التذكر	تجريبية	٧	5.9063	.96250	.17015	63	10.196	٠.٠٠٠ دالة	0.62
	ضابطة		2.8788	1.38649	.24136				كبير
الفهم	تجريبية	9	7.3125	1.30600	.23087		15.672	٠.٠٠٠ دالة	0.80
	ضابطة		2.4848	1.17583	.20469				كبير
ما بعد الفهم	تجريبية	9	7.2188	1.18415	.20933		17.114	٠.٠٠٠ دالة	0.82
	ضابطة		2.3030	1.13150	.19697				كبير
إجمالي الاختبار	تجريبية	25	20.4375	2.03101	.35904		23.699	٠.٠٠٠ دالة	0.90
	ضابطة		7.6667	2.30036	.40044				كبير

ولتجنب الوقوع في خطأ النوع الأول؛ فقد قام الباحث بتعديل مستوى الدلالة باستخدام Bonferroni Adjustment، حيث تم قسمة مستوى الدلالة (٠.٠٥) على عدد الأبعاد (٣) ليصبح مستوى الدلالة الجديد(٠.٠٢).

وباستقراء البيانات الموضحة بالجدول السابق اتضح وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الجديد (٠.٠٢)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية بكل مستوى من مستويات الاختبار التحصيلي على حدة، وللاختبار إجمالاً، وعليه فقد تم قبول الفرض الأول من فروض البحث.

وفيما يتصل بقيم حجم الأثر الذي أحدثته الاستراتيجية المقترحة في تنمية مستويات الاختبار التحصيلي، فقد جاءت القيم مرتفعة، وقدرها (٠.٦٢-٠.٨٠-٠.٨٢-٠.٩٠) لمستويات الاختبار التحصيلي (التذكر-الفهم-ما بعد الفهم-إجمالي الاختبار) على الترتيب؛ مما يعني أن (٦٢%) من التباين الحادث بمستوى التذكر، و(٨٠%) من التباين الحادث بمستوى الفهم، و(٨٢%) من التباين الحادث بمستوى ما بعد الفهم، و(٩٠%) من التباين الحادث في المستوى التحصيلي ككل، وترجع جميعها إلى المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعزيز)، ويوضح الرسم البياني التالي حجم الفروق بين متوسطي درجات طلاب العينة في القياس البعدي للاختبار التحصيلي.



شكل ١

الفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في القياس البعدي للاختبار التحصيلي

وتتفق نتيجة هذا البحث مع ما توصلت إليه بعض البحوث والدراسات السابقة والتي اهتمت بتنمية التحصيل في الكيمياء، ومنها دراسة كل من (آل دكين، ٢٠١٥؛ أمبوسعيدي، ٢٠٠٩؛ البعلي، ٢٠١١؛ الدوسري، ٢٠١٧؛ رزق، ٢٠٠٤؛ الزهرانى، ٢٠١٨؛ سالم، ٢٠١٤؛ صالح، ٢٠١٤؛ صباريني، ٢٠٠٩؛ علي، ٢٠٠١؛ المطوع، ٢٠١٣؛ نعمان، ٢٠١٤؛ نوفل، ٢٠١١)، ودراسة كل من (House, 2006; House, 2008; Caukin, 2010; Akyol, Sungur, & Tekkaya, 2010; Dosanjh, 2011; Fundi, 2016)

وقد يرجع ذلك إلى:

