مركز أ . د . احمد المنشاوى
للنشر العلمى والتميز البحثى
مجلة كلية التربية
=======

استخدام الأنشطة المعملية الإلكترونية لتنمية المهارات المعملية لتلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت

إعـــــــــــــداد

أ.د/ السيد شحاتة محمد
أستاذ المناهج وطرق التدريس
كلية التربية- جامعة اسيوط
elsayed.ahmed1@edu.aun.edu.eg

أ.د/ عبد الله محمد الأنور
أستاذ المناهج وطرق التدريس
كلية التربية- جامعة اسيوط
abdallah.abdelhafez@edu.aun.edu.eg

أ/ طيف منيف عوض ناصر العنزي
باحثة ماجستير
تخصص(مناهج وطرق تدريس علوم)
كلية التربية- جامعة اسيوط
teafalenzii@gmail.com

﴿المجلد الواحد والأربعون– العدد التاسع – سبتمبر ٢٠٢٥ م﴾
http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

المستخلص:

هدف البحث لتنمية المهارات المعملية لتلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت باستخدام الأنشطة المعملية الإلكترونية، وكان عدد المجموعة التجريبية (٣٢) تلميذًا، وعدد المجموعة الضابطة (٣٢) تلميذًا، وتم إعداد أدوات البحث المتمثلة في اختبار قياس الجانب المعرفي للمهارات المعملية لتلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت، وبطاقة ملاحظة لقياس الجانب الادائي للمهارات المعملية لتلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت قبل وبعد استخدام الأنشطة المعملية الإلكترونية، كما تم إعداد قائمة المهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت، وبرنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية لتنمية المهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت، وتوصل البحث إلى وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في بطاقة ملاحظة الجانب الادائي للمهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: الأنشطة المعملية الإلكترونية، المهارات المعملية، تلاميذ المرحلة المتوسطة.

Using Electronic Laboratory Activities to Develop Laboratory Skills of Middle School Students in the State of Kuwait.

Prof. Dr. Sayed Shahata Mohamed

Professor of Curriculum and Teaching Methods

Faculty of Education - Assiut University

elsayed.ahmed1@edu.aun.edu.eg

Prof. Dr. Abdullah Mohammed Al-Anwar

Professor of Curriculum and Teaching Methods

Faculty of Education - Assiut University

abdallah.abdelhafez@edu.aun.edu.eg

A/ Taif Munif Awad Nasser Al-Anzi

Master's Researcher

Science Curriculum and Teaching Methods

Faculty of Education, Assiut University

teafalenzii@gmail.com

Abstract

The aim of the research was to develop the laboratory skills of intermediate school students in the State of Kuwait using electronic laboratory activities. The number of the experimental group and the control group was (32) students. The research tools were prepared, which were a test and an observation card of laboratory skills. before and after using electronic laboratory activities. A list of laboratory skills was also prepared, and a program based on electronic laboratory activities to

develop. The research found that there was a statistically significant difference at the level (0.01) between the average scores of the control and experimental research groups in the test of the cognitive aspect of laboratory skills for intermediate school students in the State of Kuwait in favor of the experimental group, and there was a statistically significant difference at the level (0.01) between the average scores of the control and experimental research groups in the observation card of the performance aspect of laboratory skills for intermediate school students in the State of Kuwait in favor of the experimental group.

Keywords: Electronic laboratory activities, laboratory skills, middle school students.

مقدمة البحث:

تواجه التربية على مستوى العالم تحديات كثيرة ومتعددة ومتسارعة، وذلك نتيجة التغيرات الهائلة في المعارف والمعلومات والتقدم الهائل في كافة المجالات، وتتطلب هذه التحديات مراجعة شاملة لمنظومة التعلم في دول العالم المتقدمة منها والنامية، وقد أدى ذلك إلى إيجاد مداخل واتجاهات حديثة لتطوير التعليم وتحديثه، وركزت هذه المداخل على دور المتعلم وجعلته محور العملية التعليمية.

ويرى آل كاسي وتمام ومحمود (٢٠١٨، ٩١) أن دارسة العلوم تساعد المتعلم على التوصل إلى الحقائق والمعلومات العلمية الجديدة بالنسبة لهم، وهذا يعني أهمية استخدام التجريب العلمي في تدريس العلوم، ويظهر بوضوح دور المدرسة باعتبارها مؤسسة تربوية مسؤولة عن إعداد المواطن القادر على استخدام المهارات المعملية في مواجهة وحل ما يعترضه من مشكلات في ضوء متطلبات القرن الحادي والعشرين.

