أثر كل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات في تنمية التحصيل المعرفي ومهارات الاستقصاء العلمي والدافعية لتعلم العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي

إعداد:د/ آيـــات حسن صالـــح*
د/ نجلاء إسماعيل السيد**

مقدمة:

يعيش المجتمع العالمي المعاصر ثورة علمية وتكنولوجية هائلة في جميع مجالات المعرفة والتكنولوجيا، وأصبح التقدم العلمي والتكنولوجي مقياس لتقدم الأمم ورقيها، مما يفرض على العملية التعليمية أن تواكب هذه المعرفة المتزايدة بأساليب حديثة في تربية أبنائها، من شأنها تربية عقول واعية مستنيرة تتألق لديها الرغبة في البحث عن المعرفة ومواكبة العصر.

وقد ظهرت العديد من الاتجاهات التي فرضت نفسها على الساحة التربوية وعلى حركة الفكر التربوي ومن هذه الاتجاهات الاستقصاء العلمي ومهاراته، حيث أنه يرتبط بالنظرة المزدوجة للعلم كمادة وطريقة للبحث والاستقصاء (أحمد نجدي وآخرون، ٢٠٠٥، ٣٧).*

وأوضحت المعايير القومية للتربية العلمية National Science Education Standards (NSES) التي ظهرت عام ١٩٩٦ ومشروع ٢٠٦١، أن الاستقصاء العلمي هو مركز تعلم العلوم، وانه عامل جوهري في تحصيل الثقافة العلمية، ويرتكز على أن العلوم عملية نشطة تشجع التلاميذ على الاستقصاء العلمي وتحثهم دائماً لتكوين استكشافاتهم وتزودهم بالرغبة في التعلم، وقد استخدمت المعايير القومية للتربية العلمية مصطلح الاستقصاء العلمي بمعنيين:

أ- الاستقصاء كفهم للمحتوى، والذي يمكن للتلاميذ فيه بناء المفاهيم والنماذج والمعاني لتفسير التجارب العلمية.

ب- الاستقصاء كمصطلح للمهارات والقدرات وتحت هذا المفهوم يوجد تحديد الأسئلة الملائمة بصورة علمية، صياغة الفروض، استنتاج الاستقصاءات العلمية، صياغة التفسيرات العلمية، الاتصال، إثبات البراهين العلمية (عايش زيتون، ٢٠١٠، ٣٤٦، ٤٠٥؛ Keys, K.A & Bryan, LA., 2001; Hofstein, A. et al., 2005, 806).

---

* د.آيات حسن صالح: مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم، كلية البنات، جامعة عين شمس.
** د.نجلاء إسماعيل السيد: مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم، كلية البنات، جامعة عين شمس.
* يشير إلى التوثيق المتبع في البحث (اسم المؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة).

كما أكد الجيل التالي لمعايير العلوم Next Generation (NGSS) Science Standards على أن الفهم الكامل للعلوم لن يحدث بدون اشتغال التلاميذ في ممارسات الاستقصاء من طرح للأسئلة

وتحديد للمشكلات وبناء واستخدام النماذج وغيره من الممارسات (NGSS, 2013).

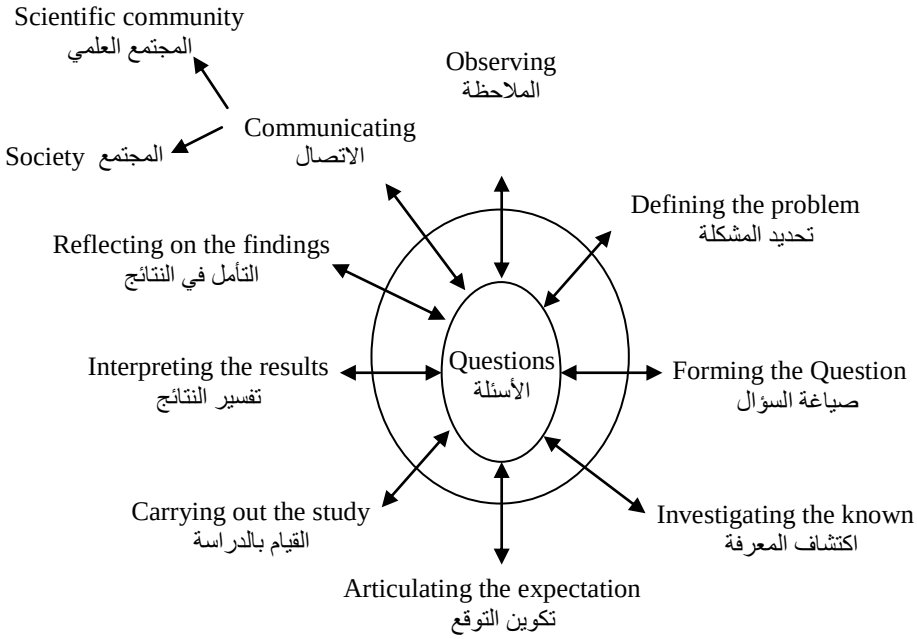
وفي مصر بينت وثيقة المستويات المعيارية لمحتوى مادة العلوم للتعليم قبل الجامعي أن المعيار الأول للمجالات السبعة لمادة العلوم في مراحل التعليم العام المختلفة هو العلم كاستقصاء (الهيئة القومية للجودة والاعتماد، ٢٠٠٩، ٥).

وفي ضوء الاهتمام المتزايد بالتعلم القائم على الاستقصاء في مجال التدريس بشكل عام وتدريس العلوم بشكل خاص، ظهرت العديد من النماذج والاستراتيجيات التدريسية الاستقصائية الحديثة ومن هذه النماذج نموذج عجلة الاستقصاء.

نموذج عجلة الاستقصاء Inquiry Wheel Model هو نموذج ديناميكي يصف كيف يمارس العلماء العلم، ويوضح الطبيعة الديناميكية لعمل العلماء في الاستقصاء العلمي، نبع النموذج من مشروع بحثي قام على أساس فحص العمل بالاستقصاء العلمي لدى ما يزيد على خمسين عالماً في مجالات البحث العلمي المختلفة (Reader's Forum, 2010, 8; Reiff, R. et al., 2002, 20).

ويمدنا هذا النموذج بوسائل فعّالة لتدريس ومناقشة العملية الحقيقية والفعلية للاستقصاء العلمي مع التلاميذ، وفي ضوء هذا النموذج يعمل العلماء في أي نشاط من أنشطة النموذج كلما كان ذلك ضرورياً وهذا يختلف تماماً عن العمل في الخطوات النمطية لنموذج الطريقة العلمية ولا يوجد في نموذج عجلة الاستقصاء خطوات تعرف بالعلوم الجيدة good science (Harwood, W.S., 2004a) ويتكون نموذج عجلة الاستقصاء من عشرة أنشطة- كما بالشكل (١)- تمد التلاميذ بنموذج واضح عن الاستقصاء العلمي كما يمارسه العلماء في طريقة أكثر شمولاً وإدراكاً واتساعاً من الطريقة العلمية التقليدية، ليبدأ الاستقصاء من أي نشاط من الأنشطة العشرة، وقد يكون العمل بنشاط ما من أنشطة العجلة أكثر من العمل بالأنشطة الأخرى كلما كانت هناك ضرورة لذلك، وهذه الأنشطة هي: طرح الأسئلة، الملاحظة، تحديد المشكلة، صياغة السؤال، اكتشاف المعرفة، عمل التوقع، القيام بالدراسة، تفسير النتائج التأمل في النتائج، الاتصال مع الآخرين.

(The school board of lee country, Florida, 2011, 14; Reiff, R. et al., 2002, 21; Reader's Forum, 2010, 8)



شكل (١) نموذج عجلة الاستقصاء

ويرى المهتمون بالتربية العلمية إن فهم العلم لا يتأتى إلا إذا عكس تدريس العلوم طبيعة العلم مادة وطرقاً، لهذا فإن الاتجاه المعاصر في تدريس العلوم يرى أن التطوير يجب أن يهدف إلى فهم المحتوى والأساليب التي يتبعها العلماء للوصول إلى هذا المحتوى والطرق التي يمكن أن تتبع في تدريسه، لذا أصبحت الحاجة ملحة إلى فلسفة جديدة توجه تدريس العلوم (ثناء عوده، ٢٠٠٧، ١٠٧).

وقد اقترح العالمان فرنسيس بيكون وروجرميل في حوالي منتصف القرن الثامن عشر الميلادي طريقة في البحث والاستقصاء والتفكير أطلقا عليها اسم الطريقة العلمية؛ توصلا إليها من تحليل مؤلفات ومراجع العلماء وكيفية التوصل إلى اكتشافاتهم وكانت هذه الخطوات كما يلي:

١- تحديد المشكلة. ٢- جمع البيانات.

٣- وضع الفرضيات. ٤- الحكم على الفرضيات.

٥- الوصول إلى حل المشكلة. ٦- التعميم من النتائج.

وبعد ذلك كانت هناك حاجة ماسة لإرساء طريقة واضحة المعالم لتدريس العلوم تساعد الطلبة على اكتساب الطريقة العلمية ومهاراتها فلجأوا إلى هذه الطريقة وتبنوا خطواتها ومراحلها وأطلقوا على هذه الطريقة أسماء متعددة منها حل المشكلات والتفكير العلمي (ميشيل عطاالله، ٢٠٠١، ٣٦٣).

وقد احتل أسلوب حل المشكلات مكانة مرموقة في تدريس العلوم واعتبر هدفا رئيسيا من ضمن خمسة أهداف تبنها الولايات المتحدة الأمريكية لبرامج تدريس العلوم (ميشيل عطاالله، ٢٠٠١، ٣٦٤).

ويعتبر أسلوب حل المشكلات من الأساليب المنسجمة مع حركات إصلاح مناهج العلوم وتدريسها، ومنطلقة من فكر البنائية لمساعدة التلاميذ على إيجاد الحلول للمواقف المشكلة في مبدأ تشجيع التلاميذ على البحث والاكتشاف والتساؤل والتجريب (عايش زيتون، ٢٠١٠، ٢١١).

وأسلوب حل المشكلات يضع التلميذ في موقف حقيقي يعمل فيه ذهنه بهدف الوصول إلى حالة اتزان معرفي، وتعتبر حالة الاتزان المعرفي حالة دافعية تنشط العقل فيسير التلميذ في خطوات معرفية ذهنية مرتبة ومنظمة من البحث والتفكير يستطيع بها الوصول إلى حل المشكلة أو مبدأ أو تعميم (ناهد عبد الراضي، ٢٠١٢، ١٠٥؛ محمد الطيطي، ٢٠٠٤، ٥١).

إلا أن الطريقة العلمية كنموذج أكثر شيوعاً لعملية الاستقصاء العلمي وجه لها نقد منه أن العلم ليس عملية من الخطوات المتتابعة النمطية، وقد رفضت هذه الفكرة كلاً من المعايير القومية، والعلامات المرجعية Bench Marks، ووثائق المنظمات العلمية القومية بل وشرحت عملية الاستقصاء العلمي بأنها عملية مملؤه بالدورانات والالتواءات الغير متوقعة ولا تسير في تتابع خطي، وأن نموذج الطريقة العلمية هو نموذج بسيط جداً على أن يصف عملية الاستقصاء العلمي التي يقوم بها العلماء، ومازال نموذج الطريقة العلمية هو الموجود بقوة حق إن كان لا يتبع في البحث والاستقصاء، إن رؤية الإصلاح والإصلاحيين لمناهج العلوم وتدريسها تؤكد على أنه لا توجد طريقة واحدة أو خطوات متتابعة محددة تتبع في جميع الاستقصاءات، وفي هذا تؤكد وجهة النظر الحديثة أن الأسئلة هي التي توجه وترشد الاستقصاء (عايش زيتون، ٢٠١٠، ٨٦؛ Reader's Forum, 2010, 8; Crawford, B. A., 2009; Harwood, WS., 2004a; NSTA, 2003; NRC, 2000, AAAS, 1993).

أما مهارات الاستقصاء فهي تتيح الفرصة أمام التلاميذ لممارسة طرق العلم وعملياته وممارسة الاستقصاء بأنفسهم، وعندئذ يسلك التلميذ سلوك العالم الصغير في بحثه وتوصله للنتائج، ويعد اكتساب التلميذ لهذه المهارات أمراً أساسياً لتحقيق أهداف التربية العلمية (ناهد عبد الراضي، ٢٠٠٣، ٦٦؛ محمد الحلية، ٢٠٠١، ٩٦).

ومما يدل على أهمية مهارات الاستقصاء العلمي هو تأكيد المعايير العالمية في تدريس العلوم على ضرورة تدريس العلوم كنوع من الاستقصاء، حيث يعد الاستقصاء خطوة تالية للعلوم كعملية يكتسب فيها التلاميذ المهارات اللازمة لكي يكونوا فاحصين مستقلين للعالم الطبيعي (أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٥، ٣٨).

وأشارت (National Research Council, 2000) أن تنمية مهارات الاستقصاء ضمن معايير التنمية المهنية التي ينبغي أن يحققها معلم العلوم من أجل إعداد متعلم قادر على ممارسة الاستقصاء العلمي.

وقد أوصت الدراسات والبحوث بتنمية مهارات الاستقصاء من خلال السلم التعليمي بأكمله مع مراعاة معالجة هذه المهارات بما يناسب المرحلة العمرية والخصائص العقلية للتلاميذ منها كما في (Hofstein, A. et al., 2005; Hofstein, A., Lunetta., V. N., 2004) دراسة.

وتعد الدافعية من أهم العوامل التي تساعد على اكتساب المعلومات والمعرفة (الجانب المعرفي)، أو في تكوين الاتجاهات والقيم (الجانب الوجداني) أو في تكوين المهارات المختلفة (الجانب الحركي) وتؤدي الدافعية دوراً مهماً في عملية التعليم والتعلم.

فالدافعية تقوم بدور مهم في حث التلاميذ على التعلم، فهي تستثر سلوك التلاميذ، كما تؤثر في نوعية توقعات التلاميذ تبعاً لنشاطهم وأفعالهم في عملية التعلم، وتوجه التلاميذ نحو مصادر المعلومات التي يتوجب عليهم الاهتمام بها، وتساهم في رفع أداء التلاميذ بسبب وجود الدافع لديهم من أجل التعلم والأداء الجيد (مسلم الطيطي، وإبراهيم رواشدة، ٢٠١٣، ١٧).

الشعور بمشكلة البحث:

نبع الشعور بمشكلة البحث مما يلي:

* بالنظر إلى واقع تدريس العلوم في المدارس يتضح أن المعلم يقوم بدور الملقن أما التلميذ يقتصر دوره على الحفظ والاستظهار، وفي ظل التقدم العلمي والتكنولوجي لا يمكن أن يظل دورا المعلم والتلميذ كما هو بل لابد أن يتغير ليكتسب التلميذ المهارات التي تمكنه من مواكبة هذا التقدم، ويساعده في ذلك المعلم مستخدماً طرق التدريس الملائمة لاكتساب هذه المهارات وقد بينت دراسات عديدة (محمد علي نصر، ٢٠١١، ٣٦؛ أمنية الجندي، نعيمة حسن، ٢٠٠٥؛ علي راشد ومنى سعودي، ١٩٩٨)، أغلب طرق التدريس في مدارس التعليم العام هي المحاضرة والشرح النظري، ونادراً الاستعانة بالطرق الحديثة في التدريس مثل المدخل الاستقصائي، ونادراً ما يقوم المعلم بإجراء الأنشطة مما يترتب على ذلك عدم ممارسة التلاميذ لمهارات الاستقصاء العلمي.
* ضعف دافعية التلاميذ للتعلم نظراً لعدم استخدام استراتيجيات حديثة في التدريس مما يجعل عملية التعلم غير ممتعة ويتفق في ذلك مع دراسة (مسلم الطيطي وإبراهيم رواشدة، ٢٠١٣، ١٨؛ آمال سيد، ٢٠١٠، ٥)
* عزوف تلاميذ المجتمع المصري عن دراسة العلوم وضعف دافعيتهم لتعلمها، حيث قام المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي بدراسة على عينة قوامها (١٦٢٥) طالباً وطالبة من طلاب الثانوية العامة في بعض محافظات مصر وذلك

بهدف التعرف على اتجاهات الطلاب نحو دراسة المواد العلمية وأسباب عزوفهم عنها وتوصلت الدراسة إلى أن من أسباب ذلك ضعف دافعيتهم لتعلم العلوم وإهمال الجانب العملي في الدراسة (سعد لملوم وآخرون، ٢٠٠٥).

ويتفق مع هذه النتائج دراسة (Osborne. et al., 2003) التي بينت عزوف عدد غير قليل من الطلاب في كثير من دول العالم عن دراسة العلوم وأظهرت أن الطلاب ليس لديهم دافعية لتعلم العلوم، ودراسة (أحلام الباز، ٢٠١١، ٢٥٨) التي أكدت أن الأنشطة وطرق التدريس التي يقوم بها المعلم لا تثير الدافعية لتعلم العلوم، وأنهم يقبلون عليها للحصول على درجات مرتفعة في الامتحان.

ويدعم الشعور بمشكلة البحث ما توصلت إليه نتائج الدراسة الاستطلاعية، حيث قامت الباحثتان بإعداد استبانة دراسة استطلاعية* وتطبيقها على عينة من (٣٠) تلميذ من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة منيل دويب الإعدادية بإدارة أشمون التعليمية للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١٣ وذلك بهدف معرفة:

- طرق تدريس العلوم المتبعة حالياً في بعض الفصول الدراسة بالصف الثاني الإعدادي.
- واقع اكتساب بعض مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
- الدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

وكانت نتائج الدراسة الاستطلاعية كالتالي:

٩٠% من أفراد العينة أكدوا أن طرق التدريس في حصص مادة العلوم مازلت الطريقة التقليدية.

٩٥% من أفراد العينة بينوا أنه قليلاً ما يقوم المعلم بأنشطة، أو إجراء أنشطة في المعمل.

٩٥% من أفراد العينة أكدوا أنهم لا يمارسون أنشطة في حصص مادة العلوم.

٨٠% من أفراد العينة رأوا أن المعلم لا يشجعهم على المناقشات في الموضوعات والقضايا العلمية.

٩٠% من أفراد العينة لا يشعرون بقيمة مادة العلوم في حياتهم.

تحديد مشكلة البحث:

- مما سبق يتضح أن ملامح تدريس العلوم في معظم المدارس مازالت تركز على الطريقة التقليدية حيث يكون المعلم هو محور العملية التعليمية وليس التلميذ، مما ساهم في عدم اكتساب التلاميذ لمهارات الاستقصاء العلمي وانخفاض دافعيتهم لتعلم العلوم.

* ملحق (١) أسئلة الدراسة الاستطلاعية.

- وفي حدود ما اطلعت عليه الباحثتان اتضح أنه لا توجد دراسة عربية تناولت نموذج عجلة الاستقصاء في تدريس العلوم وهذا يعد مبرراً قوياً لإجراء هذا البحث، كما يتضح أنه لم تجر أية دراسة علمية اهتمت بمعرفة اثر كل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات في تنمية التحصيل المعرفي وبعض مهارات الاستقصاء العلمي والدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

لذا يحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر التدريس بكل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات والطريقة التقليدية في تنمية التحصيل المعرفي وبعض مهارات الاستقصاء العلمي والدافعية لتعلم العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

١- ما أثر التدريس بكل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات والطريقة التقليدية في تنمية التحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٢- ما أثر التدريس باستخدام كل من نموذج عجلة الاستقصاء والطريقة التقليدية في تنمية التحصيل المعرفي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٣- ما أثر التدريس باستخدام كل من أسلوب حل المشكلات والطريقة التقليدية في تنمية التحصيل المعرفي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٤- ما أثر التدريس بكل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات في تنمية التحصيل المعرفي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٥- ما أثر التدريس بكل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات والطريقة التقليدية في تنمية بعض مهارات الاستقصاء العلمي الصف لدى تلاميذ الثاني الإعدادي؟

٦- ما أثر التدريس باستخدام كل من نموذج عجلة الاستقصاء والطريقة التقليدية في تنمية بعض مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ الثاني الإعدادي؟

٧- ما أثر التدريس بكل من أسلوب حل المشكلات والطريقة التقليدية في تنمية بعض مهارات الاستقصاء العلمي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٨- ما أثر التدريس بكل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات في تنمية بعض مهارات الاستقصاء العلمي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٩- ما أثر التدريس بكل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات والطريقة التقليدية في تنمية الدافعية لتعلم العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

١٠- ما أثر التدريس بكل من نموذج عجلة الاستقصاء والطريقة التقليدية في تنمية الدافعية لتعلم العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

١١- ما أثر التدريس باستخدام كل من أسلوب حل المشكلات والطريقة التقليدية في تنمية الدافعية لتعلم العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

١٢- ما أثر التدريس باستخدام كل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات في تنمية الدافعية لتعلم العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى دراسة:

- أثر التدريس بنموذج عجلة الاستقصاء في تنمية التحصيل المعرفي وبعض مهارات الاستقصاء العلمي والدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
- أثر التدريس بأسلوب حل المشكلات في تنمية التحصيل المعرفي وبعض مهارات الاستقصاء العلمي والدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
- أي الطريقتين أكثر كفاءة في تنمية التحصيل المعرفي وبعض مهارات الاستقصاء العلمي والدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

أهمية البحث:

قد ترجع أهمية البحث الحالي إلى:

- يعد البحث الحالي استجابة لمعايير تدرس العلوم العالمية والقومية والمؤتمرات والدراسات التي نادت بأهمية ممارسة الاستقصاء العلمي وتنمية مهاراته.
- توجيه نظر القائمين على تدريس العلوم لأحد نماذج الاستقصاء العلمي الحديثة (نموذج عجلة الاستقصاء).
- توجيه نظر القائمين على تدريس العلوم لأثر الدافعية لتعلم العلوم في تعلم تلاميذهم.
- توجيه نظر القائمين على تدريس العلوم لأهمية تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى التلاميذ.
- توجيه نظر الباحثين إلى أحد نماذج الاستقصاء الجديدة لتناولها بالبحث.
- توجيه القائمين على إعداد معلمي العلوم بضرورة تدريبهم على نماذج عديدة ومتنوعة للاستقصاء.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

- ثلاث مجموعات من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي: الأول تجريبية تدرس بنموذج عجلة الاستقصاء، والثانية تجريبية تدرس بأسلوب حل المشكلات، والثالثة ضابطة تدرس بالطريقة التقليدية.

- وحدة الصوت والضوء في الكتاب المدرسي طبعة ٢٠١٣ المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٣/٢٠١٢.
- قياس بعض مهارات الاستقصاء العلمي وهي: (فهم واستخدام الأشكال البيانية، استخدام الأرقام، التجريب وتحديد المتغيرات، فرض الفروض، الاستنتاج، طرح الأسئلة، فهم القراءة العلمية).
- قياس محاور الدافعية لتعلم العلوم عند الأبعاد التالية: (الكفاءة الذاتية، استراتيجيات التعلم النشط، قيمة مادة العلوم، مثيرات بيئة التعلم، تحصيل مادة العلوم).

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي كلا من:

- المنهج الوصفي التحليلي وذلك فيما يتعلق بالدراسة النظرية للاستقصاء العلمي، ونموذج عجلة الاستقصاء، وأسلوب حل المشكلات، ومهارات الاستقصاء العلمي، والدافعية لتعلم العلوم.
- المنهج شبه التجريبي لاختبار أثر كل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات في تنمية التحصيل المعرفي وبعض مهارات الاستقصاء العلمي والدافعية لتعلم العلوم واستخدمت إحدى تصميماته وهو التصميم التجريبي ذو المجموعات الثلاث، لتدرس المجموعة التجريبية الأولى بنموذج عجلة الاستقصاء، والمجموعة التجريبية الثانية بأسلوب حل المشكلات، والمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.

متغيرات البحث:

١- المتغير المستقل: التدريس بكل من نموذج عجلة الاستقصاء، وأسلوب حل المشكلات.

٢- المتغيرات التابعة:

أ- التحصيل المعرفي لمفاهيم وحدة الصوت والضوء.

ب- مهارات الاستقصاء العلمي.

جـ- الدافعية لتعلم العلوم.

فروض البحث:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث تجريبية (١)، تجريبية (٢)، ضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي وأبعاده.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية (١). والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي وأبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية (١).

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية (٢)، والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي وأبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية (٢).

٤- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية (١)، والمجموعة التجريبية (٢) في الاختبار التحصيلي البعدي وأبعاده.

٥- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث تجريبية (١)، تجريبية (٢)، ضابطة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي ومهاراته الفرعية.

٦- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية (١)، والضابطة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي ومهاراته الفرعية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية (١).

٧- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية (٢)، والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي ومهاراته الفرعية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية (٢).

٨- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ كل من المجموعة التجريبية (١) والمجموعة التجريبية (٢) في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي ومهاراته الفرعية.

٩- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث تجريبية (١)، تجريبية (٢)، ضابطة في مقياس الدافعية لتعلم العلوم البعدي وأبعاده.

١٠- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية (١)، والمجموعة الضابطة في مقياس الدافعية لتعلم العلوم البعدي وأبعاده لصالح المجموعة التجريبية (١).

١١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ كل من المجموعة التجريبية (٢) والمجموعة الضابطة في مقياس الدافعية لتعلم العلوم البعدي لصالح المجموعة التجريبية (٢).

١٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ كل من المجموعة التجريبية (١)، والمجموعة التجريبية (٢) في مقياس الدافعية لتعلم العلوم البعدي.

أدوات البحث:

- اختبار التحصيل المعرفي لقياس تحصيل التلاميذ للمفاهيم المرتبطة بوحدة الصوت والضوء. "إعداد الباحثتان"

- اختبار مهارات الاستقصاء العلمي لقياس مدى اكتساب التلاميذ لبعض مهارات الاستقصاء العلمي. "إعداد الباحثتان"

- مقياس الدافعية لتعلم العلوم لقياس مستوى الدافعية لتعلم العلوم للتلاميذ. "إعداد الباحثتان"

إجراءات البحث:

١- الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة في مجال:

* نموذج عجلة الاستقصاء Inquiry Wheal Model

* أسلوب حل المشكلات Problem Solving

* مهارات الاستقصاء العلمي Scientific Inquiry Skills

* الدافعية لتعلم العلوم Motivation to Learning Science

ودور كل فهم في تدريس العلوم.

