فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج وايت وجنستون (PEOE) ونموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والتفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة المتوسطة

د. إبراهيم أحمد إبراهيم آل فرحان
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك
جامعة الملك خالد

الملخص:

هدف البحث الحالي الى تعرف فاعلية استخدام نموذج وايت وجنستون (PEOE) ونموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) لتدريس العلوم في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والتفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة المتوسطة. ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام (المنهج التجريبي والتصيم شبه التجريبي) (القياس القبلي–البعدي لثلاث مجموعات إحداهما ضابطة والأخيرتين تجريبيتين). تكونت عينة البحث من ٧٨ طالبا من طلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة أبها تم اختيارهم عشوائياً. وتمت صياغة دليل المعلم لوحدة القوة والحركة وفق نموذج وايت وجنستون (PEOE)، كما تم إعداد نفس الوحدة وفق نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)، كما تم إعداد وضبط اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، واختبار مهارات التفكير عالي الرتبة. وأظهرت نتائج البحث وجود فروق دالة احصائياً بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي لكل من اختبار الاستقصاء العلمي، واختبار التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعتين التجريبيتين ممن درسوا وفق نموذج وايت وجنستون (PEOE) ونموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM). وفي ضوء هذه النتائج أوصى الباحث بضرورة استخدام النموذجين في تدريس مادة العلوم في كافة المراحل الدراسية.

الكلمات المفتاحية: نموذج وايت وجنستون (PEOE)– نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)– تدريس العلوم – مهارات الاستقصاء العلمي– التفكير عالي الرتبة.

Abstrac

The aim of the current research is to determine the effectiveness of using the White and Gunston model (PEOE) and the dual-situation learning model (DSLM) for teaching science in developing scientific inquiry and higher-order thinking skills among middle school students. To achieve this goal, a quasi-experimental approach with an experimental design was used (pre-post measurement for three groups, one of which was control and the other two were experimental). The research sample consisted of 78 students from the third intermediate grade in the city of Abha who were randomly selected. The teacher's guide for the Force and Motion unit was drafted according to the White and Gunston model (PEOE), and the same unit was prepared according to the Dual Situational Learning Model (DSLM), and a scientific investigation skills test and a higher-order thinking skills test were prepared and controlled. The results of the research showed that there were statistically significant differences between the average scores of students in the post-application of both the scientific inquiry test and the higher-order thinking test in favor of the two experimental groups who studied according to the White and Gunston model (PEOE) and the dual-situational learning model (DSLM). In light of these results, the researcher recommended the necessity of using the two models in teaching science at all academic levels.

Keywords:

White and Gunston model (PEOE) - Dual-situational learning model (DSLM) - teaching science - scientific inquiry skills - higher-order thinking.

مقدمة:

إن التعليم ضرورة من ضرورات الحياة، وهو الركيزة الأساسية لأي تطور ونماء اجتماعي واقتصادي، وهو الجسر الوحيد ووسيلة العبور لمستقبل زاهر مشرق ومع التغير السريع المتنامي لهذا العصر في كل مجالات الحياة؛ علمياً وتكنولوجياً وثقافياً واقتصادياً واجتماعياً وتعليميا، وإضافةً لذلك فإن أي تغير أو تطور في أي مجال بات يؤثر سريعاً بشكل كبير في سائر المجالات الأخرى بشكل عام وفي المجال التربوي بشكل خاص، الأمر الذي يشكل تحدياً كبيراً ينبغي التعامل معه وفق أسس علمية سليمة.

وقد اهتمت عديد من النظم التربوية العالمية بتطوير التعليم وتحديث أنظمته في جميع مجالاته، واشتملت السياسات التعليمية بتلك البلدان على بنود أكدت على أهمية التربية من أجل تنمية الفرد وبنائه بناء شمولياً من خلال تزويده بالقيم والمعارف والمهارات التي تجعل منه شخصاً إيجابياً في حل مشكلاته ومشكلات مجتمعه، ويعتبر التعليم العامل المحرك والمنشط لحركة التغيير المطلوب في أي مجتمع من المجتمعات. فالتعليم ضرورة لازمة بالنسبة للمجتمعات النامية إذا ما أرادت اللحاق بركب الحضارة الإنسانية، كما أن التعليم لم يعد هدفه محو الأمية كما كان في الماضي، بل أصبح نوعاً من الاستثمار الاجتماعي للإنسان للإفادة منه في تحقيق أهداف التغيير التي يرنو إليها المجتمع، (السيد، ٢٠٢٠).

مما يستدعي إحداث تغييرات جذريّة في طرائق تدريسها كي تسهم في مساعدة الطلاب على إكسابهم قدراً من المعارف والمهارات والاتجاهات التي تتصل بالمشكلات والقضايا العلميّة، وكذلك قدراً من مهارات التفكير العلمي والمتشعب المطلوبة لإعداد الطالب للحياة اليومية، إذ أصبح إعداد الطالب المتنوّر علمياً والمفكر والمثقّف حياتياً هدفاً من أهداف تدريس العُلوم (النجدي وعبد الهادي، وراشد، ٢٠٠٥).

وتعد مادة العلوم مجالاً خصباً لتنمية التفكير بأنماطه المختلفة لما تحتويه من أنشطة علمية متنوعة ذات طبيعة تطبيقية ومواقف تتطلب إعمال العقل ومشكلات علمية يتطلب حلها استخدام عمليات عقلية عليا ومهارات التفكير المختلفة، كما تتيح الفرصة ايضاً لتحدي تفكير المتعلمين من خلال التقصي والاستكشاف والملاحظة والتأمل في الظواهر والاحداث الطبيعية المحيطة بهم (هنداوي، ٢٠١٨).

وتعد مهاراتُ الاستقصاءِ العلمي هدفًا مهمًا من الأهداف التي يسعى تدريس العلوم إلى تحقيقها. ويجعل الاستقصاءُ الطالب مفكرًا ومنتجًا، فبدلًا من أن يتلقى المعلومات ليحفظها ويرددها فقط فإن مهارات الاستقصاء تجعله قادرًا على توظيفِ معلوماته في عمليات تفكير تنتهي بنتائجَ محددة أو تحل مشكلاتٍ معينة؛ وبذلك تتحقق فاعلية العلم، أي يدرس المتعلِّمُ العلمَ فكرًا وعملًا باعتباره منهجًا وطريقة تفكير وليس مادةً للحفظ أو معرفةً فقط (إبراهيم، ٢٠٢٢).

ونظرًا لأهمية مهارات الاستقصاء العلمي باعتبارها هدفًا من أهداف تدريس العلوم؛ فقد اهتمت عديد من الدراسات السابقة بتنميتها لدى طلاب المرحلة المتوسطة؛ حيث توصلت دراسةُ شاوبينج وجورج وشاجوجنج (Shouping, George & Shaqing, 2008)، ودراسة خولة عفتان (٢٠١٨)، ودراسة إبراهيم (٢٠٢٢)، ودراسة المصري (٢٠٢٢) الى فاعلية الاستراتيجيات الحديثة في تنمية مهارات التفكير الاستقصائي وأهمية تنمية هذه المهارات

كما تؤكد المعايير العالمية في التدريس أهمَّية تدريس مهارات الاستقصاء العلمي لكونها خطوةً مُهمَّةً في اكتساب الطلاب مهارات التفكير اللازمة لكي يصبحوا فاحصين مستقلين للعالم الطبيعي (النجدي وعبد الهادي وراشد، ٢٠٠٥). وُتعدُّ مهاراتُ الاستقصاء العلمي نشاطًا علميًا مُوجَّهًا يقوم به الطلاب مع بعضهم البعض بإشراف المعلم؛ بغرض تحقيق أهداف تعليمية محددة؛ ولتلبية حاجات الطلاب العقلية وميولهم بشكلٍ أفضل، حيث يتم التعلم من خلال مهارات منها: الملاحظة،

والتصنيف، والتنبؤ، والاستنتاج، وتفسير البيانات. وتتيح هذه المهارات الفرصة أمام الطلاب للانهماك في ممارسة طرق العلم وعملياته، وممارسة الاستقصاء بأنفسهم، ويمثِّلُ اكتساب الطلاب لهذه المهارات متطلبًا أساسيًا لتحقيق أهداف التربية العلمية (Afrikanov,2023)، كما أن تنمية مهارات الاستقصاء العلمي تؤثر بشكلٍ إيجابي على تحصيل الطلاب وتعمل على زيادته وتحسينه.

والتفكير عالي الرتبة يمكن أن يحدث عندما يقوم الفرد بتفسير وتحليل المعلومات ومعالجتها للإجابة عن سؤال، أو حل مشكلة لا يمكن حلها من خلال الاستخدام الروتيني للمعلومات التي تم تعلمها سابقاً، ويقع ضمن هذا النمط من التفكير مهارات التفكير الناقد والابتكاري والاستدلالي، والتأملي، والتباعدي، وغيرها. والمستويات المعرفية العليا عند بلوم تمثل مهارات التفكير عالي الرتبة، حيث يشار إلى التحليل (التفكير الناقد) والتركيب (التفكير الابتكاري) والتقويم (المحاكمة العقلية) كمكونات للتفكير عالي الرتبة (العتوم وآخرون، ٢٠١٧).

ويشير هيونج وآخرون ((Heong & et al. ,2012 إلى أن الاهتمام بتنمية التفكير عالي الرتبة لدى المتعلمين بات أمراً ضرورياً، وذلك لأنه يعمل على استثارة وتنشيط العمليات العقلية لديهم، كما يسهم في توسيع مداركهم وحدود معارفهم، كما أن له دوراً هاماً في تمكين المتعلم من توظيف ما يتعلمه في مواقف الحياة، وإنتاج العديد من الأفكار والحلول غير التقليدية للمشكلات التي يواجهها، كما تكمن أهمية هذا النمط من التفكير لدى المتعلم في أنه يدفعه إلى السعي لاكتشاف كل جديد من أجل إشباع فضوله العلمي.

ويؤكد التقييم الوطني لتقدم التعليم في الولايات المتحدة الأمريكية (National Assessment for Education Progress (NAEP)) على أهمية التفكير عالي الرتبة لمواجهة مشكلات الحياة معقدة بطبيعتها؛ حيث إن هذه المشكلات تحتاج إلى نوعية من الحلول المركبة، والتي يمكن التوصل إليها عن طريق مهارات التفكير

العليا، لذا فإن تدريس مهارات التفكير عالي الرتبة للمتعلمين سيطور من قدراتهم العقلية ويساعدهم على إيجاد الحلول لمشكلات الواقع (Zohar and Dori, 2003).

ونظرًا لأهمية مهارات التفكير عالي الرتبة باعتبارها هدفًا من أهداف تدريس العلوم؛ فقد اهتمت عديد من الدراسات السابقة بتنميتها لدى طلاب المرحلة المتوسطة؛ حيث أكدت العديد من الدراسات على أهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى المتعلمين بالمراحل التعليمية المختلفة (فؤاد، ٢٠٢٠؛ محمد، ٢٠٢٠؛ المطرفي، ٢٠١٩؛ الأنقر، ٢٠٢١؛ الزبيدي، ١٤٣٨؛ القرني، ٢٠١٥؛ Simon, 2013; Zohar and Fered, 2018).

وقد برزت أهمية البحث عن نماذج تعليمية لها دور حيوي في الاستغلال الأمثل لقدرات الطالب العقلية، ومن ذلك، نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)، الذي يساهم في تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى الطلاب كأحد أهم أهداف تدريس العلوم، ويساعدهم في تقديم الحلول المتنوعة والمتشعبة للمشكلات المختلفة، وقد تناول الأدب التربوي بالشرح والتحليل والتفسير هذا النموذج، ومن هذه الدراسات كلاً من: حياة رمضان ومنى الخطيب (٢٠٠٩)، والخوالدة (٢٠١٥)، ورشا جرجس (٢٠١٥)، والزهراني (٢٠١٨)، وKurniawan وآخرون (٢٠٢٠)، والعصيمي (٢٠٢١)، ومنى عثمان وآخرون (٢٠٢١)، والحربي (٢٠٢٢)، ونورة الزهراني (٢٠٢٢)، وحامظي (٢٠٢٢)، والسفياني (٢٠٢٢)، والتي تسهم في تنمية الكثير من جوانب التعلم المختلفة، وفي تحقيق الكثير من أهداف تدريس العلوم.

وقد جاء تطُوير نموذج "تنبأ، لاحظ، فسر" (POE) بواسطة وايت وجنستون (White & Gunstone, 1992) بهدف انتزاع أفكار الطلاب بكفاءة وفعالية وتطوير مناقشاتهم عن هذه الأفكار متضمنة تنبؤات نتائج الطلاب عن ظاهرة ما

ومناقشة أسباب هذه التنبؤات والملاحظات من خلال التجريب العملي، وأخيراً شرح وتوضيح أية تناقضات بين تنبؤاتهم وملاحظاتهم.

ويشير ماجن (Magen, 2011) أن هذا النموذج مصمم لتعزيز تعلم المفاهيم العلمية في القاعات الدراسية بالاستناد إلى تنفيذ التجارب الواقعية، حيث يسجل الطلاب تنبؤاتهم في أوراق خاصة بالتعاون فيما بينهم من خلال المناقشات التي تتم في مجموعات صغيرة. ثم يقوم الطلاب عن طريق التجريب بملاحظة ماذا يحدث ويسجلون نتائجهم، وأخيراً يقارن الطلاب بين هذه النتائج وتنبؤاتهم ويحاولون شرح الظاهرة وما حدث.

أما صادق (٢٠١٦) فيشير إلى أن نموذج (PEOE) يستخدم لتحليل وتفسير المواقف بعمق كبير والتي تقدم غالباً في صورة تجارب أو أنشطة عملية. بمعنى أن يسأل الطلاب عن نتائج حدث ما وعليهم أن يتنبؤوا ويبرروا هذه التنبؤات، ثم يقومون بالتجريب العملي وعليهم أن يلاحظوا ماذا حدث ويصفوا ما يشاهدوه بدقة، وأخيراً يفكرون ويقارنون فيما تنبؤا به وما لاحظوه ويسجلوا أية اختلافات بينهم. ويمر بأربع خطوات اساسية وهي التنبؤ والتفسير والملاحظة الدقيقة اثناء القيام بالتجريب ثم التفسير مرة اخرى للمقارنة بين الملاحظات والنتائج.

وقد تناولت العديد من الدراسات نموذج وايت وجنستون (PEOE)، وأثبتت فاعليته في تنمية كثير من جوانب التعلم لدى المتعلمين ومن هذه الدراسات دراسة راوية (٢٠١٩،)، ودراسة باجار (Bajar ،2015)؛ وداسة ستوت (Stott ،2017)؛ ودراسة جوزي (Jose ،2015).

في ضوء ما سبق يتضح أهمية تنمية مهارات الاستقصاء العلمي، ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة المتوسطة، كما يتضح أهمية تدريس العلوم في هذه المرحلة باستخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) ونموذج وايت وجنستون (PEOE). كما اتضح من خلال استعراض الدراسات السابقة أنه – في

حدود علم الباحث– لا توجد دراسة استهدفت الكشف عن فاعلية استخدام تدريس العلوم باستخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) ونموذج وايت وجنستون (PEOE) في تنمية الاستقصاء العلمي ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وهو ما يهتم به البحث الحالي.

مشكلة البحث:

أصبحت تنمية مهارات الاستقصاء العلمي ومهارات التفكير عالي الرتبة احدى ضروريات العصر الراهن؛ وذلك لمواكبة التغيرات والتطورات والاكتشافات العلمية المتلاحقة في شتى المجالات؛ ولهذا فإنه ينبغي أن يصبح الهدف الرئيس من التعليم بصفة عامه، وتعليم العلوم بصفة خاصة، هو تعليم المتعلمين الاستقصاء والتفكير وتنمية مهاراتهما المختلفة؛ لمساعدتهم على الوصول الى المعلومات بأنفسهم بدلاً من الحفظ والاسترجاع، أي الانتقال من ثقافة الذاكرة الى ثقافة البحث والاستقصاء والتفكير.

وانطلاقاً من ذلك قامت المملكة العربية السعودية بإحداث تغيرات جذرية في محتوى مناهج العلوم خلال السنوات القليلة الماضية، بهدف إحداث نقله نوعية في تحقيق أهداف التربية العلمية المختلفة، إلا أن هذا التغيير حسب ماذكره حامظي (٢٠٢٢) لم يرافقه تغيير جوهري في الطرائق والأساليب والاستراتيجيات والنماذج التدريسية التي يستخدمها معلمو العلوم، لتواكب التغيرات التي تمت على المحتوى، وأن المعلم بقي هو المسيطر والمتحدث والعنصر الفعال في معظم الوقت التدريسي. وان واقع تعليم العلوم في المدارس يركز بشكل أساس على الحفظ والمستويات الدنيا من التفكير، ويغفل البحث والاستقصاء والمستويات العليا للتفكير، وهذا لا يخدم المتعلم في واقع حياته، فمشكلات الحياة تتسم بالتعقيد، والتعامل معها يتطلب حلولاً مركبة لا تقدمها الأنماط البسيطة من التفكير. وتؤكد البحوث والدراسات السابقة على أهمية مهارات التفكير عالي الرتبة في تعليم وتعلم العلوم الطبيعية، وأن هناك ضعفاً

في هذه المهارات لدى كثير من المتعلمين والمعلمين، لذا ينبغي العمل على تنميتها، ومن الدراسات التي أكدت ذلك: تؤكد البحوث والدراسات السابقة على أهمية مهارات التفكير عالي الرتبة في تعليم وتعلم العلوم الطبيعية، وأن هناك ضعفاً في هذه المهارات لدى كثير من المتعلمين، لذا ينبغي العمل على تنميتها، ومن الدراسات التي أكدت ذلك: (فؤاد، ٢٠٢٠؛ محمد، ٢٠٢٠؛ المطرفي، ٢٠١٩؛ الأنقر، ٢٠٢١؛ الزبيدي، ١٤٣٨؛ القرني، ٢٠١٥؛ Simon, 2013; Zohar and Fered, 2018).

وتبرز أهمية البحث عن نماذج تعمل على تنمية مهارات الاستقصاء والتفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط مثل نموذج وايت وجنستون (PEOE)، ونموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)،، وقد تناول الأدب التربوي بالشرح والتحليل والتفسير هذا النموذج، ومن هذه الدراسات كلاً من: رمضان والخطيب (٢٠٠٩)، والخوالدة (٢٠١٥)، ورشا جرجس (٢٠١٥)، والزهراني (٢٠١٨)، وKurniawan وآخرون (٢٠٢٠)، والعصيمي (٢٠٢١)، ومنى عثمان وآخرون (٢٠٢١)، والحربي (٢٠٢٢)، ونورة الزهراني (٢٠٢٢)، وحامظي (٢٠٢٢)، والسفياني (٢٠٢٢).