- عمدت بيئة التعزيز بأنماطها المتنوعة من خلال الاستراتيجية المقترحة إلى تنمية مقدرة طلاب المجموعة التجريبية على رؤية العلاقة بين المفاهيم، مما أسهم في تنمية مقدرتهم على تصنيفها وأدى إلى استيعابها.
- عملت بيئة التعزيز بأنماطها المتنوعة من خلال الاستراتيجية المقترحة على تنمية مقدرة الطلاب على اكتشاف العلاقات، من خلال القضايا والمشكلات التي تعرض لها الطلاب، مما أدى بدوره إلى تنمية التحصيل في وحدة الكيمياء الحرارية لديهم بشكل عميق.
- ساهمت بيئة التعزيز بأنماطها المتنوعة من خلال الاستراتيجية المقترحة في تنمية مقدرة الطالب على التنبؤ، من خلال عرض عديد من الأمثلة والتطبيقات المرتبطة بمفاهيم وحدة الكيمياء الحرارية.
- ساهمت مشاركة طلاب الصف الأول الثانوي _أفراد عينة البحث_ في وضع قواعد العمل، مما كان له أثر كبير في إيجاد مناخ تعليمي داعم، ساهم في أداء المهام المرتبطة بموضوعات دروس وحدة الكيمياء الحرارية.
- حقق التنويع في أنماط التعزيز دعماً مهماً؛ لإنجاز بعض المهام الصعبة أو المعقدة في كل درس من دروس وحدة الكيمياء الحرارية.
- تحمُل طلاب الصف الأول الثانوي أفراد عينة البحث لمسئولية تحقيق نواتج تعلمهم، في إعلامهم بالأهداف المرتقب تحقيقها بكل درس من دروس وحدة الكيمياء الحرارية.
- ساعدت أدوات التقويم والتي روعي في إعدادها أن تكون مناسبة لطبيعة خبرات التعلم المراد إكسابها للطلاب في الكشف عن المستويات المعرفية والوجدانية والمهارية لدى عينة البحث التجريبية؛ حيث بذل فيها جهداً واضحاً في إعدادها.
- حقق إعلان معيار مستوى الأداء المقبول للمهام التعليمية حافزاً لأن يصل طلاب عينة البحث التجريبي إلى مستوى التمكن لموضوعات وحدة الكيمياء الحرارية.
- حرص معلم العلوم على تجهيز الأدوات والمواد المساعد والتقنية في (التخطيط "ما قبل التدريس") بالاستراتيجية المقترحة، مما أدى إلى المحافظة على وقت التعلم ومكن طلاب عينة البحث التجريبية من أداء جميع المهام المكلفين بها على الوجه المطلوب.
- عملت البيئة التعليمية المنظمة من خلال خطوات الاستراتيجية المقترحة على سعى جميع طلاب المجموعة التجريبية في إنجاز أهداف تعلمهم الإجرائية، من خلال مهام أنشطة التعلم لوحدة الكيمياء الحرارية.
- ساعدت المناقشات التي تمت بين أقران المجموعة الواحدة لطلاب المجموعة التجريبية أو بينهم وبين أقرانهم في المجموعات الأخرى في تمكنهم من اكتساب خبرات التعلم بشكل عميق.

- كشف التقويم التشخيصي عن مواطن القوة والضعف بصورة مبكرة لدى طلاب المجموعة التجريبية، مما ساعد معلم العلوم في تقديم التعزيز اللازم والمناسب لمواطن القوة، وتقديم التغذية الراجعة لمواطن الضعف.
- ساهم حرص واهتمام معلم العلوم بصورة مباشرة وفورية على تصويب أنماط الفهم الخطأ حال الكشف عنها، في تكوين بنى معرفية سليمة، ساعدت في تنمية مستويات التحصيل لدى طلاب المجموعة التجريبية.
- ساهم إعلام كل طالب من طلاب المجموعة التجريبية بنتيجة تعلمه في زيادة رغبته في مواصلة التعلم؛ حيث حرص على معرفة الإجابات الصحيحة المرتبطة بمهام تعلمه.
- حرص معلم العلوم على تقديم صور متنوعة لأنماط التعزيز، ساهمت في شحذ همم الطلاب في اكتساب خبرات التعلم بشكل وظيفي طوال فترة الحصة.
- ساعد تعزيز التعاون خلال تحمل مسئولية الآخرين بمجموعات طلاب عينة البحث؛ حيث كان هناك أهمية لإعادة تشكيل المجموعات مرة أخرى، في ضوء مستوى تمكين الطلاب من التحصيل الدراسي لوحدة الكيمياء الحرارية.
- ساهمت الصور المتنوعة لأنماط التعزيز في الوصول لمستوى التمكن من أداء مهام أنشطة التعلم؛ حيث تم تذليل كافة الصعوبات أو التحديات في موقف التعلم.
- ساهمت الثقة بالنفس لدى طلاب المجموعة التجريبية، من خلال الاطلاع على نتائج أداء مهامهم التعليمية، في تشجيعهم على مواصلة التعلم، ودعم التعزيز المعنوي فيما بينهم.
- قدم معلم العلوم التعزيز المناسب لطلاب المجموعة التجريبية وفق النتائج التي تم التوصل إليها، وطبيعة المهمة في الأساس، مما كان له دور كبير في تنمية مستويات التحصيل لديهم.
- ساعد التنويع في أنماط التعزيز على تلبية الاحتياجات الوجدانية لطلاب المجموعة التجريبية، ويعد ذلك عاملاً رئيساً في اكسابهم خبرات التعلم بصورة وظيفية.
- حرص الطلاب داخل المجموعة الواحدة بعينة البحث التجريبية على الوصول لمستوى التمكن من خبرات التعلم وتحمل مسئولية من يخفق في تحقيق ذلك.