ويؤكد Sempala (2015,94) على أهمية التجريب كونه جزءًا أساسيًا من الأنشطة العلمية، ويرتبط ارتباطًا وثيقًا بمفهوم العلم، وعلى التوصل إلى المكونات الأساسية للعلم من حقائق ومفاهيم ومبادئ وقوانين ونظريات، وعلى أهمية ممارسة التلميذ للعمل العلمي واستخدام أساليب الاستكشاف والاستقصاء وحل المشكلات، وإلى المهارات التي يكتسبها التلميذ ضمن عملية التجريب، ودور التجريب في تكوين الخبرات العملية المباشرة تحت إشراف المعلم.

وأكدت العديد من الدراسات التربوية على أهمية المهارات المعملية حيث تعد الدراسة المعملية التي يقوم فيها التلميذ بإجراء التجارب والنشاط المعملي من أهم محاور تدريس العلوم، وقد أشارت العديد هذه البحوث والدراسات إلى وجود العديد من المشكلات في تعلم التلاميذ للمهارات المعملية مثل العمودي (٢٠١٠) والتي أكدت وجود العديد من الصعوبات التي يواجهها المتعلمين في تعلم تجارب العلوم المعملية، ودراسة القطيش (٢٠١٢) والتي أكدت وجود صعوبات متعددة في دراسة تلاميذ المرحلة المتوسطة المهارات التجارب في العلوم ومعاناة معلمي العلوم في التعامل مع مهارات التجارب في العلوم، ودراسة الفهيدي (٢٠١٦) والتي أكدت وجود مشكلات في تدريس التجارب العملية بمادة العلوم لتلاميذ المرحلة المتوسطة ودراسة الغويري والشرع (٢٠١٧) والتي أكدت أن المعلمين يعانون من صعوبات متعددة في تدريس التجارب العملية في العلوم مع المتعلمين.

وتتيح الأنشطة المعملية الإلكترونية للتلاميذ المرور بعمليات العلم المختلفة من ملاحظة وتصنيف وقياس واستنتاج عند ممارسة التجارب العلمية وحل المشكلات في وقت واحد باعتبارها المرجع الأكثر مناسبة لتصميم خبرات التعلم، والتي تتيح للمتعلمين تنفيذ الأنشطة المعملية الإلكترونية، كما يرى العديد من الباحثين أن الأنشطة المعملية الإلكترونية تساعد على إتاحة التجارب المعملية من خلال التطبيقات الإلكترونية للمتعلمين على محاكاة بيئة معملية حقيقية والعمليات التي تتم بداخلها، وتساعد المتعلمين على تحويل معارفهم النظرية إلى المعرفة العملية عن طريق إجراء التجارب وتزودهم بخبرات افتراضية ذات معنى من خلال تقديم المفاهيم والمبادئ، والعمليات (Jeschke, Richter & Zorn,2014,294).

وقد أشارت العديد من الدراسات والبحوث إلى فاعلية استخدام الأنشطة المعملية الإلكترونية في عمليتي التعليم والتعلم، ومنها دراسة الغامدي والشهري (٢٠٢٠) التي هدفت إلى تعرف أثر معمل العلوم الإلكتروني على تنمية المهارات المعملية لدى طالبات الصف الأول المتوسط، واسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية استخدام المعامل الإلكترونية في تنمية المهارات المعملية، حيث تبين وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات ودرجات أداء المهارات المعملية بين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لصالح التجريبية.

وهدف بحث أحمد (٢٠٢٢) إلى تطوير معمل افتراضي ثلاثي الأبعاد قائم على الأنشطة التفاعلية وأثره في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وأظهرت النتائج تأثير نمطي الأنشطة التفاعلية في المعمل الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وهدفت دراسة الشهري (٢٠١٦) إلى التعرف على أثر استخدام المعمل الافتراضي (كروكودايل) في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لطالبات الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء بمدينة الرياض، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة للاختبار البعدي لعمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية.

ويحاول البحث الحالي تحديد مدى فاعلية استخدام برنامج قائم على الانشطة المعملية الإلكترونية في تدريس العلوم لتنمية المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت.

