مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/

أثر تدريس العلوم باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي على التحصيل وتنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط

إعداد

أ/ إيمان بنت إبراهيم محمد عسيري

مشرفة الصحة المدرسية بتعليم عسير

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/

الملخص

هدف البحث الحالي إلى تعرف أثر تدريس العلوم باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي على التحصيل وتنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، ولتحقيق هذا الهدف اعتمد البحث المنهج الوصفي، والمنهج التجريبي باستخدام التصميم شبه التجريبي للمجموعتين التجريبية والضابطة ذات الاختبار القبلي- البعدي ، حيث أعدت الباحثة اختباراً في التحصيل وآخر في عمليات العلم الأساسية والتكاملية، طُبقت قبلياً على عينة عشوائية بلغ عدد أفرادها (67) طالبة من طالبات المتوسطة التاسعة بمحافظة خميس مشيط، التابعة لإدارة تعليم منطقة عسير، ومثّلت العينة مجموعتين، إحداهما تجريبية مكونة من (35) طالبة درسن وحدة "دراسة المادة" باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي، والأخرى ضابطة بلغت (32) طالبة درسن الوحدة ذاتها بالطريقة المعتادة، وفي نهاية التجربة تم تطبيق كل من الاختبارين بعدياً على المجموعتين، وذلك خلال الفصل الدراسي الأول العام الدراسي 1441/1440هـ

وقد أشارت نتائج البحث إلى وجود فروق دالة احصائياً عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار عمليات العلم الأساسية والتكاملية لصالح المجموعة التجريبية وفي ضوء تلك النتائج، تم تقديم بعض التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية:

أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي- التحصيل – عمليات العلم.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/

المقدمة

يشهد تدريس العلوم، اهتماماً كبيراً وتطوراً مستمراً لمواكبة تفجر المعرفة العلمية في هذا العصر ومتطلباته انطلاقا من كونه عصر الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والانفجار المعرفي، ولعل هذا الاهتمام والتطوير المستمر يستمد أصوله من طبيعة العلم وبيئته، باعتباره ركناً أساسياً في التربية وتدريس العلوم في كافة المراحل (فاست، وجانس Fast & Jans، 2012) ويرى العديد من التربويين في مجال تدريس العلوم أن اكتساب عمليات العلم يجب أن تكون من الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم، حيث يشير برونر Bruner إلى أن هذه العمليات عادات تعليمية، بينما يُسميها جانييه Gagne قدرات متعلمة ومهارات عقلية.(زيتون، 2005).

ويُعد التحصيل هدفاً تربوياً رئيساً في العملية التعليمية، حيث تشير نتائجه إلى مدى التقدم المعرفي للمتعلم، وعلى أساسه يتم انتقال المتعلم من مرحلة دراسية إلى أخرى، أو يبقى في المرحلة نفسها كما تتعدى أهمية ذلك إلى الحياة العامة للمتعلم، ومن خلاله يستخدم المتعلم حصيلته المعرفية في المواقف الحياتية المختلفة، كما يسهم في تعرف مدى تحقق أهداف تدريس العلوم من خلال إحداث تغييرات معينة مرغوبة نتيجة المرور بخبرات معينة، مع تحديد نقاط القوة والضعف في التعليم، تمهيداً لعلاج نقاط الضعف والتأكيد على نقاط القوة. (آل محسنة، 2013)

وقد وُضع تصنيف بلوم المعرفي كدليل لمساعدة المربين والمعلمين في تخطيط الأهداف والخبرات التعليمية المدرسية التي تساعد على رفع مستوى التحصيل العلمي، هذا التصنيف يحتوي على ستة مجالات تتضمن : المعرفة، والفهم، والتطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم، وبرزت أهميته في مجال تخطيط المناهج الاثرائية من خلال التركيز على جميع المستويات، إلا أن هناك تعديلاً أُجري لهذا التصنيف ولأول مرة عام2001، حيث قدم كلاً من أندرسون وكراثول (Anderson and Krathwohl, 2002)، شكلاً معدلاً لتصنيف بلوم في مصفوفة ذات بعدين، الأول هو بُعد المعرفة (Knowledge Dimension) بأربع مستويات هي (معرفة الحقائق، معرفة المفاهيم، المعرفة الإجرائية، المعرفة فوق المعرفية) والثاني بعد العمليات المعرفية (Cognitive Process Dimension) وتتضمن مستويات بلوم (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التقويم، الإبداع) بتغيير موقع آخر مستويين فأصبح (يقوّم) هو المستوى قبل الأخير ليحل محل (التركيب) والذي أُطلق عليه الإبداع (Krathwohl, 2002, 212-218)، (Anderson. and Krathwohl. et al 2001,35).

وفي إطار الاهتمام بالتعلم القائم على الاستقصاء في مادة العلوم وزيادة الوعي بأهميته في الحياة العلمية والعملية وتأكيد المعايير القومية الأمريكية للتربية العلمية (National Science Education Standards (NSES فإن تدريس مادة العلوم يجب أن تكون عملية نشطة تتمركز حول الاستقصاء.

فقد ورد في المعايير القومية الأمريكية للتربية العلمية (NRC, 1996 National Research Council,) أن المتعلمين خلال التعلم بالاستقصاء يقومون بمجموعة من العمليات المتداخلة منها طرح أسئلة حول العالم الطبيعي، وبحث في الظواهر الطبيعية وعندما يقومون بذلك فهم يحصلون على المعرفة ويطورون فهمهم حول المفاهيم والمبادئ والنماذج والنظريات العلمية (امبوسعيدي والبلوشي، 2009).

وفي ضوء الاهتمام المتزايد بالتعلم القائم على الاستقصاء، ظهرت نماذج واستراتيجيات تدريسية استقصائية عديدة، ومن هذه النماذج أنموذج هارود Harwood الاستقصائي، الذي يُعد تطبيقاً لأفكار النظرية البنائية في التدريس، وتتكون عملية الاستقصاء وفقاً لهذا الأنموذج من عشرة أنشطة يشارك فيها الطلاب وتؤكد جميعها على إيجابيهم وتفاعلهم، ويمكن البدء في الاستقصاء حسب الأنموذج من أي نشاط والانتقال بين الأنشطة حسب ما تقتضيه الحاجة وتدعو إليه الضرورة، ولا يحتوي أنموذج هارود Harwood على خطوات تُنفذ وَفْقَ ترتيب محدد، فهي عدد من الأنشطة يلزم القيام بها جميعها والعمل على بعض الأنشطة أكثر من مرة أحياناً من أجل تطوير الاستقصاء وتنفيذه. (Harwood-a, 2004).

ويمارس الطلاب البحث والاستقصاء من خلال أنموذج هارود Harwood الاستقصائي كما يمارسه العلماء في طريقة أكثر شمولاً وإدراكاً واتساعاً من الطريقة التقليدية، وهذه الأنشطة هي: طرح الأسئلة Questions، الملاحظة Observing، تحديد المشكلة Defining the problem، صياغة الأسئلة Forming the questions، استقصاء المعرفة Investigating the known، تكوين التوقعات Articulating the expectation، تنفيذ الدراسة Carrying out the study، فحص النتائج Examining the results، التأمل في النتائج Reflecting on the findings، التواصل مع الآخرين Communicating with others.

مشكلة البحث

يؤكد التقرير الصادر عن مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود، بشأن نتائج مشاركة المملكة العربية السعودية في دراسة التوجهات الدولية في

الرياضيات والعلوم التي عقدت عام 2015م Trends in International (TIMSS) Mathematics and Science Study لطلاب الصف الثاني المتوسط، واحتلت فيها المملكة مرتبة متأخرة بل وانحدار في مستوى التحصيل العلمي عن مشاركتها في عام 2011م.