ثانياً: عرض النتائج المرتبطة بمهارات التفكير عالي الرتبة.

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث والذي ينص على ما يلي: "ما فاعلية وحدة (الكيمياء الحرارية) في ضوء استراتيجية مقترحة قائمة على التعزيز في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري؟"، وللتحقق من الفرض المرتبط به، الذي ينص على "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية من طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري"، تم حساب قيمة اختبار(ت) للفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في الجدول التالي:

جدول٧

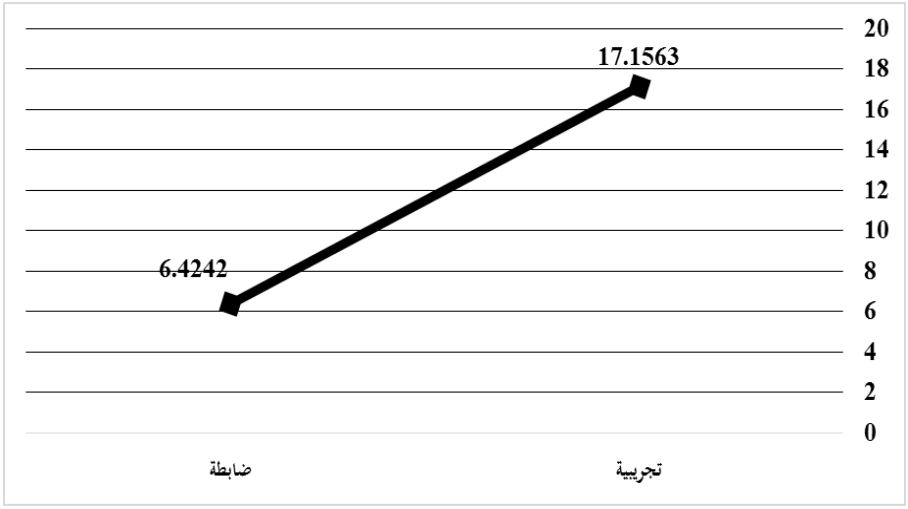
المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة (ن=٦٥)

المستويات	المجموعة	الدرجة الكلية	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم الأثر (η2)
صياغة التنبؤات	تجريبية	5	4.3438	.74528	.13175	63	12.487	٠.٠٠٠ دالة	0.71
	ضابطة		1.5455	1.03353	.17991				كبير
تحليل البيانات ونمذجتها	تجريبية	5	4.4375	.71561	.12650		13.108	٠.٠٠٠ دالة	0.73
	ضابطة		1.6061	.99810	.17375				كبير
حل المشكلة مفتوحة النهاية	تجريبية	10	8.3750	1.15703	.20454		17.805	٠.٠٠٠ دالة	0.83
	ضابطة		3.2727	1.15306	.20072				كبير
إجمالي الاختبار	تجريبية	20	17.1563	1.96927	.34812		20.731	٠.٠٠٠ دالة	0.87
	ضابطة		6.4242	2.19417	.38196				كبير

ولتجنب الوقوع في خطأ النوع الأول؛ فقد قام الباحث بتعديل مستوى الدلالة باستخدام Bonferroni Adjustment، حيث تم قسمة مستوى الدلالة (٠.٠٥) على عدد الأبعاد (٣) ليصبح مستوى الدلالة الجديد(٠.٠٠٢).