٢- اختيار وحدة "الصوت والضوء" المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وتحليل محتواها بهدف تحديد المفاهيم العلمية ومهارات الاستقصاء العلمي التي يمكن تنميتها من خلال الوحدة.

٣- إعداد دليلي المعلم لتدريس الوحدة:

- دليل (١): لتدريس وحدة "الصوت والضوء" وفقا لنموذج عجلة الاستقصاء.

- دليل (٢): لتدريس وحدة "الصوت والضوء" وفقا لأسلوب حل المشكلات.

٤- إعداد كراسة نشاط التلميذ والخاصة بكل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات.

٥- إعداد أدوات البحث والتحقيق من صدقها وثباتها وتشمل:

أ- اختبار التحصيل المعرفي.

ب- اختبار مهارات الاستقصاء العلمي.

جـ- مقياس الدافعية لتعلم العلوم.

٦- اختيار مجموعة البحث وتقسيمها إلى:

١- مجموعة تجريبية (١): تدرس باستخدام نموذج عجلة الاستقصاء.

٢- مجموعة تجريبية (٢): تدرس بأسلوب حل المشكلات.

٣- مجموعة ضابطة تدرس بالطريقة التقليدية.

٧- تطبيق أدوات البحث قبليا على مجموعات البحث.

٨- تدريس الوحدة لمجموعات البحث الثلاثة.

٩- تطبيق أدوات البحث بعديا على مجموعات البحث.

١٠- رصد الدرجات ومعالجتها إحصائيا وتفسيرها.

١١- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث.

مصطلحات البحث:

*** نموذج عجلة الاستقصاء: Inquiry Wheal Model**

هو نموذج ديناميكي يصف كيف يمارس العلماء الاستقصاء العلمي. (Reiff, R. et al., 2002, 12)

ويمكن تعريفه إجرائيا: بأنه نموذج يتضمن عشرة أنشطة رئيسية تسع منها حول المركز أما النشاط رقم عشرة فيقع في مركز الشكل وهو طرح الأسئلة، وهي أنشطة يشتغل فيهما التلاميذ ليقوموا بالاكتشاف والاستقصاء بناء على احتياجات الدراسة والبحث، ولا يتبع العمل في العجلة مسار محدد فقد يكون العمل بنشاط ما من أنشطة العجلة أكثر من العمل بالأنشطة الأخرى كلما كانت هناك ضرورة لذلك.

*** أسول حل المشكلات Problem Solving**

هو مجموعة من الخطوات المتتابعة التي يقوم بها الفرد من أجل الوصول إلى حل المشكلات التي يواجهها، ويتطلب ذلك استخدام المفاهيم والقواعد التي سبق تعلمها، وتوليد مفاهيم جديدة لتحديد المشكلة والبحث عن حل لها. (احمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٢، ٨٦)

ويمكن تعريفه إجرائياً: بأنه مجموعة من الخطوات المنظمة والمتتابعة التي يقوم المعلم بتدريب تلاميذه على ممارستها مثل تحديد المشكلة في صيغة سؤال وجمع المعلومات ذات الصلة بها وصياغة الفروض المحتملة للحل والتأكد من صحتها إما بالملاحظة أو بالتجربة بهدف الوصول إلى حل المشكلة ثم استخدام الحل في مواقف أخرى.

*** مهارات الاستقصاء العلمي: Scientific Inquiry Skills**

هي مجموعة من المهارات العلمية والعملية التي تستخدم في التعلم بالاستقصاء (محمد السيد، ٢٠٠٢، ٣٠٥).

وتعرف إجرائيا بأنها: المهارات التي يستخدمها تلاميذ الصف الثاني الإعدادي أثناء القيام باستقصاءات علمية للتوصل إلى المعرفة الجديدة وفقاً لنموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات وتقاس إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي المعد لذلك في البحث الحالي.

*** الدافعية لتعلم العلوم: Motivation Towards Learning Science**

هو أداء الأنشطة والمهام الأكاديمية وجمع المزيد من المعرفة برغبة وبدافع حب الاستطلاع والمثابرة في استكمالها والاستمتاع بها، والتغلب على الصعوبات بكفاءة دون النظر إلى الإثابة أو المكافأة (أحلام الشربيني، ٢٠١١، ٢٥٩).

وهو التعريف الذي تبناه البحث الحالي.

وتقاس إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في المقياس المعد لذلك في البحث الحالي.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

يشمل المحاور التالية:

أولاً: الاستقصاء العلمي. ثانياً: نموذج عجلة الاستقصاء.

ثالثاً: أسلوب حل المشكلات. رابعاً: مهارات الاستقصاء العلمي.

خامساً: الدافعية لتعلم العلوم.

أولاً: الاستقصاء العلمي Scientific Inquiry

هناك العديد من التعريفات للاستقصاء العلمي منها:

* أسلوب تعلمي يقوم على مواجهة المتعلم بمشكلة ما، ثم يحاول التصدي ذاتياً لهذه المشكلة وحلها وفي أثناء ذلك يكتسب مفاهيم ومبادئ عن الموضوع بصورة ذاتية وهي تساعد المتعلم على تطوير قدراته على حل المشكلات الحاضرة والمستقبلة (زبيدة قرني، ٢٠١٣، ١٢٣).
* عملية البحث عن المعنى الذي يتطلب من الفرد القيام بالعمليات العقلية لفهم الخبرة التي يمر بها (فتحي جروان، ٢٠١١).
* نشاط منظم يقوم به العلماء بهدف تنمية المعرفة والأفكار العلمية، من خلال طرح تساؤلات حول الظواهر المختلفة وابتاع خطوات منظمة للإجابة عن التساؤلات في ضوء أدلة مادية مناسبة ومناقشة الإجابات فيما بينهم (أماني عبد العزيز، ٢٠١٠، ٥٤).
* الطرق والأساليب المتنوعة التي يدرس من خلالها العلماء العالم الطبيعي، وأيضاً أنشطة التعلم التي يطور فيها التلاميذ المعرفة والفهم للأفكار العلمية (عايش زيتون، ٢٠١٠، ٤١٩).
* هو بحث مرتبط بمشكلة ما الإمكانية صياغة الحلول الخاصة لهذه المشكلة في صورة فروض قابلة للاختبار بالإضافة إلى جمع بيانات ومعلومات إذا تم تحليلها أفادت في التوصل إلى استنتاجات علمية يمكن تطبيقها في مواقف مشابهة بعد التأكد من صحتها (أيمن سعيد، ٢٠٠٦، ٤١٥).

* عملية موجهة بشكل أساسي لفهم كيفية عمل الأشياء واستخدام هذا الفهم في وصف الظواهر والتنبؤ بها ويتضمن وصف الظواهر العديد من المهارات مثل الملاحظة والتصنيف والمقارنة (روبرت مارزانوا وآخرون، ٢٠٠٤، ١٣٢).
* فحص مجموعة من الظواهر بطريقة منهجية بغرض شرحها أو فهمها أي أنه يعني تطوير المهارات المعرفية للبحث ومعالجة المعلومات واكتساب مفاهيم المنطق والسببية (كمال زيتون، ٢٠٠٣، ٢٦٧).
* العملية التي من خلالها يوضع المتعلم في موقف تعليمي مثير يشككه في ظاهرة ما فيدفعه لاستخدام خطوات البحث العلمي للوصول إلى تعميم أو فكرة يمكن على أساسها اتخاذ قرار ما ومن ثم تطبيق هذا القرار في موقف جديد (محمد الحيلة، ٢٠٠٢، ٢١٤).
* الوسائل أو الطرق المتنوعة التي يستخدمها العلماء لدراسة العالم الطبيعي واقتراح التفسيرات المعتمدة على الأدلة المشتقة من أعمالهم، وأما عن الاستقصاء على مستوى التلاميذ فهو يشير إلى أنشطة التلاميذ الذين يطورون من خلالها المعرفة وفهم الأفكار العلمية بالإضافة إلى فهم كيفية دراسة العلماء للعالم الطبيعي (National Academy of Science, 1995, 23).
* مدخل يقوم على النشاط الذاتي للتلميذ ويتم التعليم فيه خلال مجموعة من الأنشطة والتجارب أثناء دراسة العلوم ويمارس فيها التلميذ مهارات قراءة المقاييس، استخدام الأرقام، عرض البيانات عن طريق الجداول، استخدام الرسوم البيانية، فهم القراءة العلمية، تصميم التجارب وتعميم النتائج (سلام سيدأحمد، ١٩٩٢، ٢٨٧).

مما سبق يتضح أن تدريس العلوم كنوع من الاستقصاء يوفر الفرص للتلاميذ للسلوك مسلك العلماء وممارسة خطوات البحث العلمي وحل المشكلات واكتساب المهارات العلمية والعلمية، كما يتيح لهم الفرصة لإثراء فهمهم عن الأشياء والظواهر.

ويميل كثير من المربين إلى استخدام الاكتشاف والاستقصاء كمترادفين إلا أنه ثمة فرقاً بينهما، ففي الاكتشاف يتركز جهد التلميذ على استخدام العمليات العقلية في التأمل واكتشاف بعض المفاهيم والمبادئ العلمية، أما الاستقصاء فيبني على الاكتشاف حيث يستخدم التلميذ مزيجاً من العمليات العقلية والعمليات العلمية (ناهد عبدالراضي، ٢٠١٢، ١٠٠؛ محمد السيد، إبراهيم بسيوني، ٢٠٠٣، ١٨٠).

وللمدخل الاستقصائي ثلاثة مستويات وفقاً لدور الطالب فيها وهي:

١- طريقة الاستقصاء الموجه: وفيها يوضع الطالب أمام مشكلة ويزود بكافة التوجيهات والإرشادات حيث يتقيد بها ولا يخرج عنها.

٢- طريقة الاستقصاء شبه الموجه: وفيها يوضع الطالب أمام مشكلة ويزود ببعض الإرشادات العامة مثل طريقة العمل والأدوات وهذه لا تقيده وتتيح له فرصة النشاط العقلي والعملي بحيث لا يتعطل تفكيره ولا يعمل عملاً روتينياً آلياً.

٣- الاستقصاء الحر (غير الموجه): وفيها يواجه الفرد بمشكلة محددة ويطلب منه وضع خطة للتوصل إلى حل لها فيستخدم ما يحتاج من أدوات ومواد تقدم إليه لتنفيذ هذه الخطة وهو لا يزود بمعرفة سابقة بالنتائج التي ينتهي إليها حل المشكلة وعليه أن يفكر بالحلول الممكنة ويختبرها ويتوصل إلى النتائج

(ميشيل عطاالله، ٢٠٠١، ٢٦٤؛ The school Board of Lee country, (Baxter, J. et al., 2102؛ Florida, 2011, 13).

الأسس التي يقوم عليها التعلم القائم على الاستقصاء:

يستند التعلم القائم على الاستقصاء على أسس وفلسفة النظرية البنائية التي تعتمد على أن المتعلم ينبغي أن يبني معرفته بنفسه من خلال الاكتشاف والتجريب معتمداً على ما لديه من معارف وخبرات سابقة، فالتلاميذ يتعلمون بشكل أفضل عندما يبنون تعلمهم عن طريق التفاعل يدوياً وعقلياً مع المواد والأدوات والتفاعل الاجتماعي مع معلميهم وزملائهم. (Crawford, B. A., 2009)

وللتعلم القائم على الاستقصاء خصائص منها:

الاستقصاء يشتمل على طرح التساؤلات، ويجب على المعلم مساعدة التلاميذ على:

(١) تنمية القدرة على التساؤل من خلال تعليمهم الانتقال من الملاحظات والخبرات المحسوسة إلى توجيه أسئلة ذات معنى، ويجب على المعلمين أن يقوموا بتوفير وقتاً للتساؤل وان يشجع المعلمون التلاميذ على طرح الأسئلة والاستماع بعناية لتلك الأسئلة وتنظيم الفرص للتلاميذ لمناقشة وبحث أسئلتهم، وأحياناً يختلف التلاميذ في إجابات تلك الأسئلة وبذلك فهم يبدءون في تحسين فهمهم للمهام والأدوات التي يحتاجونها للإجابة على الأسئلة.

(٢) الاستقصاء يشتمل على مهارات (التواصل): القراءة، الكتابة، الاستماع، التحدث، وقد رأت المعايير القومية للتربية العلمية (١٩٩٦) أن المعلمين لا ينبغي أن يركزوا فقط على الخبرات اليدوية المحسوسة لتلاميذهم، لكن يجب توفير العديد من الفرص للتلاميذ للتحدث سوياً حول ما يفكرون فيه لتطوير تعلمهم، ويعرف التلاميذ أن العلماء يواصلون تغيير أفكارهم

(عبد السلام مصطفى، ٢٠٠٦، ٦٧- ٦٩؛ Schraw, G. et al., 2006, 119).

(٣) يعطي المتعلمون الأولوية للأدلة والبراهين عند الإجابة على الأسئلة الاستقصائية.

(٤) يصيغ المتعلمون التفسيرات من الأدلة والبراهين التي توصلوا إليها.

(٥) يربط المتعلمون التفسيرات بالمعرفة العلمية السابقة.

(٦) يتواصل المتعلمون مع بعضهم البعض ويبررون تفسيراتهم

(Grueber, D. & Whitin, P., 2012, NRC, 2000).

مزايا التعلم القائم على الاستقصاء:

يتميز التعلم القائم على الاستقصاء بالعديد من المميزات التي تميزه عن التدريس التقليدي منها ما يلي:

- يكتسب التلميذ أثناء الاستقصاء تعلماً ذا معنى فتصبح الحقائق والمفاهيم لها معنى في حياة التلميذ مما يساعد في تطبيقها في مواقف الحياة اليومية وحل المشكلات.
- يساعد التلميذ على إدراك أن الاستقصاء العلمي عبارة عن أسلوب لا يقتصر استخدامه العلمي فقط على مجال العلوم الطبيعية، بل يمكن أن يستخدم في التعامل مع مشكلات الحياة اليومية وما تقدمه من تساؤلات مستمرة.
- ينمي دوافع التلاميذ للتعلم ويكشف عن ميوله ويساعد على تحويل دوافع التعلم من دوافع خارجية إلى دوافع داخلية.
- يساعد التلميذ على التعلم الذاتي ويكسبه ثقة بنفسه وشعوره بالإنجاز وزيادة مستوى طموحه وتطوير مواهبه.
- يشجع التلاميذ على طرح أسئلة استقصائية.
- ينمي مهارات التواصل الفعال والعمل الجماعي في فريق ومهارات العمل التعاوني.
- يجعل التلميذ أكثر استمتاعا بعملية تعلمه.
- ينمي القدرة على كتابة التقارير والبحوث ويسهم في تكوين اتجاهات ما بعد الدروس ومن أهمها التشوق للمعرفة والمثابرة وقبول الفشل في التجارب.
- يزيد قدرة التلاميذ على التذكر واستدعاء المعرفة بسهولة وبقاء اثر التعلم.
- يشجع التلاميذ على التنظيم الذاتي، حيث يكون التلاميذ قادرين على توجيه تعلمهم وتقييم أخطاءهم (ناهد عبد الراضي، ٢٠١٢، ١٠١؛ منير صادق، ٢٠١١، ٢٠٧؛ ليلى حسام الدين، ٢٠٠٨ ،٩٨؛ عبد السلام مصطفى، ٢٠٠٦، ٦٦؛ نجوى عبد العزيز، ٢٠٠٢، ٤٨؛ Schraw, G. etal., 2006, 119).

عيوب التعلم القائم على الاستقصاء:

على الرغم من المزايا المتعددة التي يوفرها التعلم القائم على الاستقصاء إلا أن له بعض العيوب منها:

- يحتاج المتعلم إلى مخزون معرفي سابق كي يستطيع القيام بالاستقصاء.
- يحتاج لمستويات تفكير عالية، وبالتالي يصعب على التلاميذ ذوي القدرات المنخفضة.
- يحتاج للمعلم الكفء المعد إعداداً جيداً.
- صعوبة ضبط الصف.

- صعوبة استخدامها في الفصول ذات الكثافة الكبيرة.
- يتطلب تسهيلات مادية ومختبرات مجهزة تجهيز كاف.
- يتطلب فترة زمنية أطول من الفترات الزمنية العادية (ناهد عبد الرضي، ٢٠١٢، ١٠٢؛ ليلى حسام الدين، ١٠٩؛ نجوى عبد العزيز، ٢٠٠٢، ٤٩).

إلا أنه يمكن اعتبار هذه العيوب بمثابة مشكلات يمكن تلافيها بمزيد من الجهد وتدريب المعلمين وتوفير التجهيزات والمواد اللازمة له، وعموماً يحقق التعلم القائم على الاستقصاء نتائج تعليمية عديدة تفوق عيوبه.

ويمكن تلخيص دور المعلم في التعلم القائم على الاستقصاء فيما يلي:

- مدرك ومتأمل للموقف الاستقصائي، فهو يأخذ في اعتباره العوامل المؤثرة في تنمية الاستقصاء كالوقت، المرحلة العمرية، مدى صعوبة المشكلة، المهارات التي يريد أن ينميها.
- مخطط جيد للموقف الاستقصائي فهو يهيئ التلاميذ للاستقصاء عن طريق وضعهم أمام مشكلة أو موقف محير مما يدفعهم للاستقصاء.
- موجه لنشاط التلاميذ فهو يساعدهم على صياغة الأسئلة وفرض الفروض واثبات صحتها، ومشجع للتلاميذ على تحمل مسئولية تعلمهم.
- مُسّهل فهو يزود التلاميذ ببعض المعلومات أو التلميحات أثناء النشاط الاستقصائي شرط ألا تفسد الاستقصاء.
- مُيسر لبيئة التعلم الصفية التي يشعر فيها التلاميذ أنهم في بيئة آمنة لبناء وربط الأفكار دون رهبة أو خوف أو استخفاف بأفكارهم. (ناهد عبد الراضي، ٢٠١٢، ١٠١؛ أمنية الجندي ونعيمة حسن، ٢٠٠٥، ١٦؛ Crawford, B.A., 2009; (Schraw, G et al., 2006, 118

أما دور التلميذ في التعلم القائم على الاستقصاء كالتالي:

- المساهمة في التخطيط للاستقصاء والبحث.
- العمل كعضو في فريق أو بمفرده.
- يحقق الاتصال والتواصل لنقل أفكاره ونتائجه للآخرين ويتنافس مع زملائه ومعلمه.
- يبني الفروض ويختبرها ويقدم أدلة وبراهين منطقية تأخذ في اعتبارها التفسيرات البديلة. (منير صادق، ٢٠١١، ٢٠٨؛ عايش زيتون، ٢٠١٠، ٨٤؛ Schraw, G. (et al., 2006, 118

- يمارس خطوات التفكير المستقل، واستدعاء التعلم، فيطرح الأسئلة ويجمع البيانات ذات العلاقة بالمشكلة ويعمل على تنظيمها وترتيبها. (أمنية الجندي ونعيمة حسن، ٢٠٠٥، ١٧)

ثانياً: نموذج عجلة الاستقصاء: Inquiry Wheel Model

نشأة نموذج عجلة الاستقصاء:

نبع نموذج عجلة الاستقصاء Inquiry Wheel Model من خلال دراسة أجريت مع إثنين وخمسين من علماء كلية العلوم بجامعة Midwestern من تسع أقسام مختلفة وهي: بيولوجي- كيمياء- فيزياء- جيولوجي- علوم طبية- علوم البيئة- جغرافيا- انثروبولوجي (علم وصف الإنسان)- Kinesthesiology

عن طريق إجراء مقابلات شخصية مع هؤلاء العلماء لمعرفة المفاهيم التي لديهم عن الاستقصاء العلمي وخصائصه- وقد سجلت هذه المقالات الشخصية- ومن خلال تحليل محتوى المقابلات الشخصية تبين أن العلماء يمارسون العلم بطرق مختلفة عما هي موجودة في كتب العلوم المدرسية، بل والأكثر من ذلك أن العديد من العلماء الذين أجريت معهم المقابلة الشخصية عبروا عن نقدهم للطريقة العلمية التقليدية الموجودة في كتب العلوم المدرسة، وفي نفس الدراسة تم تحليل محتوى أربعون كتاباً من كتب العلوم المدرسية في مستويات تعليمية مختلفة في فروع العلوم المختلفة: (٢٠) كتاب في البيولوجي، (٥) كتب في علوم الأرض، (٥) كتب في الكيمياء، (٥) كتب في الفيزياء، (٥) كتب في العلوم العامة، وكانت سنوات النشر لهذه الكتب من (١٩٨٩- ٢٠٠٠)، وتم تحليل هذه الكتب من حيث تناولها للطريقة العلمية وخطواتها التي يتعرض لها التلاميذ، وكانت خطوات الطريقة العلمية الموجودة في كتب العلوم المدرسية والتي تم تحليلها كالتالي:

١- التعرف والبحث عن المشكلة.

٢- عمل الفروض وتكون في صيغة خبرية يمكن اختبارها.

٣- عمل التجارب والتحكم في المتغيرات لاختبار الفروض.

٤- جمع وتنظيم وتحليل جمع البيانات.

٥- عمل الاستنتاجات والتي ربما تقود إلى فروض أخرى.

٦- تقييم النظرية أو الفرض الذي تم اختباره.

وكان نتيجة تحليل محتوى هذه الكتب أن مثل هذه النماذج من الطريقة العلمية تؤدي لتكوين تصورات خطأ وهي:

* أن الطريقة العلمية تتم في عملية خطية تتبع مسار محدد كمجموعة من الخطوات كل خطوة تؤدي إلى الخطوة التي تليها، وتكون في اتجاه واحد، أي أنه ليس هناك

عودة للخلف مرة أخرى، وبالتالي لا قيمة للتغذية الراجعة التي يحصل عليها التلميذ من أي خطوة من الخطوات.

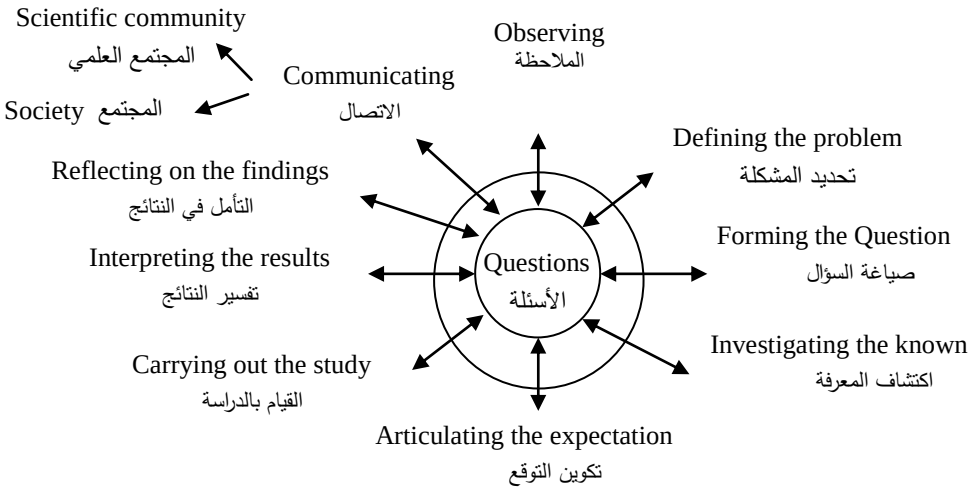
* أن العمل بالطريقة العلمية يقود لاكتشاف نظرية أو قانون علمي، بينما في الحقيقة العديد من الأبحاث لا تؤدي إلى قانون أو نظرية علمية.

في حين أكد العلماء خلال المقابلة الشخصية أن العمل بالعلم لا يتم في صورة عملية تحدث في اتجاه خطي، بل هو عملية ديناميكية حيث تكون الأسئلة والتناقضات دائماً لها قيمة وأن أفضل وصف لجوهر الطريقة العلمية هو أنها خطوات مألوفة في عملية إبداعية وقد نبع نموذج عجلة الاستقصاء من وصف العلماء للاستقصاء العلمي الذي يمارسونه (Reiff, R. et al., 2002, 6-10).

نموذج عجلة الاستقصاء: Inquiry Wheel Model

(Harwood, W., 2004b, 44-45; Reiff, R. et al., 2002, 12 -19)

يتضمن نموذج العجلة الاستقصاء (١٠) أنشطة رئيسية، تسع أنشطة منها حول المركز حيث يكون النشاط رقم عشرة وهو طرح الأسئلة. كما بالشكل (٢).



شكل (٢) نموذج عجلة الاستقصاء

تحديد المشكلة Defining the Problem

وفي هذه النشاط يتم تحديد الأهداف العلمية المراد اكتشافها، يحدد العلماء المشكلة بناء على ملاحظاتهم وفهمهم للأدبيات ويجب أن يُقرر من خلال الملاحظات أي المشكلات قابلة للاختبار، وأيها مزيفة، وأيها يساهم كأساس تبني عليه المعرفة العلمية، بعض العلماء يعتبرون أن قدرة الفرد على تحديد المشكلة قدرة طبيعية أي أنها غير متوفرة لدى كل الأفراد، بينما يعتقد البعض الآخر من العلماء أن أي فرد بإمكان تحديد المشكلة وإجراءات العمل بها.

صياغة السؤال Forming The Question

يُقصد بها بناء سؤال يقود البحث أو الدراسة، وتحديد المشكلة ربما يحدث بعد طرح السؤال، إلا أن الأكثر شيوعاً أن العبارة التقريرية للمشكلة تتحول إلى سؤال ليمثل مركز الاستقصاء، وصياغة السؤال من الممكن أن تكون تحدي، والاستقصاء هو صياغة سؤال جديد، وعلينا مساعدة التلاميذ على فهم أن المعرفة تاتي من خلال طرح الأسئلة حتى وإن كان التلاميذ غير قادرين على طرح سؤال جديد، مازال علينا أن نساعدهم على فهم أن المعرفة تكون نتيجة عمليات تقوم على الاستقصاء، وأن طرح الأسئلة هو النتيجة الطبيعية لحب الاستطلاع، وذلك هو الذي يقود إلى المعرفة والفهم الجديدين، وليست المعرفة هي التي تثير الاستقصاء بل طرح الأسئلة هو القوة القائدة للاستقصاء العلمي.