وفي دراسة استطلاعية قامت بها الباحثة خلال الفصل الدراسي الثاني من عام 1440/1439هـ على عينة مكونة من (25) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط بالمتوسطة التاسعة للبنات بخميس مشيط، لتعرف مستوى الطالبات في التحصيل وعمليات العلم، تم تطبيق اختبار تحصيلي في وحدة "دراسة المادة" من مقرر العلوم للصف الثاني المتوسط، وكذلك اختبار عمليات العلم على العينة نفسها، وقد أسفر تطبيق هذه الدراسة الاستطلاعية أن نسبة الطالبات اللاتي حصلن على درجة أقل من (7,5) في اختبار التحصيل بلغت 60%، مما يدل على تدني مستوى الطالبات في التحصيل، كما يتضح أن نسبة 56% من العينة نفسها حصلن على درجة أقل من (7,5) في اختبار عمليات العلم مما يدل على ضعف عمليات العلم لدى الطالبات.

أسئلة البحث

حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤالين التاليين:

1- ما أثر تدريس العلوم باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي على التحصيل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟

2- ما أثر تدريس العلوم باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي على تنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى تعرّف:

1- أثر تدريس العلوم باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي على التحصيل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟

2- أثر تدريس العلوم باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي على تنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟

أهميّة البحث

تكمن أهمية البحث الحالي فيما يلي:

1- تزويد مخططي ومطوري المناهج بأنموذج إجرائي لتدريس العلوم قائم على الاستقصاء العلمي الذي قد يفيد عند تخطيط المناهج واختيار طرق وأساليب التدريس.

2- تقديم أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي والذي قد يفيد المشرفات التربويات في تنظيم دروساً نموذجية لمعلمات العلوم.

3- استفادة معلمات العلوم من الاختبار التحصيلي المعد لقياس تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في وحدة "دراسة المادة ".

4- الإسهام في توضيح خطوات تنفيذ أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي للمعلمات.

5- تقديم اختبار في عمليات العلم يمكن أن يفيد معلمات العلوم لتقييم هذه العمليات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في وحدة " دراسة المادة".

6- تقديم دليل لمعلمات العلوم يمكن من خلاله التعرف إلى طريقة التدريس باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي.

7- فتح المجال أمام أبحاث ودراسات مستقبلية لاستخدام أنموذج هاروود Harwoodالاستقصائي في العملية التعليمية، لتحقيق أهدافها في تحسين مستوى المخرجات التعليمية، ومنها: التحصيل وعمليات العلم الأساسية والتكاملية.

حدود البحث

يقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

1- وحدة "دراسة المادة" من مقرر العلوم للصف الثاني متوسط (الفصل الدراسي الأول) طبعة 1440/1439هـ وذلك لتضّمن الوحدة عدد من المفاهيم والتعميمات والمواقف والمهارات التي تتناسب مع استخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي.

2- عينة عشوائية من الطالبات بإحدى المدارس المتوسطة بمنطقة عسير التعليمية.

3- قياس تحصيل الطالبات عند المستويات المعرفية الستة لتصنيف "بلوم" المُعدّل وتتمثل في (تذكر، فهم، تطبيق، تحليل، تقويم، إبداع).

4- قياس أداء الطالبات لعمليات العلم الأساسية، وتتمثل في (الملاحظة، التصنيف، استعمال الأرقام، الاستنتاج، الاتصال) وعمليات العلم التكاملية، وتتمثل في (التعريف الإجرائي، فرض الفروض، التجريب).

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/

5- تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 1441/1440هـ.

مصطلحات البحث

تضمن البحث المصطلحات الآتية:

أنموذج هاروود الاستقصائي Harwood Inquiry Model

عرفه هاروود Harwood (2004) بأنه "أنموذج يقود الطلاب إلى العديد من الأنشطة التي يستخدمها العلماء لتحديد مشكلة ما أو الإجابة على سؤال ما"(p.3).

عرّفه كل من ريف، هاروود، وتيدي Reiff, ,Harwood & Teddie (2002) بأنه "أنموذج ذو طبيعة ديناميكية لكيفية ممارسة العلماء الاستقصاء العلمي" (p.12).

وتعرفه الباحثة إجرائياً: بأنه أنموذج تمارس الطالبات من خلاله الاكتشاف والاستقصاء بناء على احتياجات الدراسة أو البحث، يتكون من عشرة أنشطة، يتمركز السؤال (المشكلة) في الوسط وتحيط به بقية الأنشطة التسعة في مسار دائري، يذو طبيعة ديناميكية، يمكن البدء من أي نشاط والعمل على نشاط أكثر من الأنشطة الأخرى كلما دعت الضرورة لذلك.

1- التحصيل Achievement

تعرفه الجلالي (2011) بأنه: "مستوى الأداء الفعلي لفرد في المجال الأكاديمي الناتج عن عملية النشاط العقلي المعرفي للطالب، ويستدل عليه من خلال إجاباته عن مجموعة اختبارات تحصيلية نظرية أو عملية أو شفوية تقدم له نهاية العام الدراسي أو في صورة اختبارات تحصيلية مقننة" (ص.25).

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: مقدار ما تكتسبه طالبات الصف الثاني متوسط من المعرفة العلمية المتعلقة بوحدة "دراسة المادة " في العلوم عند مستويات بلوم المعُدّل، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي المعد لذلك.

2- عمليات العلم :Science Processes

وعرفها عليان (2010) بأنها: "مجموعة عمليات عقلية محددة نمارسها -غالباً- في المختبر بهدف التوصل إلى نتائج العلم (المعرفة العلمية) من ناحية، والتحقق من هذه النتائج من ناحية أخرى"(ص.64).

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: مجموعة من العمليات والمهارات المختلفة التي يجب أن تستخدمها الطالبة لحل مشكلة ما وتحدد بالمهارات التالية (الملاحظة، التصنيف، استعمال الأرقام،

الاستنتاج، الاتصال، التعريف الإجرائي، فرض الفروض، والتجريب) وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار عمليات العلم.

الإطار النظري للبحث

أولاً: أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي

النظرية البنائية ونماذج التدريس الاستقصائية

يعتمد التعلم في ضوء النظرية البنائية على استقلالية المتعلم أثناء التعلم، إذ يستطيع بناء معرفته بنفسه عن طريق ما يمتلكه من قدرات عقلية وخبرات سابقة، فيكون دوره إيجابي نشط طوال فترة التعلم.

وقد ظهر الاستقصاء العلمي كرد فعل لطرائق التدريس التقليدية التي همّشت دور المتعلم وعدته مجرد متلقٍ للمعلومة ولا يتعدى دورة من خلالها إلا تنفيذ خطوات النشاط خطوة بخطوة، أما الاستقصاء فيهدف إلى تفعيل دور المتعلم والتحول من التعلم المتمركز حول المعلم إلى التعلم المتمركز حول المتعلم بحيث يتحمل المتعلم الجزء الأكبر من عملية تعلمه، من خلال إكسابه المهارات اللازمة لتقصي المعارف (العفيفي، امبوسعيدي، وسليم، 2011).

وقد أشارت كراوفورد Crawford (2009) في دراستها إلى أن التعلم القائم على الاستقصاء يستند على أسس وفلسفة النظرية البنائية التي تعتمد على أن المتعلم ينبغي أن يبني معرفته بنفسه من خلال الاكتشاف والتجريب معتمداً على ما لدية من معارف وخبرات سابقة، فالتلاميذ يتعلمون بشكل أفضل عندما يبنون تعلمهم عن طريق التفاعل يدوياً وعقلياً مع الأدوات والتفاعل الاجتماعي مع معلميهم وزملائهم.

هناك نماذج كثيرة قائمة على الاستقصاء مثل: الجداول الاستقصائية، أنموذج إيزنكرافت الاستقصائي، دورة التقصي، دورة التقصي الثنائية، الاستقصاء المتوازن، أنموذج الاستقصاء القائم على الجدل، أنموذج عجلة الاستقصاء، أنموذج الاستقصاء التأملي، وأنموذج هاروود الاستقصائي، جميع هذه النماذج الاستقصائية تسعى لتحقيق تعلم تكاملي وعميق لدى الطلاب، وتطوير مهاراتهم العلمية سواء كانت عقلية أو يدوية.