وباستقراء البيانات الموضحة بالجدول السابق اتضح وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الجديد (٠.٠٠٢)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية بكل مهارة من مهارات التفكير عالي الرتبة على حدة، وللاختبار إجمالاً، ومن ثم فقد تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث.

وفيما يتصل بقيم حجم الأثر الذي أحدثته الاستراتيجية المقترحة في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، فقد جاءت القيم مرتفعة، قدرها (٠.٧١-٠.٧٣-٠.٨٣-٠.٨٧) لمهارات (صياغة التنبؤات- تحليل البيانات ونمذجتها- حل المشكلة مفتوحة النهاية-إجمالي الاختبار) على الترتيب؛ مما يعني أن (٧١%) من التباين الحادث بمهارة صياغة التنبؤات، و(٧٣%) من التباين الحادث بمهارة تحليل البيانات ونمذجتها، و(٨٣%) من التباين الحادث بمهارة صياغة التنبؤات، و(٨٧%) من التباين الحادث في مستوى التفكير عالي الرتبة ككل، ترجع جميعها إلى المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة القائمة على التعزيز)، ويوضح الرسم البياني التالي حجم الفروق بين متوسطي درجات طلاب العينة في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة.



شكل ٢

الفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة

وتتفق نتيجة هذا البحث مع ما توصلت إليه البحوث والدراسات السابقة، والتي اهتمت بتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، ومنها دراسة كل من (أحمد، ٢٠١٧؛ الحبشي، ٢٠١٧؛ حسين، ٢٠١٥؛ الطنطاوي؛ ٢٠١٧؛ علي، ٢٠١٢؛ محمد، ٢٠١٦)، ودراسة كل من (Dresner, de Rivera, Fuccillo, & Chang, 2014 ; FitzPatrick, & Schulz, 2015; Ong, Hart, & Chen, 2016; Saido, Siraj, DeWitt, & Al-Amedy, 2018, Simon, 2013; Zohar, & Alboher Agmon, 2018)

وقد يرجع ذلك إلى:

- شجعت بيئة التعزيز بأنماطها المتنوعة من خلال الاستراتيجية المقترحة ومن خلال تعميقها للمفاهيم واثرائها للجوانب الغامضة بالمحتوى الدراسى على تجنب الحفظ والاستظهار، وتبنى الفهم الذى أدى إلى إعمال العمليات الذهنية عند أداء المهام والمرتبطة بأنشطة وحدة الكيمياء الحرارية.
- أسهمت بيئة التعزيز بأنماطها المتنوعة من خلال الاستراتيجية المقترحة فى تنشيط مهارات التفكير عالى الرتبة (صياغة التنبؤات-تحليل البيانات ونمذجتها-حل المشكلة مفتوحة النهاية) لدى الطلاب في الحصول على المعلومة وتفسيرها وتوظيفها في مواقف مختلفة.