في ضوء ما سبق تحددت مشكلة البحث الحالي في ضعف مهارات الاستقصاء العلمي والتفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط، والحاجة إلى الكشف عن فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)، ونموذج وايت وجنستون (PEOE) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومهارات الاستقصاء لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

أسئلة البحث:

سعى البحث للإجابة عن التساؤلات التالية:

١. ما فاعلية تدريس العلوم استخدام نموذج وايت وجنستون (PEOE) في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب الثالث المتوسط؟
٢. ما فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج وايت وجنستون (PEOE) في تنمية التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟
٣. ما فاعلية تدريس العلوم استخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟
٤. ما فاعلية تدريس العلوم استخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تنمية التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟
٥. ما الفروق بين تدريس العلوم باستخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) ونموذج وايت وجنستون (PEOE) في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي؟
٦. ما الفروق بين تدريس العلوم باستخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) ونموذج وايت وجنستون (PEOE) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة؟

أهداف البحث:

سعى البحث إلى تحقيق الأهداف التالية :

١. تعرف فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج وايت وجنستون (PEOE) في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.
٢. تعرف فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج وايت وجنستون (PEOE) في تنمية التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.
٣. تعرف فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تنمية مهارات الاستقصاء لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

٤. تعرف فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تنمية التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.
٥. تعرف الفروق بين تدريس العلوم باستخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) ونموذج وايت وجنستون (PEOE) في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي.
٦. تعرف الفروق بين تدريس العلوم باستخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) ونموذج وايت وجنستون (PEOE) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة.

فروض البحث:

تحقق البحث من صحة الفروض التالية:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي.
٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة.
٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي.
٤. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة.
٥. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث التجريبية الأولى ومجموعة البحث التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي.

٦. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث التجريبية الأولى ومجموعة البحث التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١. تشجيع معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة على استخدام نماذج تدريسية تركز على نشاط المتعلمين، وتستثير انتباههم ودافعيتهم للتعلم مثل نموذج نموذج التعلم ثنائي الموقف ونموذج وايت وجنستون.

٢. يمكن لمعلمي العلوم الاستفادة من دليل المعلم في تدريس وحدة مختارة باستخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف ونموذج وايت وجنستون.

٣. يمكن لمعلمي العلوم الاستفادة من اختبار مهارات الاستقصاء العلمي في قياس هذه المهارات لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

٤. يمكن لمعلمي العلوم الاستفادة من اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في قياس هذه المهارات لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

٥. يعد هذا البحث استجابة للاتجاهات التربوية الحديثة التي تنادي بضرورة تنمية مهارات الاستقصاء ومهارات التفكير العليا من خلال استخدام الأساليب والنماذج المناسبة لتدريس مناهج العلوم بمختلف المراحل التعليمية.

حدود البحث:

تمثلت حدود البحث فيما يلي:

١. تدريس وحدة القوة والحركة المقررة على الصف الثالث المتوسط في مادة العلوم بالفصل الدراسي الثالث للعام الدراسي (١٤٤٤هـ) .

٢. اقتصرت مهارات التفكير عالي الرتبة على الوصف، والتنظيم، والتساؤل الناقد، وحل المشكلات؛ نظرًا لقوة ارتباطها بالتفكير عالي الرتبة، واتفاق الكثير من المتخصصين والباحثين عليها، وملاءمتها لأهداف هذه الدراسة.

٣. اقتصرت مهارات الاستقصاء العلمي على مهارات الملاحظة، والتصنيف، والتنبؤ، والاستنتاج، وتفسير البيانات؛ باعتبارها المهارات الأساسية للبحث والاستقصاء، ومناسبتها لطلاب الصف الثالث المتوسط.

٤. اقتصر البحث على عينة عشوائية من طلاب الصف الثالث المتوسط.

٥. تم تطبيق البحث على طلاب الصف الثالث المتوسطة بإدارة تعليم منطقة عسير

٦. تم تنفيذ البحث خلال الفص الدراسي الثالث للعام ١٤٤٤هـ

مصطلحات البحث:

نموذج التعلم ثنائي الموقف(The Dual Situated Learning Model (DSLM

وعرفته (رشا جرجس وآخرون، ٢٠١٥) بأنه: نموذج تعليمي يقوم على طبيعة اعتقاد الطلاب بالمفاهيم العلمية، بحيث يتم تصميم مجموعة من الأحداث التعليمية التي تعمل على إحداث زعزعة للاستقرار والتوازن، وذلك بإحداث فجوة داخل المعرفة السابقة للطلاب لكي يتخلوا عن المفهوم الخاطئ، ويقبلوا بالمفهوم العلمي الصحيح، وبالتالي يحدث التغير المفاهيمي.

ويمكن تعريفه إجرائيا بأنه: نموذج تعليمي يتم فيه تدريس وحدة "الحركة والقوة" من كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط، ويتضمن المراحل التالية: (فحص خصائص المفهوم العلمي، وتقصي المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب، وتحليل البنى العقلية التي يفتقدها الطلاب، وتصميم مواقف تعليمية ثنائية الموقف، واستمرار عملية التعلم باستخدام أحداث تعليمية مبنية على التحدي)، ويستخدم معلم العلوم النموذج

مع طلابه من أجل استبدال المفاهيم البديلة بالمفاهيم العلمية الصحيحة من خلال تلك المراحل في ضوء ما يسمى بالتغير المفاهيمي، بهدف تنمية التفكير عالي الرتبة ومهارات الاستقصاء لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

نموذج وايت وجنستون(Predict–Explain–Observe–Explain (PEOE):

يعرفه صادق (٢٠١٦، ١٣٢) "بأنه خطة تدريسية منظمه تتكون من أربع خطوات هي التنبؤ، التفسير، الملاحظة، التفسير تهدف الى تنمية المهارات العقلية ومهارات التفكير من خلال مهارات التنبؤ والتفسير والملاحظة وغيرها من المهارات التي يتم تدريب التلاميذ عليها وتنفيذها اثناء دروس العلوم وذلك بإشراف وتشجيع المعلم وتوجيهه."

ويمكن تعريفه اجرائياً بأنه: نموذج تدريسي منظم يقوم من خلاله طالب الصف الثالث المتوسط بالتعلم وفقاً لخطوات النموذج (تنبأ –فسر – لاحظ – فسر) من خلال تنفيذه لمجموعة من الأنشطة والمهام في خطوات متتالية وفق أوراق عمل صممت اعتماداً على هذا النموذج، حيث يعطى الطالب سؤالاً حول ظاهره أو حدث معين، ويطلب منه التنبؤ بما سوف يحدث مع تبرير إجابته وتفسيرها وفقاَ لبنيته المعرفية، ثم يقوم بالتجريب العملي أو مشاهدة ما يعرضه المعلم ومن ثم يتوصل إلى النتائج ويقارنها مع تنبؤه وتفسيره الأولي، ثم يحل التناقض إن وجد.

مهارات الاستقصاء العلمي:(Scientific Inquiry Skills)

عرَّفها عطيو (٢٠٠٦) أنَّها: "قيام المتعلم بمجموعة من الأنشطة للتوصل إلى المعلومات بنفسه؛ وذلك باستخدام العمليات العقلية, مثل: الملاحظة, والتصنيف, والتنبؤ, والاستنتاج, وتفسير البيانات" (ص. ٢٢٣).

ويعرفها الباحث إجرائياً أنَّها: الأنشطة والمهارات والعمليات العقلية التي يستخدمها الطلاب الصف الثالث متوسط في أثناء قيامهن بالتقصي للتوصل إلى معرفة جديدة في وحدة "الحركة والقوة" وفقًا لأنموذج التحري الجماعي ثيلين، من:

ملاحظة، وتصنيف، وتنبؤ، واستنتاج، وتفسير البيانات، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي.

التفكير عالي الرتبة higher-order thinking:

عرَّفه المطرفي (٢٠١٩) بأنه عبارة عن طرق ذهنية فعالة في تناول المادة الدراسية، والتي تتطلب القيام بعمليات عقلية مثل: الملاحظة والتنبؤ والتحليل والتقويم والتنظيم وحل المشكلات مفتوحة النهاية، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة المعد لذلك.

وعليه، تم تعريف التفكير عالي الرتبة إجرائياً في الدراسة الحالية بأنه نمط تفكيري يمكن الفرد المفكر من فهم كيفية حدوث الأشياء وفهم أسباب حدوثها، ويتطلب إتقان الفرد لمزيج من مهارات عقلية عليا تتضمن: الوصف، والتنظيم، والتساؤل الناقد، وحل المشكلات، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة.

الإطار النظري:

نموذج التعلم ثنائي الموقف Dual Situated Learning Model (DSLM)

تقوم عملية التغير المفاهيمي على تحديد العناصر الأساسية المكونة للمفهوم المراد إكسابه، بحيث يحدد ما يحتاج إليه الطالب من أبنية عقلية متعددة، حتى تساعده لتكوين نظرة أكثر علمية، ومن ثم يتعمق فهم تلك المفاهيم ((She, ٢٠٠٢.

وقد انتشر استخدام النماذج المرتبطة بالتصميم التعليمي بين مصممي التعليم في فترة الستينات من القرن الماضي، وتعود بجذورها الممتدة إلى بناء نماذج العلوم الفيزيقية والطبيعية، حيث تخدم هذه النماذج أولويات المشاركين في صورة نفعية، وقد أشار (زيتون، وزيتون، ٢٠٠٣) إلى أن النفع من هذه النماذج للمرشدين يتمثل فيما يلي:

- إدارة المشروع وتخطيطه.

- الاتصال بالعلماء والخبراء والطلاب.
- المساعدة في قرارات تركيب وتنظيم المحتوى وأنشطة التعلم.

ومع الاستمرار في عمليات البحث والتطوير وتحسين العملية التعليمية، والاهتمام بتحديد التصورات البديلة ومراعاة استخدام نماذج جديدة لتصحيحها، ولتحقيق التغير المفاهيمي، ظهر نموذج التعلم ثنائي الموقف Dual Situated learning Model الذي أتت به شي (2002, She) من خلال عملها بمعهد التعليم في جامعة تشياو تونغ الوطنية في تايوان Institute of Education, National Chiao Tung University, Taiwan والمختص بأبحاث الاستيعاب المفاهيمي، والتي انطلقت من أفكار وبنية معرفية جديدة، ويعد من أبرز النماذج المختصة لتنمية الاستيعاب المفاهيمي (الزهراني، ٢٠١٨) (العصيمي، ٢٠٢١) .(She,2004b)).

وقد سهل نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) التغير الجوهري في بنية المفاهيم المتضمنة فهم المادة والعملية والصفات، بحيث يتطلب معرفة معتقدات الطلاب الأولية حول المفاهيم العلمية، وتكوين هذه المفاهيم، مع قيامه بخلق تنافر لمفاهيم الطلاب السابقة، ويتم ذلك من خلال تحدي معتقدات الطلاب نحو المفاهيم العلمية، مع الإمداد بمجموعة ذهنية ضرورية للمتعلمين لكي يتم إعادة بناء وجهة نظر علمية مقاربة للمفاهيم، ويؤكد على العمل بعمليات التنبؤ والتفسير من خلال إشغال الطلاب بالأنشطة المتنوعة والمختلفة والتي تعمل على تحدي وإعمال العقل والكشف عن الفرص التطبيقية والتعليمية الضرورية لصقل وتنمية هذه المهارات والانتقال بها إلى مواقف جديدة (بهيرة الرباط، ٢٠١٨)، (b She, H.).٢٠٠٤

وقد أستند النموذج الى أطر نظريات معروفة من تعليم العلوم وكذلك نظريات علم النفس المعرفي، بحيث يقوم النموذج على النظرية البنائية Constructivism Theory)) والذي يقوم بشكل أساسي على فقدان الاتزان المعرفي لدى الطالب والانطلاق من المعارف القائمة لديه والمرتبطة بالمفهوم وخصائصه، حيث تشكل

القاعدة الأساسية في عملية تطوير مراحل نموذج التعلم ثنائي الموقف، وتقوم على تمكين التناقض المعرفي مع معارف الطلاب المتكونة لديهم، ثم توفير بنى عقلية جديدة يتم من خلالها الوصول إلى الفهم العميق (بهيرة الرباط، ٢٠١٨؛ رشا جرجس، ٢٠١٥؛ الزهراني، ٢٠١٨؛ العصيمي، ٢٠٢١).

والنموذج نقل التمركز من المعلم إلى الطالب في العملية التعليمية استنادا على معارف الطالب القبلية المتكونة داخل بنائه المعرفي وساعده عبر مواقف تعليمية نشطة، ويتطلب منه المقارنة والملاحظة وإشراك الحواس والتصنيف في عملية التعلم، بحيث ينتقل الطالب إلى مرحلة فقدان التوازن المعرفي، مع إثارة فضول واهتمام الطالب، وتحدى المعتقدات المرتبطة بالمفاهيم المراد إكسابها، بحيث يصبح التعلم تعلما ذا معنى، ويوفر النموذج فرص التحدي التي تمكن الطالب من تطبيق المعرفة الجديدة المكتسبة في مواقف نوعيه تعزز من عملية الفهم العميق (الزهراني، ٢٠١٨؛ She,2004b)).

وبالتالي، يمكن القول بأن نموذج التعليم ثنائي الموقف (DSLM) هو عبارة عن نموذج تعليمي قائم على المنحنى البنائي بالاعتماد على النظرية البنائية، بحيث ارتكز بشكل أساسي على حالة ذهنية يصل إليها الطالب، أطلق عليها بياجيه فقدان الاتزان المعرفي، والنموذج يتكون من العديد من المراحل، تؤدي كل مرحلة دورها في عملية اكتساب مفاهيم من خلال إحداث الخلخلة والإثارة والتناقض في المعرفة السابقة لدى الطالب، وتزويده بنموذج عقلي جديد، الأمر الذي يفرض إغمار الطالب أثناء العملية التدريسية بمواقف تحدي جديدة للمعتقدات والمفاهيم التي اكتسبها.

يعرف النموذج بأنه تمثيل افتراضي يأتي محل واقع الظواهر أو الإجراءات على هيئة وصف يجعلها قابلة للفهم، وهو شكل تخطيطي يمثل عليه الوقائع والأحداث والعلاقة فيما بينها بصورة محكمة، بقصد المساعدة ليتم تفسير تلك الأحداث، وتوضيح العلاقة بين المتغيرات (شحاتة، ٢٠١٣).

وعرفت شي (She, 2004A) مفهوم نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) على أنه: نموذج تعليمي أستند على طبيعة المفاهيم العلمية، وكذلك المعتقدات الخاصة بالطلاب وبالتالي يتم تصميم الأحدث التعليمية التي تعمل على إحداث فجوة تعليمية ومعرفية سابقة لدى الطلاب مما يتولد لديهم صراعاً داخلياً لتخطي تلك المعرفة السابقة والبحث عن معرفة جديدة تتبع التغيير المفاهيمي الحاصل.

كما عرفته (رشا جرجس، ٢٠١٥) بأنه نموذج تعليمي يقوم على طبيعة المفاهيم العلمية، واعتقادات الطلاب عن هذه المفاهيم، بحيث يتطلب تصميم لأحداث تعليمية تكفي لزعزعة الاستقرار والتوازن وذلك من خلال تكوين فجوة للمعرفة السابقة لدى الطلاب، بحيث يدفعهم لترك المفهوم الخاطئ، والأخذ بالمفهوم العلمي الصحيح، ثم يحدث التغير المفاهيمي.

وعرفه (العصيمي، ٢٠٢١) بأنه: مجموعة من المراحل لتنمية المفاهيم العلمية من خلال طبيعة هذه المفاهيم وارتباطها بالمعتقدات المعرفية الخاصة، وتتم من خلال تصميم عدة مواقف تعليمية تكون الانطلاقة من فقد الاتزان المعرفي، حيث يؤدي ذلك في النهاية إلى ترك المفاهيم البديلة، والقبول بمفاهيم علمية صحيحة، ثم يتم حدوث التغير المفاهيمي.

ويتضح مما سبق أن نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) يأتي متفقاً مع ما جاء به العالم بياجيه والنظريات المعنية عما يحدث للطالب من عملية فقدان للاتزان المعرفي تؤدي به إلى التخلي عن مفاهيم مغلوطة واستبدالها بمفاهيم جديدة علمية حديثة ومتطورة جاءت من خلال تنبؤات وتفسيرات بمواقف جديدة، ويتم تنفيذه وفق مراحل متتالية وهي الفحص لخصائص المفهوم العلمي، والكشف عن المفاهيم الخاطئة المتكونة لدى الطلاب، وتحليل الأبنية العقلية الناقصة التي يحتاجها الطلاب، وتصميم أحداث تعليمية تقوم على ثنائية الموقف، وتكون عملية التعلم قائمة على أحداث التعلم ثنائي الموقف التي تطبق داخل الفصل الدراسي وخارجه.

فلسفة نموذج التعلم الثنائي الموقف (DSLM):

استند نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) على النظرية البنائية لبياجيه، حيث تركز النظرية البنائية على عدم التوازن لإحداث عملية التعلم، ويتم من خلال تناقض يسير إلى عدم التوازن والاستقرار لدى الطالب فيما يتعلق بالمعرفة القبلية السابقة لديهم، وبالتالي يتكون لديهم فجوة داخلية وصراع يؤدي في الأخير إلى التغيير المفاهيمي، حيث يعتمد الطالب على ما اكتسبه من معرفة لتصبح جزء من بنيته المعرفية، تساعده على تجديد بنيته العقلية، وتكون بنية متطورة ذات فعاليات ارتقائية أكثر اتساعاً وتعقيداً مما كانت عليه سابقاً (العصيمي، ٢٠٢١)، (She, 2004B)، والنموذج يقوم بثلاث وظائف ذكرتها (رشا جرجس وآخرون، ٢٠١٥) فيما يلي:

- تكوين تنافر للمعرفة الموجودة لدي الطلاب.
- الأخذ بالأبنية العقلية الجديدة ليتم تكوين نظرة أكثر علمية.
- إثارة دافعية الطلاب وتحدي معتقداتهم عن المفهوم.

ولقد تم تصميم النموذج ليكون نموذجاً تعليمياً يعزز لاستيعاب المفاهيم الخاصة، حيث أُطلِق عليه مسمى (Dual Situated Learning Model) نموذج تعليم ثنائي الموقف، وتم اختصاره الى (DSLM)، وهو قائم على مجموعة من الأسس الفلسفية، حددها (الزهراني، ٢٠١٨) فيما يلي:

١. امتلاك الطالب لمجموعة من المفاهيم المكونة للمفهوم وتعتبر أساس لاستيعابه له.
٢. الوضوح في المفاهيم لدى الطلاب باختلاف أنواعها.
٣. التصحيح للتصورات المغلوطة لدى الطلاب حول المفاهيم السابقة والمفاهيم الحالية.