وبالتالي يمكن القول: أن النظرية البنائية هي نظرية تربوية يقوم فيها المتعلم بتكوين معارفه الخاصة ويخزنها بداخل عقله من خلال ممارساته اليومية، حيث يمر المتعلم بخبرات ملموسة بشكلٍ مباشر بدلاً من عروض ومواقف نظرية، وذلك من خلال أنشطة استقصائية تهدف إلى تعميق المعرفة لديه، والمشاركة وإجراء المناقشات مع أقرانهم ومع معلميهم، وفي هذه المواقف

يتعلم المتعلمون والمعلمون من بعضهم البعض، ويكون دور المعلم ميسراً للعملية التعليمية، فالدور المحوري يكون للمتعلم، فعملية التعلم تعتمد على إيجابية المتعلم وتغيير النمط السلبي الذي إعتاد القيام به في بيئة التعلم التقليدية.

أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي

إن النقد الحديث الموجه لنموذج البحث العلمي يؤكد على أن الطريقة العلمية التقليدية لا تعكس الصورة الحقيقية عن كيف يمارس العلماء العلم، لكن هل يعني ذلك أن الطريقة العلمية قد ماتت؟ لا يعتقد هاروود Harwood ذلك، بل سيكون هناك إصرار على استخدام أنموذج بسيط لبعض الوقت كطريقة بسيطة للخطوات العلمية وكدليل لكتابة التقرير العلمي البسيط (هاروود a-Harwood، 2004).

يعتبر أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي، أنموذجاً جديداً للبحث العلمي يختلف عن الطريقة الخطية التقليدية، حيث يتمتع الطلاب بالمرونة في طرح الأسئلة، وتوليد أسئلة جديدة على طول المرحلة، وإعادة النظر في بعض المراحل عند الحاجة إلى ذلك، حتى في مرحلة التواصل، ويمكن أن تُثير الأسئلة التي يتم طرحها خلال المرحلة إلى استقصاء جديد والدليل على ذلك وضع الروابط بين المراحل المتعددة على الأنموذج، وقد وُصفت عملية تكرار بعض المراحل عند تطبيق الأنموذج بأنها جزء مهم في البحث العلمي، لذا فهو أنموذج ذو طبيعة ديناميكية لكيفية ممارسة الطلاب البحث والتقصي، ساهم في تسهيل عمليات البحث العلمي(ريف وآخرون، Reiff, et.al. 2002) .

كما وضح هاروود Harwood-b (2004)، أن هذا الأنموذج يساعد الطلاب على ممارسة الأنشطة كما يمارسها العلماء عند تحديد المشكلات أو الإجابة عن التساؤلات.

ويؤكد أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي على المكونات والمراحل التي ينبغي أن يقوم عليها أي أنموذج تدريسي قائم على الاستقصاء - ويستند إلى آراء وأفكار النظرية البنائية - وتتمثل مراحل هذا الأنموذج في عشرة أنشطة، تمد المتعلمين بأنموذج واضح عن الاستقصاء العلمي كما يمارسه العلماء في طريقة أكثر شمولاً وإدراكاً واتساعاً من الطريقة التقليدية، ليبدأ الاستقصاء من أي نشاط من الأنشطة التسعة التي تكوّن المسار الدائري حول محورها وهو النشاط الأول (السؤال)، فالسؤال يعتبر منطلقاً أساسياً لبدء الاستقصاء العلمي، حيث تكون الأسئلة عامة أو تباعدية، ثم تتّابع عملية الاستقصاء وَفْقَ بقية الأنشطة ، وما يميز هذا الأنموذج

أنه يمكن البدء فيه من أي نشاط أو العمل على أحد الأنشطة أكثر من غيره، أو تكرار أحد الأنشطة، وذلك حسب الحاجة ومقتضيات الدراسة.

وتتمثل بقية الأنشطة التي تلي السؤال الرئيسي فيما يلي كما أوردها (روبنسون Robinson، 2004؛ صالح والسيد،2014؛ هارود Harwood -a ، 2004).

1) مرحلة الملاحظات: وهي التي تُوّلد الأسئلة، وتنتج عن استخدام الحواس ويتم التأكيد عليها لأنها قد تكون بداية لبعض الاستقصاءات أو عند القيام بالدراسة وجمع المعلومات.
2) مرحلة تحديد المشكلة: يقوم الطالب بتحديد الموضوع الذي سيقوم باكتشافه، وهذا النشاط تقاربي بمعنى إذا كان السؤال المطروح عام مثلاً: ما آثار التغيرات المناخية؟ فلا بد من التركيز على جزء محدد ليصبح السؤال: ما آثار التغيرات المناخية على المحيطات أو التنوع النباتي؟
3) وهذا يساعد في الحد من التوسع والتركيز على شيء محدد، أي على المشكلات الحقيقية.
4) مرحلة صياغة الاسئلة: يتم تحويل المشكلة إلى أسئلة أو (سؤال) محددة يقود البحث أو الدراسة، وهذا أيضاً نشاط تقاربي بمعنى أن يكون السؤال أكثر تحديداً.
5) مرحلة استقصاء المعرفة: يقوم الطالب بمراجعة الكتب والمقالات التي تم نشرها في مجال الاهتمام.
6) مرحلة تكوين التوقعات: يتمكن الطالب من تكوين التنبؤات عن الدراسة أو يفرض فرضاً عن الموضوع.
7) مرحلة تنفيذ الدراسة: هذا النشاط يهتم باختيار وسائل الاستقصاء العلمي المناسبة وجمع وإنشاء المواد والبيانات والقيام بأنشطة مختلفة لحل المشكلات التي تواجهه في النشاط.
8) مرحلة فحص النتائج: للوثوق في نتائج الدراسة، يجب أن تكون البيانات التي حصل عليها الطالب صادقة، لذا لابد من التأكد من صحة البيانات فيتم اعتمادها أو إعادة الدراسة أو تنقيحها.
9) مرحلة التأمل في النتائج: حيث يقضي الطلاب وقتاً للتفكير والتأمل في نتائجهم التي تم الحصول عليها، وكيف ترتبط النتائج الجديدة مع ما هو معروف لديهم مسبقاً وكيفية شرحها للطلاب الآخرين.

10) مرحلة التواصل مع الآخرين: لأن العديد من الاستفسارات تحتاج إلى التعاون بين الطلاب وهذه تتطلب مهارات تواصل جيدة في معظم الأحيان ويمكن استخدام طرق شفهية أو مكتوبه، فالاتصال الجيد بين الطلاب سمة رئيسية من سمات الاستقصاء.

وباعتباره أنموذجاً استقصائياً فإن من خصائصه كما أوضحها كلاً من (ريف وآخرون Reiff, et. al 2002؛ صالح والسيد، 2014؛ وهاروود، Harwood-b 2004):

1- لا يتبّع أسلوب مسار واحد، فيمكن التقدم إلى الامام والرجوع إلى الخلف بين أنشطة النموذج.
2- سهّل استخدام الرسم تتابع الأنشطة التي يعمل بها الطلاب.
3- يصّور هذا الأنموذج عملية الاستقصاء بأنها تحدث في عدة مسارات أو اتجاهات، فالبحث الاستقصائي يبدأ من أي مرحلة، حتى في مرحلة التواصل والأسئلة المطروحة في هذه المرحلة يمكن أن تقود لاستقصاء جديد.
4- يتميز بالمرونة، حيث يمكن توليد أسئلة مع كل نشاط من أنشطة الأنموذج ولذلك تكون إشارة الأسهم في اتجاهات متعددة وبناء على ذلك يمكن الرجوع إلى الخلف لتنقيح ما سبق.
5- يمكن من خلاله التركيز على تنمية مهارات محددة مثل تنمية مهارة طرح الأسئلة أو تحسين مهارات جمع المعلومات (النت/ المكتبة/ مناقشة الخبراء).
6- يتميز بوجود نشاط (التأمل) والذي يُعد جزء مهم في الاستقصاء.
7- لا يتضمن خطوات محددة، بل يقدم أنشطة يعمل فيها العلماء ليكتشفوا وينفذوا من خلالها استقصاءاتهم بناء على احتياجات الدراسة والبحث.
8- في التواصل مع الآخرين، لا يقتصر على تواصل العلماء فيما بينهم، أو بطريقة رسمية، بل العمل مع الآخرين، ومناقشة القضايا والافكار ونتائج الدراسة، من خلال أنشطة ضمن مرحلة الاتصال فهو يشمل المجتمع العلمي وعامة الناس.