- شجعت بيئة التعزيز بأنماطها المتنوعة من خلال الاستراتيجية المقترحة معلم العلوم على تصميم بعض الأنشطة الإثرائية التي شجعت الطلاب على التعمق في محتوى الوحدة الدراسية المقررة.
- حث معلم العلوم طلاب المجموعة التجريبية على إمعان التفكير حول الأسئلة أو المشكلات التي طرحها عليهم، والتي ارتبطت بخبرتهم السابقة.
- شارك المعلم طلاب المجموعة التجريبية فى تحديد نمط التفكير عالي الرتبة مما ساهم في تحديد العلاقات والروابط بين المفاهيم بصورة وظيفية.
- وجه معلم العلوم كل مجموعة على حدة في ضوء الأسئلة التي تم صياغتها مسبقًا، أثناء أداء مهام النشاط بغرض التفكير فيها.
- ساعد ربط التفكير النظري المفاهيمى بأنشطة وحدة الكيمياء الحرارية بالعناصر الإجرائية العملية فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة فى الكيمياء بصورة مباشرة ووظيفية.
- ساعدت التهيئة والاستهلال الذي قدمه معلم العلوم في بداية الحصة في تحفيز أذهان الطلاب نحو موضوع التعلم؛ حيث استدعى منهم أن استحضار خبراتهم السابقة.
- ساهم التنويع فى أنماط التعزيز خلال مرحلة التنفيذ بالاستراتيجية المقترحة في إثارة تفكير الطلاب نحو ما وجه إليهم من مشكلات مفتوحة من قبل معلم العلوم.
- دعمت قواعد العمل التى استخلصها معلم العلوم مع طلابه آليات تفكيرهم حول القضايا والمشكلات التي تضمنت مهارات التفكير عالي الرتبة (صياغة التنبؤات–تحليل البيانات ونمذجتها–حل المشكلة مفتوحة النهاية).
- قدم معلم العلوم قليلًا من المساعدة لطلاب المجموعة التجريبية التي تحفزهم على إنتاج مزيد من الأفكار، وكانت في صورة نمط من أنماط التعزيز المتاحة.
- عقب عملية التقويم تم تعزيز ما وصل إليه الطلاب من أفكار ساهمت في الإجابة عما تم طرحه سابقًا.
- شارك معلم العلوم طلابه فى وضع أفضل صياغة مناسبة أنشطة التعلم؛ مما أسهم في إثارة التفكير لدى طلاب المجموعة التجريبية.
- أكسبت بيئة التعزيز بأنماطها المتنوعة طلاب المجموعة التجريبية الثقة بالنفس والقدرة على تصويب الخطأ، بما أسهم في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة (صياغة التنبؤات–تحليل البيانات ونمذجتها–حل المشكلة مفتوحة النهاية).

التوصيات:

استناداً إلى النتائج التي تم التوصل إليها بالبحث الحالي، أمكن تقديم التوصيات التالية:

- تعميم نتائج البحث الحالي على طلاب الصف الأول الثانوي في جمهورية مصر العربية في مؤسسات التعليم الأزهري والعام.
- إعادة النظر في صياغة الأهداف التعليمية الخاصة بمحتوى مادة الكيمياء المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري؛ بحيث تتضمن المستويات المعرفية العليا ومهارات التفكير عالى الرتبة، لا سيما وأن كلاهما متطلب أساسي لتحقيق الأهداف المنشودة المرتبطة بهذه المادة وتنمية مهاراتها المرجوة.
- العمل على بناء أنشطة تعليمية في ضوء أنماط التعزيز، تسهم في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير عالي الرتبة في مادة الكيمياء، لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري.
- تبنى أدوات البحث الحالي فى الكشف عن مدى تنمية مستويات التحصيل الدراسي ومهارات التفكير عالي الرتبة، لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري.

مقترحات بدراسات وبحوث مستقبلية:

في ضوء النتائج التي أسفرت عنها البحث الحالي يقترح إجراء دراسات حول:

- فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على أنماط التعزيز فى تنمية مستويات التحصيل الدراسي ومهارات التفكير عالي الرتبة في الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي.
- فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على أنماط التعزيز في تنمية مستويات الاستيعاب المفاهيمي والابتكار في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي.
- فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على أنماط التعزيز فى تنمية الابتكار والميول المهنية والاتجاه نحو مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي.
- فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على أنماط التعزيز في تنمية مستويات التحصيل الدراسي ومهارات التفكير عالي الرتبة في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

المراجع:

- أبو جادو، صالح محمد علي ونوفل، محمد بكر (٢٠٠٧). *تعليم التفكير النظرية والتطبيق*. الأردن: دار المسيرة.
- أحمد، شيماء أحمد محمد (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المنظم ذاتياً في العلوم لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومهارات التنظيم الذاتي لدى طالبات المرحلة الاعدادية، *الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٠(١)، ٢٥١-٩٥).
- آل دكين، سعيد بن عبد الله (٢٠١٥). أثر استخدام المعامل الافتراضية فى تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد بمقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض. *مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات، جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات – عمادة الدراسات العليا والبحث العلمي*، ٥(٣)، ٣-٢٦.
- أمبوسعيدي، عبدالله بن خميس بن علي (٢٠٠٩). أثر استراتيجيات التدريس القائمة على الذكاءات المتعددة على التحصيل الدراسي والفهم البديل في مادة الكيمياء. *مجلة جامعة الملك سعود – العلوم التربوية والدراسات الإسلامية*، ٢١ (١)، ١-٣٣.
- البعلي، إبراهيم عبدالعزيز محمد(٢٠١١). فاعلية استراتيجية مقترحة لتنمية بعض أبعاد التعلم العميق والتحصيل الدراسي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية، *الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دراسات فى المناهج وطرق التدريس*، ١٧٦، ١٤١-١٨٨.
- جابر، عبد الحميد جابر(١٩٨٠). *سيكولوجية التعلم ونظريات التعلم*. القاهرة: دار النهضة العربية.
- الحبشي، فوزي أحمد محمد أحمد (٢٠١٧). فاعلية استخدام نموذج تدريس قائم على التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والتحصيل الدراسي فى العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٠ (٧)، ٩٣-١٣٦.

- حسين، منار أحمد محمود محمد (٢٠١٥). فعالية استخدام مدخل الدمج لتدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، مجلة القراءة والمعرفة، ١٦٨*، ٢٦٥-٢٧٩.
- الدوسري، العنود بنت محمد مبارك (٢٠١٧). أثر تحويل خرائط المفاهيم إلى نص مقروء على التحصيل الدراسي في فصل سرعة التفاعل الكيميائي بمقرر الكيمياء للصف الثالث الثانوي وقياس أثر بقاء التعلم، المجموعة الدولية للاستشارات والتدريب، المجلة التربوية الدولية المتخصصة، مج٦، ع٥، ص ص (٢٩-٣٨).
- رزق، فاطمة مصطفى محمد (٢٠٠٤). فعالية استخدام نموذج فورشتين Feuerstein للإثراء الوسيلي في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي في مادة الكيمياء، رابطة التربية الحديثة، مجلة التربية المعاصرة، س ٢١، ع ٦٨، ص ص (٢٧٩-٣١٠).
- الزهرانى، نورة بنت على قدان (٢٠١٨). فاعلية نموذج درايفر في تدريس الكيمياء على مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة مكة المكرمة، جامعة عين شمس، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، مجلة البحث العلمي في التربية، ع١٩، ج٤، ص ص (٢٢٧-٢٦٩).
- زيتون، عايش(٢٠١٣). أساليب تدريس العلوم. ط٧ عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- سالم، مريم يوسف على (٢٠١٤). دور استخدام المعمل في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية وعلاقته برفع مستوى التحصيل الدراسي (مدينة سرت نموذجاً – ليبيا)، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، مجلة العلوم الإنسانية، مج١٥، ع٣، ص ص (٧١-٨٢).
- صادق، آمال، أبو حطب، فؤاد (١٩٩٤). علم النفس التربوي، ط٤، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- صالح، أحمد زكي(١٩٧١). نظريات التعلم، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.
- صالح، صالح محمد (٢٠١٤). فاعلية الرحلات المعرفية عبر الويب لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير التأملي والتحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية، رابطة التربويين العرب، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع ٤٥، ج ٢، ص ص (١٢٧-١٧٨).
- صباريني، محمد سعيد (٢٠٠٩). مدى فاعلية المنحى المنظومي لتدريس الكيمياء في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي الثانوي العلمي في الأردن، مكتب التربية العربي لدول الخليج، رسالة الخليج العربي، س ٣٠، ع ١١٣، ص ص (٧٥-١٠٧).