٤. الاعتماد على المعرفة السابقة لاستيعاب المعرفة الجديدة، فيحدث التعلم عندما يتم التغيير في البنية العقلية لدى الطالب من خلال إضافة جديدة له ويتم إعادة تنظيم تلك البنى العقلية.

٥. قيادة الطالب لحالة عدم الاتزان المعرفي بحيث يوجد عجز معرفي متكون لديه من خلال تفسيره للمواقف التعليمية المختلفة.

٦. شروط بناء نموذج التعلم الثنائي الموقف **(DSLM):**

اشترط بوسنر (Posner,) لتوفر عملية الاستيعاب المفاهيمي، من وجود أربعة شروط ذكرها (الزهراني، ٢٠١٨):

١. عدم رضا الطالب عما يمتلك من منظومة مفاهيمية كونها لم تفسر الظاهرة التي يتعامل معها.

٢. وضوح بالتصور الجديد لدى الطالب بحيث يمكن ربطه ضمن البنية المعرفية الخاصة به.

٣. المعقولية في التصور الجديد لدى الطالب وإدراك الدور الفعال له في حل المشكلات.

٤. الجدوى من تعلم التصور ذو المكانة التفسيرية التي تؤدي لتطبيق الطالب تطبيقات مختلفة.

وبالتالي فإن استيعاب الطالب المفاهيمي يتطلب عملية مجاذبة بين المفاهيم السابقة والحالية، ولذلك فإن عدم الرضا عن المفهوم يؤدي إلى تقليل التمسك به وكذلك الحث على اكتشاف مفهوم بديل عنه يكون ذو فاعلية وكفاءة في تفسير المواقف المعرفية مما يقود لقبول المفهوم الجديد واستبدال المفهوم القديم.

خصائص نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM):

يمتاز النموذج بعدد من الخصائص، وقد أشار إليها مجموعة من الدراسات كدراسة (رمضان، والخطيب، ٢٠١٥؛الزهراني، ٢٠١٨؛العصيمي، ٢٠٢١)، كما يلي:

١. يركز النموذج على طبيعة المفاهيم العلمية والمعتقدات الخاصة بالطالب نحوها، ذلك بغرض تحديد البنية العقلية اللازمة لتكوين نظرية علمية للمفاهيم تؤدي لحدوث تغير مفاهيمي.
٢. يتطلب النموذج وجود تناقضات أو اختلالات بالمعرفة السابقة تؤدي إلى عدم التوازن المعرفي لدى الطالب، ومن ثم إعادة بناء معتقداته الخاصة بالمفاهيم.
٣. يؤكد على تحديد تصورات بديلة لدى الطلاب تم اكتسابها من مصادر مختلفة.
٤. يزود الطلاب بفرصة للتحدي تكون مناسبة للعمر الزمني ليتم التأكد من امكانية تطبيقهم البنية العقلية فعلاً التي تم الحصول عليها من مواقف أخرى، ليسهم بالنهاية للتغير المفاهيمي.
٥. يساهم في تعزيز الدور العقلي الجديد بالوقت الملائم الذي يُمكن أن تَحدث فيه عملية إعادة بناء المعرفة.
٦. يؤكد النموذج على وجود روابط معرفية بين مفاهيم علمية في ضوء مفاهيم جديدة وتحديد مفاهيم أساسية.
٧. يزيد النموذج فعالية الطلاب في العمليات التعليمية استناداً على بنيته المعرفية.
٨. يعتمد النموذج على عمليات التخطيط الجيد لكافة المواقف التعليمية المختلفة في ضوء فحص وتحديد مكونات المفاهيم، ووضع تصورات بديلة موجودة لدى الطلاب.

مراحل نموذج التعلم الثنائي الموقف (DSLM):

يمر نموذج التعلم الثنائي الموقف بعدد من الخطوات وضحها الخوالدة (٢٠١٥) فيما يلي:

١. المرحلة الأولى:

الاختبار لخصائص المفهوم: حيث توفر هذه المرحلة المعلومات الضرورية حول مجموعات عقلية مطلوبة لبناء تصورات علمية سليمة للمفاهيم المختلفة، وتعتبر هذه المرحلة من أهم المراحل حيث تأخذ بعين الاعتبار وجهات النظر المختلفة للخبراء والمعلمين لتحديد مجموعات عقلية مطلوبة، والمجموعات العقلية المحددة لها تأثير على المراحل التالية لها، وعند حدوث أي اهمال للمجموعات العقلية، قد تؤثر على النجاح في تحقيق النموذج وكذلك في اختبار النموذج بدقة وعناية بواسطة الخبراء والمعلمين.

٢. المرحلة الثانية:

الاستقصاء للفهم الخاطئ والمتعلق بالمفهوم العلمي للمتعلم: وهذه المرحلة يتم التعرف على المعتقدات الخاصة بالطلاب والتي تتعلق بالمفاهيم العلمية المختلفة والتي تعتمد على استخدام عدة طرق تكشف عن فهم خاطئ للمتعلم مثل اختبار دراسات سابقة أو مقابلات مع متعلمين وكذلك التدوين المباشر للملاحظات وغيرها من الأمور التي تفيد النموذج وتطبيقه.

٣. المرحلة الثالثة:

التحليل للمجموعات العقلية والتي يفتقد إليها الطالب وفق البيانات التي تم جمعها سابقاً في المرحلة السابقة: ويتم في هذه المرحلة بيان وتحديد مجموعات عقلية والتي يفتقرها الطالب لبناء المفاهيم العلمية لسليمة له، حيث تعتبر هذه المرحلة من المؤشرات الواضحة لتحديد أخطاء الطلاب حول المفاهيم العلمية.

٤. المرحلة الرابعة:

التصميم للأحداث الخاصة بنموذج التعلم الثنائي الموقف: وذلك من خلال تصميم سلسلة من الأحداث الخاصة بالنموذج والتي تعمل وفق نتائج المرحلة الثالثة السابقة والعمل ضمنها من أجل تحقيق أعلى مستوى من الاستفادة من تطبيق النموذج، حيث يؤدي التعلم ثنائي الموقف وظيفتان هامتان، هما: خلق تناقض معرفي مع المفاهيم المعرفية السابقة للمتعلم، وإمداد الطالب بمجموعة عقلية جديدة لبناء فهم علمي سليم، بحيث تستطيع المجموعة العقلية الجديدة فهم المفهوم الجديد بشكل معقول ومثمر.

٥. المرحلة الخامسة:

تدريس الأحداث التعليمية الثنائية الموقف: وذلك من خلال توفير فرص للقيام بالتنبؤ للمتعلم، وتزويده بالتفسير اللازم حول المفهوم والموضوع ومواجهة التناقضات المعرفية الحاصلة لدى الطالب، وبناء فهم معرفي جديد سليم للمفهوم، وبالتالي يكون لكل حدث علمي ثنائي الموقف مما يتطلب تنبؤات مختلفة بما سيحدث وتفسير تلك التنبؤات.

٦. المرحلة السادسة:

تحديد الأحداث ثنائية الموقف والتي تحتاج لمزيد من التحدي والجهد والتفكير من قبل الطلاب: تعمل هذه المرحلة على تزويد الطالب بأحداث التعلم الثنائي الموقف وتوفر المساعدة الكافية لتطبيق المجموعات العقلية الجديدة المختلفة والتي تعمل على الوصول إلى التغيير المفاهيمي.

دور معلم العلوم في تدريس العلوم بنموذج التعلم الثنائي الموقف (DSLM):

يتمثل دور المعلم في تدريس مادة العلوم وبالاعتماد على نموذج التعلم الثنائي الموقف من خلال طرح المعلم للعديد من الأسئلة المحفزة على التفكير، وبالتالي فهو ينشط لدى الطالب حب المعرفة ويحفزه على التفكير بشكل مباشر ويطلب من

الطلاب إعداد التقارير المفصلة بالإجابة في ضوء ما يتم معرفته وتحصيله حول موضوع الدراسة، وبالتالي يعتمد على التحليلات للمفاهيم العلمية المختلفة والتي تعمل على خلق تغيرات مفاهيميه أخرى لا بد من احتياجها من أجل الحصول على معلومات جديدة، ودور المعلم يواجه ويراقب الطلاب ويتداخل معهم عند الحاجة من أجل الحصول على معلومات جديدة تدعم الطلاب وتساعدهم على الحصول على معلومات جديدة. فالمعلم يساهم في كشف التصورات البديلة لدى الطلاب حيال المفاهيم الحديثة المكتسبة، من خلال أنشطة تشخيصية، واستبدال المعارف القديمة بمعارف جديدة بما تنادي به النظرية البنائية مما يؤدي إلى امتلاك الطلاب لمعلومات ومفاهيم أساسية يمكن اعتماد تقنيات خاصة تساعد في اكتشاف تلك المفاهيم وتطبيقها (رمضان، الخطيب، ٢٠١٥؛الزهراني، ٢٠١٨؛العصيمي، ٢٠٢١).

وكذلك يؤدى المعلم بعضاً من المهام تتمثل في تنظيم العمل بين الطلاب داخل الفصل وتوزيعهم في مجموعات تعاونية غير متجانسة، وتكليفهم بمهام تعليمية وتحديات جديدة في ضوء أزمنة محددة تسهم في تنمية المفاهيم الحديثة المكتسبة، وكذلك ليتكون لديهم ربط للمفاهيم المكتسبة بالبيئة المحيطة.

نموذج وايت وجنستون (PEOE)

أكد أمبو سعيدي والبلوشي (٢٠٠٩) أن كل من وايت وجنستون (White–Gunstone) يريان عودة أصول هذا النموذج الى النمط التقليدي في البحث العلمي؛ والذي يتطلب وجود فروض علمية لاختبارها.

كما أن نموذج PEOE يستخدم لتحليل وتفسير المواقف بعمق كبير والتي غالبا تقدم في صورة أنشطة وتجارب علمية، بمعني أن يسأل الطالب عن نتائج حدث ما وعليهم أن يتنبأ بما سيحدث مع إعطاء شرح وتفسير لما تنبأ به، ثم يقوم بالتجريب العملي، وعليه أن يلاحظ ماذا حدث ويصف ما شاهده بدقة، وأخيرا يفكر فيما تنبأ به وما لاحظه وما سجله من ملاحظات وتنبؤات ثم يقارن بينهم وهل هناك أي تناقضات

بين هذه التنبؤات والملاحظات وما توصل اليه من تفسير للموقف العلمي وكتابة المفهوم العلمي في نهاية النشاط ثم استكشاف هذا المفهوم في حياته وما يحيط به من ظواهر مختلفة وكيفية تطبيق هذا المفاهيم الجديدة التي تعلموها في المدرسة خارج الفصل (صادق، ٢٠١٦).

ينبثق نموذج PEOE من النظرية البنائية، ويؤكد على الأسس والافتراضات التي يقوم عليها التعليم البنائي، وعلى التفكير والاستدلال وتطبيق المعرفة، وعمليات العلم الأساسية والتكاملية.

تعود جذور نموذج PEOE الى الذي وضعه كل من وايت وجنستون (White–Gunstone) عام ١٩٩٢، لتقصي الافكار التي يحملها المتعلمون وتشجيعهم على مناقشتها، وتطوير مناقشاتهم عن هذه الأفكار وتضمينها ما يتوصل إليه الطلاب عن ظاهرة ما من أفكار ومناقشة أسباب التوصل إلى هذه الأفكار التي يتوصلون إليها من خلال التجريب العملي، وأخيراً شرح وتوضيح أية تناقضات بين تنبؤات الطلاب وملاحظاتهم.

ويركز نموذج PEOE على استخدام الأحداث الجارية الواقعية كإجراءات ومحفزات لإثارة تفكير الطالب عن المفاهيم المراد تعلمها من منظور بنائي اجتماعي، من خلال توظيف التعلم التعاوني ليقدم للطلاب الفرصة في أن يوضحوا، يناقشوا ويتأملوا بمفردهم أو مع أقرانهم تصورات ووجهات نظر العلم، ومن ثم تقديم معاني جديدة (Matthew, 2004).

وفيما يتعلق بتصميم النموذج فإن ماجن (Magen,٢٠١١)) يؤكد على أن هذا النموذج صمم لتعزيز تعلم المفاهيم العلمية في القاعات الدراسية مستندة على تنفيذ التجارب الواقعية، حيث يسجل الطلاب تنبؤاتهم في أوراق خاصة بالتعاون فيما بينهم من خلال المناقشات التي تتم في مجموعات صغيرة. ثم يقوم الطلاب عن طريق

التجريب بملاحظة ماذا يحدث ويسجلون نتائجهم، وأخيراً يقارن الطلاب بين هذه النتائج وتنبؤاتهم ويحاولون شرح الظاهرة وما حدث.

وقد نادى نموذج PEOE بأن يكون المتعلم مسؤولاً عن تعلمه، حيث يجب أن يمنح نفسه المعلومات أي يكون مانحا، فلم يعد المعلم مصدر وحيدا للمعلومات بالنسبة للتلميذ، وبالتالي أصبحت علاقة المانح والمستخدم علاقة بالية قديمة (بدران ،٢٠١٨).

يتضح مما سبق أن هذا النموذج يتطلب قيام المعلم بدور المرشد الميسر وليس الملقن، وأنه يبني المتعلم معرفته بنفسه ليصبح تعلمه تعلماً ذي معنى.

يعمل نموذج PEOE على تحقيق مجموعة من الأهداف التي يسعى تدريس العلوم إلى تحقيقها ومنها (أمبوسعيدي والبلوشي، ٢٠١١):

١. تنمية عمليات العلم .
٢. تنمية الذكاءات المختلفة لدى الطلاب وخاصة الذكاء الرياضي .
٣. تعرف الأفكار التي يحملها الطلبة عن الظواهر العلمية المتنوعة سواء أكانت أفكار صحيحة علمياً أو غير صحيحة (فهم خطأ)
٤. تغيير الأفكار البديلة التي يحملها الطلبة عن الظواهر العلمية أثناء مناقشته لهم حول التنبؤات، والتفسيرات المختلفة

المراحل الإجرائية لنموذج PEOE:

١. مرحلة التنبؤ Prediction stage

تهدف هذه المرحلة إلى التعرف على معارف وخبرات التلاميذ السابقة، وتقييم أفكارهم من خلال المناقشات الجماعية واستخلاص المفاهيم البديلة لديهم، ويمكن تعريف مهارة التنبؤ بأنها عملية عقلية تتضمن قدرة التلميذ على استخدام معلوماته السابقة أو الملاحظة للتنبؤ بحدوث ظاهرة أو حداثة ما في المستقبل(زيتون، ٢٠١٠) .

وتهدف عملية التنبؤ الى التعرف على النتيجة المتوقعة بشرط توفر ظروف معينة. والتنبؤ العلمي يختلف عن التخمين والاستدلال (الخليلي وآخرون، ٢٠٠٤) .

وبالتالي فإن دور المعلم في هذه المرحلة يتمثل في (بدران، ٢٠١٨):

١. الطلب من المتعلم وصف الظاهرة موضوع الدراسة والتنبؤ بما سيحدث لها بناء على ما لديهم من خبراتهم سابقة ويتم ذلك إما بشكل فردي أو بشكل تعاوني
٢. تقديم ورقة نشاط للطلاب وذلك لجعل توقعاتهم تسير بشكل فردي وكتابة تنبؤاتهم الأولية وتبرير هذه التنبؤات.
٣. سؤال الطلاب عن تفكيرهم وما الذي يفكرون فيه. ولماذا يفكرون فيما يفكرون فيه بهذا الشكل.
٤. سماع تنبؤات الطلاب وتوقعاتهم لما يحدث للأحداث والظواهر والمشكلات التي يتعرض لها بناء على ما لديهم من معرفة سابقة.
٥. استخلاص المفاهيم البديلة أو الخاطئة من أفكار المتعلمين السابقة، مما يساعد على تصحيحها أو تصويبها وتنمية الفهم الصحيح لديهم حولها مما يؤدي إلى تنمية الفهم العميق للمادة، وبالتالي زيادة دافعيتهم نحو تعلمها ويزيد من ايجابيتهم ومشاركتهم الفعالة داخل الفصل.

٢. مرحلة التفسير:

أما المرحلة الثانية للنموذج وهي مرحلة التفسير فتهدف إلى تقديم مبرراً لعملية التنبؤ في المرحلة السابقة، وتعتمد هذه المرحلة على تصورات المتعلم وخبراته السابقة.

بعد أن يعرض المتعلم التنبؤ الخاص به، وقبل أن يبدأ في اتخاذ الإجراءات اللازمة للوقوف على مدى صحته، يجب أن يقدم الأسباب التي دعته لهذا التنبؤ،

وتأتي أهمية هذا التفسير في مساعدة الطالب على اتخاذ قرار حول المعرفة المناسبة التي يتوجب عليه البحث عنها، والأخذ بها كدليل على صحة تنبؤه (شلبي، ٢٠١٤).

يتمثل دور المعلم في هذه المرحلة بعد أن يطرح عليهم سؤالاً أو يعرض عليهم قضية معينه أن يطلب منهم تفسيرات لتنبؤاتهم التي اتفقوا عليها، أما دور المتعلمون هذه المرحلة فهو تقديم مبررات تفسر تنبؤاتهم حول الموضوع أو القضية موضع الدراسة.

٣. مرحلة الملاحظة:

أما مرحلة الملاحظة لنموذج فتهدف الى إجراء الأنشطة والتجارب العملية لاختبار صحة التنبؤات والتوقعات الخاصة بهم.

ويقصد بالملاحظة هي انتباه مقصود ومنظم ومضبط للظواهر أو الأحداث (زيتون، ٢٠١٠)، حيث يتمثل دور المعلم بهذه المرحلة بما يلي:

١. يصف التجربة أو النشاط بدقة ووضوح حتى يتمكن المتعلمون من القيام به.
٢. يسمح للمتعلمين بالقيام بالأنشطة العلمية الاستكشافية ويعطي لهم الوقت الكافي للملاحظة ويطلب منهم تسجيل ملاحظاتهم حول ما يرونه.
٣. يزيد من دافعية المتعلمين وذلك باختبار أماكن التجارب والطرق المناسبة لها
٤. يعمل على توفير ورقة ملاحظة لكل نشاط لكتابة ملاحظاتهم حول النشاط وذلك لمناقشته لاحقا حتى يساعد المتعلمين على استخلاص التوقعات ومقارنتها بالتنبؤات
٥. يسمح للمتعلمين بالوقت الكافي للتركيز والتفكير فيما يلاحظوه، وكتابة ملاحظاتهم. بدقة حتى يساعدهم على مقارنتها مع تنبؤاتهم. بينما يتمثل دور المتعلم بالقيام بالعديد من التجارب والأنشطة لاختبار التنبؤات والتوقعات الخاصة به وأثناء ذلك يقوم المتعلم برصد التغير الذي يحدث أثناء التجربة ورسم أفكارهم الحالية حول هذه الظاهرة ويقوم التلاميذ بهذه الأنشطة يلاحظ

مما سبق في هذه المرحلة، انها من أصعب المراحل لدى المتعلم وعليه يجب أن تحتوي أوراق العمل على أسئلة توجه المتعلمين على توضيح علاقة الملاحظات التجريبية بما قاموا به من تنبؤات مسبقة، وكيفية التوفيق بينهما وصولاً إلى التفسير الصحيح للمفاهيم العلمية.