يتضح مما سبق أن أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي يتميز بالمرونة والديناميكية، يسهّل عملية البحث والتقصي للطلاب، فهو يتكون من عشرة مراحل، تسعة منها تترتب في مسار دائري حول المحور الرئيسي (السؤال) الذي يعتبر جوهر الاستقصاء وشرارة البداية للانطلاق في الاستقصاء العلمي، ولابد من ممارسة الأنشطة العشرة أكثر من مرة، وليتميز عن غيره من النماذج الاستقصائية أنه لا يتبع هذا مساراً خطياً كما في الطريقة التقليدية

الخطية المألوفة، حيث يمكن البدء فيه من أي مرحلة، أو تكرار بعض المراحل، والعمل عليها أكثر من غيرها عند الحاجة لذلك، مما قد يؤدي إلى استقصاء جديد.

أهمية أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي في تدريس العلوم

يشجع الاستقصاء العلمي الطلاب على التفكير كعلماء مبدعين للتوصل إلى حلول رائعة لكثير من القضايا العلمية، إذ تحكم تأدية هذا الدور دافعية المتعلم، إذ أن حالة الدافعية تستثير نشاطه وطاقته للاندماج في المواقف، كما تستثير الخبرة التي تواجهه بهدف استخدام طاقاته، وتوظفها لتحقيق المتعة التربوية، ويستخدم المعلم هذه الدافعية لدى الطلاب فيستثير اندماجهم ويقويه في المواقف التعليمية، ويزيد تخليهم عن مواقف السلبية والانعزال (قطامي، 2004).

ويمثل أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي أحد النماذج القائمة على الاستقصاء، حيث يتكون الأنموذج من عشرة مراحل، ويُلاحظ أن أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي يتطلب من الطلاب ممارسة عشرة مراحل استقصائية وَفْق خطوات إجرائية ومراحل متعددة يمكن تفصيلها كالآتي: (ريف وآخرون، Reiff , et, al، 2002؛ هاروود aHarwood-، 2004؛ روبنسون Robinson، 2004).

الأسئلة Questions

يقع هذا النشاط في مركز الأنموذج، وتُعتبر الأسئلة جوهر الاستقصاء العلمي، سواء كانت اسئلة عامة أو متشعبة، وتُمثّل الشرارة لبدء الاستقصاء، ويعتبر سمة رئيسية لأي استقصاء علمي.

الملاحظة Observing

تحدث الملاحظة خلال أنشطة الأنموذج كلها، فالملاحظة ضرورية لتسجيل القراءات بدقة، وتكون مفتاحاً لطرح الأسئلة، فالأسئلة تنشأ من الملاحظات باستخدام الحواس، أو من خلال القراءة في الأدبيات أو من الفضول الموجود لدى العلماء، وهذه الملاحظات تمكننا من نقل الاستقصاء لمرحلة أخرى أو تكون نقطة البدء لاستقصاء جديد.

تحديد المشكلة Defining the Problem

في هذا النشاط يتم تحديد الأهداف العلمية المراد اكتشافها، حيث يحدد العلماء المشكلة بناء على الملاحظات وفهمهم للأدبيات، ويجب عليهم أن يُقرَّر من خلال الملاحظات أي المشكلات ستكون قابلة للاختبار، وأيها مزيفه، وأيها سيساهم ليكون أساس تُبنى عليه المعرفة العلمية.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/

صياغة الاسئلة Forming The Questions

يقصد بهذا النشاط بناء سؤال يقود البحث أو الدراسة، وبمكن تحديد المشكلة بعد طرح السؤال، إلا أن الأكثر شيوعاً أن العبارة التقريرية للمشكلة تتحول إلى سؤال ليمثل مركز الاستقصاء، وعلينا أن نساعدهم لمعرفة أن التوصل إلى المعرفة يحدث من خلال طرح الأسئلة التي هي نقطة الانطلاق للاستقصاء العلمي.

استقصاء المعرفة Investigating the Known

يقوم المعلم في هذا النشاط بتوجيه الطلاب إلى البحث في شبكة المعلومات العنكبوتية (الانترنت)، قراءة الكتب والمجلات، الأبحاث والدراسات، ومقابلة الخبراء والمتخصصين، وإجراء التجارب والقيام بالأنشطة.

تكوين التوقعات Articulating the Expectation

يتوجه العلماء في هذا النشاط لبناء إجابة مبدئية للسؤال (توقع) وهو تكوين فرض أو تنبؤ، ويقابل مرحلة فرض الفروض في الطريقة العلمية التقليدية.

تنفيذ الدراسة Carrying out the study

يبدأ العلماء في هذا النشاط التخطيط والتصميم للاستقصاء، حيث يتم البحث عن الإجابة بالدليل العلمي لسؤال الاستقصاء، ويستخدم العلماء طرق ومداخل متعددة لاستقصاء السؤال، ويقررون أي الطرق تكون ملاءمة للاستقصاء، فيختارون الأدوات والوسائل التي ستساعدهم في إجراء الاستقصاء.

فحص النتائج Examining the results

بعد التوصل للبيانات من خلال المرحلة السابقة يبدأ العلماء فحص ماذا تقول هذه النتائج؟ وما دلالتها؟ قد تكون هذه النتائج في شكل قياسات، ملاحظات، تحليل احصائي، دراسة استطلاعية، فإذا كانت النتائج غير مترابطة أو غير متناسقة، أو حدث خطأ في جمع النتائج، فإن العلماء يعودون للخلف والعمل مرة أخرى وأكثر من مرة على بعض المراحل، أو ينقحون تصميمهم التجريبي.

التأمل في النتائج Reflecting on the Findings

هذا النشاط هو ما يتميز به أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي عن غيرة من النماذج الاستقصائية الأخرى، ويختلف عن مرحلة تفسير النتائج في الطريقة العلمية التقليدية، فعادةً يقضي العلماء وقت كافٍ للتأمل في النتائج التي تم التوصل إليها.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/

التواصل مع الآخرين Communication with others

ليس من سمات العلماء العمل بمعزل عن الآخرين، وهذا يعني أنه خلال الاستقصاء يتواصل العلماء مع أقرانهم من العلماء، ومع علماء آخرين.

وقد تكون مشاركة النتائج والتواصل مع الآخرين إما:

1- مع الأقران في المجتمع العلمي (العلماء) وهو ضروري لتوضيح النتائج وإثبات صدقها والتحقق من ثباتها.

2- مع العامة من الناس الذين يُشكّلون الحضور في اللقاءات والندوات والمؤتمرات وذلك للفائدة العلمية، أو نفع المجتمع بزيادة الوعي عن القضايا العلمية، ومساعدة الناس على اتخاذ القرارات، التقليل من خوفهم من العلم، وتشجعهم على طرح الأسئلة عن مشكلات الحياة اليومية.

إجراءات التدريس باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي

لا تختلف إجراءات التدريس باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي عن بقية النماذج الاستقصائية كثيراً، فقد أشار ريف وآخرون Reiff,, et, al (2002)، إلى أن أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي، عبارة عن مجموعة من المراحل (أنشطة)، يجب القيام بها جميعها، تقدم هذه الأنشطة إجابات على الأسئلة، وتوّلد أسئلة جديدة، هذه الأسئلة وإجاباتها تساعد على السير قُدماً في عملية الاستقصاء، ويتمتع الطلاب بالمرونة في طرح الأسئلة على طول كل مرحلة وإعادة النظر في المراحل السابقة كلما دعت الحاجة لذلك، ولا يجب إتباع ترتيب المسار الدائري الموجود حول السؤال الرئيسي في المركز.

وأوضح روبنسون، Robinson (2004) أن عملية الاستقصاء في أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي تبدأ من السؤال الرئيسي الذي يُعد أساساً ومنطلقاً لعملية الاستقصاء ثم الاستمرار إلى بقية المراحل في المسار الدائري، ويمكن البدء من أي نشاط ولا يشترط التقيد بترتيب المسار الدائري، كما يمكن تكرار بعض الأنشطة أو العمل عليها أكثر من غيرها كلما وُجدت ضرورة لذلك.