وفي الطريقة التقليدية تكون خطوة صياغة الأسئلة نتيجة عبارة تتحول إلى سؤال، وفي نموذج عجلة الاستقصاء ربما يحدث ذلك، ولكن قد يحدث أن نبدأ بسؤال ثم نحدد المشكلة ثم ننتج السؤال –إذا كان ذلك ضروري-.

اكتشاف المعرفة Investigating the Known

هذا النشاط يقابل مرحلة جمع المعلومات في الطريقة العلمية التقليدية وهي عملية يقوم من خلالها العلماء بالاطلاع على الكتب والمقالات ومقابلة الخبراء في مجال البحث أو الدراسة، أو التحدث مع الخبراء في مجال البحث، والتحدث مع الخبراء في هذا المجال هو مثال للاتصال الذي يحدث في المرحلة المبكرة لعملية الاستقصاء، وهذا يُمثل تناقض للطريقة العلمية المكتوبة في الكتب حيث يذكر الاتصال كخطوة نهائية فقط عند عرض تقرير (شفوي/ كتابي) للاستقصاء، في هذا النشاط يستطيع العلماء معرفة الحدود بين المعرفة المعلومة أو الموجودة بالفعل، والمعرفة المجهولة بالفعل عن موضوع الاستقصاء.

علماء الطب يصفون هذا النشاط بالتحرك من المعرفة المؤكدة إلى المعرفة المشكوك فيها، الاستقصاء العلمي الحقيقي يوصف بأنه عملية تراكمية، الأسئلة الجديدة التي تسأل تساهم لأبعد ما هو معروف، نشاط جمع المعلومات هذا ربما يقود المستكشف للإجابة عن السؤال الأصلي وبناء على ذلك نجد أن السؤال الخاص بموضوع الاستقصاء ربما يعدل ليخاطب موضوع لم يكن معروف بعد، وربما الاستقصاء يستمر ليُنقّح نتائج معروفة، بلوغ الفهم العميق لموضوع الاستقصاء ربما ينقل الاستقصاء للنشاط المقبل من نموذج عجلة الاستقصاء.

وفي مرحلة اكتشاف المعرفة يوجه المعلم تلاميذه إلى البحث في شبكة المعلومات (النت)، قراءة الكتب والمجلات، الاتصال بالخبراء وكل هذه مهارات ضرورية لاكتشاف ما هو معلوم في الموضوع الذي تتم دراسته.

تكوين التوقع Articulating the Expectation

هذا النشاط من نموذج عجلة الاستقصاء يقابل مرحلة فرض الفرض في الطريقة العلمية، وبمجرد إكمال مرحلة جمع المعلومات ربما يرجع العلماء للخلف للأنشطة السابقة في نموذج عجلة الاستقصاء لتنقيح أو تعديل المشكلة أو السؤال موضوع الاستقصاء، والفهم الجيد للمعرفة والمعلومات التي تم جمعها حول موضوع الاستقصاء توجه العلماء لبناء إجابة مبدئية للسؤال وهو الفرض أو التنبؤ، وبصفة أشمل يكون العلماء توقعاتهم/فروضهم/تنبؤاتهم عن السؤال موضوع الاستقصاء.

القيام بالدراسة Carrying out the Study

بناء على دراسة الأدبيات المرتبطة بموضوع الاستقصاء والتنبؤات أو الفروض التي تمت صياغتها يبدأ العلماء في هذا النشاط التخطيط والتصميم للاستقصاء العلمي، في هذا النشاط يتم البحث عن إجابة بالدليل العلمي لسؤال الاستقصاء، ويستخدم العلماء طرق ومداخل متعددة لاستقصاء السؤال، ويقرر العلماء أي الطريقة سوف تكون مناسبة للاستقصاء ويختارون الأدوات والوسائل التي سوف تساعد في إجراء الاستقصاء وحتى يتم الإجابة عن سؤال الاستقصاء بالدليل العلمي، فإن الاستقصاء ربما يأخذ شكل تجربة أو اختبار أو تصميمات أخرى، وفي التجربة أو الاختبار يسيطر العلماء على المتغيرات ويعالجون المتغير المطلوب اختباره، اختبار الأدوات والتصميم التجريبي يتأثر بالتوقعات أو الفروض والتي سوف تمدنا بإجابة مفيدة للسؤال موضوع البحث، والحصول على البيانات ممكن أن يتم بطرق مختلفة اعتمادًا على نوع الدراسة ولكن العلماء يحتاجون أن يثبتوا صدق بياناتهم.

تفسير النتائج Interpreting the Results

بعد التوصل للبيانات من خلال المرحلة السابقة، يبدأ العلماء فحص ماذا تقول هذه النتائج؟ وما دلالة هذه النتائج؟، هذه النتائج قد تكون في شكل قياسات، ملاحظات، تحليل إحصائي، دراسة استطلاعية وذلك بناء على الطريقة المختارة لجمع النتائج، يبدأ العلماء في البحث عن النماذج والعلاقات بين النتائج فإذا كانت النتائج غير مترابطة أو غير متناسقة، أو حدث خطأ في جمع النتائج، فإن العلماء يكررون دراستهم مرة أخرى أو ينقحون تصميمهم التجريبي، وهذا ربما يقود العلماء لتنقيح الطريقة المستخدمة في الاستقصاء، أو تنقيح سؤال البحث، أو البحث عن معلومات أكثر عن الموضوع أو عمل ملاحظات إضافية، والطبيعة الانسيابية لنموذج عجلة الاستقصاء توصلنا للعملية الطبيعية لإعادة المراحل للوصول للنتائج الصحيحة، بعض التلاميذ يعتقد انه أنهى الاستقصاء حينما أكمل جمع النتائج، بالنسبة لبعض العلماء من هذه المرحلة تبدأ العلوم الحقيقية أو العلوم الفعلية والكثير من الناس يعتقد أن العلم هو جمع النتائج في المعمل، في هذه المرحلة قد يتم العودة مرة أخرى للأبيات وتتم معالجة النتائج كما تتم مشاركة النتائج حيث تكون الاكتشافات ذات معنى.

التأمل في النتائج Reflecting on the Findings

هذا النشاط غير مشابه لمرحلة تفسير النتائج، في هذا النشاط يقضي العلماء وقت كاف للتفكير في النتائج التي توصلوا إليها: ماذا تعني هذه النتائج؟ وما دلالة النتائج التي توصلوا إليها؟ وكيف ترتبط هذه النتائج بالمعرفة السابقة؟ ويقضي العلماء ساعات عدة في البحث عن النماذج وعمل العلاقات بين النتائج التي توصلوا إليها، ويوضع العلماء أن أكثر ما تُبخس قيمته في البحث هو التفكير أو التأمل في النتائج التي تم التوصل إليها ويوضح بعض العلماء أن أفضل العلماء مثل اينشتين ونيوتن كانوا قادرين على إدراك علاقات لم يستطع أي فرد آخر غيرهم على رؤيتها عن طريق التأمل في النتائج، ولذلك أنت تفكر في هذه المرحلة بالورقة والقلم وقراءة الكتب رئيسة وهذا لإدراك الروابط وعمل العلاقات بين النتائج وإدراك الموضوع بصورة أشمل، هذه الومضات أو لحظات الاستبصار من الممكن أن تحدث خارج المعمل، وقد يأخذ العلماء خطوة للخلف للاستبصار في البيانات وإدراك العلاقات، معظم كتب العلوم التي تم تحليل الطريقة العلمية التقليدية فيها لا تذكر التأمل في النتائج كجزء مهم من الاستقصاء.

الاتصال Communication

العلماء نادراً ما يعملون في انفصال وهذا يعني أنه خلال عملية الاستقصاء يتصل العلماء مع أقرانهم من العلماء ومع العلماء الآخرين في المعامل الأخرى، وفي كل مكان، والعديد مكن الاستقصاءات تتضمن الجهود التعاونية بين العديد من العلماء والتي تتطلب مهارات اتصال جيدة، وغالبًا هذا النشاط يولد أفكار جديدة من خلال مناقشة الأفكار والاستجابة للأسئلة والاستفهام، ومن المهم ملاحظة أن الاتصال لا يحدث فقط في نهاية مرحلة الاستقصاء بل كما سبق أن ذكر يحدث في مرحلة جمع المعلومات ومشاركة النتائج والاتصال مع الآخرين قد يكون:

أولاً: الاتصال مع الأقران في المجتمع العلمي (العلماء) وهو ضروري لتوضيح النتائج وصدقها وثباتها وفرص التقدم المهنية.

ثانياً: الاتصال مع العامة من الناس الذين قد يحضرون مرحلة الاتصال وذلك للاستفادة العلمية، أو من الممكن أن ينفع المجتمع بزيادة الوعي عن القضايا العلمية ومساعدة الناس على اتخاذ القرارات ، التقليل من خوفهم من العلم، تشجيعهم على طرح الأسئلة عن مشكلات الحياة اليومية.

ويقتصر ذكر الاتصال في الطريقة العلمية التقليدية على أنه خطوة قاصرة فقط على المجتمع العلمي. هذا النشاط قد يكون تقديم شفوي أو كتابي عن ما تم استقصاؤه.

الملاحظة Observing

تحدث الملاحظة خلال أنشطة نموذج عجلة الاستقصاء كلها، فالملاحظة ضرورية لتسجيل القراءات بدقة، وتكون المصدر لنمو الأسئلة، والأسئلة تنبع من الملاحظات باستخدام الحواس، أو تنبع الأسئلة من خلال القراءة في الأدبيات أو من

حب الاستطلاع الموجود لدى العلماء، ويوضح أحد العلماء في هذه الدراسة أن مهارات الملاحظة جزء من الاستقصاء العلمي، فالعديد من الناس تنظر ولكنها لا ترى لذلك فالمهارة الرئيسية في الاستقصاء العلمي هي look and see، ولمساعدة التلاميذ على تنمية مهارات الملاحظة يمكن طرح الأسئلة الآتية أثناء الاستقصاء العلمي: حدثني ماذا رأيت؟ ما الذي سمعته؟ بماذا تشعر؟ ماذا تلاحظ؟ هذه الملاحظات هي التي تمكننا من تحريك الاستقصاء لمرحلة أخرى أو تكون نقطة البدء لاستقصاء جديد.

ويؤكد العلماء على الملاحظة خلال عملية الاستقصاء العلمي كلها فهي متضمنة مع مرحلة انجاز الدراسة ومرحلة اكتشاف ما هو معلوم.

الأسئلة Questions

يكون طرح الأسئلة في مركز نموذج عجلة الاستقصاء، وهو مركز وجوهر أي استقصاء علمي سواء كانت الأسئلة عامة أو متشعبة، وهي تمثل الشرارة لبدء استقصاء آخر وهو السمة الرئيسية لأي استقصاء علمي، وتستمر عجلة الاستقصاء في الدوران عن طريق الأسئلة التي تغذيها ويصف أحد العلماء الدور الرئيسي للأسئلة بأنه يجب أن نسأل عن كل شيء؟ ولماذا؟ ولذلك تكون العلوم مهمة والتقصي هو الذي يقود عملية بناء المعرفة.

ويتميز نموذج عجلة الاستقصاء عن الطريقة العلمية التقليدية بما يلي:

(Reiff, R., et al.,2002, 21)

- يتميز نموذج عجلة الاستقصاء بأنه لا يتبع مسار واحد، فيمكن التقدم إلى الإمام والرجوع إلى الخلف بين أنشطة النموذج بينما الطريقة العلمية التقليدية لا يوجد بها أي مؤشر صغير لإمكانية العودة مرة أخرى للخطوات الأولي.
- يصور نموذج عجلة الاستقصاء عملية الاستقصاء بأنها تحدث في عدة مسارات أو اتجاهات فالبحث الاستقصائي يبدأ من أي مرحلة من مراحل نموذج العجلة، حتى في مرحلة الاتصال العلمي فالأسئلة المطروحة في هذه المرحلة من الممكن أن تقود لاستقصاء جديد، أما في الطريقة العلمية فهي عملية خطية لا توضح بدقة العملية النشطة الحيوية التي يقوم بها العلماء في استقصاءاتهم.
- يتميز نموذج عجلة الاستقصاء بالمرونة حيث يكون توليد الأسئلة ممتد مع كل نشاط من أنشطة النموذج ولذلك تكون إشارة الأسهم في اتجاهين وبناء على ذلك يمكن الرجوع إلى الخلف لتنقيح ما سبق.
- يتميز نموذج عجلة الاستقصاء بوجود نشاط التأمل والذي هو جزء مهم من عملية الاستقصاء، أما الطريقة العلمية التقليدية مجموعة من الخطوات لا تتضمن نشاط التأمل.

- هذا النموذج لا يتضمن مجموعة خطوات محددة تعرف بالعلوم الجيدة good science كما هو مقترح في الطريقة العلمية بل بالأحرى هذا النموذج يقدم أنشطة يشتغل فيها العلماء ليكتشفوا وينفذا

من خلالها استقصاءاتهم بناء على احتياجات الدراسة والبحث (Harwood, W., 2004b, 46).

- في نموذج عجلة الاستقصاء نجد أن الاتصال يشمل المجتمع العلمي وعامة الناس وهو سمة رئيسية للاستقصاء بينما الطريقة العلمية التقليدية تعطينا انطباع بان اتصال العلماء مع بعضهم يكون في نهاية البحث أو الدراسة، وذلك عند عرض تقرير شفوي أو كتابي عن البحث أو الدراسة، وهذا بعيد عما يحدث -غالبا- فالعلماء جزء من فريق بحثي يعملون معاً في الجوانب المختلفة للبحث وغالباً يتناقشون في تصميم البحث والمعرفة الموجودة لديهم والنتائج التي يتوصلون إليها. وبنفس الطريقة فعندما يتناقش التلاميذ مع بعضهم البعض عن المشكلة أو المشروع فإنهم يقومون بالاتصال مع الآخرين، فالاتصال لا يحدث فقط عن كتابة تقرير أو إعلان في نهاية الدراسة كما أنه نادرًا ما يقوم العلماء بالعمل بمفردهم بل يعتمدون على طلابهم داخل وخارج المعامل ويتبادلون الأفكار والمناقشات معهم (Harwood, W., 2004(b), 45).

إن النقد الحديث الموجه لنموذج الطريقة العلمية يؤكد على أن الطريقة العلمية التقليدية لا تعكس الصورة الحقيقية عن كيف يعمل العلماء في العلم، لكن هل معنى ذلك أن الطريقة العلمية البسيطة ماتت؟ لا يعتقد Harwood, W ذلك بل سيكون هناك إصرار على استخدام هذا النموذج البسيط لبعض الوقت كطريقة بسيطة للخطوات العلمية وكدليل لكتابة التقرير العلمي البسيط (Harwood, W.S, 2004(a).

<u>استخدامات نموذج عجلة الاستقصاء:</u> (Harwood, W., 2004(b), 44,45)

- نموذج عجلة الاستقصاء يمكن استخدامه في الفصول الدراسية، فيستخدمه المعلمون في دروسهم اليومية والمعمل القائم على الاستقصاء والوحدات الدراسية.

- التركيز على نشاط ما داخل نموذج عجلة الاستقصاء يمد التلاميذ بفرصة لتنمية وشحذ المهارات التي يقوم بها العلماء، فالتلاميذ ليسوا بحاجة إلى العمل الاستقصائي لأسابيع عده لاكتساب هذه المهارات الضرورية، بل يمكن للمعلم أن يتيح الفرصة لتلاميذه لاكتساب هذه المهارات من خلال نشاط ما في النموذج.

فعلي سبيل المثال: يمد المعلم تلاميذه ببيانات ويطلب المعلم من تلاميذه فحص هذه البيانات، والتحقق من صدقها، وكيف تأكدوا من ذلك.

أما التأمل في النتائج فمن الممكن أن يمد المعلم تلاميذه بمجموعة بيانات تتضمن أكثر من تفسير ويطلب من التلاميذ تأمل هذه النتائج ثم توضيح ما توصلوا إليه من هذه البيانات.

- نموذج عجلة الاستقصاء يمكن استخدامه في دروس الاستقصاء الحر، الموجه، شبه الموجه.

- نموذج عجلة الاستقصاء يمكن استخدامه في تقويم التلاميذ، حيث يساعد هذا النموذج المعلمين في تقويم تلاميذهم الذي يعملون في الأنشطة الاستقصائية كالتالي:

* هل انخرط التلاميذ في التفكير الضروري واللازم لإجراء الاستقصاء؟

* هل انتقل التلاميذ من الأسئلة العامة للأسئلة المرتبطة بالاستقصاء؟

* هل بحث التلاميذ عن المعرفة اللازمة لمساعدتهم على الاستقصاء؟

* هل عمل التلاميذ فروض واضحة عن موضوع الاستقصاء؟

* هل حدث اتصال مع الآخرين أثناء الاستقصاء؟

- نموذج مجلة الاستقصاء يمكن استخدامه أيضا كموجه أو مرشد عند إعطاء المعلم تلاميذه التغذية الراجعة الواضحة عن كيف نعمل في العلم؟ How they are doing science? فعندما يعمل التلاميذ في تحديد المشكلة أو صياغة السؤال لعمل استقصاء ما، فالتلاميذ يعملون بالفعل في أنشطة علمية وليس أن التلاميذ يعدون/ يجهزون لعمل في العلم، فعمل العلم Doing Science تبعاً للعلماء في فروع العلم المختلفة ليس فقط جمع ومعالجة البيانات بل الكثير من التفكير والعمل كما في النموذج.

- نموذج عجلة الاستقصاء يمد معلمي العلوم وأساتذة معلمي العلوم بوصف غني لعملية الاستقصاء العلمي وسوف يساعدهم في وضع إطار للتدريس والتعلم بالاستقصاء وذلك لأنه ربما يفترض التلاميذ بالخطأ أن إجراء التجارب فقط هو العمل بالعلم ((Harwood, W.S., 2004 (a)).

ولقد تم إعادة تسمية نموذج عجلة الاستقصاء لتصبح النموذج النشط للاستقصاء

(Harwood, W., 2004 (a)) The activity Model of Inquiry

ولكن الباحثتان استخدمتا مصطلح نموذج عجلة الاستقصاء في هذا البحث؛ ذلك لأن استخدام مصطلح النموذج النشط للاستقصاء يتميز بالعمومية أما مصطلح نموذج عجلة الاستقصاء فهو أكثر تحديداً ووضوحاً ويعكس شكل النموذج وأنشطته.

ويوضح (Harwood, W., 2004a) أنه لكي ينمي هذا النموذج الاستقصاء لابد أن تمارس الأنشطة العشرة أكثر من مرة، وهي:

- طرح الأسئلة Ask Questions

وهو أول نشاط في مركز الشكل، فطرح الأسئلة هو السمة الرئيسية لأي استقصاء علمي، وقد تكون الأسئلة المطروحة أسئلة عامة أو تباعدية.

- تحديد المشكلة Define the Problem

حدد الموضوع الذي سنقوم باكتشافه، وهذا النشاط تقاربي بمعنى انه إذا كان السؤال المطروح عام مثلاً: ما آثار التغيرات المناخية؟ فلابد من التركيز على جزء محدد ليصبح السؤال ما آثار التغيرات المناخية على المحيطات أو التنوع النباتي؟

- صياغة السؤال Form the Question

كون سؤال بحيث يقود البحث أو الدراسة، وهذا النشاط أيضا تقاربي بمعنى أن يكون السؤال أكثر تحديدًا.

- اكتشاف المعرفة Investigate the known

راجع الكتب والمقالات المنشورة بخصوص الموضوع مجال الدراسة، فالعلماء يراجعون الخبراء في هذا المحال وربما الناس.

- تكوين التوقع Articulate an expectation

كون تنبؤً عن دراستك أو فرضًا عن موضوع الدراسة.

- انجاز بالدراسة Carry out the study

اختار الوسائل المناسبة للإجابة عن تساؤلك، كون أو اجمع المواد، اجمع البيانات، قم بأنشطة مختلفة لحل التحديات والمشكلات التي تواجهك في هذا النشاط.

- فحص النتائج Examine the results

النتائج التي نحصل عليها من الممكن أن تكون في أشكال مختلفة بناء على نوع الدراسة، يجب أن نتأكد أن النتائج التي حصلت عليها صادقة، وإذا حصلت على بيانات غير متأكد منها عليك أن تعيد الخطوات أو الإجراءات أو الأنشطة مرة أخرى لتحدد إذا كان يمكن الثقة بهذه النتائج أم لا.

- التأمل في النتائج Reflect on the findings

اقضي وقت كاف للتفكير ماذا تعني النتائج؟ أسأل لنفسك كيف ترتبط النتائج التي حصلت عليها مع ما تعرفه من قبل؟ كيف توضح هذه النتائج لطلاب آخرين، وكيف توضح هذه النتائج للناس المهتمة بهذا الموضوع.

- الاتصال مع الآخرين Communication with others

نادرًا ما يعمل العلماء بصورة منفصلة فالعلماء يتصلوا مع أقرانهم في المعمل ومع طلابهم، العديد من الاستقصاءات تتضمن جهود تعاونية بين العلماء مع بعضهم البعض، والاتصال الجيد بين العلماء هو سمة رئيسية للاستقصاء، وحينما تتم الدراسة يكون نشاط الاتصال رسمي سواء شفوي أو كتابي.

- عمل الملاحظات Observations

العلماء ميزوا هذا النشاط كشيء يفعلونه في أوقات عديدة مختلفة، فالملاحظة ربما نكون نقطة بدء استقصاءات جديدة، وتكون الملاحظة أيضًا عند القيام بالدراسة وجمع المعلومات.

وهناك بعض الاعتبارات التي يمكن أخذها في الاعتبار عند استخدام نموذج عجلة الاستقصاء في التدريس: (Harwood, W.S., 2004a)

- يمكن زيادة اكتساب التلاميذ للمعرفة الموجودة في الموضوع الذي يتم استقصاؤه عن طريق القراءة، أو إجراء التجارب ويعتبر إجراء التجارب هو الطريق الوحيد للعلماء لاستقصاء المعرفة عن الموضوع، وهناك وسائل أخرى لاكتساب المعرفة تشمل البحث في المكتبة، البحث على النت، استشارة الخبراء.
- يمكن التحرك بين أنشطة نموذج العجلة للأمام والرجوع للخلف فهي لا تتبع مسار واحد عند عمل أي استقصاء.
- حينما يشعر المعلم أن هناك غموض في نقطة ما، فإنه يستطيع أن يمد تلاميذه بمعرفة إضافية بالقدر الذي يمكن التلاميذ من إكمال العمل الاستقصائي.
- من الممكن عمل دروس بهذا النموذج تركز على تنمية مهارات محددة مثل تنمية مهارة طرح الأسئلة، أو تحسين مهارات جمع المعلومات (النت/ المكتبة/ مناقشة الخبراء).
- في هذا النموذج يتم الاتصال مع الآخرين ومناقشته القضايا والأفكار ونتائج الدراسة وهذا جزء من العمل بالعلم، فالاتصال ليس شيء ما يحدث فقط في نهاية الاستقصاء.
- هذا النموذج له فوائد كونه سهل الاستخدام لرسم تتابع الأنشطة التي يعمل بها التلاميذ.
- في الكليات و/أو معدي المناهج يمكنهم استخدام هذا النموذج كإطار لتحديد إذا كانت أهداف المعمل أو الدرس تم انجازها وحتى يحدث ذلك يجب على المعلمين أن يسألوا أنفسهم: هل عمل التلاميذ في الأنشطة المطلوبة؟ هل كان لديهم الحرية للتحرك بين الأنشطة كلما كانت هناك ضرورة؟

وقد تم تدريب طلبة جامعيين (تخصصهم بيولوجي) على استخدام نموذج عجلة الاستقصاء، ووجد أن المناقشات داخل الصف وجهت الطلاب في أنشطة عديدة يقوم بها العلماء من تحديد للمشكلة، صياغة السؤال، عمل الملاحظات، صياغة التوقعات.

كما أن المناقشات كانت تجري داخل كل مجموعة صغيرة ومع الفصل كله، وهذه المناقشات تسمح لكل طالب أن يقارن أفكاره وأن يلتقط أفضل هذه الأفكار ليبدأ التخطيط والتصميم التجريبي، ولهذا كان الطلاب يقضون وقت طويل في التواصل

مع بعضهم البعض في جو متفائل كما في دراسة (Levri, E. P. & Levri, M.A., 2003)

وقد استفادت الباحثتان من الإطار النظري لنموذج عجلة الاستقصاء في إعداد دليل المعلم بنموذج عجلة الاستقصاء لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

ثالثاً: أسلوب المشكلات: Problem Solving

ارتبط أسلوب حل المشكلات باسم جون ديوي، في وقت مبكر من القرن العشرين، وعرف ديوي المشكلة بأنها: موقف محير يثير الشك وعدم اليقين، وأكد ضرورة كون المشكلات التي يتم اختيارها في المواقف التعليمية، مهمة اجتماعياً ومثيرة لاهتمام التلاميذ (خليل يوسف الخليلي وآخرون، ١٩٩٦، ٣٠٣).

وحل المشكلات ليس بالموضوع الجديد في عملية التعليم والتعلم، فهو يأتي كأعلى نوع من التعلم عند جانيه، إذ يضع جانيه Gagne حل المشكلة في قمة التعلم الهرمي باعتباره أعلى صور التعلم وأكثرها تعقيدًا (ناهد عبد الراضي، ٢٠١٢، ١٠٦).