٦. مرحلة التفسير النهائية:

يعاود التفسير مرة أخرى؛ حيث أن التفسير الأول يهدف إلى التعرف على المعرفة القبلية ومدى وضوحها وتنظيمها فالآلية التي يعمل بها النموذج تفقد قيمتها في الكشف عن فهم المتعلم عندما لا يقوم بالربط بين تنبؤاته ومبرراتها، بينما التفسير في الحالة الثانية فيهدف إلى الربط بين المعرفة القبلية والمعرفة الجديدة وتشكيل بنية المتعلم المعرفية، هذه الأهمية للتفسير في الحالتين توضح أهمية تضمينه في المهام الرئيسية للنموذج

من خلال استعراض مراحل النموذج كاملة يمكن ملاحظة الآتي أنها مراحل متتابعة ومترابطة الوحدة تلو الأخرى، حيث عملية التنبؤ يتبعها تبرير للتنبؤ وهو ما يعرف بالتفسير الأول للمتعلم ويبنى على تصوراته وخبراته السابقة يليه الملاحظة وبعدها يعاود المتعلم التفسير مرة أخرى والذي يعتمد في هذه المرة على ما توصل له بعد ملاحظاته، والتي قد تتفق مع تنبؤاته المسبقة أو تختلف عنها، او قد تتفق في جانب وتختلف في جانب آخر.

أهمية نموذج PEOE في تدريس العلوم:

من خلال الاستعراض السابق لمراحل نموذج، وأدوار المعلمين والمتعلمين فيه، تبرز أهمية استخدامه في تدريس العلوم والتي عبر عنها الأدب التربوي السابق بما يلي:

حيث ذكر أمبو سعيدي والبلوشي (٢٠٠٩) وصادق (٢٠١٦) أنه يسهم في:

١. تنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين، حيث إنه يساعد في التركيز أكثر على المواضيع التعليمية ولجعلهم أكثر انتباها، كما أنه يشجعهم على تعلم العلوم من خلال الملاحظة المباشرة في الفصول الدراسية
٢. فهم المتعلمين للمواقف الجديدة يصبح أكثر وضوحا واعتيادا على هذه المواقف في حياتهم خارج المدرسة.
٣. توليد الحجج القوية للمعرفة، والتأكد على أن المفاهيم الخاطئة قد تم تعديلها.
٤. تنمية عمليات العلم لدى المتعلمين خصوصاً الملاحظة، التفسير، التنبؤ، بالإضافة إلى العمليات الأخرى
٥. اكتشاف الأفكار التي يحملها المتعلمون عن الظواهر العلمية المتنوعة، سواء كانت أفكار صحيحة علميا، أو خاطئة.
٦. تنمية الذكاء المنطقي والرياضي لدى المتعلمين.

وفي ضوء هذه الخطوات التي يتكون منها نموذج PEOE وأدوار المعلمين والمتعلمين فيها، والأهمية التي يمثلها توظيف نموذج PEOE في تدريس العلوم، مما يتطلب من معلم العلوم أن يقدم الظاهرة المقصودة للطلبة من خلال طرح سؤال يعتمد على استثارة قدراتهم على التنبؤ مثل، ماذا تعتقد أو تتوقع أن يحدث.

وبعد سماع توقعاتهم يطلب منهم مبررات تلك التوقعات أو التنبؤات ثم يعرض عليهم أو يقوم الطلاب بإجراء التجربة أو النشاط لتسجيل ملاحظاتهم ثم يطلب من الطلبة تفسيراً لما لاحظوه من النشاط، وهنا قد يعطي الطلاب نفس التفسير الأول أو قد يعطوا تفسراً أو تفسيرات أخرى مع كتابة ذلك على السبورة والملاحظة وبذلك يحاول المعلم ربط معلومات الطلاب السابقة بمعلوماتهم الجديدة، كذلك يقوم بربط حياتهم بما تعلموه داخل غرفة الدراسة.

مهارات الاستقصاء العلمي:(Scientific Inquiry Skills)

عرَّفها عطيو (٢٠٠٦) أنَّها: "قيام المتعلم بمجموعة من الأنشطة للتوصل إلى المعلومات بنفسه؛ وذلك باستخدام العمليات العقلية, مثل: الملاحظة, والتصنيف, والتنبؤ, والاستنتاج, وتفسير البيانات" (ص. ٢٢٣).

عرّفتها الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد (٢٠٠٩) أنَّها: "الأنشطة التي من خلالها يطوِّر الطلاب معرفتهم العلمية واستيعابهم للأفكار العلمية، وهي الطرق المتنوعة التي يدرس بها العلماء العالم الطبيعي واقتراح التفسيرات القائمة على الأدلة المستمدة من عملهم" (ص. ٢١).

لقد تعددت وجهات نظر التربويين في طبيعة مهارات الاستقصاء العلمي ومسمياتها, فتسمى مهارات الاستقصاء العلمي أحيانًا بمهارات التفكير العلمي, ومهارات عمليات العلم ومهارات التجريب العلمي ومهارات البحث العلمي, وقد لخص (سعادة ٢٠٠٩؛ وأبو زينة، ٢٠١١؛ ونشوان ،٢٠١٤) مهارات الاستقصاء العلمي فيما يلي:

١. الملاحظةالوصول للمعرفة من خلال استخدام الحواس.
٢. التصنيف: القدرة على تجميع الأشياء في مجموعات بناءً على صفات أو خواص مشتركة بينها.
٣. التنبؤ: توقع حدوث ظاهرة أو حادثة ما.
٤. الاستنتاج: استخدام المتعلمين ما لديهم من ملاحظات ومعارف ومعلومات؛ للوصول إلى نتيجة معينة.

أساليب تنمية مهارات الاستقصاء العلمي:

حدَّد زيتون (٢٠١٥) بعضَ الأساليبِ التي يجبُ على المعلم اتِّباعِها لتنمية التعلم الاستقصائي، وهي:

١. تحديد المفاهيم العلمية والمبادئ وطرحها في صورة تساؤل أو مشكلة.

٢. إعداد المواد التعليمية اللازمة لتنفيذ الدرس.
٣. صياغة المشكلة على هيئة أسئلة فرعية يصوغها المتعلم.
٤. تحديد الأنشطة التي سينفذها المتعلم.
٥. تقويم المتعلمين، ومساعدتهم على تطبيق ما تعلموه في مواقف تعليمية جديدة.

تنمية مهارات الاستقصاء العلمي:

ومن خلال ممارسة الاستقصاء العلمي يلجأ الطلابُ إلى طرح أسئلة نابعة من الفضول لاستكشاف الظاهرة، والتوسع والتعمق في معارفهم عنها، وبالتالي يسعون إلى البحث والتقصي عبر مصادر المعرفة المختلفة، وجمع البيانات وتحليلها للوصول إلى إجابات وتفسيرات لتلك الأسئلة ودعمها بالأدلة والبراهين (Antink, Lederman, 2013).

ويتضمَّنُ الاستقصاءُ مهارات عقلية عديدة تمكن الطالب من استخلاص المعاني والمفاهيم من الخبرات التي يمر بها، والاستقصاء بوصفه عملية تفكير: يتم وضع الطالب في موقفٍ مثير باستخدام الأسئلة ذات الصلة بالموقف المثير؛ مما يشكِّلُ دافعًا لديه لاستخدام خطوات حل المشكلة القائم على الأسلوب العلمي في التفكير (إبراهيم، ٢٠٢١).

التفكير عالي الرتبة Higher Order Thinking:

إن تقديم تعريف واضح وشامل لمفهوم التفكير عالي الرتبة ليس بالأمر السهل، شأنه في ذلك شأن مفهوم التفكير نفسه، وذلك نظراً لأن مفهوم التفكير مفهوم معقد، إضافةً إلى تعدد وتنوع العوامل التي تؤدي إلى حدوثه، ويزيد التفكير عالي الرتبة على ذلك بأنه مفهوم حديث نسبياً، ويتداخل مع العديد من أنماط التفكير الأخرى، ولهذه الأسباب وغيرها لم يتفق المتخصصون على تعريف محدد لمفهوم التفكير عالي الرتبة.

وفي هذا الصدد يذكر العتوم وآخرون (٢٠١٧) أن المتخصصين والباحثين في علم النفس المعرفي تباينت آراؤهم ووجهات نظرهم حول مفهوم التفكير عالي الرتبة، حيث اختلفوا في السمات الأساسية له فقدموا تعريفات عديدة، ومن أبرز أسباب هذا الاختلاف ما يلي:

١. اختلاف الأسس وتعدد الاتجاهات النظرية التي يستند إليها المتخصصين والباحثين.
٢. اختلاف المناهج التي يستخدمها الباحثين.
٣. تباين الاهتمامات العلمية والثقافية للباحثين والمتخصصين.
٤. تعدد الجوانب التي يشتمل عليها التفكير عالي الرتبة من جهةٍ؛ وتعقده من جهةٍ أخرى.

كما عرفه ليبمان Lipman)) بأنه ذلك التفكير الجيد الذي يتضمن مجموعة من القدرات الناقدة والإبداعية التي تمكن الفرد من تصحيح تفكيره ذاتياً، ويستخدم فيه الفرد نوعان من المحاكمة العقلية هما: المحاكمة العقلية المنطقية، والمحاكمة العقلية الإبداعية. وهو بذلك يجمع بين التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، أي أنه يكافئ اندماج النمطين معاً، حيث يتمثل التفكير الناقد في المحاكمة المنطقية، ويتمثل التفكير الإبداعي في المحاكمة الإبداعية (العتوم وآخرون، ٢٠١٧).

أما نيومان (Newmann) فيرى أن التفكير عالي الرتبة هو التفكير الذي يقوم فيه الفرد بتفسير وتحليل البيانات والمعلومات ومن ثم معالجتها، وذلك من أجل التوصل إلى إجابة لسؤال أو حل لمشكلة من نوعية المشكلات التي لا يمكن حلها من خلال الاستخدام الروتيني للمعلومات التي تم نقلها بشكل مسبق، ويشمل هذا النمط مهارات متعددة تتضمن مهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي والتفكير التأملي (رزوقي ومحمد، ٢٠١٩).

من خلال ماسبق يتضح أن التفكير عالي الرتبة نمطٌ تفكيريٌ مستقلٌ له من السمات والخصائص ما يجعله يتميز ويتفرد عن غيره من أنماط التفكير الأخرى كالتفكير الناقد والتفكير الإبداعي والتفكير التأملي والتفكير فوق المعرفي... إلخ.

خصائص التفكير عالي الرتبة:

يتسم التفكير عالي الرتبة كنمط تفكيري مستقل بمجموعة من الخصائص والسمات التي تميزه عن غيره من أنماط التفكير الأخرى، فقد أورد العلماء والباحثون والمتخصصون الكثير من هذه الخصائص والسمات، ومن ذلك ما أشارت إليه رسنيك (Resnick) التي لخصت خصائص التفكير عالي الرتبة كما يلي (رزوقي ومحمد، ٢٠١٩؛ العتوم وآخرون، ٢٠١٧؛ Saido, 2018):

١. التفكير عالي الرتبة لا تقرره أي علاقات رياضية أو لوغاريتمية، أي أن طريقة العمل فيه ليست محددة بشكل مسبق، فهو لا يسير وفق خطوات روتينية متتابعة تؤدي للنتائج أو حل المشكلة.
٢. يميل التفكير عالي الرتبة إلى التعقيد، لأنه يتضمن القيام بعمليات من التحليل للمواقف المعقدة باستخدام المحاكمات العقلية التي يقوم بها الفرد.
٣. يتضمن التفكير عالي الرتبة عملية التنظيم الذاتي للتفكير، وهذا يعني قيام الفرد بالتفكير في التفكير، الأمر الذي يتطلب توافر عنصر مهم وهو الاستقلال الذاتي.
٤. يمكن من خلال التفكير عالي الرتبة الوصول إلى عدد من الحلول المميزة والمتنوعة للمشكلة الواحدة بدلاً من التوصل إلى حل وحيد، فهو يتجنب الحلول ذات الصياغات البسيطة.
٥. المهمة الرئيسة للفرد الممارس للتفكير عالي الرتبة هي فرض المعنى وتفسير ما لا يفسر، فهو يسعى لإيجاد واكتشاف المعنى في الموقف أو الخبرة المعرفية.

٦. غالباً ما يتضمن هذا النوع من التفكير ما يسمى باللايقينية، فنجد أن المعلومات أو البيانات أو الأدوات المتصلة بالمهمة المطلوبة ليست متوافرة بشكل كامل، وهذا يولد فراغاً معلوماتياً يقود المفكر إلى استكشاف المعاني وإنتاج الأفكار الإبداعية.

٧. يميل هذا النوع من التفكير إلى الاعتراف بالعلاقات السببية المنطقية التي تحكم المواقف المطروحة، وهذه العلاقات تستخف بها أنماط التفكير ذات الرتب الدنيا.

٨. يشتمل التفكير عالي الرتبة على المهارات المعرفية ذات المستوى الأعلى للتفكير الناقد والتقييمي واتخاذ القرار وحل المشكلات.

٩. يتطلب مجهوداً عقلياً خاصاً وصبراً على الشك والغموض في المواقف التي يمارس فيها هذا النمط من التفكير، كما يتطلب استخدام المحاكمة العقلية والاستقلالية عند ممارستها.

١٠. يميل التفكير عالي الرتبة إلى كشف شدة النوعية.

١١. يعد مفهوم التفكير عالي الرتبة مفهوماً نسبياً، فمن غير المعقول أن يصل الفرد إلى درجة الكمال في التفكير أو يمارس جميع أنماطه والمهارات المكونة لها.

١٢. من أبرز السمات التي يتسم بها التفكير عالي الرتبة سمة الإشكالية، وتعني تقصي العلاقات في كل حالة أو ظاهرة تشكل موضوع المعرفة أو الخبرة.

١٣. يحدث التفكير عالي الرتبة عندما يقوم الفرد بتحليل المعلومات والبيانات ومعالجتها من أجل الإجابة عن سؤال أو التوصل إلى حل لمشكلة معينة لا يمكن حلها من خلال الاستخدام الروتيني للمعلومات التي تم تعلمها مسبقاً.

مهارات التفكير عالي الرتبة:

تعددت التصنيفات التي قدمها العلماء والباحثون التربويون لمهارات التفكير عالي الرتبة، ومن أهم هذه التصنيفات ما يلي (رزوقي ومحمد، ٢٠١٩؛ العتوم وآخرون، ٢٠١٧):

١. تصنيف مارزانو Marzano: ويرى أن مهارات التفكير عالي الرتبة عبارة عن مزيج بين مهارات التفكير الناقد ومهارات التفكير الإبداعي ومهارات التفكير ما وراء المعرفي.
٢. تصنيف بوجرو Pogrow: ويصنف مهارات التفكير عالي الرتبة إلى: تنظيم المعلومات، والتفتح العقلي، والمناقشة، والحوار السقراطي.
٣. تصنيف فن روشن وبوس Van Rusen & Boss: ويصنف مهارات التفكير عالي الرتبة إلى: الملاحظة، والوصف، والتنظيم، والتساؤل الناقد، وحل المشكلات.
٤. تصنيف أكيهيكو ساكي Akihiko Saeki: ويصنفها إلى: صياغة التنبؤات، وتحليل البيانات، نمذجة البيانات من خلال معادلات وصيغ مختلفة.

أهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة:

يرى وانجمي Wangmei, ٢٠٢١)) أن المتعلمين يطورون مهارات التفكير عالي الرتبة لديهم عندما يربطون المعارف والمعلومات الجديدة بالمعارف والمعلومات السابقة في بنيتهم المعرفية، ثم يقررون ما يجب عليهم القيام به من تخزين بعض المعلومات والمعارف والتخلي عن معلومات ومعارف أخرى.

هذا وتعود أهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة إلى أن المعرفة العلمية تتوسع بشكل مستمر وتتنامى بمعدلات سريعة، الأمر الذي يصعب على المتعلم أن يختزن في ذاكرته القدر الكافي من المعارف والمعلومات التي يحتاج إلى توظيفها في المستقبل، ولهذا السبب فإن الفرد بحاجةٍ ماسةٍ إلى مهارات نقل المعلومات حتى يكون

فعالاً في مجتمع حضاري، لذلك فإن تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة واحد من أهم الأهداف الرئيسة التي يسعى المربون إلى تنميتها لدى المتعلمين من أجل تزويدهم بالأدوات والوسائل والتقنيات التي تمكنهم من التعامل بفاعلية واقتدار مع التحديات المتلاحقة في عالم سريع التغير، كما ترجع أهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة إلى ما تحققه هذه المهارات من فوائد كبيرة للمتعلم والمعلم،

ويتضح مما سبق أن تعليم مهارات التفكير عالي الرتبة وتطويرها وتنميتها لدى المتعلمين أصبح من الأهمية بمكان، وخاصة في ظل ما يشهده العصر الحالي من تقلبات وتغيرات وتطورات سريعة ومتلاحقة، الأمر الذي يجعل مواكبتها ضرورة ملحة، وهذا يتطلب تزويد الأفراد بالأدوات اللازمة للتعامل مع كل ما يستجد من مشكلات وقضايا، وتمثل مهارات التفكير عالي الرتبة أهم تلك الأدوات التي يمكن أن تساعد الأفراد على مواجهة تطورات ومستجدات هذا العصر المتسارع في كل مجالاته (المعرفية، والتكنولوجية، والاجتماعية، والاقتصادية، والثقافية،... إلخ)، وذلك بسبب الدور الذي تلعبه مهارات التفكير عالي الرتبة في تمكين الفرد من فهم ذاته وفهم العالم من حوله، وتوظيف معارفه في تفسير الظواهر العلمية والأحداث وتحليلها.