ثانياً: التحصيل:

مفهوم التحصيل:

تعددت التعاريف التي وضّحت مفهوم التحصيل وفيما يلي بعضاً منها:

ويعرّفه السلخي (2013) بأنه: مدى اكتساب الطالب للحقائق وللمفاهيم والمبادئ والنظريات التعليمية في مرحلة دراسية أو في صف دارسي معيّن، ومدى تمكنه من ذلك. (ص.26).

مما سبق يتضح اتفاق الباحثين حول مفهوم التحصيل: وهو مستوى تحصيل الطالبات للحقائق والمفاهيم والمبادئ والنظريات نتيجة مرورها بخبرات تعليمية عند دراسة وحدة معينة ويُقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي المعد لذلك.

مستويات التحصيل وفقاً لتصنيف بلوم المُعَدّل:

يقيس التحصيل مدى تحقق الأهداف المعرفية التي تعتمد على المعارف والمعلومات والقدرات والمهارات العقلية، ويُعد تصنيف بلوم من أكثر التصنيفات انتشاراً في مجال صياغة الأهداف السلوكية وتحديدها، وهذا السلوك قد يكون معرفياً على شكل معلومات ومفاهيم أو وجدانياً على شكل اتجاهات وقيم، أو حركياً على شكل عادات ومهارات، وبالنسبة للجانب المعرفي، فقد قسمه بلوم إلى ستة مستويات (عطيّو،2006؛ خطابيّة،2011) وهي كما يلي:

1- مستوى التذكر 2- مستوى الفهم 3- مستوى التطبيق 4- مستوى التحليل 5- مستوى التركيب 6-مستوى التقويم

وقد تمت مراجعة هذا التصنيف وأجريت عليه بعض التعديلات وتصحيح بعض الأخطاء التي وردت في التصنيف الأصلي، من قِبل الباحثين أندرسون وكراثول، Anderson & Krathwohl (2001) اللذين قدما شكلاً معدلاً للتصنيف، حيث يُميّز التصنيف الجديد بين بُعد المعرفة "معرفة الماهيّة" أي محتوى التفكير، وبُعد العمليات المعرفية "معرفة الكيفية" أي الإجراءات المستخدمة في حل المشكلات.

يتضح مما سبق، أن صياغة الأهداف التعليمية وفقاً لتصنيف بلوم، كان فيه من الصعوبة بمكان لإيجاد أهداف تلبي الحاجة لتحقيق أثر التعلم، وأن إجراء التعديلات على مستويات بلوم المعرفية، ساعد كثيراً على توليد أكبر مدى من الأهداف التعليمية، مما يؤدي لزيادة أثر التعلم.

ثالثاً: عمليات العلم:

مفهوم عمليات العلم:

عرفها عطا الله (2010) بأنها مجموعة من القدرات العقلية التي تمثل سلوك العلماء، وتناسب كافة فروع العلم، وهي قابلة للانتقال من موقف لأخر، ويمكن تعلمها باستخدام أي محتوى علمي (ص. 275).

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/

تصنيف عمليات العلم:

من أكثر تصنيفات عمليات العلم هو التصنيف الذي تضمنه التقرير الذي أعدته الجمعية الامريكية لتقدم العلوم (AAAS) American Association for the Advancement of Science، حيث تصنف إلى قسمين هما:

أولاً: عمليات العلم الأساسية Basic Processes of science:

وتتمثل في:

الملاحظة Observing- القياس Measuring -التصنيف Classifying - الاستنتاج inferring - التنبؤ Predicting – الاتصال Communication- استخدام العلاقات الزمنية والمكانية Using Space /Time Relation- استخدام الأرقام Using Numbers

ثانياً: عمليات العلم التكاملية:Integrated Processes of Science

وتتمثل في:

تفسير البيانات Interpreting Data – التعريف الاجرائي Defining Operationally - ضبط المتغيرات Controlling variables – فرض الفروض Formulating Hypotheses – التجريب Experimenting.

وترتكز فكرة أنموذج هارود Harwood الاستقصائي الأساسية على نظرية بياجيه التي تؤكد على بناء المتعلم للمعرفة بنفسه من خلال ممارسة أنشطة متنوعة تستهدف نمو قدرتهم على ممارسة عمليات العلم من خلال الأنشطة الاستقصائية وهذا ما أكدته دراسة صالح، والسيد (2014) التي اثبتت فعاليته في تنمية مهارات عمليات العلم.

يتضح من خلال ما سبق، أن طريقة الوصول إلى المعرفة العلمية باستخدام الاستقصاء العلمي هو الجانب الأكثر أهمية بالنسبة لكافة مجالات العلم، لما يثيره من أسئلة ومواقف محيرة ومشكلات تحتاج إلى حلول وما يتضمنه من أنشطة تحتاج عند تنفيذها لاستخدام عمليات العلم للوصول إلى استنتاجات، فالمعرفة العلمية بأشكالها المختلفة تنمو وتزداد قيمتها باستخدام عمليات العلم، وعليه فإن تعلمها ضروري لتعلم المفاهيم العلمية وحل المشاكل العلمية للحصول على معرفة علمية جديدة.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/

بحوث ودراسات تناولت النماذج الاستقصائية في تدريس العلوم

هدفت دراسة هاروود، ريف، وتيدي ,Teddie, Reiff Harwood, (2002) إلى تطوير نموذج واقعي عن ممارسة الطلاب للعلوم كما يمارسها العلماء، فقد تم تحليل محتوى عدد من الكتب التي تدّرس ضمن مناهج العلوم في الولايات المتحدة الامريكية، من حيث تناولها للطريقة العلمية وخطواتها التي يمارسها الطلاب، وأشارت النتائج إلى أن الطريقة العلمية تتم بطريقة خطية تتبع مسار محدد كمجموعة من الخطوات، كل خطوة تؤدي إلى الخطوة التي تليها وتكون في اتجاه واحد، وعليه فقد أكد العلماء من خلال المقابلات الشخصية التي أُجريت معهم أن العمل بالعلم لا يتم في صورة عملية تسير في أتجاه خطي، بل هو عملية ديناميكية تصف كيف يمارس العلماء العلم من خلال الاستقصاء العلمي بطريقة جديدة.

هدفت دراسة هاروود Harwood (2004) إلى تقديم أنموذج للاستقصاء العلمي يسعى إلى تطوير تعلم العلوم، وذلك من خلال المقابلات التي أجريت مع اثنين وخمسين عالم من علماء جامعة Midwestern الغرب الأوسط في الولايات المتحدة الامريكية، من مجموعة واسعة من التخصصات لمعرفة مفاهيمهم عن الاستقصاء العلم، ومن خلال جمع البيانات والمعلومات وتحليلها تم التوصل إلى أنموذج النشاط للاستقصاء العلمي ذي العشر خطوات، تسع من هذه الأنشطة تدور حول الأسئلة التي تتوسط الأنموذج ويمكن البدء في عملية الاستقصاء العلمي من أي مرحلة حيث لا يُشترط التسلسل وذلك حسب ما يتطلبه الدرس وتقتضيه الضرورة.

هدفت دراسة فوهر، دوغلاس، كونز، سكوت، وويجمان-جيدي Fuhr, Douglas, Koontz, Scott, Wegman- Geedey (2012) تعرّف أثر استخدام الطريقة العلمية (كما هو محدد في عجلة الاستقصاء) لتوجيه تجارب المختبر القائم على الاستقصاء متعدد الجلسات في علم الأحياء. فقد طوّر أعضاء في جامعة أوغستانا في الولايات المتحدة الأمريكية مساراً للعمل في مختبر الاحياء باستخدام عجلة الاستقصاء، حيث تم استخدام خطوات عجلة الاستقصاء العلمي لإجراء التجارب المعملية في مختبر علم الاحياء، وقد شارك في الدراسة 482 طالباً على مراحل مختلفة، حيث أجابوا على استبيان أوضحوا من خلاله ثقتهم في إتباع خطوات عجلة الاستقصاء العلمي والذي يختلف عن الطريقة الخطية المتبعة في الطريقة العلمية التقليدية.