مشكلة البحث:

١- ملاحظة الباحثة: من خلال عمل الباحثة بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت تبين لها أن ما يقارب من ٨٠% من التلاميذ لديهم ضعف في المهارات المعملية (تجهيز الخامات، والتعامل مع المعدات، وتسجيل النتائج، وتفسير النتائج)، وللتأكد من أبعاد مشكلة البحث قامت الباحثة بالخطوات التالية:

٢- الدراسة الكشفية:

أ- بطاقة ملاحظة للوقوف على أداء تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت للمهارات المعملية:

أجرت الباحثة دراسة كشفية على مجموعة من تلاميذ الصف السابع متوسط عددهم (٧٠) تلميذًا من تلاميذ الصف السابع متوسط، استخدمت فيها الباحثة بطاقة ملاحظة للوقوف على قدرة تلاميذ الصف السابع متوسط على أداء المهارات المعملية، وكان من نتائج الدراسة الكشفية أن:

- ٨٨,٥% من تلاميذ الصف السابع لم يتمكنوا من تنفيذ مهارات (تجهيز الخامات، التعامل مع المعدات).
- ٩٤,٢% من تلاميذ الصف السابع متوسط لم يتمكنوا من تنفيذ مهارات (تسجيل النتائج، تفسير النتائج).

٣- اختبارات الأعوام السابقة: برجوع الباحثة إلى نتائج اختبارات تلاميذ الصف السابع متوسط في الأعوام السابقة لمادة العلوم تبين لها تدن درجات التلاميذ في اختبارات مقرر العلوم العملية والتحريرية، حيث كانت نسبة الناجحين في الأسئلة المرتبطة بالمهارات المعملية (٣٢%).

٤- مقابلات مع المعلمين: أجرت الباحثة عددًا من المقابلات مع (٨) من معلمي العلوم للصف السابع متوسط، طبقت فيها استبانة لتحديد مستوى تلاميذ الصف السابع متوسط في المهارات المعملية، وأكد المعلمون على تدني المهارات المعملية وعزوف المتعلمين عن تنفيذ التجارب المعملية.

٥- **مراجعة الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة:** بمراجعة الباحثة للدراسات التي تناولت المهارات المعملية تبين لها اهتمام العديد من الدراسات بتنمية المهارات المعملية ومنها دراسة العجمي (٢٠٢١) التي أوصت الدراسة ببحث فاعلية استخدام أساليب تكنولوجية في تنمية مهارات التجارب في العلوم لتلاميذ المرحلة المتوسطة، ودراسة Ssempala (2015) التي توصلت الدراسة إلى أن مهارات تفسير وتحليل النتائج هي المهارة الأكثر صعوبة في الأداء في المهارات المعملية، وهدف بحث آل كاسي وتمام والسيد (٢٠١٨) إلى تحديد مهارات التجريب العلمي في ضوء متطلبات تربية القرن الحادي والعشرين، وتوصلت نتائج البحث إلى انخفاض مستوى تمكن عينة البحث من مهارات التجريب العلمي.

وهدف بحث السيد (٢٠١٧) إلى الكشف عن العلاقة بين طريقة اكتشاف المعلومات وبين أسلوب التعلم داخل بيئات المعامل الإلكترونية التعليمية، وأثر ذلك في تنمية مهارات التجارب المعملية، وتصوراتهم نحو سهولة استخدامها، ودلت النتائج على أن طلاب ذوي أساليب التعلم في اتجاه نمط التجريب النشط، أنهم يتعرضون لطريقة (الاستقراء)، وقد حققوا نتائج أفضل مع المهارات المعملية، وهدفت دراسة الرفيعي (٢٠٢١) إلى معرفة فاعلية المختبر الافتراضي في ظل التعليم عن بعد في تنمية مهارات الأداء المعملي، وأشارت الدراسة لضعف مهارات الأداء المعملي لدى المتعلمين.

ومن خلال العرض السابق تمثلت مشكلة البحث الحالي في ضعف المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت، ويسعى البحث الحالي لتقصي فاعلية استخدام برنامج قائم على الانشطة المعملية الإلكترونية في تدريس العلوم لتنمية المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت.

أسئلة البحث:

١- ما فاعلية برنامج قائم على الانشطة المعملية الإلكترونية في تنمية الجانب المعرفي للمهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت؟

٢- ما فاعلية برنامج قائم على الانشطة المعملية الإلكترونية في تنمية الجانب الأدائي للمهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت؟

أهداف البحث:

١- تنمية الجانب المعرفي للمهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت باستخدام برنامج قائم على الانشطة المعملية الإلكترونية.

٢- تنمية الجانب الأدائي للمهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت باستخدام برنامج قائم على الانشطة المعملية الإلكترونية.