الدراسات والبحوث السابقة:

اجريت العديد من البحوث والدراسات السابقة التي تناولت متغيرات الدراسة نظراً لأهميتها في العملية التعليمية وتم تصنيفها وفق متغيرات الدراسة كما يلي:

المحور الأول: بحوث ودراسات سابقة تناولت نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)

هدفت دراسة حياة رمضان ومنى الخطيب (٢٠٠٩) إلى استقصاء فاعلية نموذج التعلم القائم على المواقف المزدوجة (DSLM) في تصحيح التصورات البديلة وتنمية التفكير العلمي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، حيث تم اختيار عدد (٤٢) طالباً في المجموعة التجريبية، وعدد (٤٠) طالباً في المجموعة الضابطة،

وأوضحت النتائج بأن هناك فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية ولصالح التطبيق البعدي

وهدفت دراسة الخوالدة (٢٠١٥) إلى تقصي أثر نموذج التعلم ثنائي الموقف في فهم مفاهيم البناء الضوئي والتنفس لدى طلاب الصف التاسع الأساسي والاحتفاظ بهذا الفهم في تدريس الأحياء. وقد تكونت عينة الدراسة من عدد (٧٣) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي. وتم استخدام أداتين في هذه الدراسة، هما: اختبار مفاهيم البناء الضوئي والتنفس، واختبار الأسئلة مفتوحة النهاية. وأظهرت نتائج الدراسة أن للتدريس بنموذج التعلم ثنائي الموقف أثر ذو دلالةٍ إحصائيةٍ في فهم واحتفاظ مفاهيم البناء الضوئي والتنفس لدى طلاب الصف التاسع الأساسي ولصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة رشا جرجس (٢٠١٥) إلى استقصاء فاعلية نموذج التعلم القائم على المواقف المزدوجة في العلوم في تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وزيادة دافعيتهم للإنجاز، وتمثلت أدوات القياس في اختبار استيعاب المفاهيم، واختبار الدافعية للإنجاز، وتم استخدام البحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من عدد (٨٦) طالباًوتوصل البحث إلى فاعلية نموذج التعلم القائم على المواقف المزدوجة في تدريس العلوم على تصويب الفهم الخطأ المفاهيم العلمية، وزيادة دافعية تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لإنجاز مادة العلوم.

وهدفت دراسة **(Kurniawan, et. Al., 2020)** إلى الكشف عن تأثير نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تحسين فهم طلاب المرحلة الثانوية لمفاهيم التوازن الكيميائي ومنع المفاهيم الخاطئة المحتملة. وتألفت عينة الدراسة من عدد (٦٠) طالباً، وقد تم التوصل إلى وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المفاهيم التوازن الكيميائي لصالح

المجموعة التجريبية، حيث كان لدى الطلاب في الفصل التجريبي فهم أفضل ومفاهيم خاطئة أقل حول مفهوم التوازن الكيميائي.

وهدفت دراسة العصيمي (٢٠٢١) الى الكشف عن فاعلية نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية ومهارات ما وراء المعرفة والمعتقدات المعرفية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، وتألفت عينة الدراسة من عدد (٨٨) طالباً وتم استخدام المنهج التجريبي القائم على تصميم المعالجة التجريبية القبلي والبعدي من خلال مجموعتين تجريبية وضابطة، وقد تم تطبيق أدوات الدراسة، وهي: اختبار المفاهيم العلمية، مقياس مهارات ما وراء المعرفة، ومقياس المعتقدات المعرفية، وقد تم التوصل إلى وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المفاهيم العلمية، ومقياس مهارات ما وراء المعرفة، ومقياس المعتقدات المعرفية لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة منى عثمان وآخرون (٢٠٢١) إلى استخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف لتنمية مهارات التفكير التأملي والتحصيل في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتكونت عينة البحث من عدد (٦٠) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة كفر سعد الثانوية المشتركة، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية بلغ عددها (٣٠) طالباً تم التدريس لها باستخدام التعلم ثنائي الموقف، ومجموعة ضابطة بلغ عددها (٣٠) طالباً تم التدريس لها باستخدام الطريقة المعتادة؛ وقد توصلت النتائج الى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي واختبار التحصيل في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة الحربي (٢٠٢٢) إلى استخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والفهم العميق في العلوم لدى طلاب المرحلة المتوسطة،

ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحث المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من عدد (٦٢) طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط بمدرسة متوسطة زين العابدين بمكة المكرمة، وقد توصلت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي واختبار الفهم العميق لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة نورة الزهراني (٢٠٢٢) إلى الكشف عن أثر استخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف في تنمية التفكير التأملي، والاستيعاب المفاهيمي، وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية، واعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من عدد (٦٤) طالبة من طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي المستوى الرابع بنظام المقررات، أعدت الباحثة اختبارا للتفكير التأملي، واختبارا للاستيعاب المفاهيمي، ومقياسًا لفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء، وقد أسفرت الدراسة عن النتائج التالية: وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير التأملي، واختبار الاستيعاب المفاهيمي، ومقياس لفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة حامظي (٢٠٢٢) إلى الكشف عن فاعلية استخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي، والتفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي أنماط التعلم المختلفة في الفيزياء، واعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من عدد (٧٧) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي، أعد الباحث اختباراً للاستيعاب المفاهيمي، واختباراً للتفكير عالي الرتبة، ومقياسًا لأنماط التعلم، وقد أسفرت الدراسة عن النتائج التالية: وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية

والضابطة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي، واختبار التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك الى عدم وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي، واختبار التفكير عالي الرتبة يعزى إلى نمط التعلم (البصري، السمعي، الحركي).

وهدفت دراسة السفياني (٢٠٢٢) إلى الكشف عن أثر استخدام نموذج المواقف المزدوجة (DSLM) لتدريس العلوم في تنمية التفكير الاستدلالي وعادات العقل والمعتقدات المعرفية لدى طلاب المرحلة المتوسطة. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد تألفت العينة من عدد (٦٨) طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط. تم تطبيق الأدوات التالية في هذه الدراسة وهي: اختبار التفكير الاستدلالي، مقياس عادات العقل، مقياس المعتقدات المعرفية، وذلك من أجل جمع البيانات وتحليلها إحصائياً، وقد توصلت الدراسة للنتائج التالية: وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي ومقياس عادات العقل ومقياس المعتقدات المعرفية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

المحور الثاني: بحوث ودراسات سابقة تناولت نموذج وايت وجنستون (PEOE)

هدفت دراسة صادق (٢٠١٦) إلى التعرف على فعالية التدريس باستخدام استراتيجية (تنبأ – فسر – لاحظ – فسر) في تحصيل العلوم وتنمية التفكير الابتكاري وعمليات العلم التكاملية لتلاميذ الصف الثامن الأساسي، وتمثلت عينة البحث في مجموعة من تلاميذ الصف الثامن الأساسي بمديرية التربية والتعليم بمحافظة مسقط بسلطنة عمان ، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيل دراسي، واختبار التفكير الابتكاري، واختبار عمليات العلم التكاملية وتوصلت نتائج الدراسة إلى أنه يوجد فرق دال احصائيا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، والضابطة

في الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الابتكاري واختبار مهارات عمليات العلم التكاملية لصالح المجموعة التجريبية .

وهدفت دراسة الصباح (٢٠١٦) إلى التعرف على أثر توظيف نموذج (تنبأ – لاحظ – فسر) في تنمية بعض عادات العقل المنتج بمادة العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي أنه قد تكونت عينة الدراسة من (٨٣) طالبة من مدرسة الرافدين الأساسية بصورة قصدية بمديرية غرب غزة ، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار لقياس مدى اكتساب طالبات الصف السابع لعادات العقل ، قد توصلت النتائج إلى وجود فروقا ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهن في المجموعة الضابطة في اختبار بعض عادات العقل لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة (بدران، ٢٠١٨) الى معرفة فاعلية استراتيجية (تنبأ – لاحظ – اشرح – استكشف) في تنمية الفهم العميق في مادة العلوم لدى تلميذات المرحلة الإعدادية، حيث تكونت عينة البحث من ٩٠ تلميذه من تلميذات الصف الأول الإعدادي تم تقسيمهن الى مجموعتين تجريبية وضابطه، وتم استخدام المنهج التجريبي، وأسفرت النتائج عن وجود فرق دال احصائياً عند مستوى (٠١,) بين متوسطات درجات تلميذات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق لصالح تلميذات المجموعة التجريبية

هدفت دراسة (إيمان احمد ٢٠١٨) الى معرفة فاعلية استراتيجية (تنبأ – لاحظ – اشرح – استكشف) في تنمية الفهم العميق في مادة العلوم لدى تلميذات المرحلة الإعدادية ، حيث تكونت عينة البحث من ٩٠ تلميذه من تلميذات الصف الأول الإعدادي تم تقسيمهن الى مجموعتين تجريبية وضابطه ، وتم استخدام المنهج التجريبي ، وأسفرت النتائج عن وجود فرق دال احصائياً عند مستوى (٠١,) بين متوسطات درجات تلميذات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة

الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق لصالح تلميذات المجموعة التجريبية .

وذكرت دراسة (راوية ٢٠١٩) والتي هدفت الى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير لدى طفل الروضة باستخدام استراتيجية (تنبأ –- لاحظ – فسر) ، حيث تكونت عينة البحث من ٦٤طفل وطفلة ، وتم استخدام المنهج الوصفي في إعداد أدوات البحث والمنهج التجريبي اثناء التطبيق العملي ، وأسفرت النتائج عن فاعلية استخدام استراتيجية (تنبأ – لاحظ – فسر) في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير لدى طفل الروضة .

المحور الثالث: بحوث ودراسات سابقة تناولت مهارات الاستقصاء العلمي.

هدفت دراسةُ شاوبينج وجورج وشاجوجنج (Shouping, George & Shaqing, 2008) إلى الكشف عن أثر التعلم باستخدام إستراتيجية الاستقصاء على التحصيل والتطور الشخصي عند طلاب الكليات في هونج كونج، واستخدمت المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٦١) طالبًا أجابوا عن اختبار التحصيل، واستبانة برنامج الخبرات البحثية العلمية، وقد خلصت هذه الدراسة إلى أن لإستراتيجية الاستقصاء أثرٌ إيجابي كبير على زيادة تحصيل الطلاب العلمي وتطورهم الشخصي.

وهدفت دراسةُ سيمسيك، بينار، وكاابينار، فيليز (Smsik, Pinar, Kabapinar, & Filiz, 2010) إلى تعرف أثر بيئات التعلم المبني على الاستقصاء على استيعاب الطلاب المفهومي للمادة ولمهارات عمليات العلم واتجاههم نحو مادة العلوم، واستخدمت المنهج شبه التجريبي، وأُجريت الدراسةُ في مدرسةٍ خاصة في مدينة إسطنبول التركية، وتكونت عينة الدراسة من (٢٩) طالبًا وطالبةً من طلاب الصف الخامس، وتم اختبار فعالية هذا التدخل التعليمي من خلال ثلاث أدوات هي: اختبار المفاهيم، ومقياس الاتجاه نحو مادة العلوم، واختبار مهارات عمليات العلم.

وأظهرت نتائجُ هذه الدراسة أن للتعلم المبني على الاستقصاء أثرٌ إيجابي على الاستيعاب المفهومي وعلى مهارات عمليات العلم لدى الطلاب.

وهدفت دراسة خولة عفتان (٢٠١٨) إلى تعرف فعالية تدريس العلوم باستخدام التعلم القائم على المشروعات في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، واستخدمت المنهج شبه التجريبي، وتم تدريس وحدة "المادة والطاقة" لعينة تجريبية مكونة من (٣٠) طالبة باستخدام التعلم القائم على المشروعات، وعينة ضابطة عددها (٢٩) طالبةً درسن الوحدة نفسها بالطريقة المعتادة، وقد أشارت النتائج إلى وجود فرقٍ دالٍ إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية، وكذلك في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة ندى عسيري (٢٠١٨) إلى كشف أثر تصور مقترح لمناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير الجيل القادم (NGSS) على الفهم العميق وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات الصف الخامس، وقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتم إعداد اختبار الفهم العميق واختبار مهارات الاستقصاء العلمي، ودرست عينة تجريبية من طالبات الصف الخامس الابتدائي بلغ عددها (٣٠) طالبة الوحدة المطورة في ضوء معايير الجيل القادم، وعينة ضابطة بلغ عددها (٣٠) طالبة درسن بالطريقة الاعتيادية، وقد أسفرت نتائج البحث عن وجود فروقٍ دالةٍ إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة إبراهيم (٢٠٢١) إلى تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال بناء برنامج إثرائي باستخدام المحطات العلمية،

ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد مواد المعالجة التجريبية وأداة القياس وتشمل اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي لصالح المتوسط الأعلى وهو التطبيق البعدي، وقد أوصي البحث بضرورة إثراء الموضوعات الدراسية في مادة العلوم بتدريبات عديدة تعمل على تنمية مهارات التفكير العليا.

وهدفت دراسة المصري (٢٠٢٢) إلى تعرف أثر استخدام التعلم المعكوس بالأقران لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي والدافعية نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول بالمرحلة الإعدادية. ولتحقيق هذا الهدف؛ كما تم بناء أدوات البحث والمتمثلة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي ، ومقياس الدافعية نحو تعلم العلوم ، وللتحقق من فاعلية بيئة التعلم المعكوس بالأقران، تم اختيار مجموعة مكونة من ٦٧ تلميذ من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وأظهرت نتائج على الأثر الإيجابي للتعلم المعكوس بالأقران في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والدافعية نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

المحور الرابع: بحوث ودراسات سابقة تناولت تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة:

هدفت دراسة أحمد (٢٠١٧) إلى التعرف على مدى فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المنظم ذاتياً في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومهارات التنظيم الذاتي لدى طالبات المرحلة الإعدادية في محافظة القاهرة، وقد جرى استخدام المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة في هذه الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من (٤٥) طالبة من مدرسة صفية زغلول الواقعة في محافظة القاهرة، وقد تمثلت أداتا الدراسة في: اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، ومقياس مهارات التنظيم الذاتي، حيث جرى تطبيقهما على عينة الدراسة قبلياً وبعدياً ومن ثم تحليل البيانات إحصائياً، وكان من أبرز النتائج التي كشفت عنها هذه الدراسة وجود فروق

ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة لصالح التطبيق البعدي.

وهدفت دراسة الطنطاوي وشيماء سليم (٢٠١٧) إلى قياس فاعلية تصور مقترح لتدريس العلوم وتدريس الفنون باستخدام مدخل العلوم المتكاملة (STEAM) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطلاب المعلمين بكليتي التربية والتربية النوعية، وقد تم اتباع المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين (التجريبية والضابطة) في هذه الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من (٦٢) طالباً؛ وتمثلت أداة الدراسة في: اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، حيث تم تطبيقه على المجموعتين التجريبية والضابطة ومن ثم تحليل البيانات إحصائياً، وقد كشفت نتائج هذه الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة الزبيدي (٢٠١٨) إلى التعرف على فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل (STEM) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والتحصيل لدى طلاب الصف الثالث المتوسط في مادة العلوم، وقد جرى استخدام المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين (التجريبية والضابطة) في هذه الدراسة، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٢١) طالباً من طلاب الصف الثالث المتوسط في المدارس الحكومية التابعة لإدارة تعليم القنفذة، وتمثلت أداتا الدراسة في: اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، واختبار تحصيلي، وأوصت الدراسة بالاهتمام بتدريب معلمي العلوم الطبيعية بمراحل التعليم العام على طرق واستراتيجيات تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى المتعلمين.

وهدفت دراسة سايدو وآخران (Saido & et al, 2018) إلى استخدام أسلوب دلفي (أسلوب الخبراء) لتطوير نموذج تعليمي لتدريس مهارات التفكير عالي الرتبة لطلاب المرحلة الثانوية في مجال العلوم الطبيعية، وقد تم استخدام المنهج الوصفي

في هذه الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من (٢٠) خبيراً تربوياً، وتمثلت أداتا الدراسة في: المقابلة شبه المنظمة، وبطاقة الاستبيان، حيث جرى تطبيقهما على عينة الدراسة ومن ثم تحليل البيانات، وقد أسفرت النتائج عن التوصل إلى الصورة النهائية لنموذج تعليمي لتدريس مهارات التفكير عالي الرتبة لطلاب المرحلة الثانوية في مجال العلوم الطبيعية لطلبة

وهدفت دراسة تهاني النجار (٢٠١٩) إلى الكشف عن فاعلية البيئة التعليمية القائمة على نموذج التعلم التفارغي في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف السابع الأساسي في مادة العلوم، وقد تم استخدام المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين (التجريبية والضابطة) في هذه الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من (٦٦) طالبة من طالبات مدرسة ابن رشد الثانوية للبنات، ، وتمثلت أداة الدراسة في: اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، حيث تم تطبيقه على المجموعتين ومن ثم تحليل البيانات إحصائياً، وقد كشفت النتائج في هذه الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة عبدالحميد (٢٠١٩) إلى التعرف على فاعلية وحدة مقترحة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وقد جرى استخدام المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة في هذه الدراسة، وتكونت عينة الدراسة من (٣٣) تلميذاً بالصف الثاني الإعدادي من مدرسة الشهيد الطيار محمد يحيى تحفة الإعدادية بإدارة طلخا التعليمية التابعة لمحافظة الدقهلية، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، حيث جرى تطبيقه قبلياً وبعدياً على عينة الدراسة، ومن ثم جرى تحليل البيانات إحصائياً، وقد كشفت نتائج الدراسة عن وجود

فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة لصالح التطبيق البعدي.

وهدفت دراسة مختار (٢٠١٩) إلى تعرف فاعلية برنامج تعليمي قائم على تكنولوجيا النانو كمتطلب للتوجه نحو عصر الثورة الصناعية الرابعة في تنمية نزعات التفكير الابتكاري ومهارات التفكير عالي الرتبة في الفيزياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، واستخدمت المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين، وقد تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرستي: وتمثلت أداتي الدراسة في: مقياس نزعات التفكير الابتكاري، واختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، وقد كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية، .

وهدفت دراسة المطرفي (٢٠١٩) إلى الكشف عن أثر برنامج إثرائي قائم على مشروع (٢٠٦١) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى، وقد تم استخدام المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين (التجريبية والضابطة) في هذه الدراسة، وقد تكونت عينة الدراسة من (٨٤) طالباً؛ ولتحقيق الهدف من الدراسة؛ جرى جمع البيانات بواسطة أداتين هما: اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، واختبار فهم طبيعة العلم، حيث جرى تطبيقهما على المجموعتين ومن ثم تحليل البيانات إحصائياً، وكان من أهم نتائج هذه الدراسة أنها كشفت عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية، كما أن حجم تأثير البرنامج الإثرائي كان كبيراً في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة كريمة محمد (٢٠٢٠) إلى تعرف أثر استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم على تنمية عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير عالي الرتبة والكشف عن العلاقة بينهما لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، واستخدمت المنهج التجريبي، حيث اعتمدت على تصميم المجموعتين (تجريبية وضابطة)، وقد تكونت عينة الدراسة من (٧٤) تلميذة من مدرسة سفاجا الإعدادية للبنات، والتابعة لمحافظة البحر الأحمر بمصر، وتمثلت أداتي الدراسة في: اختبار لقياس عمق المعرفة العلمية، واختبار لقياس التفكير عالي الرتبة، وقد كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة أبو كلوب وآخران (٢٠٢١) إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نموذجي (مكارثي– زاهوريك) في تدريس مبحث العلوم والحياة ومستوى الذكاء في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف السادس الأساسي بغزة، وقد جرى استخدام المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين في هذه الدراسة، وقد تكونت عينة الدراسة من (٨٢) طالبة من طالبات الصف السادس الأساسي وتمثلت أدوات الدراسة في: اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة أعده الباحثون، واختبار الذكاء المصور لأحمد زكي صالح، وكشفت النتائج عن وجود حجم أثر كبير للتفاعل بين نموذجي التدريس ومستوى الذكاء على مهارات التفكير عالي الرتبة، وقد أوصت الدراسة بالاهتمام بتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى المتعلمين.