- الطنطاوي، محمد رمضان عبدالحميد محمد (٢٠١٧). استخدام مدخل العلوم المتكاملة STEAM لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطلاب المعلمين بكليتي التربية والتربية النوعية، جامعة بنها – كلية التربية، مجلة كلية التربية , مج٢٨، ع١١١، ص ص (٣٧٤– ٤٢٦).
- عبده، ياسر بيومي أحمد(٢٠٠٨). فعالية استراتيجيات نظرية تريز في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو استخدامها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد (١٣٨)، ص ص ١٦٦ – ٢٠٣.
- العتوم، عدنان يوسف، والجراح، عبد الناصر دياب، وبشارة، موفق(٢٠٠٩). تنمية مهارات التفكير: نماذج نظرية وتطبيقات عملية، عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- علي، حسين عباس حسين (٢٠١٢). استراتيجية مقترحة قائمة على خرائط التفكير في تدريس الكيمياء لتنمية مهارات التفكير التأملي ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلة المصرية للتربية العلمية , مج ١٥، ع ٤، أكتوبر، ص ص (١–٦٤).
- علي، علي حمود (٢٠٠١). التعلم الذاتي في تدريس الكيمياء وأثره على التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول الثانوي، المركز القومي للمناهج والبحث التربوي، دراسات تربوية مج ٢، ع ٤، ص ص (١–١٢).
- علي، محمد السيد (٢٠١١). *اتجاهات وتطبيقات حديثة في المناهج وطرق التدريس*. عمان: دار المسيرة للنشر.
- محمد، رانيا محمد إبراهيم (٢٠١٦). استخدام نظرية المخططات العقلية في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير البصري والتفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دراسات في المناهج وطرق التدريس، ٢١٧* ، ١٦–٦٢.
- مرسى، محمد منير (١٩٨٣) *فلسفة التربية: اتجاهاتها ومدارسها* . القاهرة: عالم الكتاب.
- المطوع، نايف بن عبدالعزيز (٢٠١٣). أثر استخدام أسلوب التعلم التعاوني في التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي في مقرر الكيمياء بمدارس محافظة القويعية في المملكة العربية السعودية. *مجلة التربية، جامعة الأزهر، كلية التربية، ١٥٦* (١)، ٦١٧–٦٣٧.
- نظيم، لطفي محمد، وعبد المنعم، الجمال أبو العزايم (١٩٨٨). *نظريات التعلم المعاصرة وتطبيقاتها التربوية*. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

- نعمان، أحمد ثابت (٢٠١٤). أثر استراتيجية الجدول الذاتي في تحصيل الكيمياء لطالبات الأول المتوسط. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، الجمعية العراقية للعلوم التربوية والنفسية*، ١٠٦، ١-٣٣.
- نوفل، سليم محمد سليم (٢٠١١). أثر استراتيجية قائمة على التنظيم الذاتي الموجه في تنمية التحصيل الدراسي لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة البحث العلمي في التربية، جامعة عين شمس، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية*، ١٢ (٤)، ٧١-٩٧٨.
- Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, *30*(14), 1945-1969.
- Akyol, G., Sungur, S., & Tekkaya, C. (2010). The contribution of cognitive and metacognitive strategy use to students' science achievement. *Educational Research and Evaluation*, *16*(1), 1-21.
- Bates ,J. A (1987). *The international encyclopedia of teaching and teacher education*. New York: Pergamon Press.
- Bulunuz, N., & Jarrett, O. S. .(2010). The effects of hands-on learning stations on building American elementary teachers' understanding about earth and space science concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 6*(2), 85-99.
- Caukin, N. S. (2010). Science writing heurisitc: A writing-to-learn strategy and its effect on student's science achievement, science self-efficacy, and scientific epistemological view (3439048). Available from ProQuest Central. (849758991). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/849758991?accountid=62831