ويتنوع تعريف مفهوم حل المشكلة فقد يكون:

- طريقة تستخدم على نطاق واسع في تدريس العلوم، وهذه الطريقة هي جوهر منهج العلوم، وفي هذه الطريقة تكون هناك مجموعات عمل يكون مركزها التلميذ والمعلم فيها موجهاً للمشكلات وحيداً لعملية التعلم، ومساعدًا للتلاميذ على اكتساب مهارات حل المشكلات والتعلم الذاتي للمعرفة الجديدة (Aka, E. I. et al., 2010, 14).
- موقف صعب أو عائق يقف أمامه الفرد في تحقيق هدف معين مما يستدعي من الفرد التغلب على الصعوبات والعوائق باستخدام العمليات العقلية المختلفة وتحديد الإجراءات والوسائل والمبادئ التي تساعد على اجتيازه (قاسم النعواشي، ٢٠٠٧، ٨٨).
- إجراءات يحاول القائم بالحل الاستعانة بها أو استخدامها لتسهيل التوصل لحل المشكلة (حسن شحاته وزينب النجار، ٢٠٠٣، ٤٢).
- تصور عقلي يشتمل على سلسلة من الخطوات المنظمة التي يسير عليها الفرد بغية التوصل إلى حل المشكلة (حسن زيتون، ٢٠٠٣، ٣٤٣).
- عملية عقلية تتطلب من التلميذ القيام بمجموعة من الإجراءات أو السلوكيات أو الخطوات مثل تحديد جوانب المشكلة في صورة معطى ومطلوب، واستخدام المعلومات السابقة وربطها مع المعلومات المعطاة في المشكلة ومناقشة البرهان وكتابته بالطريقة المنطقية، ويطلق على هذه الإجراءات مهارات حل المشكلة (أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٣، ١٨٤- ١٨٦؛ محمد الحيلة، ٢٠٠١، ١٩١).

- الطريقة التي تعتمد على صياغة موضوع الدرس على هيئة سؤال يثير اهتمام التلاميذ ويدفعهم إلى ممارسة أنواع مختلفة من النشاطات التعليمية للوصول إلى حل المشكلة (محمد السيد، ٢٠٠٢، ١٣٩-١٤٠).

وفي ضوء التعريفات السابقة يمكن تعريف حل المشكلة إجرائيًا في البحث الحالي كما يلي:

مجموعة من الخطوات والمهارات العقلية والعملية المنظمة التي يقوم المعلم بتدريب تلاميذه على ممارستها مثل تحديد المشكلة في صياغة سؤال وجمع المعلومات ذات الصلة بها وصياغة الأفكار المحتملة للحل والتأكد من صحتها أما بالملاحظة أو بالتجربة بهدف الوصول إلى حل المشكلة ثم استخدام الحل في مواقف أخرى.

الأسس والمبررات التربوية التي يستند إليها أسلوب حل المشكلات:

هناك معالم خاصة بأسلوب حل المشكلات وهي كالتالي:

١- محور التعلم هو مشكلة تتحدى تفكير التلاميذ ولها علاقة بما يتم دراسته من محتوى دراسي وذات مغزى شخصي أو اجتماعي لديهم وواقعية وتحتمل أكثر من حل صحيح واحد (حسن زيتون، ٢٠٠٣، ٣٤٣؛ Aka, E.I. et al., 2010, 14).

٢- يجمع في إطار واحد بين شقي العلم بمادته وطريقته فالمعرفة العلمية وسيلة للتفكير العلمي ونتيجة له في نفس الوقت. فعندما يقوم التلميذ بخطواته يكتسب المهارات المتعددة لحل المشكلات لكل مرحلة منه، ويصل مع نهايتها إلى التعميم الذي يمثل حلاً للمشكلة (عايش زيتون، ٢٠١٠، ١٠٣؛ ميشيل عطاالله، ٢٠٠١، ٣٦٥).

٣- يقوم على نشاط التلميذ الذاتي في التعلم من خلال ممارسته للعديد من الأنشطة مثل تحديد المشكلة وجمع المعلومات.

٤- يمثل أسلوب حل المشكلات شكل من أشكال انتقال اثر التعلم، فيستفيد التلميذ من خبرات التعلم في موقف ما وينقلها لمواقف أخرى جديدة (ناهد عبد الراضي، ٢٠١٢، ١٠٦).

٥- يتشابه مع مواقف البحث العلمي وبالتالي فهو ينمي روح التقصي والبحث العلمي لدى التلاميذ (عايش زيتون، ٢٠١٠، ٢١٣).

وفيما يلي تفصيلاً لخطوات حل المشكلات التي أجمعت عليها معظم الدراسات والأدبيات والتي تبناها البحث الحالي:

١) الشعور بالمشكلة:

تعد هذه الخطوة من أهم خطوات أسلوب حل المشكلات حيث يقوم المعلم بطرح الصور أو الرسوم أو الخرائط أو الأشكال أو الأفكار أو المعلومات التي تؤدي إلى شعور التلاميذ بوجود مشكلة حقيقية تحتاج إلى حل وبخاصة إذا كانت هذه المشكلة مرتبطة بحياتهم اليومية (جودت أحمد سعادة، ٢٠٠٩، ٤٨٠).

ويراعى عند اختيار المشكلة توافر مجموعة شروط منها:

١- أن تتناسب صعوبة المشكلة مع قدرات التلاميذ وخلفيتهم المعرفية، بمعنى ألا تكون تافهة أو معقدة للغاية (صبري الدمرداش، ١٩٩٤، ١٤٦).

٢- أن ترتبط المشكلة بأهداف الدرس بحيث يمكن من خلال حلها تحقيق هذه الأهداف.

٣- أن تكون المشكلة جديدة ومثير لأذهان التلاميذ بحيث تحفز دافع حب الاستطلاع لديهم مما يحثهم على التفاعل معها والبحث عن حلول لها.

ولإثارة اهتمام التلاميذ للمشكلة عدة وسائل منها: الحديث الشفهي، كتابة المشكلة على السبورة أو باستخدام أجهزة العرض، زيارة ميدانية لأحد المواقع التي توجد بها المشكلة، عرض فيم سينمائي، قراءة خبر في صحيفة، عرض تجربة مثيرة واستخدام نموذج أو صورة (حسن زيتون، ٢٠٠٣، ٣٤٨، ٣٥٠).

٢) تحديد المشكلة:

إن تحديد المشكل بدقة وبصورة واضحة يعتبر عملاً فنيًا بالدرجة الأولى وقد تكون المشكلة مرتبطة بالتلاميذ أو مرتبطة بالعلم نفسه، وإذا ما تهيأ الجو لإثارة مشكلة واحتلت مكانها من عقول الطلاب، فإن تحديدها يكون أسهل حيث أنه من الضروري تحليل المشكلة إلى عدد من العناصر أو المشكلات الجزئية تمهيداً للتفكير فيها والوصول إلى حل مناسب لها (صبري الدمرداش، ١٩٩٧، ١٦٥).

٣) جمع المعلومات المتصلة بالمشكلة:

في هذه الخطوة يقترح المعلم مصادر للحصول على المعلومات مثل الكتب/ المقالات العلمية/ الرحلات العلمية/ التجارب المعملية...) ثم يقوم التلاميذ بتنظيم ما تم جمعه من معلومات من خلال

العناصر المشتركة أو المختلفة بينهما (عايش زيتون، ٢٠١٠، ٢١٥).

ويتطلب خطوة جمع المعلومات والبيانات من الفرد القائم بها عدة مهارات من أهمها أن:

ينتقي المعلومات ذات الصلة بالمشكلة، يعتمد الفرد على مصادر موثوق بها، يصنف المعلومات ويحللها بدقة، يميز بين الحقائق وبين الفروض المتاحة، يستفيد من الخبرات السابقة والحاضرة بما يخدم المشكلة الحالية (حسن زيتون، ٢٠٠٣، ٣٢٩، ٣٣٠).

٤) فرض الفروض لحل المشكلة:

الفرض: هو الحل المحتمل للمشكلة، وهو بمثابة موجه ومرشد في المضي قدمًا للوصول إلى حل المشكلة، ويتصف الفرض الجيد بعدة سمات منها:

- له علاقة بالمشكلة. - متفق مع الواقع كما تدل عليه الملاحظة.
- قابل للاختبار بإحدى الوسائل العلمية الممكنة.

- مصاغًا بصورة واضحة تيسر فهمه ووضعه موضع الاختبار (ناهد عبد الراضي، ٢٠١٢، ١٠٧).

وتتوقف قدرة الفرد على اقتراح الفروض المناسبة على عدة عوامل منها:

خبرته السابقة بالمشكلة، ودرجة ذكاء الإنسان وقدرته على التخيل (صبري الدمرداش، ١٩٩٤، ١٤٨) .

٥) اختبار صحة الفروض:

يمكن للطلاب أن يختاروا انسب الفروض التي تؤدي إلى حل المشكلة ورفض الفروض الأخرى من خلال المنطق العلمي والمناقشة والملاحظة والتجريب (عايش زيتون، ١٩٩٤، ١٥٥).

وهناك عدة اعتبارات ينبغي مراعاتها عند اختبار صحة الفروض منها: عدم التشبث بالفروض التي لا تثبت صحتها، الموضوعية، والاختبار الدقيق للأفكار (صبري الدمرداش، ١٩٩٤، ١٤٩، ١٥٢).

٦) الوصول إلى حل المشكلة:

بعد أن تتم عملية اختبار صحة الفروض المحتملة يصل التلميذ إلى خطوة أساسية وهي الوصول إلى نتيجة والتي تتمثل في حل مشكلة البحث، ولا نستطيع أن نجزم بصحة هذه النتيجة فقد تبدو لنا بعد ذلك فروض أخرى أشد حجة من التي تم استخدامها ولهذا يتعين علينا تعديل الفروض ومن ثم تعديل النتائج في ضوء البيانات الجديدة

٧) التعميم:

ويعني أن النتيجة التي تم الوصول إليها يمكن تعميمها، وذلك من خلال إجراء عدد من التجارب التي تدعم نفس النتيجة السابقة (ناهد عبد الرضي، ٢٠١٢، ١٠٨).

ومن توصيات روبرت جانيه لمعلمي العلوم عند استخدام أسلوب حل المشكلات:

- إعطاء التلاميذ واجبات تتضمن أفكار ومواقف مشكلة غير مألوفة لديهم.
- التأكد من استيعاب التلاميذ للمشكلة موضع الدراسة من خلال صياغة التلاميذ للمشكلة بأسلوبهم والذي يدفعهم إلى الرغبة في حلها.
- قيام المعلم بتحليل النشاط التعليمي بهدف معرفة المعلومات والمهارات الضرورية لحل المشكلة ويتأكد من توافرها لدى التلاميذ.
- ينبغي أن يكون المعلم حذراً من أن يعطي حل المشكلة للتلاميذ (أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٣، ١٩٧).

دور المعلم في أسلوب حل المشكلات:

يقوم المعلم بدور الوجه والمرشد والميسر من خلال ما يلي:

- يطرح المشكلات ويسأل الأسئلة.
- ييسر البحث والاستقصاء والحوار بين التلاميذ.
- يزود التلاميذ بتوضيحات معرفية عند اللزوم.
- يوفر بيئة تفاعلية فيها التلميذ والمهام والمعلم والبيئة الصفية تتفاعل معًا لبناء المعرفة (عايش زيتون، ٢٠١٠، ١٠٣؛ حسن زيتون، ٢٠٠٣، ٣٤٣).

دور التلميذ في أسلوب حل المشكلات:

التلميذ له دور ايجابي في التعلم بأسلوب حل المشكلات من خلال ما يلي:

- يناقش المشكلة.
- يجمع المعلومات ويصنفها ويحللها.
- يتحمل مسئولية تعلم نفسه.
- يطبق المعلومات التي تعلمها في مواقف جديدة ويوظفها في حل مشكلات جديدة (ناهد عبد الراضي، ٢٠١٢، ١٠٩).

مزايا أسلوب حل المشكلات:

أكدت العديد من الأدبيات والدراسات التربوية فاعلية التدريس وفقًا لأسلوب حل المشكلات في:

- تنمية المفاهيم العلمية، ففي دراسة (فاطمة صبحي، ٢٠١٢) توصلت إلى أن التدريس بأسلوب حل المشكلات يساعد طفل الروضة على تنمية المفاهيم العلمية.
- تنمية عمليات العلم والتحصيل كما في دراسة (Aka, E.I et al., 2010) التي استخدمت التدريس بأسلوب حل المشكلات لوحدة عن الكهربية لدى عينة من الطلاب معلمي العلوم. ودراسة (Dogru, M., 2008) التي توصلت إلى أن التدريس القائم على حل المشكلات يحسن من اكتساب مهارات عمليات العلم للمعلمين ويزيد من اتجاهاتهم نحو أسلوب حل المشكلات. ودراسة (شامة جابر، ٢٠٠٧) التي استخدمت أسلوب حل المشكلات لتنمية التحصيل وعمليات العلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعيًا.
- إكساب الفهم لطبيعة العلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في تايوان كما في دراسة (Huann, S. et al., 2004) وتنمية المفاهيم العلمية لطلاب المرحلة الثانوية كما في دراسة (Christine, C. et al., 2004).
- تنمية مهارات ما وراء المعرفة لطلاب المرحلة الثانوية كما في دراسة (Soderberg, P. & Price, F., 2003)

- إثارة الدافعية للتعلم لدى التلاميذ من خلال قيامهم بالمشاركة في الأنشطة واقتراح الحلول وتحمل المسئولية والاستفادة من مصادر التعلم المتعددة والمتنوعة (حسن زيتون، ٢٠٠٣، ٣٣٤).
- تنمية مهارات التفكير العلمي والمهارات العملية كما في دراسة (أشرف عيتم، ٢٠٠٠).
- بقاء اثر التعلم لفترة طويلة وزيادة قدرة التلاميذ على تطبيق المعلومات السابقة وتوظيفها في مواقف حياتية وتعديل البنية المعرفية للتلاميذ (إبراهيم الحارثي، ٢٠٠٠، ١٢٢، ١٢٣).

عيوب أسلوب حل المشكلات:

بالرغم من المزايا المتعددة التي يوفرها التعلم وفقًا لأسلوب حل المشكلات إلا أن له بعض العيوب منها:

- يحتاج لوقت طويل لتنفيذه (Yadav, M., 1992, 89).
- يتطلب معلمًا مؤهلاً كافيًا.
- تسهيلات مادية ومختبرات مجهزة تجهيز كاف (ميشيل عطاالله، ٢٠٠١، ٣٦٦).

وقد استفادت الباحثتان من الإطار النظري لأسلوب حل المشكلات في إعداد دليل المعلم بأسلوب حل المشكلات لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

رابعاً: مهارات الاستقصاء العلمي: Scientific Inquiry Skills

تعددت وجهات نظر التربويين حول طبيعة مهارات الاستقصاء العلمي ومسمياتها، وقد أمكن ترجمتها إلى مهارات سلوكية يمكن تدريب المتعلمين عليها وقياسها كناتج تعلم للاستراتيجيات المختلفة في تدريس العلوم ومن خلال دراسة الأدبيات يتضح أن هناك وجهات نظر متعددة لتسمية وتصنيف مهارات الاستقصاء العلمي منها من:

* وضعت مهارات الاستقصاء العلمي في ثلاثة مستويات هي: الاستيعاب المفاهيمي- الفحص العلمي- الاستدلال التطبيقي وذلك لتأكيد الطبيعة الحقيقية للعلم كمادة وطريقة للبحث والتقصي، وانه ليس مجرد حقائق مجزأة- على المتعلم حفظها وتذكرها دون ترابط في ذهنه وهذا التصنيف مأخوذ من تصنيف الرابطة القومية لتدريس العلوم والمأخوذة عن معايير المجلس القومي للتقويم NAGB واستخدمت ذلك التصنيف دراسة (ريحاب أحمد عبد العزيز، ٢٠١٢؛ رانيو محمد، ٢٠٠٨؛ أمنية الجندي ونعيمة حسن، ٢٠٠٥؛ ليلى حسام الدين، ٢٠٠٨).
* وحددها اختبار الاستقصاء Test Enquiry Skills (TOES) في سبع مهارات هي: قراءة المقاييس- استخدام الأرقام لحساب المتوسطات والنسب المئوية- عرض البيانات في جداول ولوحات- استخدام الأشكال البيانية- فهم القراءة العلمية- تصميم

الإجراءات التجريبية الاستخلاص والتعميم (سلام سيد احمد، ١٩٩٢)، واستخدام ذلك التصنيف في دراسة (بكر سيد صادق، ٢٠٠٩).

* وحددت في إحدى عشر مهارة هي: الملاحظة- المقارنة- التعريف- التصنيف- القياس- التفسير- التنبؤ- التأكد- صياغة الفرضيات- عزل المتغيرات- التجريب) (يعقوب نشوان، ٢٠٠١، ٢٠٨، ٢١٤).

* ووضعت تحت مسمى عمليات العلم ولكن في عشر مهارات كالتالي: الملاحظة- التصنيف- الاستدلال- التنبؤ- القياس- التواصل- التفسير- صياغة الفروض- التجريب- صياغة النماذج (خليلي يوسف خليلي وآخرون، ١٩٩٦، ٢٣).

* كما وضعت مهارات الاستقصاء العلمي تحت مسمى عمليات العلم وقسمت إلى مجموعتين هما:

١- عمليات العلم الأساسية وتشمل (الملاحظة- التصنيف- استخدام الأعداد- القياس- استخدام العلاقات الزمانية والمكانية- الاتصال- التنبؤ- الاستنتاج)

٢- عمليات العلم التكاملية وتشمل (التعريف الإجرائي- تكوين الفروض- تفسير البيانات- التحكم في المتغيرات- التجريب (سلام سيد أحمد وصفية سلام، ١٩٩٢، ٢٧، ٢٩).

*** وتم تحديدها أيضاً في ست مهارات هي: صياغة الفروض- عمل التنبؤات- تحديد الافتراضات- تمييز البيانات عن الفروض- تفسير البيانات- تقويم البيانات المدعمة- تقويم الأسباب (كمال زيتون، ١٩٩٢، ٨).**

*** كما وضعت مهارات الاستقصاء العلمي تحت مسمى التفكير العلمي وهي: التلخيص- التصنيف- التفسير- النقد- التخيل- جمع المعلومات- إدراك العلاقات- وضع الفروض- تصميم البحث- التنبؤ- اختبار الفروض- استخلاص النتائج- طرح الأسئلة- الحفظ- التذكر (Raths, L. E., et al., 1991, 221)**

مما سبق يتضح اختلاف مسميات وتصنيفات مهارات الاستقصاء العلمي فالبعض وضعها تحت مسمى عمليات العلم، والبعض الآخر وضعها تحت مسمى التجريب العلمي، والأخر تحت مسمى التفكير العلمي وحدد آخرون في مهارات يتراوح عددها بين ست وإحدى عشر مهارة وأخيراً من حدد مهارات الاستقصاء العلمي بالمهارات المرتبطة بالنظرة المزدوجة للعلم.

أهمية تنمية مهارات الاستقصاء العلمي:

من أهمية تنمية مهارات الاستقصاء العلمي ما يلي:

١- القدرة على اكتشاف المعلومات بأنفسهم مع قليل من التوجيه من قبل المعلم إذا تطلب الأمر ذلك.

٢- اكتساب التلاميذ اتجاهات علمية مرغوبة.

٣- توفر الفرص للتلاميذ لممارسة وتحسين مهارات التفكير الناقد وترفع مستوى التنور العلمي.

٤- تزيد من الدوافع الداخلية للمتعلم أكثر من الدوافع الخارجية ومن ثم تعمل على إكساب التلاميذ الثقة بالنفس.

٥- طرح الأسئلة أثناء عملية التعلم والايجابية والإبداعية.

٦- يساعد على فهم طبيعة العلم (محمد الحيلة (ب)، ٢٠٠٢، ٢٠٥).

وقد أجرى في هذا المجال دراسات عديدة أثبتت انه يمكن إكساب المتعلمين مهارات الاستقصاء العلمي باستخدام استراتيجيات مختلفة منها:

- دراسة (أمل الطباخ، ٢٠١٣) التي توصلت لفاعلية استخدام دورة التعلم في ضوء الأنشطة التعليمية التكنولوجية في تنمية بعض مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- دراسة (عبد ربه الصباحي، ٢٠١٣) التي توصلت إلى فاعلية برنامج مقترح قائم على المستحدثات التكنولوجية في تعلم مادة الكيمياء لطلبة المرحلة الثانوية على تنمية مهارات التفكير الاستقصائي والاتجاه نحو استخدام المستحدثات التكنولوجية في التعليم.
- دراسة (لبنى عفيفي، ٢٠١٣) التي بينت أثر استخدام شبكات التفكير البصري من خلال منهج مطور لتنمية التحصيل ومهارات ما وراء المعرفة وبعض مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- دراسة (داليا عبد الوهاب، ٢٠١١) التي أسفرت عن فاعلية إستراتيجية التعلم النشط في تنمية التحصيل ومهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- دراسة (نهلة الصادق، ٢٠١١) التي أوضحت فعالية إستراتيجية مقترحة لتدريس الفيزياء قائمة على النمذجة والتعلم النشط في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والمهارات الاجتماعية والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- دراسة (عائشة حلمي ٢٠٠٨) التي توصلت إلى فعالية وحدة في مادة العلوم في ضوء المعايير القومية للتعليم في تنمية التحصيل ومهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- دراسة (ممدوح عبد المجيد، ٢٠٠٨) التي بينت فعالية إستراتيجية التعلم الالكتروني الممزوج في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي.
- دراسة (نجلاء إسماعيل، ٢٠٠٨) التي توصلت إلى فعالية نموذج سوشمان في تصويب التصورات البديلة وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

- دراسة (ناهد عبد الراضي، ٢٠٠٣) التي أوضحت فعالية النموذج التوليدي في تعديل التصورات البديلة حول الظواهر الطبيعية المخيفة واكتساب مهارات الاستقصاء العلمي.

وقد استفادت الباحثتان من الدراسات السابقة في البحث الحالي في كتابة الإطار النظري وإعداد اختبار مهارات الاستقصاء العلمي.

واقتصرت على المهارات التالية وذلك لعدة أسباب من أهمها:

- أن هذه المهارات تتوافق مع أنشطة نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات.
- وضوحها ومناسبتها لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
- متوفرة في محتوى كتاب علوم الصف الثاني الإعدادي.

مهارة طرح الأسئلة Questioning Skill

يعد طرح الأسئلة هو مركز التعلم القائم على الاستقصاء لأن الهدف ليس مجرد طرح الأسئلة وإنما هو امتلاك التلاميذ لهذه المهارة، وتكمن أهمية مهارة طرح الأسئلة لدى التلاميذ في أنها تساعد التلاميذ على البحث عن إجابات لأسئلة يرغبون في اكتشافها هم في حاجة إلى معرفتها، وهذا هو أهم دافع للتعلم وهو أن يكون الدافع داخلي (عايش زيتون، ٢٠١٠، ٢٦٦).

مهارة فرض الفروض Generating Hypotheses Skill

الفرض: يعرف على أنه إجابة محتملة للسؤال أو حل محتمل للمشكلة أو نتيجة محتملة لتجربة وتتضمن مهارة فرض الفروض مجموعة من المهارات الجزئية مثل:

- صياغة فرض من مجموعة الملاحظات والاستنتاجات.
- صياغة الفروض بطريقة يمكن اختبارها.
- تمييز الملاحظات التي تدعم فرضًا من الفروض من الملاحظات التي لا تدعمه.
- التمييز بين الفرض والاستنتاج والملاحظة والتنبؤ (سعد يسي زكي، ٢٠٠١، ٢٤).

ويشترط في هذه الفروض ما يلي أن:

- يتم صياغة الفروض في شكل عبارات واضحة ومحددة ومرتبطة بالمشكلة.
- تكون الفروض قابلة للاختبار.
- تكون متفقة مع الواقع والحقائق (جودت أحمد سعادة، ٢٠٠٩، ٤٨٠).

مهارة الاستنتاج Inferring Skill

هي مهارة عقلية يستخدم فيها التلميذ ما لديه من معارف ومعلومات وأدلة وملاحظات للوصول إلى نتيجة معينة وغالباً ما تكون متأثرة بالخبرة السابقة،

فالملاحظة خبرة يتم الحصول عليها من خلال الحواس ثم يأتي الاستنتاج لتفسير هذه الملاحظة، وتحقق مهارة الاستنتاج عدة أهداف تعليمية منها تزيد من معلومات التلميذ وقدرته على تحليل العلاقة بين الأشياء، وإيجاد العلاقة بين العناصر المختلفة (جودت أحمد سعادة، ٢٠٠٩، ١٣١؛ أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٢، ٧٧).

ويتضمن الاستنتاج مجموعة من المهارات الفرعية هي:

- استخلاص استنتاج واحد أو أكثر من مجموعة من الملاحظات.
- التمييز بين الملاحظة والاستنتاج.
- تحديد الملاحظات التي تدعم الاستنتاج.
- استخدام كل المعلومات المناسبة في عمل الاستنتاجات.
- اختبار مدى صدق الاستنتاج (أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٢، ٧٨).

مهارة ضبط المتغيرات Control Variables Skill

ويقصد بها إبعاد اثر المتغيرات الأخرى ما عدا العامل التجريبي بحيث يتمكن التلميذ من الربط بين المتغير التجريبي (المستقل) وأثره في المتغير التابع، وتتضمن هذه المهارة مجموعة من المهارات الفرعية التالية:

- التعرف على المتغيرات المستقلة والتابعة.
- التمييز بين شروط تثبيت عامل وشروط عدم تثبيت أحد العوامل.
- عمل اختبار لتحديد تأثير متغير مستقل أو أكثر على متغير تابع.
- ضبط المتغيرات التي ليست جزءًا من الفرض المختبر (محمد السيد، ٢٠٠٢، ١٠٩).

مهارة فهم القراءة العلمية

تختلف القراءة العلمية عن القراءة العادية، فالقراءة العلمية نشاط تربوي يستخدم لتحقيق العديد من الأهداف التربوية، ويقصد بمهارة القراءة العلمية قدرة التلميذ على قراءة الكتب العلمية التي تناسب مستوى نضجه قراءة علمية صحيحة وفهمها فهمًا جيدًا، بحيث يتمكن من تحديد الأفكار الرئيسية، تحديد التفاصيل، الملاحظة، الاستنتاج، الاستنباط، فرض الفروض، المقارنة، التشابه، التعريف الإجرائي، الاتصال، التصنيف (رفعت بهجات، ١٩٩٦، ١٤٠، ١٤١).

مهارة فهم واستخدام الأشكال البيانية:

ويقصد بها قدرة التلميذ على قراءة البيانات وفهمها من خلال عرضها في جداول أو لوحات بالإضافة لقدرة التلميذ على وصف الأشكال البيانية وتفسيرها من خلال تمثيل البيانات أو النتائج وقد يكون ذلك شفويًا أو كتابيًا (بكر صادق، ٢٠٠٩، ١٨).