مصطلحات البحث:

١- **الأنشطة المعملية الإلكترونية:** تُعرف الأنشطة المعملية الإلكترونية بأنها مجموعة من الممارسات التعليمية عبر شبكة الأنترنت بصنع تجارب وخبرات تشد انتباه المتعلمين، ويستطيع المتعلمين من خلالها التحكم في عملية التعلم والتوصل للمعاني والمعلومات المنشودة بناءً على خبراتهم وتجاربهم الشخصية مما يؤدي لنقل بؤرة التعلم من التعلم الفردي من قبل المعلم إلى المواقف التي تشجعهم على السيطرة على عملية التعلم وإدارتها بأنفسهم (Stadtlander, Giles,2010,288).

وتُعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها تنفيذ تلاميذ الصف السابع متوسط مجموعة من العمليات باستخدام التكنولوجيا لتعلم العلوم من خلال التجارب المعملية والتي توفر خبرة حسية يشعر فيها المشارك بأنه ينفذ تجارب معملية حقيقة وذلك عن طريق دمج رسم الحاسوب والأصوات والصور في نسق متكامل ليكون ترجمة إلكترونية للتجارب التي تجرى بالمعمل الواقعي.

٢- **المهارات المعملية:** يعرفها Ssempala (2015,88) بأنها مجموعة المهارات الواجب توافرها في المتعلمين من أجل أداء تجارب العلوم المختلفة بشكل تجريبي عملي، وتتضمن: الملاحظة، وتسجيل البيانات، ومعالجة المعلومات وتحليل وتفسير نتائج التجارب.

وتُعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها قدرة تلاميذ الصف السابع متوسط على إجراء التجارب لحل المشكلات التي تواجههم أثناء دراسة العلوم بالاعتماد على الملاحظة الدقيقة، وجمع البيانات وتحليلها وتنظيمها، واقتراح الحلول واختبارها، وتحديد العوامل المؤثرة في ذلك، وتفسير البيانات، وذلك من خلال خطوات محددة بناء على طبيعة المشكلة، وتتمثل هذه المهارات في (تجهيز الخامات، والتعامل مع المعدات، وتسجيل النتائج، وتفسير النتائج).

أهمية البحث:

١- يقدم قائمة بالمهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، للإفادة منها في دراسات لاحقة.

٢- يقدم تأطير نظري للأنشطة المعملية الإلكترونية في تدريس العلوم وللمهارات المعملية قد يفيد معلمي وباحثي المناهج وطرق تدريس العلوم.

٣- يقدم نموذج عملي لاستخدام للأنشطة المعملية الإلكترونية في تدريس العلوم.

٤- يلفت انتباه القائمين على العملية التعليمية لأهمية البحث عن طرق لتنمية المهارات المعملية لأهميتها في تعلم العلوم.

منهج البحث: استخدمت الباحثة المنهج الوصفي في إعداد الإطار النظري للبحث، والمنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين الضابطة والتجريبية في تجربة البحث.

محددات البحث:

١- **محددات بشرية:** مجموعة من تلاميذ الصف السابع بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت.

٢- **محددات زمنية:** الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٤-٢٠٢٥.

٣- **محددات مكانية:** مدارس المرحلة المتوسطة بمحافظة الكويت بدولة الكويت.

٤- **محددات موضوعية:** المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت (تجهيز الخامات، التعامل مع المعدات، تسجيل الملاحظات، تسجيل النتائج، تفسير النتائج)، وبرنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية عبر تطبيق (Crocodile).

مواد وأدوات البحث:

١- قائمة المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت.

٢- برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية لتنمية المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت.

٣- اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت.

٤- بطاقة ملاحظة الجانب الادائي للمهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت.

فروض البحث:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين درجات التلاميذ مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت لصالح المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين درجات التلاميذ مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في بطاقة ملاحظة الجانب الادائي للمهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت لصالح المجموعة التجريبية.

الإطار النظري للبحث:

مفهوم الأنشطة المعملية الإلكترونية:

تُعرف الأنشطة المعملية الإلكترونية بأنها مجموعة من الممارسات التعليمية عبر شبكة الأنترنت بصنع تجارب وخبرات تشد انتباه المتعلمين، ويستطيع المتعلمين من خلالها التحكم في عملية التعلم والتوصل للمعاني والمعلومات المنشودة بناءً على خبراتهم وتجاربهم الشخصية مما يؤدي لنقل بؤرة التعلم من التعلم الفردي من قبل المعلم إلى المواقف التي تشجعهم على السيطرة على عملية التعلم وإدارتها بأنفسهم (Stadtlander, Giles,2010,288).