وهدفت دراسة رفيقة المقطري (٢٠٢١) إلى تعرف أثر برنامج متعدد الوسائط في اكتساب المعرفة الكيميائية وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة تعز، وقد تم استخدام المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين (التجريبية والضابطة) في هذه الدراسة، وقد تكونت عينة

الدراسة من (١٠٠) طالبة؛ وتكونت أدوات الدراسة من: اختبار لقياس مستوى المعرفة الكيميائية، واختبار لقياس مهارات التفكير عالي الرتبة وقد كشفت نتائج هذه الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية.

تعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال العرض السابق لدراسات هذا المحور يتضح ما يلي:

١. تتفق الدِّراسة الحالية مع دراسات كل من (الصباح ٢٠١٦؛ صادق ٢٠١٦؛ بدران، ٢٠١٨) بتناولها نموذج PEOE كمتغير مستقل

٢. تتفق الدِّراسة الحالية مع دراسات كل من (جرجس، ٢٠١٥؛ الزهراني، ٢٠١٨؛ العصيمي، ٢٠٢١؛ الحربي، ٢٠٢٢؛ السفياني، ٢٠٢٢؛ حامظي، ٢٠٢٢) بتناولها نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) كمتغير مستقل.

٣. تتفق الدِّراسة الحالية مع دراسات كل من (عسيري، ٢٠١٨) بتناولها مهارات الاستقصاء العلمي كمتغير تابع.

٤. تبنت معظم الدراسات المنهج شبة التجريبي بتصميماته المختلفة؛ لتحقيق أهدافها.

٥. تم الاستفادة من الدراسات السابقة في اعداد أدوات البحث ومواد المعالجة التجريبية

مميزات الدراسة:

١. تتميز عن الدراسات السابقة بتناولها كل من نموذج PEOE ونموذج DSLM كمتغيرين مستقلين في نفس الدراسة.

٢. قياس تأثير استخدام نموذج PEOE ونموذج DSLM على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والتفكير عالي الرتبة.

منهج البحث وإجراءاته

أولاً: منهج البحث

استخدمت البحث الحالي المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي تصميم القبلي والبعدي (Before –After Research Design) لثلاث مجموعات (مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة).

وفي ضوء ما سبق يمكن تصنيف متغيرات الدِّراسة إلى:

١- المتغيرات المستقلة، وتمثلت في:

- نموذج (PEOE) للمجموعة التجريبية الأولى
- نموذج (DSLM) للمجموعة التجريبية الثانية
- التدريس بالطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة

٢- المتغيرات التابعة، وتمثلت في:

- مهارات الاستقصاء العلمي (الملاحظة، التنبؤ، التصنيف، الاستنتاج)
- مهارات التفكير عالي الرتبة (الوصف، والتنظيم، والتساؤل الناقد، وحل المشكلات.

ثانياً: مجتمع البحث

تكون مجتمع الدِّراسة من جميع طلاب الصف الثالث المتوسط الذين يدرسون في المدارس المتوسطة الحكومية بمنطقة عسير خلال الفصل الدراسي الثالث للعام الدراسي ١٤٤٤هـ، ومدى أعمارهم يتراوح ما بين (١٤-١٦) سنة.

ثالثاً: عينة البحث

تكونت عينة البحث من (٧٨) طالب من طلاب الصف الثالث المتوسط، حيث تم اختيار مدرستين بالطريقة العشوائية العنقودية، وتم اختيار فصل واحد من كل مدرسة بطريقة عشوائية عنقودية أيضًا، وبعد اجراء التطبيق القبلي للأدوات والتأكد من تكافؤ المجموعتين تم توزيع أفراد العينة على مجموعات الدراسة عشوائياً تمثل

المجموعتين التجريبيتين والأخرى تمثل المجموعة الضابطة، والجدول (٣) يوضح ذلك:

جدول (٣) توزيع أفراد العينة على مجموعات البحث الثلاث

المجموعة	المدرسة	نموذج وطرق التدريس	عدد الطلاب
التجريبية١	متوسطة العرين	نموذج (PEOE)	٢٦ طالباً
التجريبية٢	متوسطةابن الرشيد	نموذج (DSLM)	٢٦ طالباً
الضابطة	متوسطة الاحسان	الطريقة المعتادة	٢٦ طالباً
المجموع			٧٨ طالبا

رابعاً: إعداد مواد البحث وأدواته

١ – اختيار المحتوى العلمي:

تم اختيار وحدة "الحركة والقوة" من كتاب العلوم المقرر على طلاب الصف الثالث المتوسط، في الفصل الدراسي الثالث من العام الدراسي ١٤٤٤، وقد اشتمل المحتوى العلمي للوحدة على الفصلين التاليين:

- الفصل التاسع الحركة: ويتضمن موضوعات الحركة، والزخم، التسارع، التصادم.
- الفصل العاشر القوة: ويتضمن موضوعات القوة، قانون نيوتن الاول، قانون نيوتن الثاني، قانون نيوتن الثالث.

٢ – إعداد دليل المعلم وكراسة نشاط الطالب:

أولاً: إعداد دليل المعلم وكراسة نشاط الطالب لوحدة "الحركة والقوة" بايتخدام نموذج ثنائي الموقف DSLM:

- **إعداد دليل المعلم:**

تم إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة "الحركة والقوة" وفقاً لنموذج نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)؛ بعد الاطلاع على الأدبيات التربوية التي تناولت نموذج

التعلم ثنائي الموقف (DSLM). بالدراسة ومنها: رمضان، الخطيب (٢٠٠٩)، والخوالدة (٢٠١٥)، ورشا جرجس (٢٠١٥)، والزهراني (٢٠١٨ والعصيمي (٢٠٢١)، والحربي (٢٠٢٢)، وحامظي (٢٠٢٢)، والسفياني (٢٠٢٢). واشتمل دليل المعلم على المحتويات التالية:

أ- مقدمة:

تم خلالها تقديم نبذة مختصر عن نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)، وأهميته في تدريس وحدة "الحركة والقوة"، والاعتبارات التي يجب مراعاتها عند تدريس الوحدة المختارة.

ب-الهدف من الدليل:

يهدف دليل المعلم إلى مساعدة معلم العلوم على تدريس وحدة "الحركة والقوة" وفق نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM).

ج-استراتيجية التدريس والأنشطة والوسائل التعليمية:

وتتضمن إرشادات للمعلم موضحا بها كيفية تدريس وحدة " القوة والحركة " وفق مراحل نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) للمجموعة التجريبية، لتحقيق بيئة تعليمية يمكن من خلالها تحقيق أهداف وحدة الحركة والقوة، وتمثلت هذه المراحل فيما يلي (She, 2022):

١) المرحلة الأولى: تحليل وتدقيق خصائص المفهوم المراد إكسابه للطالب. وتوفر هذه المرحلة بيانات يتم تحليلها حول المجموعات العقلية لبناء تصور علمي سليم للمفاهيم.

٢) المرحلة الثانية: استكشاف تصورات بديلة للمفاهيم التي سيكتسبها الطالب. وتقوم هذه المرحلة على التعرف على معتقدات الطلبة المتعلقة بالمفاهيم العلمية.

٣) المرحلة الثالثة: تحليل احتياجات الطلاب لاكتساب المفاهيم الجديدة من خلال تحديد البنية العقلية الناقصة والتكوين.

٤) المرحلة الرابعة: تصميم سلسلة من مواقف التعلم الثنائي الموقف، والتطبيق من خلالها

٥) المرحلة الخامسة: تنفيذ الدرس والتقويم لبناء البنى العقلية الجديدة

٦) المرحلة السادسة: التوسع في التحديات لاستخدام المفاهيم التي بُنيت في مواقف جديدة.

- **إعداد كراسة نشاط الطالب**

تم إعداد كراسة نشاط الطالب لتعلم وحدة "الحركة والقوة" وفق نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)، بما يتسق مع الأنشطة التعليمية المتضمنة في دليل المعلم.

- **الضبط العلمي لدليل المعلم وكراسة أنشطة الطالب**

تم عرض دليل المعلم وكراسة أنشطة الطالب في صورتهما الأولية على مجموعة من المحكمين في مجال التخصص (مناهج وطرق تدريس العلوم ومشرفي ومعلمي العلوم)، للحكم على مدى دقتهما العلمية، ومدى مناسبتهما لعينة البحث، ومدى وضوح دور المعلم والطالب في تدريس الوحدة وفق نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)، وقد أشاروا إلى تقديم المزيد من الإرشادات والتوجيهات للمعلم في الدليل في كل مرحلة من مراحل نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)، وقد تم مراعاة الملاحظات الشكلية للمحكمين في الصورة النهائية لدليل المعلم وكراسة نشاط الطالب، وبذلك أصبح الدليل المعلم وكراسة نشاط الطالب صالحين للاستخدام من قبل معلم العلوم وطلابه في صورتهما النهائية.

ثانيًا: إعداد دليل المعلم وكراسة نشاط الطالب لوحدة "الحركة والقوة" باستخدام نموذج وايت وجنستون PEOE:

تم إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة "الحركة والقوة " وفقاً لنموذج وايت وجنستون **(PEOE)**؛ بعد الاطلاع على الأدبيات التربوية التي تناولت نموذج PEOE ومنها:

(الخوالدة ،٢٠١٥؛ صادق ،٢٠١٦؛ ؛ إيمان أحمد، ٢٠١٨) كي يسترشد به معلم العلوم في تدريس موضوعات الوحدة. واشتمل الدليل المحتويات التالية:

أ- مقدمة الدليل:

تم خلالها تقديم نبذة مختصر عن نموذج (PEOE)، وأهميته في تدريس وحدة "الحركة والقوة"، والاعتبارات التي يجب مراعاتها عند تدريس الوحدة المختارة.

ب- الهدف من الدليل:

يهدف دليل المعلم إلى مساعدة معلم العلوم على تدريس وحدة "الحركة والقوة" وفق نموذج (PEOE).

ج- استراتيجية التدريس والأنشطة والوسائل التعليمية:

وتتضمن إرشادات للمعلم موضحا بها كيفية تدريس وحدة "الحركة والقوة" وفق مراحل نموذج (PEOE) للمجموعة التجريبية، لتحقيق بيئة تعليمية يمكن من خلالها تنمية مهارات التفكير الناقد، وأبعاد الفهم العميق، وقد بينت (She, 2002) مراحل هذا النموذج في: مرحلة التنبؤ (Prediction)، ومرحلة التفسير (Explanation)، ومرحلة الملاحظة (Observation)، ومرحلة التفسير (Explanation).

- **إعداد كراسة نشاط الطالب**

تم إعداد كراسة نشاط الطالب لتعلم وحدة "الحركة والقوة" وفق نموذج (PEOE)، بما يتسق مع الأنشطة التعليمية المتضمنة في دليل المعلم.

الضبط العلمي لدليل المعلم وكراسة أنشطة الطالب

تم عرض دليل المعلم وكراسة أنشطة الطالب في صورتهما الأولية على مجموعة من المحكمين في مجال التخصص (مناهج وطرق تدريس العلوم ومشرفي ومعلمي العلوم)، للحكم على مدى دقتهما العلمية، ومدى مناسبتهما لعينة البحث، ومدى وضوح دور المعلم والطالب في تدريس الوحدة وفق نموذج (PEOE)، وقد أشاروا إلى تقديم المزيد من الإرشادات والتوجيهات للمعلم في الدليل في كل مرحلة

من مراحل نموذج (PEOE)، وقد تم مراعاة الملاحظات الشكلية للمحكمين في الصورة النهائية لدليل المعلم وكراسة نشاط الطالب، وبذلك أصبح الدليل المعلم وكراسة نشاط الطالب صالحين للاستخدام من قبل معلم العلوم وطلابه في صورتهما النهائية.

٣- إعداد أدوات البحث:

أعد الباحث أداتي البحث وفق الإجراءات التالي:

أولاً: إعداد اختبار مهارات الاستقصاء العلمي:

هدف الاختبار إلى قياس مستوى مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في وحدة " الحركة والقوة " المهارات التالية: الملاحظة، التنبؤ، التصنيف، الاستنتاج، تفسير البيانات.

وتمت صياغة مُفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، بحيث تشمل كل مفردة مقدمة تُمثل جذع السؤال وأربعة بدائل, منها بديل واحد صحيح. وتم إعداد الاختبار في صورته الأولية مشتملًا على (٣٠) سؤالًا موزَّعةً على مهارات الاستقصاء؛ حيث اشتملت مهارة الملاحظة على (٧) أسئلة, التصنيف (٦) أسئلة, التنبؤ (٤) أسئلة, الاستنتاج (٦) أسئلة, تفسير البيانات (٧) أسئلة.

وتمَّت صياغةُ تعليمات الاختبار لطالبات الصف الثالث المتوسط؛ لتوضيح طريقة الإجابة عن مفردات الاختبار، مع مراعاة الوضوح وبساطة الصياغة، وتوضيح الهدف من الاختبار، إلى جانب عرض مثال يوضح كيفية الإجابة في ورقة الإجابة.

وتم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم ومشرفي ومعلمي العلوم، وذلك لإبداء آرائهم حول: وضوح التعليمات، والصحة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار، ومناسبة مفردات الاختبار لمهارات الاستقصاء العلمي التي تشمل: الملاحظة، والتصنيف، والتنبؤ، والاستنتاج، وتفسير البيانات، في وحدة "الحركة والقوة"، إلى

جانب ملاءمة الاختبار لمستوى الطلاب، وفي ضوء آراء السادة المحكمين قام الباحث بحصر التعديلات والمقترحات وتعديل بعض المفردات, وفي ضوء ذلك تم إجراء التعديلات على اختبار مهارات الاستقصاء العلمي وفق آراء السادة المحكمين، ليصبح الاختبار صادقًا من حيث المحتوى, وقابلًا للتطبيق في صورته الأولية.

الضبط الإحصائي للاختبار:

تم تطبيق اختبار مهارات الاستقصاء العلمي على عينة استطلاعية قوامها (٢٠) طالباً من طلاب الصف الثالث المتوسط (من غير عينة البحث)، وذلك بهدف:

١- تحديد الزمن المناسب للاختبار:

قام الباحث بتسجيل الزمن الذي استغرقته أول طالب انتهى من الإجابة عن الاختبار، ورصد الزمن الذي استغرقته آخر طالب انته من الإجابة عن الاختبار، وبحساب متوسط الزمنين أظهرت النتائجُ أن الزمن المناسب لتطبيق الاختبار (٤٠ دقيقة). وبذلك أصبح الاختبارُ صالحًا للتطبيق على عينة البحث.

٢- حساب معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار:

تمَّ حساب معاملات الصعوبة لمفردات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، حيث تراوحت هذه المعاملات بين (٠.٣٩-٠.٦٨) وجميعها قيم مقبولة إحصائيًا.

٣- حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات التمييز لمفردات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، وقد تراوحت قيم معاملات التمييز بين (٠.٣٥-٠.٧٩) وجميعها قيم مقبولة إحصائيًا؛ مما يدل على قبول هذه الأسئلة من حيث معامل التمييز.

٤- حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار:

للتحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار تم أولًا استخدام معامل ارتباط بيرسون؛ لقياس العلاقة الارتباطية بين كل سؤال والدرجة الكلية للمهارة المنتمي إليها، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (٢): معاملات ارتباط الأسئلة بالدرجة الكلية للمهارة المنتمية إليه.

المهارة	رقم	معامل الارتباط	رقم	معامل الارتباط
الملاحظة	1	0.571**	21	0.571**
	6	0.687**	26	0.681**
	11	0.554**	24	0.620**
	16	0.634**		
الاستنتاج	4	0.593**	23	0.749**
	9	0.661**	19	0.625**
	20	0.735**	14	0.560**
التصنيف	2	0.651**	22	0.662**
	7	0.532**	27	0.780**
	12	0.730**		
	17	0.633**		
التفسير	5	0.656**	25	0.706**
	10	0.731**	30	0.689**
	15	0.860**	29	0.607**
	28	0.586**		
التنبؤ	3	0.791**	18	0.739**
	8	0.762**		
	13	0.693**		

** دالة عند (٠.٠١)

اتَّضح من الجدول (٢) أن جميع معاملات الارتباط بين كل سؤال والدرجة الكلية للمهارة المنتمي إليها كانت موجبةً ودالةً إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١).

وأيضًا تم حساب العلاقة الارتباطية بين كل مستوى والدرجة الكلية للاختبار، كما يوضحها الجدول (٣):

جدول (٣): معاملات ارتباط كل مهارة بالدرجة الكلية للاختبار.

المهارة	معامل الارتباط
الملاحظة	0.862**
الاستنتاج	0.793**
التصنيف	0.751**
التفسير	0.845**
التنبؤ	0.894**

** دالة عند (٠.٠١)

اتضح من الجدول (٣) معاملات ارتباط كل مهارة بالدرجة الكلية للاختبار، وجميعها كانت موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١)، وهذا يدل على أن جميع أسئلة اختبار مهارات الاستقصاء العلمي كانت صادقة وتقيس الهدف الذي وضعت من أجله.

٥- ثبات الاختبار:

تم استخدام معادلة ألفا كرونباخ للتحقق من الثبات لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي والاختبار ككل، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (٤): معاملات الثبات لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي.

المهارة	معامل الثبات
الملاحظة	0.782
الاستنتاج	0.864
التصنيف	0.793
التفسير	0.756
التنبؤ	0.833
المهارات ككل	0.894

يتضح من الجدول (٤) قيم معاملات الثبات لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي والاختبار ككل، وجميعها كانت مقبولة؛ مما يطمئن إلى أن الاختبار يتمتع بقدر من الثبات.

الصورة النهائية للاختبار:

تكون الاختبار في صورته النهائية القابلة للتطبيق من (٣٠) مفردة (سؤال)، موزعة على جميع المستويات. وعند تصحيح الاختبار يحصل الطالب على درجةٍ واحدةٍ لكل بديل صحيح، وصفر لكل بديل خاطئ أو متروك؛ وذلك وفقًا لنموذج الإجابة الذي تم إعداده، وبالتالي تكون الدرجة الكلية للاختبار (٣٠) درجة.