مهارة استخدام الأرقام:

وتعرف بالمهارة التي خلالها يستطيع التلميذ استخدام الأرقام الرياضية بطريقة صحيحة على القياسات والبيانات العلمية التي يتم الحصول عليها عن طريق الملاحظة أو الأدوات والأجهزة العلمية، كما تتضمن استخدام الرموز الرياضية والعلاقات العددية بين المفاهيم العلمية المختلفة (عايش زيتون، ٢٠١٠، ١٣٥).

مهارة التجريب Experimenting Skill

أعلى المهارات وأكثرها تقدمًا لأنها تتضمن جميع المهارات السابقة، ويقصد بها قدرة التلميذ على اختيار التصميم التجريبي المناسب لاختبار صحة فرض أو الحصول على إجابة سؤال معين، وهذه المهارة إجراء التجارب العملية، ومهارة التجريب تتيح للتلاميذ مواقف تعليمية تساعدهم على اكتساب الحقائق والمفاهيم، كما تتيح لهم فرصة تنمية المهارات الخاصة بالتعرف على الأجهزة والأدوات واستخدامها وتسجيل النتائج وتفسيرها وتتيح أيضًا فرص العمل فرديًا أو في مجموعات صغيرة (عايش زيتون، ٢٠١٠، ١٣٦؛ أحلام الباز، ٢٠٠٥، ٣٠٩).

وتتضمن مهارة التجريب المهارات التالية:

- التعرف على المتغيرات المستقلة والتابعة.
- وضع الفرض المراد اختباره.
- التعامل مع المواد بقدرة وكفاءة.
- بناء وإجراء اختبار للتعرف على صحة الفرض.
- تفسير البيانات والنتائج التي يتم الحصول عليها (عايش زيتون، ٢٠١٠، ١٣٦).

خامسًا: الدافعية لتعلم العلوم Motivation Towards Learning Science

على الرغم من وجود تعريفات كثير في الأدبيات لشرح مفهوم الدافعية، إلا أن الدراسات الحديثة انتقلت في تعريفها لمفهوم الدافعية من التأكيد على العوامل البيئية الخارجية مثل المكافأة والعقاب إلى التأكيد على المعتقدات الموجودة لدى الفرد.

فالدافعية مصطلح نفسي معقد يحاول أن يوضح السلوك والجهد المبذول في الأنشطة المختلفة، وهي العامل الفعال الذي يقود سلوك الإنسان ويحدد اتجاه وقوة وشدة السلوك، وترتبط الدافعية بخصائص مختلفة مثل: حب الاستطلاع، المثابرة، التعلم، الأداء (Sevinc, B. et al., 2011, 218).

وتُعرّف الدافعية بأنها شعور داخلي أو شرط داخلي يُنشّط سلوك الفرد ويبقى على هذا السلوك، وهي اتجاه الطالب ليجد أنشطة تعليمية أكاديمية ذات معنى وجديرة بالدراسة، والدافعية لتعلم العلوم هي اشتراك التلاميذ بنشاط في المهمات العلمية للوصول إلى فهم جيد للعلوم (Cavas, P., 2011, 31).

وعرف البعض الآخر الدافعية لتعلم العلوم بالدافعية الذاتية وهي أداء الأنشطة والمهام الأكاديمية وجمع المزيد من المعرفة برغبة وبدافع حب الاستطلاع، والمثابرة في استكمالها والاستمتاع بها، والتغلب على الصعوبات بكفاءة دون النظر إلى الإثابة أو المكافأة (أحلام الباز، ٢٠١١، ٢٥٩) وهذا التعريف تبناه البحث الحالي.

وتُعرّف الدافعية نحو تعلم العلوم بالرغبة التي توجه نشاط التلاميذ العلمي لبذل المزيد من الجهد والمثابرة والتركيز والانتباه في تعلم العلوم والاستمتاع به والتغلب على الصعوبات التي يمكن أن تواجههم أثناء عملية التعلم، لكي يصل إلى أفضل نتيجة دون النظر إلى الإثابة أو المكافأة (آمال سيد، ٢٠١٠، ٩؛ مجدي إسماعيل، ٢٠٠٩، ٢٩).

كما تُعرف الدافعية للتعلم بأنها حالة فسيولوجية نفسية داخلية تحرك الفرد للقيام بسلوك معين في اتجاه معين لتحقيق هدف محدد، وإذا لم يتحقق هذا الهدف يشعر الإنسان بالضيق والتوتر حتى يحققه (عبد الرحيم الشحومي، ٢٠٠٦، ٢٣).

وتُعرّف الدافعية للتعلم بأنها حالة نفسية داخلية تدفع الشخص إلى النشاط والعمل والانجاز والمثابرة في سبيل تحقيق النجاح والفوز مما يزيد من ثقة الطالب بنفسه وسعيه على تحقيق الفوز حتى يشعر بالرضا عن هذا الانجاز في ضوء ما حققه الطلاب الآخرون في نفس التخصص (أحمد الزغبي، ٢٠٠٣، ١٦).

أهمية الدافعية لتعلم العلوم:

تتمثل في أهمية الدافعية لتعلم العلوم فيما يلي:

- الدافعية تحاول أن تساعدنا على فهم سلوك الإنسان والمجهود الذي يجربه الطالب في الأنشطة المختلفة، وتنمي الدافعية البناء العلمي للمفاهيم الموجودة في العلوم، وعامل مهم في اكتساب المهارات والسلوكيات (Cavas, P., 2011, 31).
- الدافعية لتعلم العلوم تؤدي دورًا كبيرًا في تعلم العلوم مثلا في عملية التغير المفاهيم، واكتساب مهارات عمليات العلم، وتزيد القدرة على فهم المفاهيم العلمية. (Koksal, M. S., 2012, 30; Sevinc, B. et al., 2011, 218)
- الدافعية لتعلم العلوم عامل أساسي في نجاح التلاميذ بالمدرسة، حيث يكون أداء المهمة الأكاديمية من اجل المهمة ذاتها والشعور ببهجة الأداء وليس الحصول على مكافأة خارجية أو تجنب العقاب (أحلام الباز، ٢٠١١، ٢٦٥).

العوامل التي تؤثر على الدافعية لتعلم العلوم:

وفي الأدبيات أجريت العديد من الدراسات لمعرفة العوامل التي تؤثر على دافعية التلاميذ عند تعلمهم والتدريس لهم وبينت أن من هذه العوامل الإدراك الذاتي للقدرة، الجهد، قيمة المهمة، الكفاءة الذاتية، القلق، تعلم التنظيم الذاتي، استراتيجيات التعلم. كما أن هناك عوامل عديدة تؤثر على الدافعية لتعلم العلوم مثل: الجنس-

الصف- المستوى التعليمي للوالدين- النجاح الأكاديمي- المشاركة في أنشطة المعمل - دراسة مقررات خاصة- الانتفاع بالانترنت (Sevinc, B. et al., 2011, 219).

كما وجد كل من (Cavas, P., 2011, Velayutham,S. & Aldridge, J.M, 2013,507) أن:

* هناك عوامل تساهم في تنمية الدافعية عند التلاميذ وهي:

١- الكفاءة الذاتية. ٢- قيمة تعلم العلوم.

٣- مثيرات البيئة التعليمية. ٤- الهدف الشخصي للمتعلم.

٥- الاستراتيجيات التي يستخدمها الطالب في التعلم.

* وهناك عوامل فردية تؤثر في الدافعية لدى المتعلم وهي:

١- حياته العائلية. ٢- تأثير الآباء. ٣- ضغط الأقران.

وهذه العوامل الفردية تمثل تحدي كبير للمعلم لأنه لا يستطيع التحكم فيها.

* هناك عوامل أخرى، يمكن أن يتحكم فيها المعلم:

١- مناخ الفصل الدراسي. ٢- البيئة التعليمية داخل المدرسة.

٣- مدى علاقة ومناسبة المادة الدراسية للطالب.

أما عن العلاقة بين الجنس (ذكر/ أنثى) والدافعية لتعلم العلوم فنتائج الدراسات متباينة ولم تحسم بعد فدراسة (Sevinc, B. et al., 2011) توصلت إلى أن الدافعية لتعلم العلوم لدى البنات أعلى منها لدى البنين وأن التحصيل الأكاديمي والدروس الخصوصية تزيد الدافعية لتعلم العلوم، بينما وجدت أن الاشتراك في أنشطة المعمل ومستوى تعليم الوالدين ليس له تأثير على دافعية التلاميذ.

بينما توصلت دراسة (Zeyer, A. & Wolf, S. 2010) إلى أنه لا توجد علاقة بين الجنس والدافعية لتعلم العلوم لطلاب المرحلة الثانوية وأن هناك علاقة إيجابية قوية بين التعلم المعتمد على الدماغ والدافعية لتعلم العلوم.

أما دراسة (Guvercin, O. et al., 2010) توصلت إلى أن الدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية تقل كلما زاد مستوى الصف الدراسي للتلاميذ والدافعية لتعلم العلوم لدى البنات أعلى منها لدى البنين.

أما دراسة (Tuan, H. et al., 2005) فقد توصلت إلى أن هناك ستة عوامل مهمة تساهم في تنمية الدافعية لتعلم العلوم عند التلاميذ هي:

١- الكفاءة الذاتية. ٢- استراتيجيات التعلم النشط.

٣- قيمة تعلم العلوم. ٤- هدف الأداء.

٥- هدف التحصيل. ٦- مثيرات البيئة التعليمية.

وقد تناولت الدراسات أبعادًا مختلفة لمقاييس الدافعية لتعلم العلوم منها:

- حب الاستطلاع، المثابرة، العزو السببي، التعلم الذاتي كما في دراسة (أحلام الباز، ٢٠١١).
- المثابرة- مستوى الطموح- الاستمتاع بتعلم الفيزياء- التخطيط للمستقبل- المنافسة- تحمل المسئولية، وذلك كما في دراسة (نهى شفيق، ٢٠١١)
- المثابرة، الاستمتاع، الانتباه والتركيز كما في دراسة (آمال سيد، ٢٠١٠؛ مجدي إسماعيل، ٢٠٠٩)

وقد استفادت الباحثتان من الدراسات السابقة في إعداد الإطار النظري ومقياس الدافعية لتعلم العلوم وكانت الأبعاد المستخدمة في البحث الحالي هي:

* الكفاءة الذاتية Self - Efficacy

وهي عامل مرتبط بالدافعية الداخلية، وتتضمن المعتقدات الموجودة لدى التلاميذ حول الكفاءة الفردية لكل واحد في القيام بالمهام العلمية.

* استراتيجيات التعلم النشط Active Learning Strategies

ويقصد بها أن المتعلم يأخذ دور نشط في بناء معرفته الجديدة وذلك باستخدام استراتيجيات متنوعة لبناء المعرفة الجديدة مستخدماً المعرفة السابقة.

* قيمة تعلم العلوم Science Learning Value

هذا العامل له علاقة بالدافعية الداخلية والقدرة على حل المشكلات، وخبرة الطالب في التعلم بالاستقصاء والعلاقة بين العلوم ومشكلات الحياة اليومية.

* التحصيل Achievement

يرتبط هذا العامل بالدافعية الداخلية وبالأهداف الخاصة للتلاميذ والتي من شانها زيادة مهاراتهم ونجاحهم في تعلم العلوم.

* مثيرات البيئة التعليمية Learning Environment Stimulation

هذا العامل مرتبط بالدافع الخارجي، وهي خاصة بالعوامل التي تؤثر في البيئة التعليمية مثل المنهج، طرق التدريس التي يستخدمها المعلم وتفاعل الطلاب مع بعضهم البعض (Sevinc, B. et al., 2011, 221).

مما سبق يتضح أن البحث الحالي يتعامل مع الدافعية كمفهوم متجانس يشمل دافعية التعلم الداخلية والخارجية والاجتماعية.

إجراءات البحث:

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

أولاً: اختبار الوحدة:

تم اختيار وحدة "الصوت والضوء" المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم للعام الدراسي ٢٠١٢-٢٠١٣م في الفصل الدراسي الثاني وذلك للأسباب التالية:

- تحتوي الوحدة على العديد من الموضوعات ذات الأهمية في تفسير بعض الظواهر العلمية والطبيعية المتعلقة بحياة التلاميذ مثل "صدى الصوت- انعكاس وانكسار الصوت والضوء- استخدام الموجات فوق السمعية في المجال الطبي وتقدير أعماق البحار- تحليل الضوء الأبيض- نفاذ الضوء خلال الأجسام- كيفية رؤية الأشياء- السراب- قوس قزح"
- تتضمن العديد من التجارب والأنشطة التي يمكن أن يقوم بها التلاميذ باستخدام أدوات بسيطة مما يساعد على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لديهم ويزيد من دافعيتهم لتعلم مادة العلوم.
- موضوعات الوحدة تتيح للتلاميذ فرصة تصميم بعض التجارب مما يساعدهم على انجاز العديد من المراحل المتضمنة في كل من نموذج عجلة الاستقصاء أسلوب المشكلات.

ثانياً: تحليل محتوى الوحدة:

وذلك بهدف تحديد المفاهيم العلمية المتضمنة بالوحدة وكذلك تحديد مهارات الاستقصاء العلمي التي يمكن تنميتها من خلال الوحدة ومعرفة الأنشطة المختلفة التي يمكن أن يقوم بها التلاميذ.

حيث قامت الباحثتان بتحليل المحتوى العلمي للوحدة، وتم التأكد من ثبات التحليل من خلال إعادته بعد ثلاثة أسابيع وذلك باستخدام معادلة كوبر Coper لنسبة الاتفاق (محمد أمين المفتى، ١٩٩٣ ، ٦٢).

وكانت نسبة الاتفاق بين التحليلين ٩٠%، بينما تم التأكد من صدق التحليل من خلال قيام زميلة أخرى* بالتحليل وكانت نسبة الاتفاق بين التحليلين ٩١% وهي نسبة يمكن الوثوق بها، وبذلك توصلت

الباحثتان إلى قائمة المفاهيم العلمية** المتضمنة بالوحدة.

ثالثاً: إعداد المواد التعليمية:

تضمنت المواد التعليمية كلا من (دليلي المعلم وكراستي النشاط للتلميذ)

١- دليلا المعلم:

* د.سماح فاروق: مدرس المناهج وطرق التدريس ، كلية البنات، جامعة عين شمس.
** ملحق (٢) قائمة المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة "الصوت والضوء" للصف الثاني الإعدادي.

تم إعداد دليلا تدريس وحدة "الصوت والضوء"*** وفقاً لكل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات للاسترشاد بهما في عملية التدريس ويتضمن كل دليل ما يلي: (مقدمة الدليل- أهمية الدليل- الأهداف العامة للوحدة- الأهداف الإجرائية- الجدول الزمني لتدريس موضوعات الوحدة- قائمة بالأفلام والفيديوهات التعليمية التي يمكن الاستعانة بها في تدريس الوحدة- نبذة عن كل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات- توجيهات عامة للمعلم للاسترشاد بها في تنفيذ الدروس- المراجع- دروس الوحدة واشتمل كل درس على (عنوان الدرس- الأهداف الإجرائية- مصادر التعلم- خطة السير في الدرس ثم التقويم).

هذا وقم تم تحكيم دليلا المعلم وأجريت التعديلات وفقًا لملاحظات السادة المحكمين****.

٢- كراستي النشاط:

في ضوء الأهداف التي تم تحديدها وتحليل محتوى الوحدة تم إعداد كراستي النشاط***** أحدهما وفقا لنموذج عجلة الاستقصاء والثاني وفقًا لأسلوب حل المشكلات بحيث تتضمن كل كراسة الأنشطة الخاصة بكل درس وتوضيح الإجراءات المطلوب من التلميذ القيام بها.

رابعًا: إعداد أدوات البحث:

١- إعداد اختبار التحصيل المعرفي:

أ- الهدف من الاختبار:

قياس مدى تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي "مجموعات البحث" للمحتوى العلمي لوحدة "الصوت والضوء" من مقرر العلوم في الفصل الدراسي الثاني عند مستويات التذكر والفهم وما بعد الفهم وذلك في ضوء التدريس بكل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات والطريقة التقليدية.

ب- تحديد نوع الاختبار:

تم إعداد اختبار التحصيل على نمط الاختبارات الموضوعية (الاختبار من متعدد) Multiple Choice نظرًا لما يتوافر لهذا النوع من الاختبارات من مميزات عديدة تتمثل في أنها تتصف بصدق وثبات عاليين نظرًا لموضوعية التصحيح، كما تتميز بسهولة تجميع البيانات وتبويبها وتحليلها (زيد الهويدي، ٢٠٠٤، ١٣٦).

جـ- صياغة مفردات الاختبار:

*** ملحق (٣) دليل المعلم وفقا لنموذج عجلة الاستقصاء.
ملحق(٤) دليل المعلم وفقا لأسلوب حل المشكلات.
**** ملحق(٥) أسماء السادة المحكمين.
***** ملحق(٦) كراسة النشاط وفقًا لنموذج عجلة الاستقصاء.
ملحق (٧) كراسة النشاط وفقًا لأسلوب حل المشكلات.

تم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد حيث تضمن كل سؤال أحد المفاهيم أو الظواهر العلمية المتضمنة بوحدة "الصوت والضوء" يلي كل سؤال أربعة بدائل وذلك للتقليل من التخمين أثناء الإجابة عن الأسئلة، وقد روعي عند صياغة مفردات الاختبار أن تكون مناسبة لمستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وللمستوى المعرفي الذي تقيسه، وأن تكون واضحة الصياغة خالية من الكلمات الغامضة، وأن تكون البدائل الأربعة متجانسة ومنطقية ومن بينها إجابة واحدة صحيحة، وأن تكون شاملة لجميع موضوعات الوحدة.

د- صدق الاختبار Validity

اعتمد في تحديد صدق الاختبار على طريقتين:

- صدق المحكمين (الصدق الظاهري).

- صدق الاتساق الداخلي (مع نتائج التجريب الاستطلاعي للاختبار)

* صدق المحكمين:

تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس لفحص مفرداته وتحديد ما إذا كانت تقيس المحتوى العلمي لوحدة "الصوت والضوء" وسلامة الصياغة العلمية، ومدى مناسبتها للمستوى الذي وضعت لقياسه كما طلب منهم تقديم المقترحات لتعديل المفردات التي يرونها، وقد تم تعديل الاختبار في ضوء آراء السادة المحكمين.

هـ- التجريب الاستطلاعي للاختبار:

بعد التأكد من صدق الاختبار وإجراء التعديلات وفقًا لآراء السادة المحكمين، تم تطبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠١٢ / ٢٠١٣م بمدرسة القناطرين الإعدادية التابعة لإدارة أشمون التعليمية وقد بلغ عددهم ٣٨ تلميذًا وتلميذة وذلك بهدف تحديد:

- حساب ثبات الاختبار Reliability

تم حساب ثبات الاختبار عن طريق التجزئة النصفية وقد بلغت قيمته (٠.٧٧) مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات.

- حساب زمن الاختبار:

تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه التلاميذ للإجابة عن أسئلة الاختبار وقد بلغ (٥٠) دقيقة متضمنة (٥) دقائق لقراءة تعليمات الاختبار.

- وضوح مفردات وتعليمات الاختبار وطريقة الإجابة:

لم توجد أية استفسارات من جانب التلاميذ بالنسبة لمفردات أو تعليمات الاختبار وقد وضع سؤال مجاب عنه كمثال لتوضيح كيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار ضمن تعليمات الاختبار.

- صدق الاتساق الداخلي:

تم حساب صدق الاتساق الداخلي بين درجات التلاميذ في كل مستوى ودرجاتهم في الاختبار ككل ويوضح ذلك جدول (١):

جدول (١)

قيم معاملات الاتساق الداخلي لاختبار التحصيل ومستوياته الفرعية

الاختبار الكلي ومستوياته	التذكر	الفهم	ما بعد الفهم	التحصيل الكلي
التذكر	١			
الفهم	٠.٤٨١ **	١		
ما بعد الفهم	٠.٣١ *	٠.٣٤٢ **	١	
التحصيل الكلي	٠.٦٢٦ **	٠.٩٣ **	٠.٥٧٢ **	١

* تعني أن القيمة دالة عند مستوى ٠.٠٥ ** تعني أن القيمة دالة عند مستوى ٠.٠١

من الجدول السابق يتضح أن قيم معاملات الاتساق الداخلي للاختبار ككل ومستوياته الفرعية تتراوح بين (٠.٣١، ٠.٦٢٦) وهي قيم دالة عند مستوى ٠.٠٥ ، ٠.٠١ مما يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الاتساق الداخلي وبذلك يمكن استخدامه كأداة للقياس.

و- الصورة النهائية للاختبار:

بلغ عدد مفردات الاختبار بعد إجراء التعديلات السابقة عليه (٤٠) مفردة وبذلك تم إعداد كراسة لأسئلة الاختبار تضمنت صفحة خاصة بتعليمات الاختبار وأسئلة الاختبار وورقة إجابة منفصلة*، وقد تم تصحيح الاختبار باستخدام مفتاح التصحيح، وقد أعطى التلميذ درجة واحدة في حالة الإجابة الصحيحة، صفر إذا كانت إجابته خاطئة، وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار (٤٠) درجة، والدرجة الصغرى (صفرًا) ويوضح جدول (٢) مواصفات التحصيل المعرفي في صورته النهائية.

* ملحق (٨) الصورة النهائية لاختبار التحصيل لوحدة "الصوت والضوء" للصف الثاني الإعدادي.

جدول (٢)

مواصفات اختبار التحصيل المعرفي

المستوى / الموضوع	التذكر	الفهم	ما بعد الفهم	عدد الصفحات	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
خصائص الموجات الصوتية	١، ٨	٢، ٤، ١١، ١٧، ١٨، ٢٧	٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٧	١٧	١٣	%٣٣
انعكاس الموجات الصوتية	١٠	٦، ١٢، ٢٨، ٣٥، ٣٦، ٣٩	١٥، ٣٨	١١	٩	%٢١.٥
الطبيعة الموجية للضوء	ــــــ	١٣، ١٤، ٢٠، ٢٢، ٢٦، ٣٠	١٦	٩	٧	%١٨
انعكاس وانكسار الضوء	١٩، ٣، ٥، ٧، ٤٠	٩، ٢١، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٩	ــــــ	١٤	١١	%٢٧.٥
المجموع	٨	٢٤	٨	٥١	٤٠	%١٠٠

٢- إعداد اختبار مهارات الاستقصاء العلمي:

أ- الهدف من الاختبار:

هدف هذا الاختبار قياس مدى اكتساب تلاميذ الصف الثاني الإعدادي (مجموعات البحث) لبعض مهارات الاستقصاء العلمي وتتمثل في:

(فهم واستخدام الأشكال البيانية- استخدام الأرقام- التجريب- تحديد المتغيرات- فرض الفروض- طرح الأسئلة- القراءة العلمية- الاستنتاج)

ب- تحديد نوع الاختبار وصياغة مفرداته:

تم صياغة مفردات الاختبار على نمط أسئلة الاختيار من متعدد، وذلك بعد الاطلاع على عدد من اختبارات مهارات الاستقصاء العلمي ومنها: (أميمة عفيفي، ٢٠١١؛ بكر صادق، ٢٠٠٩؛ عائشة حلمي، ٢٠٠٨؛ ناهد عبد الراضي، ٢٠٠٣).

سجـ- صدق الاختبار:

تم التأكد من الصدق الظاهري للاختبار عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين وطلب منهم الحكم على الاختبار فيما يتعلق بالدقة العلمية لصياغة مفردات الاختبار، ومناسبتها لمستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ومدى ملائمة مفردات الاختبار للمهارات التي تقيسها، وإبداء ملاحظاتهم فيما يتعلق بحذف أو تعديل بعض المفردات، وذلك للتحقق من صدق المحتوى، وقد تم تعديل الاختبار في ضوء آراء السادة المحكمين.

د- التجريب الاستطلاعي للاختبار:

بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون تم تطبيق الاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بلغ عددهم (٣٨) تلميذًا وتلميذة بمدرسة

القناطرين الإعدادية المشتركة التابعة لإدارة أشمون التعليمية وذلك في الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠١٢/٢٠١٣ وذلك بغرض:

- حساب ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية وقد بلغ قيمة معامل الثبات (٠.٧٤) وهذه القيمة تدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات وبذلك يمكن استخدامه كأداة للقياس.

- حساب زمن الاختبار:

تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه التلاميذ في الإجابة عن أسئلة الاختبار وكان متوسط الزمن اللازم للإجابة (٥٥) دقيقة متضمنة (٥) دقائق لقراءة تعليمات الاختبار.

- وضوح مفردات وتعليمات الاختبار وطريقة الإجابة:

لم توجد استفسارات من التلاميذ فيما يتعلق بمفردات وتعليمات الاختبار وتم إضافة مثال مجاب عنه مع التعليمات لتوضيح طريقة الإجابة.

- صدق الاتساق الداخلي:

تم حساب صدق الاتساق الداخلي بين درجات التلاميذ في كل مهارة على حدة ودرجاتهم في الاختبار ككل ويوضح ذلك جدول (٣):

جدول (٣)

مصفوفة قيم معاملات الاتساق الداخلي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي ومهاراته الفرعية

مهارات الاختبار	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
فهم واستخدام الأشكال البيانية	١								
استخدام الأرقام	٠.٣٨٢**	١							
التجريب	٠.٣٩١**	٠.٢٩*	١						
ضبط المتغيرات	٠.٢٩١*	٠.٢٤*	٠.٤٢٧**	١					
فرض الفروض	٠.٢٩١*	٠.٢٤*	٠.٤٢٧*	٠.٩٩**	١				
الاستنتاج	٠.٣٢**	٠.٢١*	٠.٣٢**	٠.٥٦٥**	٠.٥٦٥**	١			
طرح الأسئلة	٠.٣٦١**	٠.٢٥٤*	٠.٢٣١*	٠.٤٦٩**	٠.٤٦٩*	٠.٥٥٧**	١		
فهم القراءة العلمية	٠.٣٤٤**	٠.٢٤٤*	٠.٢٨٦**	٠.٥٣**	٠.٥٣**	٠.٥٧**	٠.٦٣٤**	١	
الاختبار ككل	٠.٥٥١**	٠.٤٤٦**	٠.٥٨٥**	٠.٧٢٢**	٠.٧٢٢**	٠.٧٤١**	٠.٧٦٧**	٠.٧٥٦**	١

* دالة عند مستوى ٠.٠٥ ** دالة عند مستوى ٠.٠١

يتضح من جدول (٣) أن قيم معاملات الاتساق الداخلي جميعها دالة، حيث أن بعضها دال عند مستوى ٠.٠٥ ، والبعض الآخر دال عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الاتساق الداخلي ويمكن استخدامه كأداة للقياس.