وبالتالي فإنه يمكن تعريف التطبيقات المعملية الإلكترونية بأنها عبارة عن نظام لإجراء التطبيقات المعملية باستخدام أجهزة الحاسب أو الشبكات التكنولوجية، بحيث تمكن المتعلم من إجراء التطبيقات بسهولة، وملاحظة ظواهر التطبيق ونتائجه من خلال برمجيات تتوفر فيها جميع الأدوات المعملية (Guo,2013,81).

والأنشطة المعملية الإلكترونية هي استخدام أدوات التعلم الإلكتروني في تقديم أنشطة تعليمية للمتعلمين، ويتفاعل معها المتعلم بشكل فردي، أو جماعي داخل الصف، أو خارجه بشكل متزامن، أو غير متزامن لتحقيق أهداف التعلم (الشمهاني وآل مسعد،٢٠٢٤، ٦٩).

وتُعرف الباحثة الأنشطة المعملية الإلكترونية إجرائيًا بأنها تنفيذ تلاميذ الصف السابع متوسط لمجموعة من العمليات باستخدام التكنولوجيا لتعلم العلوم من خلال التجارب المعملية والتي توفر خبرة حسية يشعر فيها المشارك بأنه ينفذ تجارب معملية حقيقة وذلك عن طريق دمج رسم الحاسوب والأصوات والصور في نسق متكامل ليكون ترجمة إلكترونية للتجارب التي تجرى بالمعمل الواقعي.

أهداف الأنشطة المعملية الإلكترونية:

إن الغرض الحقيقي من الأنشطة المعملية الإلكترونية هو تبسيط وتوفير الوظيفة الأساسية للمعمل التقليدي بكافة شروطه ومتطلباته، وجعلها مستعدة للعمل العملي وذلك من زاوية المتعلم الذي يستعين بالحاسوب كأداة أساسية وجيدة بالنسبة له، ويمكن من خلال هذه الفكرة التمييز بين تصورين (مختار،٢٠١٦، ٥١):

- **التصور الأول**: يميل نحو فكرة استبدال التطبيق المعملي الحقيقي بنموذج له على الحاسب الآلي، وبالتالي فإن التطبيق يتم في إطار المحاكاة للواقع.
- **التصور الثاني**: فيمكن من خلاله أن توصف التطبيقات المعملية بالإلكترونية عندما تكون عملية إجراء التطبيق المعملي ذات صيغة مباشرة باستخدام المعدات المعملية في إجراء التطبيقات وليس مجرد عرض لتطبيق قد أعد مسبقًا، وفي الفترة الأخيرة تفوقت المعامل الإلكترونية على جميع الآليات الأخرى.

مزايا الأنشطة المعملية الإلكترونية:

أشار الشهري والغامدي (٢٠٢٠، ٣٦١) إلى أهمية النشاط المعملي ودوره الهام في دراسة العلوم والاكتشاف والتجريب، وأنه من الصعب تصور طريقة فعالة في تدريس العلوم دون استخدام النشاط المعملي، ولا تقتصر التجارب العلمية على الأنشطة التي تجرى في المعمل، بل تمتد إلى وسائل أخرى، كما أن إجراء المتعلم للتجربة بنفسه يعد مهم للغاية في تدريس العلوم، ويسهم النشاط المعملي في تحقيق الكثير من أهداف التربية العلمية كفهم طبيعة العلم والمعرفة العلمية وتنمية عمليات العلم الأساسي، وزيادة واقعية التعلم، وتنمية مهارات التفكير العلمي والابتكاري لدى المتعلمين، وتنمية الاتجاهات والقيم والميول والاهتمامات العلمية لدى المتعلمين.

وتأثر تدريس العلوم سواء على مستوى المحتوى المعرفي أم المعملي بالتطور الحاصل في تقنيات التعليم والتغيرات التي حدثت في مجال الحاسوب واستخداماته المتعددة في التعليم، حيث كانت مادة العلوم من أكثر المواد تطبيقًا للتعليم الإلكتروني، بالإضافة إلى أنه شهدت مناهج العلوم المطوّرة وطرائق تدريسها تطورًا كميًا للمحتوى المعرفي وكيفيًا في وسائل تنفيذها وفنيات تدريسها، وألقت المستحدثات الإلكترونية بظلالها على وسائل وأساليب تدريس العلوم، وتم توظيف الحاسوب والتقنيات الحديثة بما يعرف بالأنشطة المعملية الإلكترونية كإحدى تطبيقات المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية والتربوية، وتوظيفها لتحسين عمليتي التعلم والتعليم (البارودي،٢٠١٥، ٢٢).