ثانياً: إعداد اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة

هدف الاختبار إلى قياس مستوى مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط في وحدة " الحركة والقوة " المهارات التالية: الوصف، والتنظيم، والتساؤل الناقد، وحل المشكلات.

وتمت صياغة مُفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، حيث تشمل كل مفردة مقدمة تُمثل جذع السؤال وأربعة بدائل، منها بديل واحد صحيح. وتكون الاختبار في صورته الأولية من (٣٠) سؤالًا تقيس مهارات التفكير عالي الرتبة التي تم وكانت المفردات موزَّعةً على مهارات التفكير عالي الرتبة بحيث اشتملت مهارة أسئلة والوصف (٨) أسئلة، والتنظيم (٨) أسئلة، والتساؤل الناقد (٨) أسئلة، وحل المشكلات (٦) أسئلة.

وتمَّت صياغةُ تعليمات الاختبار لطالبات الصف الثالث المتوسط؛ لتوضيح طريقة الإجابة عن مفردات الاختبار، مع مراعاة الوضوح وبساطة الصياغة، وتوضيح الهدف من الاختبار، إلى جانب عرض مثال يوضح كيفية الإجابة في ورقة الإجابة.

وتم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم ومشرفي ومعلمي العلوم، وذلك لإبداء آرائهم حول: وضوح التعليمات، والصحة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار، ومناسبة مفردات الاختبار لمهارات الاستقصاء العلمي التي تشمل:، في وحدة "الحركة والقوة"، إلى جانب ملاءمة الاختبار لمستوى الطلاب، وفي ضوء آراء السادة

المحكمين قامت الباحث بحصر التعديلات والمقترحات وتعديل بعض المفردات ، ومن الأمثلة على الفقرات التي تم تغييرها بناءً على رأي المحكمين المتخصصين. وفي ضوء ذلك تم إجراء التعديلات على اختبار مهارات الاستقصاء العلمي وفق آراء السادة المحكمين، ليصبح الاختبار صادقًا من حيث المحتوى، وقابلًا للتطبيق في صورته الأولية, وليصبح عدد مفرداته (٣٠) مفردة كما هي.

الضبط الإحصائي للاختبار:

تم تطبيق اختبار مهارات الاستقصاء العلمي على عينة استطلاعية قوامها (٢٠) طالباً من طلاب الصف الثالث المتوسط (من غير عينة البحث)، وذلك بهدف:

١- تحديد الزمن المناسب للاختبار:

قام الباحث بتسجيل الزمن الذي استغرقته أول طالب انتهى من الإجابة عن الاختبار، ورصد الزمن الذي استغرقته آخر طالب انته من الإجابة عن الاختبار، وبحساب متوسط الزمنين أظهرت النتائجُ أن الزمن المناسب لتطبيق الاختبار (٤٠ دقيقة).

وبذلك أصبح الاختبارُ صالحًا للتطبيق على عينة البحث.

٢- حساب معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار:

تمَّ حساب معاملات الصعوبة لمفردات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، حيث تراوحت هذه المعاملات بين (٠.٤٠-٠.٦٢) وجميعها قيم مقبولة إحصائيًا.

٣- حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات التمييز لمفردات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي، وقد تراوحت قيم معاملات التمييز بين (٠.٣٥-٠.٧٠) وجميعها قيم مقبولة إحصائيًا؛ مما يدل على قبول هذه الأسئلة من حيث معامل التمييز.

٤- حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار:

للتحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار تم أولًا استخدام معامل ارتباط بيرسون؛ لقياس العلاقة الارتباطية بين كل سؤال والدرجة الكلية للمهارة المنتمي إليها، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (٥): معاملات ارتباط الأسئلة بالدرجة الكلية للمهارة المنتمية إليه.

المهارة	رقم	معامل الارتباط	رقم	معامل الارتباط
الوصف	1	0،66	5	0،79
	2	0،63	6	0،58
	3	0،65	7	0،66
	4	0،64	8	0،79
التنظيم	9	0،57	13	0،68
	10	0،68	14	0،66
	11	0،62	15	0،69
	12	0،69	16	0،81
التساؤل الناقد	17	0،67	21	0،67
	18	0،68	22	0،59
	19	0.62	23	0،66
	20	0،77	24	0،62
حل المشكلات	25	0،69	29	0،80
	26	0،69	30	0،59
	27	0،81		
	28	0،68		

** دالة عند (٠.٠١)

اتَّضح من الجدول (٥) أن جميع معاملات الارتباط بين كل سؤال والدرجة الكلية للمهارة المنتمي إليها كانت موجبةً ودالةً إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١).

وأيضًا تم حساب العلاقة الارتباطية بين كل مستوى والدرجة الكلية للاختبار, كما يوضحها الجدول (٦):

جدول (٦): معاملات ارتباط كل مهارة بالدرجة الكلية للاختبار.

المهارة	معامل الارتباط
الوصف	0,79
التنظيم	0,72
التساؤل الناقد	0.69
وحل المشكلات	0.73

** دالة عند (٠.٠١)

اتضح من الجدول (٦) معاملات ارتباط كل مهارة بالدرجة الكلية للاختبار، وجميعها كانت موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١)، وهذا يدل على أن جميع أسئلة اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة كانت صادقة وتقيس الهدف الذي وضعت من أجله.

٥- ثبات الاختبار:

تم استخدام معادلة ألفا كرونباخ للتحقق من الثبات لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة والاختبار ككل، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (٧): معاملات الثبات لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة.

المهارة	معامل الثبات
الوصف	0,81
التنظيم	82،0
التساؤل الناقد	84،0
حل المشكلات	80،0
الثبات الكلي	86،0

يتضح من الجدول (٧) قيم معاملات الثبات لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة والاختبار ككل، وجميعها كانت مقبولة؛ مما يطمئن إلى أن الاختبار يتمتع بقدر من الثبات.

الصورة النهائية للاختبار.

تكون الاختبار في صورته النهائية القابلة للتطبيق من (٣٠) مفردة (سؤال)، موزعة على جميع المستويات. عند تصحيح الاختبار يحصل الطالب على درجةٍ واحدةٍ لكل بديل صحيح، وصفر لكل بديل خاطئ أو متروك؛ وذلك وفقًا لنموذج الإجابة الذي تم إعداده، وبالتالي تكون الدرجة الكلية للاختبار (٣٠) درجة.

إجراءات تنفيذ البحث:

١- التطبيق القبلي لأدوات البحث، وضبط تكافؤ مجموعات البحث الثلاث: تم تطبيق أدوات البحث قبل البدء في تدريس وحدة "الحركة والقوة" لمجموعات البحث الثلاث. وتم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي للكشف عن الفروق بين المجموعات في كل من اختبار مهارات الاستقصاء، واختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٨) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للكشف عن الفروق بين المجموعات في كل من اختبار مهارات الاستقصاء، واختبار مهارات التفكير عالي الرتبة

الاختبار	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	الاحتمال Sig.
اختبار مهارات الاستقصاء	بين المجموعات	4.923	2	2.462	1.337	0.269
	داخل المجموعات	138.115	75	1.842		
	المجموع	143.038	77			
اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة	بين المجموعات	3.692	2	1.846	1.051	0.355
	داخل المجموعات	131.692	75	1.756		
	المجموع	135.385	77			

يوضح الجدول السابق أن قيمة الاحتمال .Sig في اختبار مهارات الاستقصاء، واختبار مهارات التفكير عالي الرتبة بلغت (٠.٢٦٩)، (٠.٣٥٥) بالترتيب؛ وهذه القيم أكبر من مستوى الدلالة (٠.٠٥)، وبالتالي لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعات البحث الثلاث في كل من مهارات الاستقصاء، ومهارات التفكير عالي الرتبة؛ مما يؤكد تكافؤ المجموعات الثلاث قبل البدء في تنفيذ تجربة البحث.

٢- تدريس الوحدة الدراسية للمجموعتين التجريبية والضابطة

٣- بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات البحث تم تدريس وحدة "الحركة والقوة " لطلاب المجموعتين التجريبية باستخدام نموذج وايت وجنستون (PEOE) ونموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)) بينما تم تدريس الوحدة نفسها لطلاب المجموعة الضابطة من خلال الطريقة المعتادة في المدارس من قبل معلم يحمل نفس المؤهل والخبرة التي يمتلكهما معلم المجموعتين التجريبيتين.

- تم تزويد معلم طلاب المجموعة التجريبية بدليلي المعلم لتدريس وحدة "الحركة والقوة" وفقاً لنموذج وايت وجنستون (PEOE)؛ ونموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)، وذلك للاسترشاد بهما في تدريس الوحدة.
- تم توزيع كراسة أنشطة الطالب، على طلاب المجموعتين التجريبيتين، وتعريفهم بكيفية استخدامه، وتوجيههم إلى الحفاظ عليه، والالتزام بإجراء وتنفيذ جميع الأنشطة التي يتضمنها.
- تم توفير المواد والأدوات والأجهزة اللازمة؛ لممارسة أنشطة موضوعات الوحدة الدراسية المتضمنة في كراسة أنشطة الطالب

٤- التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة الدراسية المختارة لطلاب المجموعتين التجريبيتين والضابطة تم تطبيق اختبار التفكير عالي الرتبة واختبار مهارات الاستقصاء العلمي على عينة الدِّراسة (مجموعات البحث الثلاث) ثم تم رصد النتائج ومعالجتها إحصائيا

لاستخلاص أهم نتائج البحث، والاستفادة منها بتوصيات، ومقترحات يمكن تطبيقها في مجالات أخرى.

نتائج البحث وتفسيرها:

إجابة السؤال الأول: ما فاعلية استخدام نموذج وايت وجنستون (PEOE) لتدريس العلوم في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟

لإجابة هذا السؤال؛ تم اختبار الفرض الأول الذي نصه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥ ≥α) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي". وتم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفرق بين مجموعتين مستقلتين والجدول (٩) يبين الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي في وحدة الحركة والقوة.

جدول (٩) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) ومستوى الدلالة لتعرف الفروق بين المجموعة التجريبية الأولى والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي في وحدة الحركة والقوة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الضابطة	26	16.41	4.39	7.42	50	0.05
التجريبية١ (PEOE)	26	21.31	2.72			

يلاحظ من الجدول (٩) أن قيمة ت ٧,٤٢ وهي أعلى من قيمة ت الجدول وهذا يدل على وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات الاستقصاء العلمي لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي درست وفق وايت وجنستون (**PEOE**)

وقد تعزى هذه النتيجة إلى ما يلي:

أن استخدام نموذج PEOE ساعد في تحليل وتفسير المواقف والموضوعات المرتبطة بمادة العلوم بعمق كبير، حيث تم تقديم بعض الموضوعات في صورة تجارب

وأنشطة عملية، كما تم إتاحة الفرصة للطلاب أن يسألوا عن نتائج حدث ما، وعليهم أن يتنبؤوا ويبرروا هذه التنبؤات، ثم يقومون بالتجريب العملي وعليهم أن يلاحظوا ماذا حدث ويصفوا ما يشاهدوه بدقة، وأخيراً يفكرون ويقارنون فيما تنبؤوا به وما لاحظوه ويسجلوا أيه اختلافات بينهم مما ساهم بشكل كبير في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب المجموعة التجريبية. أن استخدام PEOE وما تضمنه من أنشطة متنوعة ومواقف محيرة وفرت لهم تسجيل التنبؤات ثم الملاحظات أثناء اجراء الأنشطة المختلفة مما ساعدهم على استعمال العمليات الذهنية والعقلية والتي بدورها ساعدت في تنمية العديد من مهارات الاستقصاء . ساعد استخدام نموذج PEOE على ربط المفاهيم والتطبيقات التي تعلموها بحياتهم خارج المدرسة، مما ساعدهم على بناء المعرفة وتنظيمها وذلك من خلال تكامل المعلومات السابقة بالمعلومات الجديدة مما أدي إلي ترسيخ المعلومات وتنمية الفهم العميق بأبعاده المختلفة لديهم. وهذا يتفق مع دراسات كل من إيمان احمد(٢٠١٨) الشهراني(٢٠١٨) ودراسة (راوية ٢٠١٩) حيث هدفت هذه الدراسات الى استقصاء فاعلية نموذج PEOE في تنمية بعض مهارات التفكير

إجابة السؤال الثاني: ما فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج وايت وجنستون (PEOE) في تنمية التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟

لإجابة هذا السؤال؛ تم اختبار صحة الفرض الثاني الذي نصه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة". وتم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفرق بين مجموعتين مستقلتين والجدول (١٠) يبين الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في وحدة الحركة والقوة.

جدول (١٠) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) ومستوى الدلالة لتعرف الفروق بين المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في وحدة الحركة والقوة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الضابطة	٢٦	١٨.٦٣٤	٢.٨٣٥	٨.٥٧	٥٠	٠.٠٥
التجريبية١ (PEOE)	٢٦	٢٣.٢٤	٢.٠١٢			

يلاحظ من الجدول (١٠) أن قيمة ت ٨.٥٧٧ وهي أعلى من قيمة ت الجدول وهذا يدل على وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية التي درست وفق وايت وجنستون **(PEOE)**

ويمكن عزو هده النتيجة الى ما يلي:

ركز نموذج PEOE على نشاط الطلاب، وأتاحت لهم الفرصة للبحث والاستكشاف بأنفسهم والتفاعل بعمق، والتعبير عن آرائهم بحرية، مما ساعدهم على حل ما يواجههم من مشكلات بنجاح، والوصول إلي تفسيرات علمية صحيحة، وتطبيقها في حياتهم العملية مما ساعد على تعميق المعرفة لديهم. استخدام نموذج PEOE في تدريس العلوم ساعد في التغلب على الطرق التقليدية والمتبعة في مدارسنا والتي تعتمد بالدرجة الأولي على الشرح والتلقين، مما ساعدهم للوصول إلي المعارف العلمية بأنفسهم، عن طريق المرور بالخبرات التعليمية المباشرة من خلال الانشطة العلمية التي تقوم على التجارب والاستكشافات العلمية، وترتب على ذلك تعميق فهم المعلومات المرتبطة بمادة العلوم لدى طلاب المجموعة التجريبية. أن استخدام نموذج تنبأ، فسر، لاحظ، فسر PEOE في تدريس المحتوي من قبل المجموعة التجريبية ساعد في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة مثل الوصف، والتنظيم، وحل المشكلات ، وتقديم رؤى جديدة من خلال إتاحة الفرصة للطلاب للقيام بالأنشطة والاستكشافات

العلمية التي تركز على الطالب وتجعله محورا للعملية التعليمية مما ساعد في تنمية قدرات ومهارات التفكير عالي الرتبة لديه.

إجابة السؤال الثالث: ما فاعلية تدريس العلوم استخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟ لإجابة هذا السؤال؛ تم اختبار صحة الفرض الثالث الذي نصه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α≤ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي. وتم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفرق بين مجموعتين مستقلتين والجدول (١١) يبين الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي في وحدة الحركة والقوة.

جدول (١١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) ومستوى الدلالة لتعرف الفروق بين المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي في وحدة الحركة والقوة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الضابطة	26	16.54	5.181	6.149	50	0.05
التجريبية٢ (DSLM)	26	23.76	3.182			

يلاحظ من الجدول (١١) أن قيمة ت ٦,١٤٩ وهي أعلى من قيمة ت الجدول وهذا يدل على وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات الاستقصاء العلمي لصالح المجموعة التجريبية الثانية التي درست وفق نموذج ثنائي الموقف **(DSLM)**.

ويمكن عزو هده النتيجة إلى أن نموذج ثنائي الموقف **(DSLM)** يعد آلية جديدة لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى المتعلمين وذلك من خلال خطوات محددة

لتصميم مواقف تعليمية مختلفة. كما ساعد النموذج المتعلمين على الانغماس في أنشطة علمية متنوعة في وحدة الحركة والقوة مما أدى الى اكتسابهم لهده المهارات. وهذا يتفق مع دراسة كل من **(Kurniawan, et. Al., 2020)** ومنى عثمان وآخرون (٢٠٢١) ودراسة الحربي (٢٠٢٢) .

إجابة السؤال الرابع: ما فاعلية تدريس العلوم استخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تنمية التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط؟

لإجابة هذا السؤال؛ تم اختبار صحة الفرض الرابع الذي نصه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة". وتم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفرق بين مجموعتين مستقلتين والجدول (١٢) يبين الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في وحدة الحركة والقوة.

جدول (١٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) ومستوى الدلالة لتعرف الفروق بين المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في وحدة الحركة والقوة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الضابطة	26	16،17	5,843	3,266	50	0,05
التجريبية٢ (DSLM)	26	21,766	3,299			

يلاحظ من الجدول (١٢) أن قيمة ت ٣,٢٦٦ وهي أعلى من قيمة ت الجدول وهذا يدل على وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية الثانية التي درست وفق نموذج ثنائي الموقف **(DSLM)**.

ويمكن عزو هذه النتيجة إلى أن ما يقوم به المتعلم خلال دراسته باستخدام هذا النموذج من اكتشاف وتنبؤ وتعميم يؤذي الى تحفيز تفكير المتعلمين مما يسمح لهم بالانتقال من مرحلة تفكير حالية الى مرحلة تفكير أعلى في الرتبة. وقد أثر نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) بشكل كبير في تصحيح التصورات البديلة لدى طلاب المجموعة التجريبية، ويعود ذلك التأثير إلى أن النموذج ساعد الطلاب على إدراك العلاقات والربط بين المواقف التي يألفها الطلاب والمفهوم العلمي الصحيح وتكون من خلال عمل تنبؤات للأحداث التعليمية التي قاموا بها والتي تتناقض أحياناً بما يتم حدوثه بالفعل وبالتالي قاموا بتقديم عدة تفسيرات من خلال الربط بين المفاهيم الجديدة والمفاهيم الحالية، والتفريق بين ما هو رأي وما هو حقيقة علمية ثابتة نسبيا وهذا ما أكدته دراسة (حياة رمضان، ومنى الخطيب، ٢٠٠٩) (الخيري، ٢٠١٨). وقد سعت مراحل التعلم باستخدام المواقف التعليمية ثنائية المواقف وذلك من خلال طريقة تقديم المحتوى في صورة مهام وأنشطة تتخللها أسئلة متنوعة ومختلفة، جعلت الطالب يتبني معرفته بنفسه من خلال وضعه في حالة عدم اتزان معرفي، الأمر الذي يدعو إلى استخدام مهارات التفكير عالي الرتبة ، حيث أكدتها دراسة (نورة الزهراني، ٢٠٢٢).