هدفت دراسة صالح والسيد (2014) تعرف أثر كل من أنموذج عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات في تنمية التحصيل المعرفي ومهارات الاستقصاء العلمي والدافعية لتعلم العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، في إحدى مدارس جمهورية مصر العربية، تكونت عينة الدراسة من

(97) طالباً من طلاب الصف الثاني الإعدادي، استخدمت الباحثتان المنهج التجريبي، والتصميم ذو المجموعات الثلاث لتدرس المجموعة التجريبية الأولى بنموذج عجلة الاستقصاء، والمجموعة التجريبية الثانية تدرس بأسلوب حل المشكلات، والمجموعة الثالثة المجموعة الضابطة تدرس بالطريقة التقليدية، وتوصل البحث إلى النتائج التالية: تفوق طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية بصورة دالة إحصائياً على طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ككل وأبعاده، ولا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في اختبار التحصيل المعرفي ككل, وتفوق طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية بصورة دالة إحصائياً على طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستقصاء العلمي ككل ومهاراته الفرعية، ولا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في اختبار مهارات الاستقصاء العلمي ككل، وتفوق طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية بصورة دالة إحصائياً على طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية لتعلم العلوم ككل وأبعاده، ولا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في مقياس الدافعية لتعلم العلوم ككل. هدفت دراسة أبو السمن (2017) تعرّف فاعلية منحى (العلم كعملية استقصاء) المبني على حركة المعايير في التربية العلمية في اكتساب لعمليات العلمية في ضوء النمط التفضيلي المعرفي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وقسمت عينة الدراسة إلى (23) طالبة في المجموعة التجريبية، و (23) طالبة في المجموعة الضابطة، وقد أظهر نتائج الدراسة أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في العمليات العلمية لدى الطالبات تُعزى إلى اختلاف المنحى التدريسي، ولا يوجد فروق لدى الطالبات تُعزى إلى اختلاف النمط التفضيلي المعرفي، ولا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية في اكتساب العلميات العلمية تُعزى للتفاعل بين المنحى التدريسي والنمط التفضيلي.

فروض البحث:

بناء على نتائج البحوث والدراسات السابقة يمكن التحقق من صحة الفروض التالية:

1- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل.

2- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم.

منهج البحث

تم استخدام المنهج الوصفي عند مراجعة الأدبيات والدراسات ذات العلاقة بمتغيرات البحث، وإعداد مواده وأدواته، وتم استخدام المنهج التجريبي لدراسة تأثير المتغير المستقل المتمثل في أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي على المتغيرين التابعين المتمثلين في: التحصيل عمليات العلم والإجابة على أسئلته حيث أعتمد التصميم شبه التجريبي للمجموعتين التجريبية والضابطة باستخدام القياس القبلي والبعدي، لتعرف أثر المتغير المستقل على المتغيرين التابعين.

مجتمع البحث

يتكون مجتمع البحث الحالي من جميع طالبات الصف الثاني متوسط في المدارس التابعة لمنطقة عسير التعليمية خلال الفصل الدراسي الأول 1441/1440هـ، والتي بلغ عددها (9820) طالبة.

عينة البحث

بعد الاختيار العشوائي البسيط للمدرسة، وقع الاختيار على المتوسطة التاسعة بمحافظة خميس مشيط، لتمثّل طالباتها عينة البحث، وحيث أن المدرسة تحتوي على أربعة فصول دراسية للصف الثاني المتوسط؛ حيث تم اختيار فصل منها بالطريقة العشوائية، لتمثل المجموعة التجريبية، وفصل آخر لتمثيل المجموعة الضابطة، وقد بلغ عدد طالبات المجموعة التجريبية (35) طالبة، وعدد طالبات المجموعة الضابطة (32) طالبة، وبذلك يكون العدد الكلي لعينة البحث (67) طالبة.

مواد البحث

تضمن البحث الحالي إعداد المواد التالية:

1- دليل المعلمة لتدريس وحدة " دراسة المادة" من مقرر العلوم لطالبات الصف الثاني المتوسط باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي.

2- كراسة أنشطة الطالبة لدراسة وحدة "دراسة المادة " من مقرر العلوم للصف الثاني المتوسط.

وفيما يلي تفصيل لإجراءات إعدادها:

أولاً: إعداد دليل المعلمة

تم إعداد دليل المعلمة وفقاً للخطوات التالية:

1- **تحديد المحتوى التعليمي**

بعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت تعليم وتعلم العلوم، والاطلاع على مناهج العلوم للمرحلة المتوسطة، تم اختيار وحدة "دراسة المادة" من مقرر العلوم للصف الثاني المتوسط الفصل الدراسي الأول، حيث وقع عليها الاختيار كوحدة للتعلم باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي، إضافة إلى أن تدريس هذه الوحدة يستغرق حوالي ثلاثة أسابيع كما جاء بالتوزيع الزمني للمقرر، بواقع أربع حصص في الأسبوع بحيث يكون المجموع (12) حصة، وهي مدة مقبولة لتحقيق أهداف البحث.

2- **تحليل محتوى المادة التعليمية** تحليل محتوى المادة التعليمية هو أحد أساليب البحث العلمي التي تهدف إلى الوصف الظاهري للمادة التعليمية وصفاً موضوعياً كمياً وفق معايير محددة مسبقاً، ويُقصد بالوصف الظاهري التقيد بالمعاني الواضحة والمنصوص عليها صراحة بنص المادة التعليمية، أما الموضوعية فيُقصد بها توفر فرصة الصدق والثبات في عملية التحليل (زيتون، 2005)، وبناء على ذلك تم تحليل محتوى الوحدة، ليساعد في إعداد دليل المعلمة وكراسة أنشطة الطالبة.

ثانياً: صياغة دليل المعلمة:

تم صياغة دليل المعلمة، وعرضة في صورته الأوَّلية على نفس مجموعة المحكِّمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، لإبداء ملاحظاتهم حول وضوح التوجيهات، وسلامة صياغة الأهداف التعليمية، مع ملاءمة كل درس للأهداف المحددة له، إلى جانب إتفاق صياغة الوحدة مع أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي، وصحة المعلومات العلمية الواردة بالدليل، بالإضافة إلى ملاءمة أسئلة التقويم لقياس الأهداف، وقد أجريت التعديلات وفقاً لآراء المحكِّمين ليكون دليل المعلمة في صورته النهائية قابلاً للتطبيق على عينة البحث، وقد تضمن الدليل ما يلي:

- مقدمة.
- نبذة عن محتويات الدليل.
- نبذة عن أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي.
- نبذه عن التحصيل ومستوياته حسب تصنيف بلوم المعدل.
- نبذة عن عمليات العلم الأساسية والتكاملية.

- توجيهات عامة للمعلمة لتدريس الوحدة وفقاً لأنموذج هاروود Harwood الاستقصائي.
- أهداف تدريس الوحدة.
- الجدول الزمني لتدريس موضوعات الوحدة.
- خط سير دروس الوحدة وفقاً لأنموذج هاروود Harwood الاستقصائي، وقد اشتملت على:
  - أهداف الدرس.
  - الأدوات والمواد المطلوبة للأنشطة والتجارب.
  - إجراءات التدريس وفق أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي.
  - التقويم.

ثالثاً: إعداد كراسة أنشطة الطالبة

تم إعداد كراسة أنشطة الطالبة، وعرضها في صورتها الأوّلية على نفس مجموعة المحكِّمين؛ لإبداء ملاحظاتهم حول وضوح الإجراءات، ومدى مناسبة صياغة المحتوى وشمول الأنشطة على متغيرات البحث، ثم أجريت التعديلات التي رأى المحكِّمون ضرورة إجرائها، لتكون كراسة أنشطة الطالبة في صورتها النهائية قابلة للتطبيق على عينة البحث، ملحق (4)، وقد تضمنت مجموعة من الأنشطة الخاصة بكل درس لبيان الإجراءات التي سوف تقوم بها الطالبة للوصول إلى حل للأحداث المختلفة، وقد شمل كل نشاط على ما يلي:

- عنوان النشاط.
- الهدف من النشاط.
- المواد والأدوات المستخدمة في النشاط.
- خطوات إجراءات العمل.
- التقرير النهائي.
- تقويم نواتج التعلم في نهاية كل نشاط.