وقد أصبح من الممكن للمتعلم من خلال استخدام الأنشطة المعملية الإلكترونية أن يمر بخبرات لا يمكن تعلمها بصورة مباشرة على أرض الواقع، وذلك بسبب المخاطر التي قد يتعرض لها نتيجة تنفيذ التجارب مباشرة وعدم توافر المواد والأدوات اللازمة لإجراء التجارب، كما أن الأنشطة المعملية الإلكترونية تعمل على توفير الوقت والجهد عند إجراء التجارب، وتقلل التكلفة المادية اللازمة لشراء المواد والأدوات المعملية، وتمكن المتعلم من تحديد الأخطاء التي يقع فيها وقت تنفيذ الأنشطة، كما أنها تساعد المتعلم في إعادة التجربة عدة مرات وفي أي وقت يناسبه (حسين،٢٠١٣، ٤).

مفهوم المهارات المعملية:

تعرفها بغدادي وآخرون (٢٠١٤، ٥٢١) بأنها التجارب التي يقوم بها المتعلمين بأنفسهم عن طريق استخدام الأجهزة والأدوات والمواد الخام وذلك لتنمية مهارة الملاحظة الواعية الدقيقة والقدرة على جمع البيانات وتصنيفها وتحليلها وتفسيرها والقدرة على تحليل الظواهر وتفسيرها والقدرة على استنتاج البيانات من الجداول والرسومات البيانية.

المهارات المعملية هي مجموعة نشاطات أو أداءات يؤديها المتعلم وتتضمن استخدامه لمجموعة صغيرة أو كبيرة من عضلات الجسم استخدامًا متناسقًا، وتكون الحركة الجسمية هي السائدة فيها أو أكثر وضوحًا (الحدابي والمخلافي،٢٠١٥، ٥٧).

يعرفها Sempala (2015,88) بأنها مجموعة المهارات الواجب توافرها في المتعلمين من أجل أداء تجارب العلوم المختلفة بشكل تجريبي عملي، وتتضمن: الملاحظة، وتسجيل البيانات، ومعالجة المعلومات وتحليل وتفسير نتائج التجارب.

وهي تلك المهارات التي يمارسها المتعلم بنفسه داخل المعمل حيث يجري الأنشطة المعملية ويكتشف ويتحقق من المعلومات بنفسه، مستخدمًا في ذلك حواسه وخبراته المباشرة، وتقاس بالدرجات التي يحصل عليها في اختبار أداء المهارات العملية العلمية المعد لذلك (ذكي،٢٠١٩، ٥٩).

في حين تعرف الغامدي والشهري (٢٠٢٠، ٣٦٧) المهارات المعملية بأنها قيام المتعلم بأداء بعض من الاعمال الموكلة اليها من خلال اجراء التجارب العلوم، وأن يكون أداؤه على درجة كبيرة من الإتقان والسرعة والدقة، وتنقسم إلى مهارة استخدام الأدوات والأجهزة ومهارة إجراء وتنفيذ الخطوات، ومهارة استخلاص النتائج.

وتُعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها قدرة تلاميذ المرحلة المتوسطة على إجراء التجارب لحل المشكلات التي تواجههم أثناء دراسة العلوم بالاعتماد على الملاحظة الدقيقة، وجمع البيانات وتحليلها وتنظيمها، واقتراح الحلول واختبارها، وتحديد العوامل المؤثرة في ذلك، وتفسير البيانات، وذلك من خلال خطوات محددة بناءً على طبيعة المشكلة، وتتمثل هذه المهارات في (تجهيز الخامات، والتعامل مع المعدات، وتسجيل الملاحظات، وتسجيل النتائج، وتفسير النتائج).

خصائص المهارات المعملية:

يذكر خطايبة (٢٠٠٥، ٦٨) بأن هناك ثلاث خصائص للمهارة المعملية، هي:

١- **سلاسل الاستجابة:** يتضمن الأداء الماهر سلسلة من الاستجابات وعادة ما تكون هذه الاستجابات من النوع الحركي حركة عضلية وكل حركة يمكن اعتبارها ارتباطًا فرديًا بين مثير واستجابة.

٢- **التآزر الحسي الحركي:** يتميز السلوك الماهر بأنه تآزر بين أعضاء الحركة وأعضاء الحس، لذلك كثيرًا ما تسمى المهارات الحركية باسم المهارات الإدراكية الحركية.

٣- **أنماط الاستجابة:** يعتبر السلوك الماهر تنظيمًا لسلاسل المثيرات والاستجابات في أنماط أكبر؛ لذا يجب تعلم الأعمال الفرعية قبل أداء العمل الكلي للمهارة؛ فالمهارة هي النمط الكلي للاستجابة.