هـ- الصورة النهائية للاختبار:

بلغ عدد مفردات الاختبار بعد إجراء التعديلات السابقة عليه (٤٠) مفردة، وبذلك تم إعداد كراسة لأسئلة الاختبار تضمنت صفحة للتعليمات وأسئلة الاختبار وورقة إجابة منفصلة* وقد أعطى التلميذ درجة واحدة إذا كانت إجابته صحيحة، وصفرًا إذا كانت الإجابة خاطئة، وبذلك تكون النهاية العظمى للاختبار (٤٠) درجة، والنهاية الصغرى (صفرًا)، ويوضح جدول (٤) مواصفات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي.

جدول (٤)

مواصفات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

م	مهارات الاختبار	أرقام المفردات	عدد المفردات	النسبة المئوية
١	فهم واستخدام الأشكال البيانية	١، ٣، ٩، ١٥، ٢١	٥	١٢.٥%
٢	استخدام الأرقام	٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨	٥	١٢.٥%
٣	التجريب	٢، ١٧، ٢٢، ٣٩، ٤٠	٥	١٢.٥%
٤	ضبط المتغيرات	٥، ١٠، ١١، ٢٣، ٢٤	٥	١٢.٥%
٥	فرض الفروض	٤، ٦، ١٢، ١٦، ٢٠	٥	١٢.٥%
٦	طرح الأسئلة	٨، ١٣، ١٨، ١٩، ٢٦	٥	١٢.٥%
٧	فهم القراءة العلمية	٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣	٥	١٢.٥%
٨	الاستنتاج	٧، ١٤، ٢٥، ٢٧، ٢٨	٥	١٢.٥%
	المجموع		٤٠	١٠٠%

٣- إعداد مقياس الدافعية لتعلم العلوم:

أ- الهدف من المقياس:

قياس مستوى الدافعية لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي (مجموعات البحث) وذلك من خلال استجاباتهم من حيث القبول أو الرفض للعبارات التي يتضمنها المقياس.

ب- تحديد إبعاد المقياس:

* ملحق (٩) الصورة النهائية لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي.

تم تحديد أبعاد المقياس في ضوء الدراسات والبحوث التي تم الاطلاع عليها والتي اهتمت بالدافعية لتعلم العلوم ومنها (أحلام الباز، ٢٠١١؛ Brett, D. et al., 2012؛ Betül, et al., 2011)

وقد تم تحديد خمسة إبعاد للمقياس وهي: الكفاءة الذاتية، استراتيجيات التعلم النشط، قيمة مادة العلوم، مثيرات بيئة التعلم، تحصيل مادة العلوم.

جـ- صياغة عبارات المقياس:

تم صياغة عبارات المقياس في الأبعاد الخمسة، بحيث تكون كل عبارة في صورة جدلية تختلف حولها وجهات النظر، وقد درجت الإجابة عن عبارات المقياس تدريجاً ثلاثياً طبقاً لنموذج ليكرات Likert ذي الثلاثة مستويات (دائمًا- أحيانًا- أبدًا)

د- صدق المقياس:

تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين بهدف التعرف على مدى تمثيل العبارات للبعد الذي تقيسه، ومدى وضوح العبارات ودقة صياغتها وملاءمتها لمستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وقد أسفر ذلك عن إجراء بعض التعديلات شملت إضافة بعض العبارات وتعديل صياغة البعد الآخر.

هـ- التجريب الاستطلاعي للمقياس:

بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمين تم تطبيق المقياس على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بلغ عددهم (٣٨) تلميذًا وتلميذة بمدرسة القناطرين الإعدادية المشتركة التابعة لإدارة أشمون التعليمية وذلك في الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠١٣/٢٠١٢ بهدف تحديد الخصائص الإحصائية للمقياس وتتمثل في:

- حساب ثبات المقياس:

تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة معامل ألفا لكرونباك Alpha Coefficient Cronbach وبلغ قيمة معامل الثبات (٠.٧٨) مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات، ويمكن الاعتماد عليه كأداة للقياس.

- حساب زمن المقياس:

تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه التلاميذ في الإجابة عن عبارات المقياس وبلغ (٣٥) دقيقة متضمنة (٥) دقائق لقراءة تعليمات المقياس.

- صدق الاتساق الداخلي للمقياس:

تم حساب مصفوفة معاملات الإرتباط الداخلية بين أبعاد المقياس وبعضها البعض والمقياس ككل ويوضح ذلك جدول **(٥):**

جدول (٥)

مصفوفة قيم معاملات الارتباط الداخلي لمقياس الدافعية لتعلم العلوم وأبعاده

م	الاختبار	١	٢	٣	٤	٥	٦
١	الكفاءة الذاتية	١					
٢	استراتيجيات التعلم النشط	٠.٨١١**	١				
٣	قيمة مادة العلوم	٠.٧٨٣**	٠.٨٦٦**	١			
٤	مثيرات بيئة التعلم	٠.٧٨٨**	٠.٨٤٨**	٠.٨٩٢**	١		
٥	تحصيل مادة العلوم	٠.٧٣٢**	٠.٧٧٧**	٠.٧٩٦**	٠.٨٧٧**	١	
٦	المقياس ككل	٠.٨٩**	٠.٩٢٩**	٠.٩٤٢**	٠.٩٥٣**	٠.٩٠٥**	١

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط الداخلي تتراوح بين (٠.٧٦- ٠.٩٣) وجميع هذه القيم دالة عند مستوى ٠.٠١ مما يعني أن المقياس على درجة عالية من اتساق مفرداته وهذا يعني إمكانية الاعتماد على المقياس كأداة للقياس.

- وضوح مفردات المقياس وتعليماته وطريقة الإجابة

لم توجد أيه استفسارات من قبل التلاميذ فيما يتعلق بتعليمات المقياس.

و- الصورة النهائية للمقياس:

بلغ عدد مفردات المقياس بعد إجراء التعديلات السابقة عليه (٢٧) مفردة وبذلك فقد تم إعداد كراسة لأسئلة المقياس تضمنت صفحة تعليمات المقياس ومفردات المقياس وورقة منفصلة للإجابة* وقد أعطيت العبارة الموجبة (٣) درجات دائماً، (٢) أحيانًا، (١) أبدًا، والعكس في حالة العبارة السالبة، وبذلك تكون الدرجة النهائية للمقياس (٨١) درجة، والدرجة الصغرى (٢٧) ويوضح جدول (٦) مواصفات مقياس الدافعية لتعلم العلوم.

جدول (٦)

مواصفات مقياس الدافعية لتعلم العلوم

أبعاد المقياس	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
الكفاءة الذاتية	١، ٣، ٦	١٠، ١٢، ٢٠	٦	٢٢.٢٢
استراتيجيات التعلم النشط	٢، ٤، ٨، ٢٤، ٢٧	ــــــــــ	٥	١٨.٥٢
قيمة مادة العلوم	١١، ١٣، ١٧، ٢١	٢٢، ٢٦	٦	٢٢.٢٢
مثيرات بيئة التعلم	٩، ١٤، ١٩	٥، ١٦	٥	١٨.٥٢
تحصيل مادة العلوم	٧، ١٥، ١٨، ٢٣، ٢٥	ــــــــــ	٥	١٨.٥٢
المجموع			٢٧	%١٠٠

* ملحق (١٠) الصورة النهائية لمقياس الدافعية لتعلم العلوم.

خامسًا: منهج البحث وإجراءات تنفيذ تجربة البحث:

١) منهج البحث:

اتبعت الباحثتان في هذا البحث المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المالجات التجريبية القبلية والبعدية وذلك من خلال ثلاث مجموعات تمثلت في:

١- المجموعة التجريبية الأولى: يمثلها التلاميذ الذين يدرسون محتوى وحدة الصوت والضوء باستخدام نموذج عجلة الاستقصاء.

٢- المجموعة التجريبية الثانية: يمثلها التلاميذ الذين يدرسون محتوى وحدة الصوت والضوء باستخدام أسلوب حل المشكلات.

٣- المجموعة الضابطة: يمثلها التلاميذ الذين يدرسون محتوى وحدة الصوت والضوء بالطريقة المتبعة التقليدية في المدرسة.

ويهدف البحث الحالي إلى قياس أثر المعالجات الثلاثة على المتغيرات التابعة التالية:

- التحصيل المعرفي وحدة الصوت والضوء عند مستوى التذكر والفهم وما بعد الفهم.
- مهارات الاستقصاء العلمي التي تم تحديدها بالاختبار.
- الدافعية لتعلم العلوم في الأبعاد التي تم تحديدها بالمقياس.

٢) اختبار مجموعة البحث:

تم اختبار مجموعة من البحث من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من مدارس إدارة أشمون التعليمية ويوضح الجدول التالي توزيع مجموعات البحث.

جدول (٧)

توزيع تلاميذ مجموعات البحث

المدرسة	الفصل	المجموعة	العدد الكلي	المستبعدون	العدد الفعلي
مدرسة القناطرين الإعدادية	١/٢	التجريبية الأولى	٣٨	٦	٣٢
	٢/٢	الضابطة	٣٢	٥	٢٧
مدرسة منيل دويب الإعدادية	٣/٢	التجريبية الثانية	٤٢	٤	٣٨
إجمالي العدد	ـــــــ	ـــــــــــ	١١٢	١٥	٩٧

من الجدول السابق يتضح أنه تم استبعاد عدد من التلاميذ الذين تغيبوا أثناء التطبيق القبلي أو البعدي لأدوات البحث ومن تكررت عدد مرات غيابهم أثناء تجربة البحث.

٣) تدريب معلمي المجموعتين التجريبيتين:

قبل بدء التجربة تم عقد لقاءين مع معلمات المجموعتين التجريبيتين* على هيئة ورش عمل لتعريفهم بأهداف البحث وأهميته وإجراءات التدريس الخاصة بنموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات وتم تقديم أمثلة ونماذج توضح كيفية التدريس وتم إعطائهم الدليل وتلقي استفساراتهم حول أي نقطة غير واضحة.

أما المجموعة الضابطة فد قامت المعلمة بالتدريس وفقًا للطريقة التقليدية التي اعتادت على التدريس بها.

٤) التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم تطبيق أدوات البحث (اختبار التحصيل المعرفي- اختبار مهارات الاستقصاء العلمي- مقياس الدافعية لتعلم العلوم) قبليًا على مجموعات البحث الثلاثة في الأسبوع الرابع من شهر فبراير ٢٠١٣م يومي ٢١، ٢٠١٣/٢/٢٤م وذلك قبل بدء التجربة بهدف التحقق من تكافؤ المجموعات الثلاث والحصول على الدرجات القبلية المطلوبة في المعالجة الإحصائية للبيانات وتم تصحيح إجابات التلاميذ على أدوات البحث الثلاثة واستخدام أسلوب تحليل التباين one way anova من خلال برنامج spss ويوضح الجدول التالي نتائج التطبيق القبلي لأدوات البحث.

جدول (٨)

قيمة "ف" لدلالة الفرق بين أداء المجموعات الثلاث في التطبيق القبلي لأدوات البحث

المجموعات	العدد	المتغيرات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة F	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	٣٢	التحصيل	١٢.٦٩	٤.٠٦	١.٧٨	٠.١٧٤
التجريبية الثانية	٣٨	المعرفي	١٣.١٣	٢.٩٧		
الضابطة	٢٧		١١.٢٦	٤.٥٥		
التجريبية الأولى	٣٢	مهارات	١٢.١٦	٤.٠٨	٦.٤٧	٠.٥٢٦
التجريبية الثانية	٣٨	الاستقصاء	١٢.٧٣	٣.١٤		
الضابطة	٢٧	العلمي	١١.٧١	٣.٨١		
التجريبية الأولى	٣٢	الدافعية	٣٢.٠٩	٣.٣٤	٠.٩٧	٠.٣٨٣
التجريبية الثانية	٣٨	لتعلم	٣٢.٢١	٢.٦١		
الضابطة	٢٧	العلوم	٣٣.١٥	٣.٦٣		

- من الجدول السابق يتضح أن قيمة "ف" بالنسبة لاختبار التحصيل ١.٧٨ عند دلالة ٠.١٧٤ وهي أكبر من ٠.٠٥ أي أنها غير دالة ويعني ذلك أنه لا يوجد فرق دال

* أ / مباركة مصطفى أمين بكالوريوس علوم وتربية (تخصص كيمياء وطبيعة).
أ / نجلاء سلامة فهيم بكالوريوس علوم (تخصص كيمياء وطبيعة).

إحصائيًا بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل.

- بالنسبة لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي يتضح أن قيمة "ف" ٦.٤٧ عند دلالة ٠.٥٢٦ وهي أكبر من ٠.٠٥ أي أنها غير دالة ويعني ذلك أنه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث في التطبيق القبلي لاختبار مهارات الاستقصاء.
- بالنسبة لمقياس الدافعية يتضح أن قيمة "ف" ٠.٩٧ عند دلالة ٠.٣٨٣ وهي أكبر من ٠.٠٥ أي أنها غير دالة ويعني ذلك انه لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث في مقياس الدافعية لتعلم العلوم.

مما سبق يستنتج أن المجموعات الثلاث (التجريبية الأولى- التجريبية الثانية- الضابطة) متكافئة فيما بينهم قبل بدء تدريس الوحدة.

٥) تدريس الوحدة:

بعد التأكد من تكافؤ المجموعات تم تدريس الوحدة للمجوعات الثلاث وقد استغرق تدريس الوحدة (١٦) فترة- مدة الفترة ٩٠ دقيقة- لمدة ٨ أسابيع بدءًا من يوم ٢٠١٣/٢/٢٦م حتى ٢٠١٣/٤/٢٥، وقد راعت الباحثتان تساوي المدة الزمنية للتدريس لمجموعات البحث الثلاث وفقًا للجدول المقرر من قبل وزارة التربية والتعليم، كما حرصت إحدى الباحثتين* على متابعة مجموعات البحث للتأكد من سير التدريس وفقًا للغرض المحدد.

٦) التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة تم تطبيق أدوات البحث بعديًا على مجموعات البحث وذلك في الأسبوع الرابع من شهر ابريل أيام ٢٨، ٢٩، ٢٠١٣/٤/٣٠م.

٧- المعالجة الإحصائية للبيانات:

تم رصد الدرجات باستخدام برنامج spss واستخدمت الأساليب الإحصائية التالية:

١- تحليل التباين في اتجاه واحد one way anova للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات التلاميذ في المجموعات الثلاثة بالنسبة لمتغيرات البحث.

٢- اختبار "ت" T. test لمعرفة اتجاه الفرق بين أزواج المتوسطات.

سادسًا: نتائج البحث:

أولاً: النتائج الخاصة باختبار التحصيل:

* د. نجلاء إسماعيل السيد.

للإجابة عن السؤال الأول الذي ينص "ما أثر التدريس بكل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات والطريقة التقليدية في تنمية التحصيل المعرفي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام أسلوب تحليل التباين one way anova للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي ككل ومستوياته وأيضاً لاختبار صحة الفرض الأول.

* اختبار صحة الفرض الأول الذي ينص على:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث تجريبية (١)، تجريبية (٢)، وضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي وأبعاده" ويوضح جدول (٩) نتائج المعالجة الإحصائية باستخدام أسلوب تحليل التباين.

جدول (٩)

قيمة "ف" لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث في اختبار التحصيل البعدي وأبعاده

أبعاد اختبار التحصيل	المجموعة	العدد	الدرجة الكلية	المتوسط	الانحراف المعياري	F	مستوى الدلالة
التذكر	التجريبية الأولى	٣٢	٨	٦.٤٣	١.٧٥	٤.٨٨	٠.٠١
	التجريبية الثانية	٣٨	٨	٦.٥	١.٧٨		
	الضابطة	٢٧	٨	٥.٢٥	١.٥٥		
الفهم	التجريبية الأولى	٣٢	٢٤	١٧.٩٦	٣.٢٣	٢٨.٧٤	٠.٠٠٠
	التجريبية الثانية	٣٨	٢٤	١٨.٠٧	٣.٤١		
	الضابطة	٢٧	٢٤	١٢.٢٥	٣.٤٣		
ما بعد الفهم	التجريبية الأولى	٣٢	٨	٦.٥٣	١.٤٤	٢٣.٢٧	٠.٠٠٠
	التجريبية الثانية	٣٨	٨	٥.٧١	١.٦٤		
	الضابطة	٢٧	٨	٣.٥٩	٢.٠١		
الاختبار ككل	التجريبية الأولى	٣٢	٤٠	٣٠.٩٣	٤.٢٧	٤٢.٤١	٠.٠٠٠
	التجريبية الثانية	٣٨	٤٠	٣٠.٢٩	٤.٣		
	الضابطة	٢٧	٤٠	٢١.١١	٥.١٦		

- من الجدول السابق يتضح أن قيمة "ف" بالنسبة لاختبار التحصيل ككل ٤٢.٤١ عند دلالة ٠.٠٠٠ وهل أقل من ٠.٠١ ويعني ذلك أنها دالة أي أنه يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاثة في الاداء البعدي لاختبار التحصيل.

وبالنسبة لأبعاد الاختبار يتضح أن:

- قيمة "ف" بالنسبة لمستوى التذكر ٤.٨٨ عند دلالة ٠.٠١ وهي تساوي ٠.٠١ أي أنه يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاثة في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى التذكر.
- قيمة "ف" بالنسبة لمستوى الفهم ٢٨.٧٤ عند دلالة ٠.٠٠٠ وهي أقل من ٠.٠١ ويعني ذلك أنه توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاثة في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى الفهم.
- قيمة "ف" بالنسبة لمستوى ما بعد الفهم ٢٣.٢٧ عند دلالة ٠.٠٠٠ وهي أقل من ٠.٠١ ويعني ذلك أنها دالة وتوجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاثة في الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى ما بعد الفهم.
- مما سبق يتضح أنه تم رفض الفرض الصفري بالنسبة للتحصيل وأبعاده وقبول الفرص القائل بأنه" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث تجريبية (١)، تجريبية (٢)، ضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي وأبعاده، وبهذا تمت الإجابة عن السؤال الأول.

ولمعرفة اتجاه الفروق بين مجموعات البحث الثلاث فقد تم لتحقيق من الفروض التالية باستخدام اختبار "ت".

* اختبار صحة الفرض الثاني الذي ينص على:

"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي وأبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى"، ويوضح جدول (١٠) نتائج تطبيق اختبار "ت".

جدول (١٠)

قيمة "ت" لمتوسط درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي وأبعاده

مستويات اختبار التحصيل	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
التذكر	الضابطة	٥.٢٥	١.٥٥	٢.٦٩	٠.٠٠٩	دالة
	التجريبية الأولى	٦.٤٣	١.٧٥			
الفهم	الضابطة	١٢.٢٥	١.٤٣	٦.٥٧	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	١٧.٩٦	٣.٢٣			
ما بعد الفهم	الضابطة	٣.٥٩	٢.٠١	٦.٥٤	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	٦.٥٣	١.٤٤			
التحصيل ككل	الضابطة	٢١.١١	٥.١٦	٧.٩٩	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	٣٠.٩٣	٤.٢٧			

من الجدول السابق يتضح أن قيمة "ت" بالنسبة لاختبار التحصيل الكلي ومستوياته الفرعية (التذكر- الفهم- ما بعد الفهم) هي ٧.٩٩، ٢.٦٩، ٦.٥٧، ٦.٥٤ على الترتيب وجميع القيم دالة عند مستوى ٠.٠١ أي انه توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية (١) والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي وأبعاده لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

وبهذا تمت الإجابة عن السؤال الثاني.

* اختبار صحة الفرض الثالث الذي ينص على:

"توجد فروض ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي وأبعاده لصالح المجموعة التجريبية الثانية"، ويوضح جدول (١١) نتائج تطبيق اختبار "ت"

جدول (١١)

قيمة "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي وأبعاده

مستويات اختبار التحصيل	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
التذكر	الضابطة	٥.٢٥	١.٥٥	٢.٩١	٠.٠٠٥	دالة
	التجريبية الثانية	٦.٥	١.٧٨			
الفهم	الضابطة	١٢.٢٥	٣.٤٣	٧.٧٦	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	١٨.٠٧	٣.٤١			
ما بعد الفهم	الضابطة	٣.٥٩	٢.٠١	٤.٦٧	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٥.٧١	١.٦٤			
التحصيل ككل	الضابطة	٢١.١١	٥.١٦	٧.٧٩	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٣.٢٩	٤.٣			

من الجدول السابق يتضح أن قيمة "ت" بالنسبة لاختبار التحصيل البعدي وأبعاده جميعها دالة عند مستوى ٠.٠١ مما يعني وجود فروق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية الثانية وبهذا تمت الإجابة عن السؤال الثالث.

* اختبار صحة الفرض الرابع الذي ينص على:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في الاختبار التحصيلي البعدي وأبعاده"، ويوضح جدول (١٢) نتائج تطبيق اختبار "ت"

جدول (١٢)

قيمة (ت) لمتوسط درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في الاختبار التحصيلي البعدي وأبعاده ن = ٧٠ د.ح = ٦٨ ن١ =٣٢ ن٢ =٣٨

مستويات اختبار التحصيل	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
التذكر	التجريبية الأولي	٦.٤٣	١.٧٥	٠.١٤٧	٠.٨٨٤	غير دالة
	التجريبية الثانية	٦.٥	١.٧٨			
الفهم	التجريبية الأولي	١٧.٩٦	٣.٢٣	٠.١٣٨	٠.٨١٩	غير دالة
	التجريبية الثانية	١٨.٠٧	٣.٤١			
ما بعد الفهم	التجريبية الأولي	٦.٥٣	١.٤٤	٢.٢٠٤	٠.٠٣١	دالة عند ٠.٠٥
	التجريبية الثانية	٥.٧١	١.٦٤			
التحصيل ككل	التجريبية الأولي	٣٠.٩٣	٤.٢٧	٠٦٣	٠٥٣١	غير دالة
	التجريبية الثانية	٣٠.٢٩	٤.٣			

من الجدول السابق يتضح أن قيمة "ت" بالنسبة لاختبار التحصيل ٠.٥٣١ عند دلالة ٠.٥٣١ وهي أكبر من ٠.٠٥ أي أنها غير دالة.

- وبالنسبة لمستوى التذكر يتضح أن قيمة "ت" ٠.١٤٧ عند دلالة ٠.٨٨٤ وهي أكبر من ٠.٠٥ أي أنها غير دالة.
- وبالنسبة لمستوى الفهم يتضح أن قيمة "ت" ٠.١٣٨ عند دلالة ٠.٨١٩ وهي أكبر من ٠.٠٥ أي أنها غير دالة.

وبذلك يتضح أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل ككل وعند مستوى التذكر والفهم وبذلك يقبل الفرض الصفري.

- أما بالنسبة لمستوى ما بعد الفهم كانت قيمة "ت" ٢.٢٠٤ عن دلالة ٠.٠٣١ وهي أقل من ٠.٠٥ أي أنها دالة ويعني ذلك أنه يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والثانية عند مستوى ٠.٠٥ في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل عند مستوى ما بعد الفهم لصالح المجموعة التجريبية الأولى وبهذا تمت الإجابة عن السؤال الرابع.

ثانياً: النتائج الخاصة باختبار مهارات الاستقصاء العلمي:

للإجابة عن السؤال الخامس الذي ينص على "ما أثر التدريس بكل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات والطريقة التقليدية في تنمية بعض مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام أسلوب تحليل التباين one way anova لاختبار صحة الفرض الخامس.

* اختبار صحة الفرض الخامس الذي ينص على:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث التجريبية الأولى والثانية والضابطة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي ومهاراته الفرعية"، ويوضح جدول (١٣) نتائج المعالجة الإحصائية.

جدول (١٣)

قيمة "ف" لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي ومهاراته الفرعية

مهارات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	F	مستوى الدلالة	الدلالة
فهم الأشكال البيانية	التجريبية الأولى	٣٢	٣.٠٩	٠.٨٩	٢٥.٣٤	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٣٨	٣.٨٩	١.٠٤			
	الضابطة	٢٧	١.٩٦	١.٣٢			
استخدام الأرقام	التجريبية الأولى	٣٢	٣.٣٤	١.٥٤	٢.٢١	٠.١١٥	غير دالة
	التجريبية الثانية	٣٨	٣.٦١	١.١٣			
	الضابطة	٢٧	٢.٨٥	١.٦٦			
التجريب	التجريبية الأولى	٣٢	٣.٧٢	١.٧٣	٧.٢٧	٠.٠٠١	دالة
	التجريبية الثانية	٣٨	٣.٣٩	١.١٨			
	الضابطة	٢٧	٢.٤١	١.٠٨			
ضبط المتغيرات	التجريبية الأولى	٣٢	٤.٣١	١.٢٨	٢٠.٠٩	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٣٨	٣.٣٤	١.٢١			
	الضابطة	٢٧	٢.١١	١.٥٣			
فرض الفروض	التجريبية الأولى	٣٢	٤.٢٥	١.٣٤	٤٠.٢٤	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٣٨	٣.٣٩	١.١٥			
	الضابطة	٢٧	١.٥٢	١.٠١			
الاستنتاج	التجريبية الأولى	٣٢	٤.٠٩	١.٢١	٣٩.٩٩	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٣٨	٣.٣٩	١.٢٦			
	الضابطة	٢٧	١.٣٣	١.١٨			
طرح الأسئلة	التجريبية الأولى	٣٢	٤.٧١	٢.٢٥	٣٤.٧	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٣٨	٣.٨٧	٠.٩٣			
	الضابطة	٢٧	١.٤١	١.٢٨			
فهم القراءة العلمية	التجريبية الأولى	٣٢	٤.٧٥	٠.٩٥	٥٨.١٩	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٣٨	٣.٧٤	١.٤١			
	الضابطة	٢٧	١.١٩	١.٤٧			
الاختبار ككل	التجريبية الأولي	٣٢	٣٢.٢٨	٦.١٦	٩٦.٧٩	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٣٨	٢٨.٦٣	٤.٢١			
	الضابطة	٢٧	١٤.٧٨	٤.٤٦			

- من الجدول السابق يتضح أن قيمة "ف" بالنسبة للاختبار ككل دالة عند مستوى ٠.٠١ أي أنه يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث عند مستوى ٠.٠١ في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي.
- بالنسبة للمهارات الفرعية:

يتضح أن قيمة "ف" دالة عند مستوى ٠.٠١ بالنسبة لمهارات (فهم واستخدام الأشكال البيانية- التجريب- ضبط المتغيرات- فرض الفروض- الاستنتاج- طرح الأسئلة- فهم القراءة العلمية)، وغير دالة بالنسبة لمهارة استخدام الأرقام.