إجابة السؤال الخامس: ما الفروق بين تدريس العلوم باستخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) ونموذج وايت وجنستون (PEOE) في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي؟

لإجابة هذا السؤال الخامس؛ تم اختبار صحة الفرض الخامس "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث التجريبية الأولى ومجموعة البحث التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي". وتم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفرق بين مجموعتين مستقلتين والجدول (١٣) يبين الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين

التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي في وحدة الحركة والقوة.

جدول (١٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) ومستوى الدلالة لتعرف الفروق بين المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي في وحدة الحركة والقوة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية١ **(PEOE)**	26	21,31	2,72	2.044	50	0.05
التجريبية٢ **(DSLM)**	26	23.76	3.281			

يلاحظ من الجدول (١٣) أن قيمة ت ٢.٠٤٤ وهي أعلى من قيمة ت الجدول البالغة (٢) وهذا يدل على وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطات المجموعتين التجريبيتين في الاختبار البعدي لمهارات الاستقصاء العلمي لصالح المجموعة التجريبية الثانية التي درست وفق نموذج ثنائي الموقف **(DSLM)**.

ويمكن عزو هده النتيجة إلى أن تأثير نموذج ثنائي الموقف **(DSLM)** في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي يعود الى مراحل النموذج التي تتضمن الاستقصاء وحث المتعلمين على التفكير وما الذي يفكرون فيه. ولماذا يفكرون فيما يفكرون فيه بهذا الشكل. وانه يركز على تنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين في أكثر المواضيع التعليمية ولجعلهم أكثر انتباها، كما أنه يشجعهم على تعلم العلوم من خلال الملاحظة المباشرة في الفصول الدراسية. وهذا يدل على أن استخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) أدي إلي تنمية مهارات الاستقصاء، وقد اتفقت هذه الدراسة مع دراسة (نورة الزهراني، ٢٠٢٢)، ودراسة (الحربي، ٢٠٢٢)، ودراسة (حامظي، ٢٠٢٢) في تأثير استخدام النموذج في تنمية المهارات العليا ولصالح المجموعة التجريبية، وتتفق جزئيا في دلالتها على وجود أثر دال إحصائياً لاستخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تنمية مهارات التفكير مع نتائج الدراسات التي

استهدفت التحقق من فاعلية هذا النموذج في تنمية المفاهيم كفهم مفاهيم البناء الضوئي والتنفس في دراسة (الخوالدة، ٢٠١٥)، ودراسة (جرجس وآخرون، ٢٠١٥) في تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم، والمفاهيم الهندسية في دراسة (الزهراني، ٢٠١٨)، ومفاهيم التوازن الكيميائي في دراسة (Kurniawan وآخرون، ٢٠٢٠)، والمفاهيم العلمية في دراسة (العصيمي، ٢٠٢١).

إجابة السؤال السادس: ما الفروق بين تدريس العلوم باستخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) ونموذج وايت وجنستون (PEOE) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة؟،

للإجابة عن هذا السؤال؛ تم اختبار صحة الفرض السادس "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث التجريبية الأولى ومجموعة البحث التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة". وتم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفرق بين مجموعتين مستقلتين والجدول (١٤) يبين الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في وحدة الحركة والقوة.

جدول (١٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) ومستوى الدلالة لتعرف الفروق بين المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في وحدة الحركة والقوة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية١ (PEOE)	26	23.24	2.012	2.785	50	0.05
التجريبية٢ (DSLM)	26	21.766	3.299			

يلاحظ من الجدول (١٤) أن قيمة ت المحسوبة ٢.٧٥٨ وهي أعلى من قيمة ت الجدول البالغة ٢ وهذا يدل على وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطات المجموعتين التجريبيتين في الاختبار البعدي لمهارات الاستقصاء العلمي لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي درست وفق نموذج ثنائي الموقف (**PEOE**).

ويمكن عزو هده النتيجة إلى أن تأثير نموذج ثنائي الموقف (**PEOE**) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة يعود الى مراحل النموذج التي تتضمن الحث على التفكير في مستوياته المختلفة والانتقال من مرحلة الى أخرى بشكل موسع وايجاد الحلول للمشكلات. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة مثل دراسة: صادق (٢٠١٦) ودراسة الصباح (٢٠١٦) ودراسة (بدران، ٢٠١٨)

ابتسام عبد الفتاح (٢٠١٦) ، هالة العمودي (٢٠١٦) ، نهلة جاد الحق (٢٠١٧) ، هنداوي دراسة (٢٠١٨) . أن نموذج تنبأ، فسر، لاحظ، فسر، ساعدت على تحفير وإثارة تفكير الطلاب من منظور بنائي اجتماعي حيث أتاح الفرصة لأن يوضحوا، ويبرروا، ويناقشوا، ويتأملوا بمفردهم أو مع أقرانهم، ومن ثم ساعدتهم على توليد الأفكار والحلول للمشكلات المختلفة؛ مما ساهم بشكل كبير في تنمية مهارات التفكير العليا . أن استخدام نموذج تنبأ، فسر، لاحظ، فسر **PEOE** في تدريس المحتوي من قبل المجموعة التجريبية ساعد في تنمية مهارات الاستقصاء مثل مهارة الملاحظة والتصنيف ، وتقديم رؤى جديدة من خلال إتاحة الفرصة للطلاب للقيام

بالأنشطة والاستكشافات العلمية التي تركز على الطالب وتجعله محورا للعملية التعليمية مما ساعد في تنمية قدرات ومهارات التفكير المتشعب لديه.

توصيات البحث:

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج يوصي البحث بما يلي:

١- ضرورة الاهتمام باستخدام نموذج وايت وجنستونPEOE ونموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في بيئات تعليم وتعلم العلوم لطلاب الصف الثالث المتوسط.

٢- عقد دورات تدريبية لمشرفي ومعلمي العلوم تحت إشراف مدربين مؤهلين؛ لتعريفهم بأهمية نموذج وايت وجنستونPEOE ونموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)، وكيفية إعداد الدروس؛ وفق هذين النموذجين.

٣- إعداد دليل لمعلم العلوم بجانب كتاب العلوم المقرر على طلاب الصف الثالث متوسط؛ كمرجع للتدريس وفق نموذج وايت وجنستونPEOE ونموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM)

٤- ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، ومهارات الاستقصاء العلمي؛ لدى المتعلمين بجميع المراحل التعليمية؛ وذلك من خلال مناهج العلوم، حيث تعد بيئة تعلم مثلى لتنمية تلك المهارات.

٥- ضرورة الاهتمام بتدريب معلمي العلوم بمراحل التعليم العام على طرق واستراتيجيات تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، والاستقصاء العلمي، وأساليب تقويمها، والحفاظ على تطورها واستمرارها.

المراجع:

إبراهيم، مروة ماضي أحمد، الطحان، رشا أحمد محمد، الجندي، أمنية السيد، و الأشقر، سماح فاروق المرسي. (٢٠٢١). فاعلية برنامج إثرائي باستخدام المحطات العلمية في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة

الإعدادية .مجلة بحوث، ع١, ج٢، ١٢٦ .152 – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1152266

أمبوسعيدي، عبد الله خميس، البلوشي، سليمان (٢٠١٥) طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات عملية، عمان دار المسيرة

أمبوسعيدي، عبد الله والبلوشي، سليمان (٢٠٠٩). طرائق تدريس العلوم (مفاهيم وتطبيقات علمية). عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة

بدران، إيمان أحمد (٢٠١٨) فاعلية استراتيجية تنبأ، لاحظ، اشرح ،اكتشف في تنمية الفهم العميق في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية " مجلة البحث العلمي في التربية، المجلد السادس، العدد التاسع عشر.

جرجس، رشا رمزي. (٢٠١٥). فاعلية نموذج التعلم القائم على الموقف المزدوجة في العلوم في تصويب الفهم الخطأ لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وزيادة دافعيتهم للإنجاز [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة الفيوم.

جودت أحمد سعادة (٢٠٠٩): تدريس مهارات التفكير (مع مئات الأمثلة التطبيقية) بيروت، دار الشروق للنشر والتوزيع.

حامظي، عبد العزيز محمد علي. (٢٠٢٢). فاعلية استخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) لتدريس الفيزياء في تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي والتفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي أنماط التعلم المختلفة [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة أم القرى.

الحربي، أحمد عبد الله جويبر. (٢٠٢٢). فاعلية استخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) لتدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة [أطروحة ماجستير غير منشورة]. جامعة أم القرى.

الحيلة، محمد (٢٠٠١). طرائق التدريس واستراتيجياته. العين: دار الكتاب الجامعي.

الخليلي، خليل يوسف واخرون(٢٠٠٤). تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، ط٢،دبي، دار القلم للنشر والتوزيع

الخوالدة، سالم عبد العزيز عواد. (٢٠٠٧). أثر استراتيجيتين تدريسيتين قائمتين على المنحنى البنائي في تحصيل طلاب الصف الاول الثانوي العلمي في مادة الأحياء واتجاهاتهم نحوها. مجلة المنارة للبحوث والدراسات، ١٣(٣)، ٣٥٥-٤٠٤.

الخوالدة، سالم عبد العزيز عواد. (٢٠١٥). أثر نموذج التعلم ثنائي الموقف في فهم مفاهيم البناء الضوئي والتنفس لدى طلاب الصف التاسع الأساسي والاحتفاظ بهذا الفهم، مجلة المنارة للبحوث والدراسات، ٢١(٢)، ٤٢٣-٤٦٣.

الرباط، بهيرة شفيق إبراهيم (٢٠١٨). فاعلية الدمج بين استراتيجية خرائط التفكير ونموذج التعلم القائم على المواقف المزدوجة لتنمية بعض مهارات القرن الحادي والعشرين في دراسة الهندسة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة تربويات الرياضيات، ٢١(١٢)، ٢٧٧- ٣٦٨.

رمضان، حياة علي محمد، والخطيب، منى فيصل أحمد. (٢٠٠٩). فاعلية استخدام نموذج التعلم القائم على المواقف المزدوجة (DSLM) في تصحيح التصورات البديلة وتنمية التفكير العلمي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة دراسات في المناهج وطرق التعلم، (١٥٠)، ٣٤-٧٠.

الزبيدي، محمد علي (١٤٣٨). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على مدخل التكامل (STEM)في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والتحصيل لدى طالب الصف الثالث المتوسط في مادة العلوم (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الزهراني، محمد بن عيسى. (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية قائمة على نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تنمية استيعاب المفاهيم الهندسية لدى طلاب الصف الخامس [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة أم القرى.

الزهراني، نورة بنت علي قدان. (٢٠٢٢). أثر استخدام نموذج التعلم ثنائي الموقف في تنمية التفكير التأملي والاستيعاب المفاهيمي وفعالية الذات الأكاديمية في الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة أم القرى.

زيتون، حسن حسين وزيتون، كمال عبد الحميد. (٢٠٠٣م). التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية. القاهرة: دار عالم الكتب.

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

السفياني، نائف بن عتيق بن عبد الله. (٢٠٢٢). أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة. مجلة التربية، (١٩٥)، ج٣، ١٠٠-١٥٤.

السفياني، نائف بن عتيق ين عبد الله. (٢٠٢٢). أثر استخدام نموذج المواقف المزدوجة (DSLM) لتدريس العلوم في تنمية التفكير الاستدلالي وعادات العقل والمعتقدات المعرفية لدى طلاب المرحلة المتوسطة. مجلة التربية، ٣٣(١٣٢)، ١-٤٢.

السيد، علياء علي. (٢٠٢٠). أنشطة إثرائية لوحدة الكائنات الحية قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات STEAM لتنمية الحس العلمي والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة البحث العلمي في التربية، ع ٢١، ص ص ٢٣٦- ٢٧٧.

شحاته، محمد عبد المنعم (٢٠١٣) " فاعلية برنامج مقترح قائم على بعض استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية "، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، المجلد الثالث، العدد (٣٩)، يوليو

صادق، منير محمد (٢٠١٦) فعالية استراتيجية تنبأ، فسر، لاحظ، فسر في تحصيل العلوم وتنمية التفكير الابتكاري وعمليات العلم التكاملية لتلاميذ الصف الثامن الأساسي " الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، المجلد التاسع عشر، العدد الخامس، سبتمبر

العتوم ،عدنان يوسف، الجراح، عبد النصر ذياب، الحموري، فراس أحمد (٢٠١٧).نظريات التعلم.ط٢:عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

العتوم، عدنان يوسف (٢٠٠٤): علم النفس المعرفي النظرية والتطبيق، الأردن، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عثمان، منى السيد عبد المنعم، الطنطاوي، رمضان عبد الحميد محمد، يوسف، منال السيد السيد، وسليم، شيماء عبد السلام عبد السلام. (٢٠٢١). استخدام التعلم ثنائي الموقف لتنمية مهارات التفكير التأملي والتحصيل في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية [أطروحة ماجستير غير منشورة]. جامعة دمياط.

العصيمي، خالد. (٢٠٢١). فاعلية نموذج التعلم ثنائي الموقف (DSLM) في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية ومهارات ما وراء المعرفة والمعتقدات المعرفية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. كلية التربية في العلوم التربوية، ٤٥ (٢)، ١-٤٩.

العفون، نادية (٢٠١٢). الاتجاهات الحديثة في التدريس وتنمية التفكير. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

عودة، ثناء (٢٠٠٧). فعالية تدريس العلوم بالأنشطة الاستقصائية في تنمية عمليات العلم وحب الاستطلاع العلمي والاتجاه نحو التعلم التعاوني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في ضوء برنامج STC. الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية،١٠(٣)، ١٠٧-١٦٢.

فؤاد، هبة فؤاد سيد. (٢٠٢٠). برنامج مقترح في العلوم قائم على المرونة المعرفية لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والكفاءة الذاتية المدركة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة البحث العلمي في التربية، ع ٢١، ص ص ٢٨٩- ٣٣٤.

القرني، مسفر.(٢٠١٥)، اثر استخدام استراتيجية التعلم المستند الى الدماغ في تدريس العلوم على تنمية التفكير عالي الرتبة وبعض عادات العقل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة. رسالة دكتوراة، كلية التربية، أم القرى، مكة المكرمة.

مارزانو وآخرين.(١٩٩٩). أبعاد التعلم،.تقويم الأداء باستخدام نموذج أبعاد التعلم ،ترجمة صفاء الأعسر وآخرين. القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر.

المصري، تامر علي عبداللطيف. (٢٠٢٢). فاعلية التعلم المعكوس بالأقران في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والدافعية نحو تعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .دراسات في التعليم الجامعي، ع٥٥، ٢٩ .104 – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1289073

المطرفي، غازي بن صلاح بن هليل. (٢٠١٩). أثر برنامج إثرائي قائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، مج ١٠ (ع ٢)، ص ص ١٥- ٨١.

المطرفي، غازي صلاح هليل (٢٠١٠) "فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على استراتيجيات التعلم النشط في تنمية المهارات التدريسية لدى الطلاب المعلمين

تخصص علوم طبيعية بجامعة أم القرى " الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، المجلد الثالث عشر، العدد الأول، مارس

النجدي، أحمد وعبد الهادي، منى وراشد، علي. (٢٠٠٥م). اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية. ط١، القاهرة: دار الفكر العربي.

هنداوي، عماد محمد (٢٠١٨)" فاعلية استراتيجية سكامبر في تنمية مهارات التفكير المتشعب والخيال العلمي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية "، المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد الحادي وعشرون، العدد السادس، يونيو.

Afrikanov. L. (2023). Green Education for Primary Teachers in Bulgaria. Romania and Serbia. Theoretical and practical model. Sofia. Bulgarian Union of Teachers

Antink, A. & Lederman, N. G. Lederman, J. S. (2013). Nature of Science and scientific inquiry as contexts for the learning of Science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in mathematics, Science and Technology,* 1(3).

Bajar-Slaes, P. A.; Avila, R. A. &Camacho, V. M. I. (2015). PREDICT-EXPLAIN-OBSERVE-EXPLAIN (PEOE) APPROACH: TOOL IN RELATING METACOGNITION TO ACHIEVEMENT IN CHEMISTRY. Electronic Journal of Science Education, 19(7).

Harlen, W. (2014). Helping children"s development of inquiry skills. *Inquiry in Primary Science Education*, 1,5-9.

Heong, Y.; Yunos, J.; Othman, W.; Hassan, R.; Kiong, T. & Mohamad, M. (2012): "The needs analysis of learning higher order thinking skills for generating ideas", Procedia- Social and Behavioral Sciences, 59, 197-203.

Joseph, A., Francis, C. and Tony, O. (2011). Differences in Divergent Thinking among Secondary School Physics Students. Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies. 2 (4): 216-227.

Kurniawan, M. A., Rahayu, S., Fajaroh, F., & Almuntasheri, S.

(2020). Effectiveness of Dual Situated Learning Model in Improving High School Students' Conceptions of Chemistry Equilibrium and Preventing Their Misconceptions. Journal of Science Learning, 3(2), 99-105.

Kurniawan, M. A., Rahayu, S., Fajaroh, F., & Almuntasheri, S. (2020). Effectiveness of Dual Situated Learning Model in Improving High School Students' Conceptions of Chemistry Equilibrium and Preventing Their Misconceptions. Journal of Science Learning, 3(2), 99-105.

Large or Small Classrooms Applying the predict Observe Explain (POE) Teaching strategy.

Magen, E. (2011): An Insight into Creating Active Learning Environments in Large or Small Classrooms Applying the predict Observe Explain (POE) Teaching strategy. www.fourier-sys.com

Magen, E. (2011): An Insight into Creating Active Learning Environments in

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*, Vol. 40 (No. 8), pp. 847-866.

She, H. (2003). DSLM Instructional Approach to Conceptual Change Involving Thermal Expansion. Research Science, Technological Education. 1(21), PP. 43-54.

Shen, J ; Liu, o & Chang, H. (2015). Assessing Students' Deep Conceptual Understanding in Physical Sciences: an Example on Sinking and Floating, Int J of Sci and Math Educ, 15,57–70

Simon, N. (2013). Simulated and virtual Science Laboratory experiments: Improving critical thinking and higher-order learning skills. (PHD thesis). Graduate Faculty of the School of Education, Arizona.

Stott, A. E. (2017). The Effectiveness of a Conceptually Focused Out-of-class Intervention on Promoting Learning of Electricity by Township Learners. African Journal of Research in

Mathematics, Science and Technology Education, 21(3), 304-315.

White, R. & Gunstone, R. (1992): Probing Understanding, Great Britain: Falmer Press.

Zohar A. & Agmon V. A. (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, Vol. 36 (No. 2), pp. 243-260.

Zohar A. & Agmon V. A. (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, Vol. 36 (No. 2), pp. 243-260.