أهمية تنمية المهارات المعملية:

للمعمل والعمل المختبري أهمية قصوى في ربط الجوانب النظرية بالعملية والدور الأساس في تنمية مختلف المهارات، حيث دعا علماء التربية إلى ضرورة تمكين المعلم من امتلاك الكفايات والمهارات وممارستها وخاصة تلك التي تتعلق بالمختبر ونشاطاته العملية ليتمكن من نقلها للمتعلمين، في ظل الاتجاهات الحديثة لإعداد المعلم، فتعطي الاتجاهات الحديثة في التربية العملية المختبر ونشاطاته العملية أهمية كبيرة من خلال ارتباط المختبر ارتباطًا عضويًا بالمواد العلمية المنهجية الدراسية (الصعوب،٢٠١٢، ١٦).

وأشار عطا الله (٢٠١١، ١٩١) إلى أهمية المختبر والنشاطات المعملية، وبين أن الاتجاهات الحديثة لتدريس العلوم تؤكد على ذلك، وتوليها غاية الاهتمام، وذلك لما لها من دور بارز في إنجاح برامج العلوم ومناهجه وأشار إلى أن للمختبر يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالمحتوى المعرفي للمنهج العلوم وبتنفيذ الأنشطة العملية التي لها دورها البارز في تحقيق أهداف تدريس العلوم.

إجراءات البحث ومواده، وإجراءات إعدادها، وتطبيقها:

١- **منهج البحث:** استخدمت الباحثة المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين (الضابطة – التجريبية) للكشف عن فاعلية استخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية لتنمية المهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في دولة الكويت، وذلك نظرًا لملائمته لأغراض البحث.

٢- **مجتمع البحث:** تكون مجتمع البحث من تلاميذ المرحلة المتوسطة بمحافظة الكويت العاصمة بدولة الكويت خلال الفصل الأول للعام الدراسي ٢٠٢٤-٢٠٢٥.

٣- **مجموعتي البحث:** تكونت مجموعتي البحث من المجموعة الضابطة: تكونت من (٣٢) تلميذ من تلاميذ مدرسة القادسية المتوسطة بمحافظة الكويت العاصمة بدولة الكويت، ودرست المجموعة الضابطة مقرر العلوم بالطريقة التقليدية، والمجموعة التجريبية: تكونت من (٣٢) تلميذ من تلاميذ مدرسة نسيبة بنت كعب المتوسطة بمحافظة الكويت العاصمة بدولة الكويت، ودرست المجموعة التجريبية للبحث مقرر العلوم ببرنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية، وتم اختيار المدرستين لكونهما تقعان في نفس المنطقة السكنية، ويتكافئ بهما المستوى الاقتصادي والاجتماعي للتلاميذ، وغالبية التلاميذ في المدرستين من التلاميذ الكويتيين.

أولًا: إعداد قائمة المهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت:

١- **تحديد الهدف من إعداد قائمة المهارات المعملية:** تمثل الهدف من إعداد القائمة في تحديد المهارات المعملية بمقرر العلوم لتلاميذ الصف السابع متوسط بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت، والتي استهدف البحث الحالي تنميتها لديهم عن طريق استخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية.

٢- **مصادر إعداد قائمة المهارات المعملية:**

أ- تحليل محتوى مقرر العلوم للصف السابع بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت.

ب- مراجعة الأدبيات ونتائج الدراسات السابقة التي تناولت بالمهارات المعملية، ومن هذه الدراسات: دراسة Srisawasdi (2012)، وبحث السيد (٢٠١٧)، ودراسة الشمراني (٢٠١٨)، وبحث آل كاسي وتمام والسيد (٢٠١٨)، ودراسة الغامدي والشهري (٢٠٢٠).

ج- الإطار النظري المعد بالبحث، والرجوع لخصائص تلاميذ المرحلة المتوسطة.

٣ ـ **إعداد قائمة المهارات المعملية في صورتها الأولية:** في ضوء المصادر السابقة تم التوصل إلى قائمة المهارات المعملية، ووضعها في صورة قائمة أولية؛ وذلك لعرضها على المحكمين وقد روعي في هذه المهارات أن تكون مهمة للتلاميذ، وتتناسب مع أهداف مقرر العلوم في المرحلة المتوسطة، وكذلك مع خصائص تلاميذ الصف السابع متوسط، وأن تكون محددة وواضحة الصياغة، وقابلة للقياس، وقد طلب من المحكمين قراءة قائمة المهارات المعملية، وإجراء التعديلات اللازمة وفقًا لما يرونه مناسبًا، وتضمنت قائمة المهارات المعملية في صورتها الأولية خمس مهارات رئيسة هي: (مهارات تجهيز الخامات، ومهارات التعامل مع المعدات، ومهارات تسجيل الملاحظات، ومهارات تسجيل النتائج، ومهارات تفسير النتائج)، اندرج تحتها (٣٢) مهارة أدائية فرعية.