- مما سبق يتضح أنه تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البحثي القائل بأنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاثة التجريبية الأولى والثانية والضابطة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي ومهاراته الفرعية ما عدا مهارة استخدام الأرقام" وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الخامس.

ولمعرفة اتجاه الفروق بين المجموعات الثلاثة فقد تم التحقق من الفروض التالية باستخدام اختبار "ت"

* اختبار صحة الفرض السادس الذي ينص علي:

"توجد فروق ذات دلالة إحصائية متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي لكل مهاراته الفرعية"، ويوضح جدول (١٤) نتائج تطبيق اختبار "ت"

جدول (١٤)

قيمة "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي ككل ومهاراته الفرعية

مهارات اختبار الاستقصاء العلمي	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
فهم واستخدام الأشكال البيانية	الضابطة	١.٩٦	١.٣٢	٣.٩٢	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	٣.٠٩	٠.٨٩			
استخدام الأرقام	الضابطة	٢.٨٥	١.٦٦	١.١٨	٠.٢٤٢	غير دالة
	التجريبية الأولى	٣.٣٤	١.٥٤			
التجريب	الضابطة	٢.٤١	١.٠٨	٣.٤٢	٠.٠٠١	دالة
	التجريبية الأولى	٣.٧٢	١.٧٣			
ضبط المتغيرات	الضابطة	٢.١١	١.٥٣	٨.٦٨	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	٤.٣١	١.٢٨			
فرض الفروض	الضابطة	١.٥٢	١.٠١	٨.٦٨	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	٤.٢٥	١.٣٤			
الاستنتاج	الضابطة	١.٣٣	١.١٨	٨.٨٨	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	٤.٠٩	١.٢			
طرح الأسئلة	الضابطة	١.٤١	١.٢٨	٦.٧٨	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	٤.٧١	٢.٢٥			
فهم القراءة العلمية	الضابطة	١.١٩	١.٤٧	١١.٢٣	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	٤.٧٥	٠.٩٥			
الاختبار ككل	الضابطة	١٤.٧٨	٤.٤٦	١١.٢٥	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	٣٢.٢٨	٦.١٦			

- من الجدول السابق يتضح أن قيمة "ت" دالة بالنسبة لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي ككل وللمهارات الفرعية التالية (التجريب- ضبط المتغيرات- فرض الفروض- الاستنتاج- طرح الأسئلة- فهم القراءة العلمية) دالة عند مستوى ٠.٠١ وبذلك نرفض الفرض الصفري بالنسبة لهذه المهارات وقبول الفرض القائل بأنه "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي ككل وعند هذه المهارات لصالح المجموعة التجريبية الأولى.
- أما بالنسبة لمهارة استخدام الأرقام فقد كانت قيمة "ت" غير دالة مما يعني قبول الفرض الصفري لهذه المهارة أي أنه لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة، في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي بالنسبة لمهارة استخدام الأرقام، وبذلك تمت الإجابة عن السؤال السادس.

* اختبار صحة الفرض السابع الذي ينص على:

"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي ككل ومهاراته الفرعية"، ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" والنتائج موضحة بالجدول التالي:

جدول (١٥)

قيمة "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي ككل ومهاراته الفرعية

مهارات اختبار الاستقصاء العلمي	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
فهم واستخدام الأشكال البيانية	الضابطة	١.٩٦	١.٣٢	٦.٦٣	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٣.٨٩	١.٠٤			
استخدام الأرقام	الضابطة	٢.٨٥	١.٦٦	٢.١٨	٠.٠٣٣	دالة
	التجريبية الثانية	٣.٦١	١.١٣			
التجريب	الضابطة	٢.٤١	١.٠٨	٣.٤٥	٠.٠٠١	دالة
	التجريبية الثانية	٣.٣٩	١.١٨			
ضبط المتغيرات	الضابطة	٢.١١	١.٥٣	٦.٧٩	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٣.٣٤	١.٢١			
فرض الفروض	الضابطة	١.٥٢	١.٠١	٦.٧٩	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٤.٢٥	١.٣٤			
الاستنتاج	الضابطة	١.٣٣	١.١٨	٦.٦٧	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٤.٩	١.٢			
طرح الأسئلة	الضابطة	١.٤١	١.٢٨	٨.٩٧	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٤.٧١	٢.٢٥			
فهم القراءة العلمية	الضابطة	١.١٩	١.٤٧	٧.٠٧	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٤.٧٥	٠.٩٥			
الاختبار ككل	الضابطة	١٤.٧٨	٤.٤٦	١١.٣	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٣٢.٢٨	٦.١٦			

●من الجدول السابق يتضح أن قيمة (ت) دالة عند مستوى ٠.٠١ بالنسبة للاختبار ككل وللمهارات الفرعية وبذلك نرفض الفرض الفري ونقبل الفرض الصفري ونقبل الفرض البحثي القائل بأنه: "توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي ككل ومهاراته الفرعية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية وبهذا تمت الإجابة عن السؤال السابع.

* اختبار صحة الفرض الثامن الذي ينص على:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي ككل ومهاراته الفرعية"، ويوضح جدول (١٦) نتائج تطبيق اختبار "ت"

جدول (١٦)

قيمة "ت" لمتوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والثانية في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي البعدي ككل ومهاراته الفرعية

ن= ٧٠ د.ح = ٦٨ الدرجة الكلية للاختبار = ٤٠

مهارات اختبار الاستقصاء العلمي	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
فهم واستخدام الأشكال البيانية	التجريبية الأولى	٣.٠٩	٠.٨٩	٣.٤٣	٠.٠٠١	دالة
	التجريبية الثانية	٣.٨٩	١.٠٤			
استخدام الأرقام	التجريبية الأولى	٣.٣٤	١.٠٤	٠.٨١٩	٠.٤١٥	غير دالة
	التجريبية الثانية	٣.٦١	١.١٣			
التجريب	التجريبية الأولى	٣.٧٢	١.٧٣	٠.٩٢٩	٠.٣٥٦	غير دالة
	التجريبية الثانية	٣.٣٩	١.١٥			
ضبط المتغيرات	التجريبية الأولى	٤.٣١	١.٢٨	٢.٨٦	٠.٠٠٦	دالة
	التجريبية الثانية	٣.٣٤	١.٢١			
فرض الفروض	التجريبية الأولى	٤.٢٥	١.٣٤	٢.٨٦	٠.٠٠٦	دالة
	التجريبية الثانية	٣.٣٩	١.١٥			
الاستنتاج	التجريبية الأولى	٤.٠٩	١.٢	٢.٣٥	٠.٠٢١	غير دالة
	التجريبية الثانية	٣.٣٩	١.١٥			
طرح الأسئلة	التجريبية الأولى	٤.٧١	٢.٢٥	٢.٠٢	٠.٠٣٧	غير دالة
	التجريبية الثانية	٣.٨٧	٠.٩٣			
فهم القراءة العلمية	التجريبية الأولى	٤.٧٥	٠.٩٥	٣.٤٦	٠.٠٠١	دالة
	التجريبية الثانية	٣.٧٤	١.٤١			
الاختبار ككل	التجريبية الأولى	٣٢.٢٨	٦.١٦	٢.٩٣	٠.٠٠٥	دالة
	التجريبية الثانية	٢٨.٦٣	٤.٢١			

●من الجدول السابق يتضح أن قيمة "ت" دالة عند مستوى ٠.٠١ بالنسبة للاختبار ككل، وبالنسبة لمهارات (فهم واستخدام الأشكال البيانية وضبط المتغيرات- فرض

الفروض- فهم القراءة العلمية)، وبذلك تم رفض الفرض الصفري بالنسبة لهذه المهارات.

- أما مهارات (استخدام الأرقام- التجريب- الاستنتاج- طرح الأسئلة) نجد أن قيمة "ت" غير دالة مما يعني عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي بالنسبة لهذه المهارات وبذلك تم قبول الفرض الصفري لهذه المهارات، وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثامن.

ثالثاً: النتائج الخاصة بمقياس الدافعية لتعلم العلوم

للإجابة عن السؤال التاسع من أسئلة البحث والذي ينص على "ما أثر التدريس بكل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات والطريقة التقليدية في تنمية الدافعية لتعلم العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟"

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام أسلوب تحليل التباين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاث في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية لتعلم العلوم وأبعاده الفرعية وذلك لاختبار صحة الفرض التاسع.

* اختبار صحة الفرض التاسع الذي ينص على:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث التجريبية الأولى والثانية والضابطة في مقياس الدافعية لتعلم العلوم البعدي ككل وأبعاده"، ويوضح جدول (١٧) نتائج المعالجة الإحصائية.

جدول (١٧)

قيمة "ف" لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاث في مقياس الدافعية لتعلم العلوم البعدي ككل وأبعاده

أبعاد مقياس الدافعية لتعلم العلوم	المجموعة	العدد	الدرجة الكلية	المتوسط	الانحراف المعياري	F	مستوى الدلالة
الكفاءة الذاتية	التجريبية الأولى	٣٢	٦	١٦,٠٩	٢,١٢	١٤٦,٠٦	٠,٠٠٠
	التجريبية الثانية	٣٨		١٠,٢٩	١,٥٩		
	الضابطة	٢٧		٨,٤٤	١,٧٨		
استراتيجيات التعلم النشط	التجريبية الأولى	٣٢	٥	١٤,٠٣	١,٢١	١٣٤,٦٩	٠,٠٠٠
	التجريبية الثانية	٣٨		٨,٩٥	٢,٠٣		
	الضابطة	٢٧		٧,١٥	١,٧		
قيمة مادة العلوم	التجريبية الأولى	٣٢	٦	١٧,٣٥	١,١٣	١٨٣,٠٤	٠,٠٠٠
	التجريبية الثانية	٣٨		١١,١٩	٢,٤١		
	الضابطة	٢٧		٨,٩٦	١,٧٥		
متغيرات بيئة التعلم	التجريبية الأولى	٣٢	٥	١٤,٥٦	٠,٩١	٣٠٢,٩٩	٠,٠٠٠
	التجريبية الثانية	٣٨		٩,٦٣	١,٤٧		
	الضابطة	٢٧		٦,٦٣	١,٣٦		
تحصيل مادة العلوم	التجريبية الأولى	٣٢	٥	١٤,٦٩	٠,٨٢	١٥٨,٣٤	٠,٠٠٠
	التجريبية الثانية	٣٨		٩,٨٩	٢,٢١		
	الضابطة	٢٧		٦,٠٩	١,٨٩		
المقياس ككل	التجريبية الأولى	٣٢	٢٧	٧٦,٧٢	٤,١٣	٥٠٨,٦٩	٠,٠٠٠
	التجريبية الثانية	٣٨		٤٩,٩٥	٥,٩٨		
	الضابطة	٢٧		٣٧,٠٨	٤,٠٨		

- من الجدول السابق يتضح أن قيمة "ف" دالة عند مستوى ٠.٠١ بالنسبة لمقياس الدافعية لتعلم العلوم ككل وأبعاده الفرعية وبذلك فقد تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض القائل بأنه "توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث التجريبية (١) والتجريبية (٢) والضابطة عند مستوى ٠.٠١ في مقياس الدافعية لتعلم العلوم البعدي ككل وأبعاده وبذلك تمت الإجابة عن السؤال التاسع.

ولمعرفة اتجاه الفروق بين المجموعات الثلاث تم استخدام اختبار "ت" لاختبار صحة الفروض التالية:

* اختبار صحة الفرض العاشر الذي ينص على:

"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة في مقياس الدافعية لتعلم العلوم البعدي ككل وأبعاده"، ولاختبار صحة الفرض تم استخدام اختبار"ت" ويوضح جدول (١٨) نتائج المعالجة الإحصائية.

جدول (١٨)

قيمة "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة في مقياس الدافعية لتعلم العلوم البعدي وأبعاده

أبعاد مقياس الدافعية لتعلم العلوم	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
الكفاءة الذاتية	الضابطة	٨.٤٤	١.٧٨	١٤.٨٥	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	١٦.٠٩	٢.٢١			
استراتيجيات التعلم النشط	الضابطة	٧.١٥	١.٧	١٨.١٢	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	١٤.٠٣	١.٢١			
قيمة مادة العلوم	الضابطة	٨.٢٦	١.٧٥	٢٤.١٢	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	١٧.٣٤	١.١٢			
مثيرات بيئة التعلم	الضابطة	٦.٦٣	١.٣٦	٢٦.٦١	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	١٤.٥٦	٠.٩١			
تحصيل مادة العلوم	الضابطة	٦.٥٩	١.٨٩	٢١.٩٦	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	١٤.٦٩	٠.٨٢			
المقياس ككل	الضابطة	٣٧.٠٨	٤.٠٨	٣٦.٩٦	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الأولى	٧٦.٧٢	٤.١٣			

* من الجدول السابق يتضح أن قيمة "ت" دالة عند مستوى ٠.٠١ بالنسبة لمقياس الدافعية لتعلم العلوم ككل وأبعاده الفرعية. أي انه توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية ككل وأبعاده الفرعية لصالح المجموعة التجريبية الأولى وبذلك فقد تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البحثي، وبهذا تم الإجابة عن السؤال العاشر.

* اختبار صحة الفرض الحادي عشر الذي ينص على:

"توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في مقياس الدافعية لتعلم العلوم وأبعاده"، ولاختبار صحة الفرض تم استخدام اختبار "ت" ويوضح الجدول التالي نتائج المعالجة الإحصائية.

جدول (١٩)

قيمة "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في مقياس الدافعية لتعلم العلوم وأبعاده

أبعاد مقياس الدافعية لتعلم العلوم	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
الكفاءة الذاتية	الضابطة	٨.٤٤	١.٧٨	٤.٣٨	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	١٠.٢٩	١.٥٩			
استراتيجيات التعلم النشط	الضابطة	٧.١٥	١.٧	٣.٧٦	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٨.٩٥	٢.٠٣			
قيمة مادة العلوم	الضابطة	٨.٢٦	١.٧٥	٥.٣٧	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	١١.١٩	٢.٤١			
مثيرات بيئة التعلم	الضابطة	٦.٦٣	١.٣٦	٨.٥٣	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٩.٦٣	١.٤٢			
تحصيل مادة العلوم	الضابطة	٦.٥٩	١.٨٩	٦.٣٢	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٩.٨٩	٢.٢١			
المقياس ككل	الضابطة	٣٧.٠٨	٤.٠٨	٩.٦٩	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٤٩.٩٥	٥.٩٨			

● من الجدول السابق يتضح أن قيمة "ت" دالة عند مستوى ٠.٠١ بالنسبة للمقياس ككل وأبعاده وبذلك نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض القائل بأنه توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة

لصالح المجموعة التجريبية الثانية في مقياس الدافعية لتعلم العلوم وأبعاده، وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الحادي عشر.

* اختبار صحة الفرض الثاني عشر الذي ينص على:

"لا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأول والثانية في مقياس الدافعية لتعلم العلوم البعدي ككل وأبعاده"، ولاختبار صحة الفرض تم استخدام اختبار "ت" ويوضح جدول (٢٠) نتائج المعالجة الإحصائية.

جدول (٢٠)

قيمة "ت" لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في مقياس الدافعية لتعلم العلوم البعدي وأبعاده.

أبعاد مقياس الدافعية لتعلم العلوم	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
الكفاءة الذاتية	التجريبية الأولى	١٦.٠٩	٢.١٢	١٣.٠٨	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	١٠.٢٩	١.٥٩			
استراتيجيات التعلم النشط	التجريبية الأولى	١٤.٠٣	١.٢١	١٢.٤٥	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٨.٩٥	٢.٠٣			
قيمة مادة العلوم	التجريبية الأولى	١٧.٣٤	١.١٢	١٣.٢٦	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	١١.١٩	٢.٤١			
مثيرات بيئة التعلم	التجريبية الأولى	١٤.٥٦	٠.٩١	١٦.٨٩	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٩.٦٣	١.٤٢			
تحصيل مادة العلوم	التجريبية الأولى	١٤.٦٩	٠.٨٢	١١.٦٤	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٩.٨٩	٢.٢١			
المقياس ككل	التجريبية الأولى	٧٦.٧٢	٤.١٣	٢١.٣٨	٠.٠٠٠	دالة
	التجريبية الثانية	٤٩.٩٥	٥.٩٨			

* من الجدول السابق يتضح أن قيمة "ت" دالة عند مستوى ٠.٠١ بالنسبة للمقياس ككل وللأبعاد الفرعية أيضًا. أي أنه توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية ككل وأبعاده الفرعية عند مستوى ٠.٠١ لصالح المجموعة التجريبية الأولى وبذلك تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البحثي وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثاني عشر.

سابعًا: تفسير النتائج:

أولاً: تفسير النتائج الخاصة بالتحصيل المعرفي:

* من خلال العرض السابق للنتائج اتضح ما يلي:

١- تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل ككل وأبعاده.

٢- عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل ككل ومستويات التذكر والفهم.

٣- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل عند مستوى ما بعد الفهم.

ويرجع ذلك للأسباب التالية:

- استخدام كل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات ساعد التلاميذ على فهم واكتساب المعرفة الجديدة من خلال طرح الأسئلة والإجابة عنها باستخدام الأنشطة والتجارب مما جعل التلاميذ أكثر نشاطا ومشاركة في تعلمهم من خلال جمعهم للمعلومات وحصولهم على المعرفة بشكل دقيق مما كان له الأثر في جذب وتشويق التلاميذ وزيادة تحصيلهم.
- تضمن كل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات نوع من التحدي لتفكير التلاميذ من خلال طرح الأسئلة من جانب التلاميذ أو المعلم والتي تعجز معرفتهم السابقة عن إيجاد حلول لها مما كان له الأثر في إثارة انتباه التلاميذ وخلق لديهم دافعاً للوصول إلى المعرفة التي تساعدهم على الإجابة عن هذه الأسئلة وذلك من خلال تصميم وتنفيذ الأنشطة والتجارب المختلفة.
- أما بالنسبة لتفوق المجموعة التجريبية الثانية في مستوى ما بعد الفهم فقد يرجع ذلك إلى أنشطة عجلة الاستقصاء حيث أتاحت للتلاميذ فرصة حرية التنقل بين أجزاء العجلة أثناء عملية التعلم مما ساعد التلاميذ على استدعاء المعرفة السابقة لديهم وطرح الأسئلة وتصميم التجارب في ضوء خبراتهم السابقة وإعادة تصميم التجارب مرة أخرى في حالة ثبوت خطأ معرفتهم السابقة ودفعهم للبحث عن أنشطة وتجارب جديدة أتاحت لهم ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة لديهم وأعطت لهم حرية التعامل مع بعضهم البعض ومع المواد ومصادر المعلومات المختلفة، بالإضافة إلى نشاط التأمل في النتائج الذي أتاح للتلاميذ التفكير فيما توصلوا إليه من نتائج وربطها بالمعرفة السابقة، مما كان له الأثر في زيادة فهم لموضوعات الوحدة.

**** وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج الدراسات التي استخدمت نماذج واستراتيجيات استقصائية مختلفة في تدريس العلوم ومنها:**

- دراسة (منير موسى، ٢٠١١): التي أثبتت فعالية نموذج 8W's الاستقصائي في زيادة المعرفة العلمية والتحصيل وتنمية بعض عادات العقل والاتجاه نحو مادة العلوم لتلاميذ الصف السابع الأساسي.
- دراسة (عطيات يس، ٢٠٠٦): التي أكدت فعالية إستراتيجية التعلم التعاوني الاستقصائي في تنمية التحصيل والتفكير الناقد لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

ثانياً: النتائج الخاصة بمهارات الاستقصاء العلمي:

توصل البحث الحالي إلى النتائج التالية:

١- تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي ككل ومهاراته الفرعية.

٢- تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى التي درست بنموذج عجلة الاستقصاء على تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في بعض المهارات مثل فهم واستخدام الأشكال البيانية وضبط المتغيرات وفرض الفروض وفهم القراءة العلمية.

٣- لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الثلاثة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي بالنسبة لمهارات استخدام الأرقام.

وترجع هذه النتائج إلى الأسباب التالية:

- استخدام كل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات أتاح للتلاميذ مواقف تعليمية يمارسون فيها مهارات الاستقصاء العلمي المختلفة من (طرح الأسئلة- فرض الفروض- التجريب وتحديد المتغيرات- الاستنتاج- وذلك من خلال تنفيذ الأنشطة والتجارب بهدف اكتشاف المعرفة بأنفسهم كما أتاح لهم فرصة استخدام الأرقام والأشكال البيانية في تفسير وعرض النتائج التي توصلوا إليها بشكل منهجي وبأسلوب علمي دقيق.
- استخدام كل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات في تدريس وحدة الصوت والضوء مكّن التلاميذ من ممارسة وتنفيذ العديد من الأنشطة التي أتاحت لتلاميذ فرصة طرح التساؤلات والبحث عن تفسيرات لها من خلال المناقشات الجماعية والاستعانة بمصادر التعلم المختلفة وإجراء التجارب مما ساعد التلاميذ على استخدام حواسهم المختلفة في عملية التعلم وانعكس ذلك على تنمية العديد من مهارات الاستقصاء.
- قيام المعلم بدور الموجة والمرشد والمتابع للعملية التعليمية ومقدم المساعدة لتلاميذه في أي وقت وكذلك مساعدته للتلاميذ في اختيار الأنشطة التعليمية المناسبة ساعد التلاميذ على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي.

- قيام التلميذ بدور العالم الصغير حيث يقوم بتحديد المشكلة وفرض الفروض التي تساعد على حلها وجمع المعلومات من مصادرها المختلفة وإجراء التجارب والتوصل إلى الاستنتاجات يجعله نشطاً وإيجابيًا في العملية التعليمية مما ساعد على تنمية العديد من مهارات الاستقصاء العلمي لديه ويعطيه فرصة أيضا للتدريب على هذه المهارات وإتقانها.

- كما ساعد نموذج عجلة الاستقصاء من خلال مرحلة التأمل في النتائج على توفير فرصة للتلاميذ في التأمل فيما تعلموه وما توصلوا إليه من نتائج وربطها بحياتهم اليومية مما ساعد على إيجاد حلول ومقترحات وتفسير للعديد من الظواهر حولهم مثل الصدى الظل والسراب والتطبيقات المختلفة للصوت والضوء واستخدامها في مجال تشخيص الأمراض أو تقدير أعماق البحار وانعكس ذلك على فهم لهذه الظواهر وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لديهم.

- أما بالنسبة لمهارة استخدام الأرقام فلم تكن هناك فروق دالة بين المجموعات الثلاثة ربما يرجع ذلك لأن هذه المهارة يمارسونها بالفعل من خلال مادة الرياضيات وبالتالي فإن مستوى التلاميذ في هذه المهارة كان مرتفع وبالتالي حصل التلاميذ في المجموعات الثلاث على درجات مرتفعة نتيجة لكثرة ممارستها.

**** وتتفق نتائج هذه البحث مع نتائج الدراسات التي أثبتت فعالية نماذج الاستقصاء المختلفة في تنمية مهارات الاستقصاء وعمليات العلم المختلفة من خلال تدريس العلوم ومنها:**

- دراسة (ريحاب عبد العزيز، ٢٠١٢): التي توصلت إلى فعالية برنامج قائم على نموذج الاستقصاء العادل في تنمية الاستقصاء العلمي لدى طلاب كلية التربية.

- دراسة (ليلى حسام الدين،): التي توصلت إلى أن التدريس بنموذج شواب الاستقصائي أدى إلى تنمية الاستقصاء العلمي وبعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

- دراسة (عائشة حلمي، ٢٠٠٨): التي أثبتت وجود أثر كبير للوحدتين المقترحتين في ضوء المعايير القومية لتعليم العلوم في تنمية التحصيل الدراسي وبعض مهارات الاستقصاء العلمي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

- دراسة (رانيو محمد، ٢٠٠٨): التي أوضحت فعالية الأنشطة الاستقصائية في تنمية بعض مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

- دراسة (نجلاء إسماعيل، ٢٠٠٨): التي أثبتت فعالية نموذج سوشمان الاستقصائي في تصويب التصورات البديلة وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ الصف الثاني.

- دراسة (أمنية الجندي ونعيمة حسن، ٢٠٠٥): التي أثبتت أن التدريس بنموذج سوشمان الاستقصائي أدى إلى تنمية الاستقصاء العلمي لدى التلاميذ المتأخرين دراسيا.
- دراسة (ثناء مليجي، ٢٠٠٧) التي توصلت إلى فعالية التدريس بالأنشطة الاستقصائية التعاونية في اكتساب عمليات العلم وحب الاستطلاع لدى تلاميذ الصف الخامس بالمرحلة الابتدائية.

ثالثا: النتائج الخاصة بالدافعية لتعلم العلوم:

توصل البحث الحالي إلى:

- تفوق تلاميذ المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على تلاميذ المجموعة الضابطة في مقياس الدافعية لتعلم العلوم البعدي وأبعاده.