أدوات البحث

استخدم البحث الأداتين التاليتين:

1- اختبار تحصيلي في وحدة "دراسة المادة" من مقرر العلوم للصف الثاني المتوسط عند المستويات المعرفية الستة لبلوم المعدّل، وهي: (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التقويم، الإبداع).

2- اختبار عمليات العلم في وحدة " دراسة المادة " من مقرر العلوم للصف الثاني المتوسط.

وتم إعداد الاختبارين باتباع الخطوات الآتية:

أساليب البحث الإحصائية:

للإجابة عن أسئلة البحث ولاختبار صحة فروضة، تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

1. معادلة كيودر ريتشاردسون (21) Kuder-Richardson 21 لحساب معامل الثبات في الاختبار التحصيلي.
2. معادلة ألفاكرونباخ Cronbach's Alpha لحساب معامل الثبات في اختبار عمليات العلم.
3. اختبار (ت) T-test لحساب الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل واختبار عمليات العلم لطالبات الصف الثاني متوسط.
4. مربع إيتا (η^2) لحساب حجم الأثر للمتغير المستقل (أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي) على المتغيرين التابعين (التحصيل وعمليات العلم) للبحث الحالي.

نتائج البحث وتفسيرها:

أولاً: عرض نتائج البحث:

1- عرض نتائج البحث المتعلقة بالإجابة على السؤال الأول واختبار صحة الفرض الأول:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذي نصّ على: " ما أثر تدريس العلوم باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي على التحصيل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟ ونصّ فرض البحث الأول على أنه " توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل"، تم اتباع الخطوات التالية:

للتحقُّق من الفرض الأول للبحث تم استخدام اختبار (ت) test-T لتعرف دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وقد اتضح وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة عند المستويات المعرفية: التذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل، التقويم، الابداع، وكذلك الدرجة الكُلّيّة لاختبار التحصيل في الاختبار البَعْدي؛ إذ أن مستوى الدلالة كما يتضح من الجدول هي (0,00) في كل مستوى، وهي أعلى من مستوى الدلالة (0,05) وحيث أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية أكبر منه للمجموعة الضابطة فإن الفارق لصالح المجموعة التجريبية.

وفي ضوء تلك النتيجة، يمكن قبول الفرض الأول من فَرْضَيّ البحث، الذي نص على أنه" توجد فروق داله إحصائياً عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل.

ولتعرُّف أثر المتغير المستقل (تدريس العلوم باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي)، على المتغير التابع الأول (التحصيل)، والإجابة عن السؤال الأول للبحث؛ تم استخدام معادلة حجم التأثير مربع إيتا (η) بدلالة قيمة (ت)، ودرجة الحرية، وذلك وَفْقَ المعادلة التالية:

مربع ايتا (η) = _____ (أبو حطب وصادق، 1999، 439)

2- عرض نتائج البحث المتعلقة بالإجابة على السؤال الثاني واختبار صحة الفرض الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي نصّ على: " ما أثر تدريس العلوم باستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي على تنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؟ ونصّ فرض البحث الثاني على أنه " توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسطات درجات طالبات المجوعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البَعْدي لاختبار عمليات العلم"، تم اتباع الخطوات التالية:

للتحقق من الفرض الثاني تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت)، لدرجات الطالبات في اختبار عمليات العلم الأساسية والتكاملية.

وقد اتضح وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة عند عمليات العلم: الملاحظة، التصنيف، استعمال الأرقام، الاستنتاج، الاتصال، التعريف الاجرائي، فرض الفروض، التجريب، وكذلك الدرجة الكلية لاختبار عمليات العلم؛ إذ إن مستوى الدلالة كما يتضح من الجدول هي (0,00) في كل بُعد، وهي أعلى من مستوى الدلالة (0,05) وحيث أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية أكبر منه للمجموعة الضابطة فإن الفارق لصالح المجموعة التجريبية.

وفي ضوء تلك النتيجة، يمكن قبول الفرض الثاني من فَرْضَيّ البحث، الذي ينص على أنه" توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى (0,05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، في التطبيق البَعْدي لاختبار عمليات العلم.

ولتعرّف أثر المتغير المستقل (تدريس العلوم باستخدام أنموذج هاروود الاستقصائي)، على المتغير التابع الثاني (عمليات العلم)، استخدمت الباحثة معادلة حجم التأثير مربع إيتا (η)، قد اتضح أن قيم (η^2) لمهارة الملاحظة (0,17) ومهارة التصنيف (0,28)، ومهارة استعمال الأرقام (0,08) ومهارة الاستنتاج (0,25)، ومهارة الاتصال (0,11)، ومهارة التعريف الاجرائي (0,09)، ومهارة تكوين الفروض (0,34)، ومهارة التجريب (0,22)، والاختبار ككل (0,40) وهذه القيمة أكبر من القيمة الحرجة (0,15)، (أبو حطب وصادق، 1999)، وهذا يشير إلى أن حجم تأثير المتغير المستقل (أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي) على المتغير التابع (عمليات العلم) كبير بالمقارنة بالطريقة المعتادة في التدريس، وبذلك تكون الباحثة قد أجابت على السؤال الثاني للبحث.

توصيات البحث:

يوصي البحث الحالي بما يلي:

1- السعي نحو تدريب معلمات العلوم على استخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي؛ من خلال تقديم لدورات مكثفة حول آلية استخدامها بالتعليم والأساليب التقنية المناسبة لها؛ لتكون ذات فعّالية في تنمية العديد من المخرجات التعليمية، والتي منها مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية.

2- تدريب الطالبات على استخدام مراحل أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي المتمثلة في: طرح السؤال العام ، تحديد المشكلة، الملاحظات، تكوين الأسئلة، استقصاء المعرفة، تكوين التوقعات، تنفيذ الدراسة، فحص النتائج، التفكير في النتائج، التواصل مع الآخرين، في حل المشكلات التعليمية.

3- تطوير برامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية والتركيز على أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي ضمن محتوى طرائق تدريس العلوم.

4- توفير الإمكانيات اللازمة والتقنيات الحديثة المناسبة لاستخدام أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي في المدارس، لتسهيل عملية تطبيقها بشكل فعلي في تدريس العلوم، لما لها من أثر في رفع مستوى التحصيل، وتنمية العديد من مهارات تعليم وتعلم العلوم.

5- الاستفادة من الاختبارات المعُدة بهذا البحث في قياس مستوى التحصيل وعمليات العلم الأساسية والتكاملية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط؛ لمعالجة أوجه الضعف لديهن،

والبحث في أساليب متنوعة لرفع مستوى التحصيل وتنمية عمليات العلم الأساسية والتكاملية؛ خاصة أنموذج هاروود Harwood الاستقصائي.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- أبو جحجوح، يحيى. (2008). مدى توافر عمليات العلم في كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث والعلوم الإنسانية*. 22(5). 1386-1420. https://journals.najah.edu/journal/anujr-b/browse-by-/issue
- أبو زينة، فريد كامل. (2011). *النموذج الاستقصائي في التدريس والبحث وحل المشكلات*. الأردن. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.
- أبو السمن، آلاء سليم يوسف. (2017). *فاعلية منحى (العلم كطريقة استقصاء) المبني على حركة المعايير في التربية العلمية في اكتساب العمليات العلمية في ضوء النمط التفضيلي المعرفي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي*. الجامعة الأردنية. عمادة البحث العلمي. 22(1). 213-230. http://research.ju.edu.jo/ar/arabic/Home.aspx
- الأغا، سماح عبد القادر عثمان. (2017). *فاعلية وحدة مقترحة قائمة على عادات العقل في تنمية مهارات التفكير والتحصيل في الجغرافيا لدى طلبة الصف السابع بمحافظات غزة*. [رسالة ماجستير، جامعة الأزهر] المستودع الرقمي في جامعة الأزهر بغزة. http://dstore.alazhar.edu.ps/xmlui/
- آل كاسي، عبد الله بن علي، والقحطاني، محمد حمد عبد الله. (2018). فاعلية تدريس العلوم باستخدام استراتيجية PDEODE في التحصيل وتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمنطقة عسير. *مجلة العلوم التربوية*. *2*(30) السعودية. 159-182. https://jes.ksu.edu.sa/ar/node/6088
- آل محمد، سعيد. (2015). *فعالية تدريس العلوم باستخدام مدخل عمليات العلم في التحصيل وفهم طبيعة العلم لدى طلاب الصف السادس الابتدائي*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك خالد.