- Dosanjh, N. K. (2011). The effects of three concept mapping strategies on seventh-grade students' science achievement at an urban middle school (3465591). Available from ProQuest Central. (883387101). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/883387101?accountid=62831
- Dresner, M., de Rivera, C., Fuccillo, K. K., & Chang, H. (2014). Improving higher-order thinking and knowledge retention in science teaching. *Bioscience, 64*(1), 40. Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1629385147?accountid=62831
- FitzPatrick, B., & Schulz, H. (2015). Do curriculum outcomes and assessment activities in science encourage higher order thinking? Canadian *Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 15*(2), 136. Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1693686492?accountid=62831
- Fundi, S. K. (2016). The effect of matching learning styles and instructional strategies on academic achievement and student enjoyment of science lessons in a high school general chemistry course (10103697). Available from ProQuest Central. (1785373303). Retrieved from https://search.proquest.com/docview/1785373303?accountid=62831
- Heong, Y. M., Yunos, J. M., Othman, W., Hassan, R., Kiong, T. T., & Mohamad, M. M. (2012). The needs analysis of learning higher order thinking skills for generating ideas. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *59*, 197-203.

- House, J. D. (2006). The effects of classroom instructional strategies on science achievement of elementary-school students in japan: findings from the third international mathematics and science study. *International Journal of Instructional Media, 33*(2), 217-229. Retrieved from https://search.proquest.com/docview/204263493?accountid=62831
- House, J. D. (2008). Science beliefs, instructional strategies, and life sciences achievement of adolescent students in Japan: Results from the TIMSS 1999 assessment. *International Journal of Instructional Media, 35*(1), 103. retrieved from https://search.proquest.com/docview/204281703?accountid=62831
- Kelly, M.L.and Stokes, T.F.(1989). Contingency Token Reinforcement, *Journal of Applied Behavior Analysis, 15*, 447- 454.
- King, F., Goodson, L.& Rohani, F.(2014). *Higher Order Thinking Skills: Definition, Teaching Strategies, Assessment*. The Center For Advancement Of Learning and Assessment, www.cala.fus.edu, Pp.1-176.
- Tilchin, O., & Raiyn, J. (2015). Computer-Mediated Assessment of Higher-Order Thinking Development. *International Journal of Higher Education*, *4*(1), 225-231.
- Ong, K. K. A., Hart, C. E., & Chen, P. K. (2016). Promoting higher-order thinking through teacher questioning: A case study of a Singapore science classroom. *New Waves*, *19*(1), 1-19.
- Ramos, J. L. S., Dolipas, B. B., & Villamor, B. B. (2013). Higher order thinking skills and academic performance in physics of college students: A regression analysis. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, *4*, 48-60.

- Saido, G. A. M., Siraj, S., DeWitt, D., & Al-Amedy, O. S. (2018). Development of an instructional model for higher order thinking in science among secondary school students: a fuzzy Delphi approach. *International Journal of Science Education*, *40*(8), 847-866.
- Sforza, D., Tienken, C. H., & Kim, E. (2016). A comparison of higher-order thinking between the Common Core State Standards and the 2009 New Jersey content standards in high school. *AASA Journal of Scholarship & Practice*, *12*(4), 5-31.
- Simon, N. (2014, March). Simulated and Virtual Science Laboratory Experiments: Improving Critical Thinking and Higher-Order Learning Skills. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*(pp. 453-459). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Skinner, B. F. (1990). Can psychology be a science of mind?. *American psychologist*, *45*(11), 1206-1211.
- Narayanan, S., & Adithan, M. (2015). Analysis of Question Papers in Engineering Courses with Respect to HOTS (Higher Order Thinking Skills). *American Journal of Engineering Education*, *6*(1), 1-10.
- Zohar, A., & Alboher Agmon, V. (2018). Raising test scores vs. teaching higher order thinking (HOT): senior science teachers' views on how several concurrent policies affect classroom practices. *Research in Science & Technological Education*, *36*(2), 243-260.