ويرجع ذلك للأسباب التالية:

- دراسة التلاميذ لمحتوى وحدة الصوت والضوء وفق نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات أتاح لهم الاندماج في الأنشطة التعليمية. من خلال فرض الفروض وطرح الأسئلة بناء على خبراتهم السابقة والتوصل للمعرفة بأنفسهم مما شجعهم على استخدام استراتيجيات وأساليب للتعلم النشط يمكنهم من ذلك ورفع كفاءتهم الذاتية للتعلم وشجعهم على فهم وتحصيل مادة العلوم.
- أتاحت عجلة الاستقصاء للتلاميذ استخدام المعلومات التي توصلوا إليها من التجارب والأنشطة المختلفة في تفسير الكثير من الظواهر في الحياة اليومية مما جعلهم يشعرون بقيمة مادة العلوم في حياتهم.
- اندماج التلاميذ في الأنشطة المختلفة جعل التعلم ممتعاً ومثيراً لهم وزاد من التشويق لديهم، وشجعهم على بذل مزيد من الجهد وتحمل مسئولية التعلم وزاد من دافعيتهم لتعلم مادة التعلم.
- تنوع الأنشطة التعليمية ومواد التعلم جعل بيئة التعلم غنية بالمثيرات المختلفة بالإضافة إلى المناقشات مع المعلم والتلاميذ كل هذه العوامل ساعدت على زيادة التشويق ودفع الملل مما كان له الأثر في استمتاع التلاميذ بتعلم مادة العلوم وزيادة دافعيتهم.
- استخدام كل من نموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات جعل التلاميذ يفكرون بموضوعية في التغلب على العقبات التي يواجهونها في أدائهم للمهام المختلفة وزاد من رغبة التلاميذ في تحمل مسئولية التعلم والاعتماد على أنفسهم في تحقيق النجاح مما ساعد على تحسين وزيادة دافعيتهم لتعلم العلوم.

**** وتتفق نتائج هذا البحث مع الدراسات التي أثبتت إمكانية زيادة دافعية التلاميذ لتعلم العلوم باستخدام نماذج واستراتيجيات تؤكد على نشاط وايجابية التلاميذومنها:**

- دراسة (مسلم الطيطي، وإبراهيم رواشدة، ٢٠١٣): التي توصلت إلى وجود اثر للبرنامج التعليمي المستند إلى الدماغ في تحسين الدافعية لتعلم العلوم لدى طلبة الصف الخامس الأساسي.
- دراسة (Salmiza, S., 2012) التي توصلت إلى فعالية التعلم المستند إلى الدماغ في تحسين مستوى الفهم الإدراكي والدافعية لتعلم الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- دراسة (أحلام الشربيني، ٢٠١١): التي توصلت إلى فعالية استخدام مدخل التعلم الخدمي أو الأنشطة التي تتم خارج حجرة الدراسة واستخدام استراتيجيات التعلم التي تتمحور حول المتعلم في تعزيز الدافعية الذاتية لتعلم العلوم.
- دراسة (آمال سيد، ٢٠١٠): التي توصلت إلي ان استخدام المختبر الافتراضي له تأثير في تنمية الدافعية لتعلم العلوم.
- دراسة (مجدي إسماعيل، ٢٠٠٩): التي توصلت إلى أن أساليب التعلم الالكتروني ايجابية وفعالة وأدت إلى زيادة دافعية تلاميذ الصف السادس الابتدائي لتعلم العلوم.
- دراسة :(Patrick, H., 2008): التي توصلت إلى زيادة دافعية الطلاب لتعلم العلوم من خلال برنامج يقوم على أنشطة الاستقصاء والتنور العلمي.

التوصيات والبحوث المقترحة:

في ضوء ما خلصت إليه نتائج البحث توصي الباحثتان بما يلي:

- تدريب معلمي العلوم على التدريس باستخدام النماذج المختلفة للمدخل الاستقصائي وأسلوب حل المشكلات.
- تدريب الطالبة المعلمة على التدريس باستخدام النماذج المختلفة للمدخل الاستقصائي وأسلوب حل المشكلات.
- استخدام معلمي العلوم لأساليب متنوعة في التدريس لتنمية الدافعية لتعلم العلوم لدى التلاميذ.
- تدريب الطالبة المعلمة على مهارات الاستقصاء العلمي.
- إثراء مناهج العلوم بالأنشطة التي تنمي مهارات الاستقصاء العلمي لدى التلاميذ.

وامتدادا لفكرة البحث الحالي يقترح إجراء البحوث التالية:

- دارسة اثر استخدام نموذج عجلة الاستقصاء في تنمية فهم طبيعة العلم.

- دراسة فعالية التدريس بنموذج عجلة الاستقصاء في تنمية الاتجاه نحو مادة العلوم.
- دراسة فعالية التدريس بنموذج عجلة الاستقصاء في تصويب التصورات البديلة.
- دراسة اثر التدريس بنموذج عجلة الاستقصاء في تنمية الفهم العميق.

المراجع

١. آمال سعيد سيد (٢٠١٠): "أثر استخدام المعلم الافتراضي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التفكير العليا والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثالث الإعدادي"، **مجلة التربية العلمية**، المجلد ١٣، العدد ٦ (١)، نوفمبر، ١- ٤٦.

٢. إبراهيم مسلم الحارثي (٢٠٠٠): **تدريس العلوم بأسلوب حل المشكلات النظرية والتطبيق**، السعودية، الرياض، مكتبة الشقري.

٣. أحلام الباز الشربيني (٢٠١١): "تعزيز الدافعية الذاتية لتعلم العلوم والمسئولية الاجتماعية من خلال التعلم الخدمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، **مجلة التربية العلمية**، المجلد ١٤، العدد ٣، يوليو، ٢٥٥- ٢٨٦.

٤. ـــــــــــــــــــ (٢٠٠٥): "فعالية وحدة في علوم الأرض قائمة على البنائية لتنمية الفهم ومهارات الاستقصاء لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي". المؤتمر العلمي التاسع للجمعية المصرية للتربية العلمية، **معوقات التربية العلمية في الوطن العربي"التشخيص والحلول"**، فايد- الإسماعيلية- ٣١ يوليو- ٣ أغسطس.

٥. أحمد عبد الرحمن النجدي ومنى عبد الهادي حسين وعلى محي الدين راشد (٢٠٠٥): **اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية**، القاهرة، دار الفكر العربي.

٦. ـــــــــــــــــــ (٢٠٠٣): **تدريس العلوم في العالم المعاصر وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم**، القاهرة، دار الفكر العربي.

٧. ـــــــــــــــــــ (٢٠٠٢): **تدريس العلوم في العالم المعاصر المدخل في تدريس العلوم**، القاهرة، دار الفكر العربي.

٨. أحمد الزغبي (٢٠٠٣): مقومات الانجاز الأكاديمي لدى طلاب كليات المعلمين في المملكة العربية السعودية، **مجلة رسالة الخليج العربي**، العدد ٨٧، السنة ٢٤، مكتب التربية العربي لدول الخليج، السعودية.

٩. أشرف نبوي عبده (٢٠٠٠): "أثر النشاط التعليمي الحر لنوادي العلوم على تنمية مهارات التفكير العلمي والمهارات العملية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنوفية.

١٠. الهيئة القومية للجودة والاعتماد (٢٠٠٩): **وثيقة المستويات المعيارية لمحتوى مادة العلوم للتعليم قبل الجامعي**، القاهرة.

١١. أمل محمد علي الطباخ (٢٠١٣): "فاعلية دورة التعلم في ضوء الأنشطة التعليمية التكنولوجية على تنمية مهارات الاستقصاء في العلوم لدى طلاب الصف الإعدادي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

١٢. أمنية السيد الجندي ونعيمة حسن أحمد (٢٠٠٥): "أثر نموذج سوشمان للتدريب الاستقصائي في تنمية الاستقصاء العلمي وعمليات العلم التكاملية ودافعية الانجاز للتلاميذ المتأخرين دراسيًا في العلوم في المرحلة الإعدادية"، **مجلة التربية العلمية**، المجلد الثامن، العدد الأول، مارس، ١-٥٠.

١٣. أميمة عفيفي (٢٠١١): "استراتيجية قائمة علي الدمج بين التدريس التبادلي وخرائط التفكير لتنمية الفهم في العلوم والتفكير الاستقصائي لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي مختلفي أساليب التعلم"، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد ١٧٢، ١٥-٦١.

١٤. أيمن حبيب سعيد (٢٠٠٦): "أثر استخدام إستراتيجية (حلل- اسأل- استقصي) -A-A) (I على تنمية عادات العقل لدى طلاب الصف الأول الثانوي من خلال مادة الكيمياء، المؤتمر العلمي العاشر للجمعية المصرية للتربية العلمية، التربية العلمية تحديات الحاضر ورؤى المستقبل، فايد- الإسماعيلية، ٣٠ يوليو- ١ أغسطس، المجلد٢، ٣٩١-٤٦٤.

١٥. بكر سيد صادق (٢٠٠٩): "أثر استخدام خرائط المفاهيم في تدريس العلوم على التحصيل واكتساب مهارات الاستقصاء العلمي والدافع للانجاز لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.

١٦. ثناء مليجي السيد عوده (٢٠٠٧): "فاعلية التدريس بالأنشطة الاستقصائية التعاونية في تنمية عمليات العلم وحب الاستطلاع العلمي والاتجاه نحو التعلم التعاوني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في ضوء برنامج STC"، **مجلة التربية العلمية**، المجلد ١٠، العدد ٣، سبتمبر، ١٠٧- ١٦٢.

١٧. جودت أحمد سعادة (٢٠٠٩): **تدريس مهارات التفكير (مع مئات الأمثلة التطبيقية)**، عمان، دار الشروق.

١٨. حسن حسين زيتون (٢٠٠٣): **استراتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعلم والتعلم**، القاهرة، عالم الكتب.

١٩. خليل يوسف الخليلي وعبد اللطيف حسين حيدر ومحمد جمال الدين يوسف (١٩٩٦): **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام**، الإمارات العربية المتحدة، دبي، دار القلم.

٢٠. داليا عبد الفتاح علي عبد الوهاب (٢٠١١): فاعلية استخدام إستراتيجية التعلم النشط في تنمية التحصيل ومهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، معهد البحوث والدراسات العربية، قسم الدراسات التربوية، جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

٢١. رانيو محمد عاشور (٢٠٠٨): تخطيط أنشطة استراتيجية تعاونية لتدريس مادة العلوم وأثرها علي تنمية الاستقصاء العلمي لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٢٢. ريحاب أحمد عبد العزيز (٢٠١٢): برنامج مقترح قائم على نموذج الاستقصاء العادل لتنمية الاستقصاء العلمي ومهارات التفكير الأخلاقي ونزعات التفكير الناقد لدى طلاب كلية التربية، **مجلة التربية العلمية**، المجلد ١٥، أكتوبر، العدد ٤، ١٢٣- ١٦٩.

٢٣. رفعت محمود بهجات (١٩٩٦): **تدريس العلوم المعاصرة المفاهيم والتطبيقات،** القاهرة، عالم الكتب.

٢٤. روبرت مارزانو وآخرون (٢٠٠٤): **أبعاد التفكير،** ترجمة حسين نشوان ومحمد صالح خطاب، ط ٢، عمان، دار الفرقان.

٢٥. زبيدة محمد قرني (٢٠١٣): **استراتيجيات التعلم النشط المتمركز حول الطالب** (وتطبيقاتها في المواقف التعليمية)، القاهرة، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

٢٦. زيد الهويدي (٢٠٠٤): **أساسيات القياس النفسي والتربوي،** العين، دار الكتاب الجامعي.

٢٧. سلام سيد سلام (١٩٩٢): واقع اكتساب مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة وطلبة الصف الأول الثانوي بمدارس مدينة الرياض"، **مجلة البحث في التربية وعلم النفس،** كلية التربية جامعة المنيا، المجلد ٦، العدد ١، ٢٨٣- ٣٢٣.

٢٨. سلام سيد أحمد وصفية محمد سلام (١٩٩٢): **المرشد في تدريس العلوم،** المملكة العربية السعودية، الرياض، دار العبيكان للطباعة.

٢٩. سعد حفني لملوم وأحلام الباز الشربيني وإسماعيل حسن الوليلي (٢٠٠٥): اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية نحو دراسة المواد العلمية وعزوفهم عنها (الأسباب- المقترحات)، المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي، قسم البحوث، القاهرة.

٣٠. سعد يسي زكي (٢٠٠١): مشروع تنمية أساليب التفكير لدى الطلبة في مرحلة التعلم قبل الجامعي، المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي، القاهرة.

٣١. شامة جابر محمدي (٢٠٠٧): فعالية استخدام أسلوب حل المشكلات في تنمية التحصيل وعمليات العلم في مادة العلوم للمعاقين سمعياً بالمدارس الإعدادية المهنية، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٣٢. صبري الدمرداش (١٩٩٧): **أساسيات تدريس العلوم،** ط ٢، القاهرة، دار المعارف.

٣٣. عائشة محمد حلمي (٢٠٠٨): تخطيط وحدة في مادة العلوم في ضوء المعايير القومية للتعليم وأثرها في تنمية التحصيل ومهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس.

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

٣٥. عبد السلام مصطفى السلام (٢٠٠٦): **تدريس العلوم ومتطلبات العصر،** القاهرة، دار الفكر العربي.

٣٦. عبد الرحيم الشحومي (٢٠٠٦): **الدافعية للانجاز والتعلم،** الأردن، عمان، دار الميسرة للطباعة والنشر.

٣٧. عبد ربه الصباحي (٢٠١٣): فاعلية برنامج مقترح قائم على استخدام المستحدثات التكنولوجية في تعليم مادة الكيمياء على تنمية التفكير الاستقصائي والاتجاه نحوها لدى

طلبة المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

٣٨. عطيات محمد يس (٢٠٠٩): "أثر إستراتيجية التعلم التعاوني الاستقصائي في تدريس العلوم على تنمية التحصيل والتفكير الناقد لدى تلميذات الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية"، **مجلة التربية العلمية**، المجلد ١٢، العدد ٤، ديسمبر، ٤٣- ٨٢.

٣٩. علي محي الدين راشد ومنى عبد الهادي حسين (١٩٩٨): "برنامج مقترح لتحسين الأداء التدريسي لمعلمي العلوم في المرحلة الإعدادية" المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية للتربية العلمية: **إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين**، بالما- أبو سلطان، ٢- ٥ أغسطس، المجلد الثاني، ٤٦٥- ٥١٠.

٤٠. فاطمة صبحي (٢٠١٢): فعالية برنامج مقترح قائم على إستراتيجية حل المشكلات في تنمية بعض المفاهيم لدى طفل الروضة، رسالة ماجستير، كلية التربية، بنها.

٤١. فتحي عبد الرحمن جروان (٢٠١١): **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات**، ط ٥، عمان، دار الفكر.

٤٢. قاسم صالح النعواشي (٢٠٠٧): **العلوم لجميع الأطفال وتطبيقاته العلمية**، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

٤٣. كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٣): **التدريس نماذجه ومهاراته**، القاهرة، عالم الكتب.

٤٤. ـــــــــــــــ (١٩٩٢): "مستوى أداء معلمي العلوم لعمليات الاستقصاء البيولوجية وعلاقته بسلوكيات التدريس الاستقصائي"، بحث تجريبي، كلية التربية، الإسكندرية.

٤٥. لبني على محمود (٢٠١٣): "أثر استخدام شبكات التفكير البصري في تنمية التحصيل ومهارات ما وراء المعرفة والاستقصاء العلمي في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي"، رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٤٦. ليلى عبد الله حسام الدين (٢٠٠٨): "أثر التدريس بنموذج "شواب" في تنمية الاستقصاء العلمي وبعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي التحصيل المنخفض، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**.

٤٧. مجدي رجب إسماعيل (٢٠٠٩): "فاعلية أساليب التعلم الالكتروني في تحصيل تلاميذ الصف السادس الابتدائي ودافعيتهم نحو تعلم العلوم"، **مجلة التربية العلمية**، المجلد ١٢، العدد ١، مارس، ١٧- ٧٢.

٤٨. محمد أمين المفتي (١٩٩٣): **سلوك التدريس "معالم تربوية"**، القاهرة، مركز الكتاب.

٤٩. محمد السيد (٢٠٠٢): **التربية العلمية وتدريس العلوم**، القاهرة، دار الفكر العربي.

٥٠. محمد السيد وإبراهيم بسيوني (٢٠٠٣): **التربية العلمية وتدريس العلوم**، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٥١. محمد حمد الطيطي (٢٠٠٤): **تنمية قدرات التفكير الإبداعي**، ط ٢، عمان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٥٢. محمد علي نصر (٢٠١١): التربية العلمية "مفهوم قديم وفكر جديد ومستقبل مأمول حديث" المؤتمر العلمي الخامس عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية، **التربية العلمية فكر جديد لواقع جديد** ٦-٧ سبتمبر، القاهرة.

٥٣. محمد محمود الحيلة (٢٠٠٢) أ: **تكنولوجيا التعليم من أجل تنمية التفكير**، عمان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٥٤. ـــــــــــــــــــ (٢٠٠٢) ب: **مهارات التدريس الصفي**، ط ٢، عمان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٥٥. محمد محمود الحيلة (٢٠٠١): **طرائق التدريس واستراتيجياته**، الإمارات العربية المتحدة، دار الكتاب الجامعي.

٥٦. مسلم يوسف الطيطي وإبراهيم فيصل رواشدة (٢٠١٣): "أثر برنامج تعليمي للتعلم المستند إلى الدماغ في الدافعية للتعلم لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في العلوم"، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، العدد ٤٤، الجزء الثالث، ديسمبر، ١٣- ٣٩.

٥٧. ممدوح محمد عبد المجيد (٢٠٠٨): "إستراتيجية مقترحة للتعلم الالكتروني الممزوج في تدريس العلوم وفاعليتها في تنمية بعض مهارات الاستقصاء العلمي والاتجاه نحو دراسة العلوم لدى طلاب المرحلة الإعدادية"، **مجلة التربية العلمية**، المجلد ١١، العدد ٣، ١٥- ٦٦.

٥٨. منير مرسي صادق (٢٠١١): "التفاعل بين التعلم المبني على الاستقصاء ومستوى الذكاء في التحصيل وبعض عادات العقل والاتجاه نحو العلوم لتلاميذ الصف السابع الأساسي"، **مجلة التربية العلمية**، المجلد ١٤، العدد ٤، أكتوبر، ١٨٥- ٢٤٢.

٥٩. ميشيل كامل عطاالله (٢٠٠١): **طرق وأساليب تدريس العلوم**، الأردن، عمان، دارة المسيرة للنشر والتوزيع.

٦٠. ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠١٢): **تعليم الفيزياء والكيمياء أسس نظرية ونماذج تطبيقية**، رابطة التربويين العرب: سلسلة الكتاب التربوي العربي، مصر، بنها.

٦١. ـــــــــــــــــــ (٢٠٠٣): "فعالية النموذج التوليدي في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول الظواهر الطبيعية المخيفة واكتساب مهارات الاستقصاء العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي"، **مجلة التربية العلمية**، المجلد ٦، العدد ٣، سبتمبر، ٤٥- ١٠٤.

٦٢. نجوى نور الدين عبد العزيز (٢٠٠٢): "فعالية تدريس وحدة مقترحة بالأسلوب الاستقصائي على تنمية القدرة على التفكير الإبداعي في مادة العلوم لتلاميذ الصف الخامس من مرحلة التعلم الأساسي"، **مجلة التربية العلمية**، المجلد ٥، العدد ١، مارس، ٣٧- ٦٥.

٦٣. نجلاء إسماعيل السيد (٢٠٠٨): فعالية نموذج سوشمان في تصويب التصورات البديلة وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٦٤. نهلة عبد المعطي صادق (٢٠١١): فعالية إستراتيجية مقترحة لتدريس الفيزياء قائمة على النمذجة والتعلم النشط في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والمهارات الاجتماعية والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية، رسالة دكتوراه، جامعة الزقازيق.

٦٥. نهى حسني شفيق (٢٠١١): "اثر استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات حل المشكلات وإثارة الدافعية للتعلم في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوية"، رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٦٦. يعقوب حسين نشوان (٢٠٠١): **الجديد في تعليم العلوم، عمان، الأردن**، دار الفرقان للنشر والتوزيع.

67. American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1993): **Benchmarks for Scientific Literacy**, New York, Oxford University Press.
68. Aka, E. I & Guven, E. & Aydogdu, M. (2010): "Effect of problem solving method on science process skills and academic achievement" **Journal of Turkish Science Education**,Vol. 7, Issue 4, December, 13- 25.
69. Baxter, J. & Ruzicka, A. & Black well, S. (2012): "Inquiry takes time: A plays to Develop Inquiry Skills in a third classroom over the course of the school year, **Science and Children**, vol. 50, N. 1, September.
70. Betül Sevinç, Haluk Özmen, Nevzat Yiğit (2011): "Investigation of primary students' motivationlevels towards science learning", **ScienceEducationInternational**, Vol. 22, No. 3, September, 218-232.
71. Brett D. Jones, Chloe Ruff, Jennifer Dee Snyder, Britta, Petrich, Chelsea Koonce (2012): "The Effects of Mind Mapping Activities on Students' Motivation", **International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning**, Vol. 6, No. 1, 1- 21 January, ISSN 1931- 4744.
72. Cauas, P. (2011): "Factors Affecting the Motivation of Turkish primary students for Science learning", **Science Education International,** Vol. 22, N. 1, 31- 42.
73. Grueber, D. & Whitin, P. (2012): "Valuing litters steps towards Inquiry: Nurturing the smaller Notions of of inquiry build toward a greater understanding", **Science and Children**, Vol. 50, N. 3, November.

74. Christine, C. et al., (2004): "Problem based learning using students Questions to drive fnouledge Construction". **Science Education,** Vol. 88, N. 5, 707- 753.
75. Crawford, B. A. (2009): "Moving Science as inquiry into the classroom: Research to practice", **International Science Education Conference Singapore,** November, 24- 26, Cornell University.
76. Dogrn, M. (2008): "The Application of problem solving method on Science Teacher trainees on the Solution of the Environment Problems" **Journal of Environmental & Science Education**, Vol. 3, N. 1, 9- 18.
77. Guvercin, O. & Tekkaya, C. & Sungur, S. (2010): "A cross age study of elementary students' motivation towards science learning", **Hacattepe University Journal of Education**, 39, 233- 243.
78. Harwood, W. S. (2004-a): "A new Model for Inquiry: is the Scientific Method Dead?" National Science Teacher Association (NSTA). Reprinted with permission from, **Journal of college Science Teaching**, Vol. 33, N. 7.
79. Harwood, W. S. (2004-b): "An Activity Model for Scientific Inquiry A new inquiry model offers a successful guide to how Science is really done", **The Science teacher**, January, 44- 46.
80. Hofstein, A. et al., (2005): "Developing Students Ability to ask more and better questions resulting from Inquiry-type chemistry laboratories", **Journal of Research in Science Teaching**, 42 (7), 971- 806.
81. Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (2004): "The laboratory in Science education foundation for the twenty first century", **Science Education**, vol. 88, N. 1, 28- 54.
82. Huann, S. et al., (2004): "Students Understanding of the nature of Science and their problem solving", **International Journal of Science Education,** Vol. 26, N. 1, P. 101- 112.
83. Keys, K. A. & Bryan, L. A. (2001): "Constraucting Inquiry Based Science with Teacher: Essential Research of Lasting reform", **Journal Of Research in Science Teaching**, Vol. 38, N. 6.
84. Koksal, M. S. (2012): "Adaptation study of Motivation towards Science learning Questionnaire for Academically advanced Science students", **Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education,** Vol. 21, N. 1, P. 29- 44.

85. Levri, E. P. & Levir, M. A. (2003): "Hot Salsa: A laboratory exercise exploring the scientific method", **The American Biology Teacher**, Vol. 65, N. 5, P. 372- 377.
86. **National Science Teachers Association** (NSTA) (2003): students for Science Teacher Preparation: Arlington, NSTA.
87. **National Research Council** (NRC) (2000): Inquiry and the National Science Education Standards, Washington, DC: National Academy Press.
88. **National Academy of science** (1995): Reshaping the graduate education of Scientist and engineers, Washington, D.C.: National Academy press.
89. Nest Generation Science Standards, April, 2013.
90. Osborne, J. & Simon & Collins, S. (2003): "Attitudes towards Science: Areview of the Literature and its Implications", **International Journal of Science Education,** Vol. 25, N. 0, 1049- 1079.
91. Raths, L. E. etal., (1991): Teaching for thinking, theory, strategies and activities for the classroom, New York, **Teacher College press**, Columbia University.
92. Reiff, R. & Harwood, W. S. & Phillipson, T. (2002): "Ascientific Method Based upon Research Scientists Conceptions of Scientific Inquiry", Paper in proceeding of the Annual International Conference of the Association for **the Education of teacher in Science**, Charlotte, NC, January, 10- 13.
93. Reader's Forum (2010): "The Scientific Method: Critical yet Misunderstood" **Science Education Review**, Vol. 9, N. 1, P. 8- 12.
94. Salmiza, S. (2012): "The effectiveness of Brain-Based teaching Approach in dealing with the problems of students conceptual understanding and learning motivation towards physics, **Education Studies**, Vol. 38, Issue, P. 19- 29.
95. Schraw, G. & Crippen, K. J. & Hartley, K. (2006): "Promoting self-regulation in Science Education: Metacognition as part of a Broader perspective on learning", **Research in Science Education,** Vol. 36, 111- 139.
96. Svinc, B. & Ozmen, H. & Yigit, N (2011): "Investigation of primary student motivation levels towards Science learning" **Science Education International,** Vol. 22, N. 3, P. 218- 232.
97. Soderberg, P. & Price, F. (2003): "An examination of problem based teaching and learning in population genetics and evolution

using a computer simulation", **International Journal of Science Education,** Vol. 25, N. 1, 35- 55.

98. The School Board of Lee County, Florida (2011): Marquee Inquiry Activities, Lee County School District Curriculum & Staff Development.
99. Tuan, H & Chin, C. & Shieh, S. (2005): "The Development of a questionnaire to measure students motwation towards science learning," **International Journal of Science Education**, Vol, 27, N. 6, P. 639- 654.
100. Velaytham, S. & Aldridge, J. M. (2013): "Influence of psychosocial classroom Environment on students Motivation and self-regulation in Science learning: A structural Equation Modeling Approach", Research in Science Education, Vol. 43, N. 2, P. 507- 527.
101. Yadav, M. (1992): **Teaching of Science**, New Delhi, Annual publications.