- أندرسون، لورين؛ وكراثول، ديفيد. (2006). *مراجعة لتصنيف بلوم للأهداف التعليمية* (فايز مراد مينا، مترجم). القاهرة. مكتبة الأنجلو المصرية. (العمل الأصلي نشر في 2002).
- بازيد، نهى أحمد محمد. (2014). *فعالية تدريس العلوم باستخدام نموذج آدي وشاير (CASE) في التحصيل وتنمية عمليات العلم الأساسية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك خالد.
- جامعة الملك سعود. (2016). *إضاءات حول نتائج دول الخليج في دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات TIMSS 2015*. الرياض مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات. مسترجع من https://ecsme.ksu.edu.sa/ar تاريخ الاسترجاع 2020/2/19.
- الخزندار، منى إسماعيل نمر. (2016). *أثر استراتيجية التدوير في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي*. [رسالة ماجستير غير منشورة] الجامعة الإسلامية بغزة.
- دليو، فضيل. (2014). معايير الصدق والثبات في البحوث الكمية والكيفية، *مجلة العلوم الاجتماعية* (19) 83- 92. https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/305
- الدمرداش، صبري. (1997). *أساسيات تدريس العلوم*. دار المعارف: القاهرة.
- الدمرداش، صبري؛ والغنيم، مرزوق يوسف. (2002). دليل تدريس العلوم في التعليم العام بدول الخليج العربية. *المجلة التربوية*. الكويت. 17(65). 257-273. http://pubcouncil.kuniv.edu.kw/joe/homear.aspx?id=1&root=yes
- راشد، محمد راشد. (2011). أثر استخدام نموذج باير للاستقصاء العلمي في تدريس العلوم على تنمية بعض مهارات التفكير لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة البحوث النفسية والتربوية*. (2) 147-179. قاعدة بيانات شمعة.
- زهران، حامد عبد السلام. (1986). *علم النفس الاجتماعي*. القاهرة: عالم الكتب
- الزهراني، عزة صالح. (2018). أثر استراتيجية المحطات العلمية في التحصيل وبعض عمليات العلم في العلوم لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة

المكرمة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*. 16 (2) 145-167.
https://ajsrp.com/ep-2-16.html

- سماوي، فادي سعود فريد. (2017). فاعلية نموذج بايبي في تحصيل مادة العلوم وتنمية عمليات العلم الأساسية والقدرة على اتخاذ القرار في المواقف الحياتية لدى طلبة الصف السادس الأساسي بالأردن. *مجلة كلية التربية*. 112 (28) 1-38.
https://jfeb.journals.ekb.eg/
- الشعيلي، علي بن هويشل؛ وخطابية، عبدالله (2003). عمليات العلم الأساسية المتضمنة في الأنشطة العلمية لكتب العلوم للصفوف الأربعة من مرحلة التعليم الأساسي في سلطنة عمان. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*- البحرين. (4). (1) 158-197.
http://www.uob.edu.bh/en/index.php/journal/journal
- الشهراني، عامر عبد الله؛ والسعيد، سعيد محمد. (2004). *تدريس العلوم في التعليم العام*. الرياض: جامعة الملك سعود.
- الشهراني، هدى هادي سعيد (2015). *فعالية تدريس العلوم باستخدام أنموذج إيزنكرافت الاستقصائي في التحصيل وتنمية الاتجاه نحو العمل التعاوني لدى طالبات الصف الأول متوسط*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك خالد.
- صالح، آيات حسن؛ والسيد، نجلاء إسماعيل. (2014). أثر كل من عجلة الاستقصاء وأسلوب حل المشكلات في تنمية التحصيل المعرفي ومهارات الاستقصاء العلمي والدافعية لتعلم العلوم لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي. *مجلة التربية العلمية*. 6 (17). 1-80. قاعدة بيانات دار المنظومة.
- عبدالله، هند محي. (2019). أثر أنموذج دورة التعلم السباعية في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية عمليات العلم الأساسية لدى طالبات الأول المتوسط بمنطقة عسير. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*. 3 (17)100-113. قاعدة البيانات العربية الرقمية "معرفة".
- العفيفي، منى؛ امبوسعيدي، عبد الله؛ سليم، محمد. (2011). أثر استخدام دورة التقصي الثنائية (Coupled Inquiry Cycle) في تنمية مهارات الاستقصاء لدى طالبات الصف

الثامن الأساسي في العلوم. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*. 7(4). 327-356. /http://journals.yu.edu.jo/jjes/ar

- محمد، زينب علي. (2014). فاعلية استخدام مدخل الالغاز في تدريس مجال العلوم لتنمية بعض عمليات العلم الأساسية لدى طفل الروضة. *المجلة التربوية*. كلية التربية. جامعة سوهاج. 35. 331. /http://jedu.sohag-univ.edu.eg
- مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، تقرير *اللجنة الوطنية للتعليم*. https://www.kacst.edu.sa/arb/stip/Pages/National-Committees.aspx
- الوهابة، جميلة عبدالله علي. (2018). أثر استخدام نموذج الاستقصاء المتوازن في تدريس العلوم على تنمية التفكير التوليدي وعمليات العلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة كلية التربية بنها*. 116(29). 498-543. /https://jfeb.journals.ekb.eg

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- American Association for the Advancement of Science (AAAS.1993). Retrieved 10.11.2019 from https://www.aaas.org/mission,
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D. R. et al (2001) *A Taxonomy for learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Allyn & Bacon. Boston. MA (Personal Education Group)
- Anonymous. (2016). *Constructivism as a Paradigm for Teaching and learning*. [symposium]. *www.thirteen.org*
- Brown, D. L. (2011) *What Did I Learn? Helping Students Learn Through Scientific Inquiry*. [Unpublished Master thesis]. Montana State University.
- Crawford, B. A. (2009, November 24-26). "Moving Science as inquiry into the classroom: Research to practice". *International Science Education Conference* [Symposium]. Singapore.
- Fuhr, S., Douglas, K., Koontz, J., Scott, L., & Wegman-Geedey, D.L. (2012). Using Scientific Process (as Defined by the Inquiry Wheel)

To Guide Multi-Session Inquiry-based Laboratory Experiences in the Biology Major. *Tested Studies for Laboratory Teaching Proceedings of the Association for Biology Laboratory Education* Vol. 33. 251–258. [SEMANTIC SCHOLAR].

- Gonen, S. Kokakaya, S. (2010), A Physics lesson designed according to 7E mode; with the help of instructional technology (lesson plan), *Turkish Online journal of Distance Education- TOJDE January. 11(1) Article 6,1302-6488*. https://dergipark.org.tr/en/pub/tojde
- 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*. 33. (7). https://www.nsta.org/journal-college-science-teaching
- Harwood, W.S. (2004 b), An activity model for scientific inquiry. *The Science Teacher* 71(1). 44-46. https://www.jstor.org/journal/scienceteacher
- Krathwohl, D. R. (2002), A Revision of Bloom's Taxonomy. *Theory into Practice*. *41*(4). 212-218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Reiff, R, Harwood, W, Teddie, P. (2002. January. 10-13): *A scientific Method Based upon Research Scientists Conception of the Scientific Inquiry*. [Paper presentation]. the Annual International Conference of the Association for the Education of teacher in Science Charlotte. NC
- Robinson W. (2004). The inquiry wheel. an alternative to the scientific method. *Journal of Chemical Education*. 81(6). 791-792. https://pubs.acs.org/journal/jceda8
- TIMSS & PIRLS, *TIMSS 2015 AND TIMSS ADVANCED 2015 INTERNATIONAL RESULT*. http://timss2015.org/timss-2015/about-timss-2015 /