٤ـ **تحكيم قائمة المهارات المعملية:** عرضت الباحثة القائمة في صورتها الأولية على المحكمين، وذلك بهدف الأخذ بآرائهم فيما يتعلق بالتعديل والحذف والإضافة، والتوصل إلى شكل القائمة النهائي.

٥ـ **تعديل قائمة المهارات المعملية وفقًا لنتائج التحكيم:** بعد عرض القائمة على المحكمين تم حساب الأوزان النسبية لنسب اتفاقهم على المهارات الرئيسة والأدائية بالقائمة، وذلك من خلال استخدام معادلة (Cooper)، وقد تنوعت الاوزان النسبية لكل مهارة فرعية، وقد اتفق المحكمون على أهمية المهارات الرئيسة (مهارات تجهيز الخامات، ومهارات التعامل مع المعدات، ومهارات تسجيل النتائج، ومهارات تفسير النتائج)، واتفقت نتائج التحكيم على حذف المهارة الرئيسة (مهارات تسجيل الملاحظات)، وذلك لتداخلها مع المهارة الرئيسة (مهارات تسجيل النتائج)، أما المهارات الفرعية الباقية فقد تم تعديل بعضها وحذف التي لم تصل نسبة الاتفاق عليها إلى (٨٠%)، وتم إضافة بعض المهارات الفرعية للمهارة الرئيسة (مهارات تسجيل النتائج).

٦ـ **قائمة المهارات المعملية في صورتها النهائية:** بعد تعديل فقرات القائمة وفقًا لآراء المُحكمين بالحذف والإضافة والتعديل، أصبحت القائمة في صورتها النهائية تحتوي على أربع مهارات رئيسة هي (مهارات تجهيز الخامات، ومهارات التعامل مع المعدات، ومهارات تسجيل النتائج، ومهارات تفسير النتائج)، و(٣٠) مهارة فرعية، وبذلك أصبحت قائمة المهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت في صورتها النهائية جاهزة للاستخدام.

ثالثًا: إعداد برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية المهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت:

١- أسس بناء البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية:

أ- تم إعداد البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية في ضوء الصورة النهائية لقائمة المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع بالمرحلة المتوسطة، وقد اشتمل البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية على مجموعة من الموضوعات التعليمية بهدف تنمية المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع بالمرحلة المتوسطة.

ب- تم مراعاة الأسس التربوية والنفسية والمعرفية، وأسس تنمية المهارات المعملية لتلاميذ المرحلة المتوسطة عند تصميم البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية.

٢- تحديد أهداف البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية: تمثل الهدف العام للبرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية في استخدام الأنشطة المعملية الإلكترونية في تدريس العلوم لتنمية المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت، وقد هدف البحث الحالي إلى تحقيق عدد من الأهداف الإجرائية الخاصة بكل موضوع.

٣- إعداد محتوى البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية: روعي عند إعداد محتوى البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية الاعتماد على قائمة المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع بالمرحلة المتوسطة، والرجوع إلى الإطار النظري المعد بالبحث الحالي.

في ضوء هذه النقاط تم إعداد محتوى البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية، وقد تكون من خمس موضوعات تعليمية، تم معالجتها وفقًا لبرنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية؛ بهدف تنمية المهارات المعملية وهي **الموضوع الأول:** الأمطار الحامضية، **والموضوع الثاني**: العناصر والمركبات، والموضوع الثالث: خواص العناصر والمركبات، **والموضوع الرابع**: الأحماض والقلويات، والموضوع الخامس: سريان الطاقة.

٤- **إعداد الأنشطة ومصادر التعلم بالبرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية:** تم تحديد مجموعة من الأنشطة التعليمية والتقويمية المناسبة للتلاميذ داخل البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية، والتي تؤديها التلاميذ بصورة جماعية تعاونية وبصورة فردية تحت إشراف وتوجيهات المعلم؛ بهدف تحقيق الأهداف العامة والاجرائية، وتمثلت الأنشطة في تنفيذ التجارب عبر تطبيق (Crocodile Chemistry)، وإضافة المكونات للتجربة الإلكترونية، وتغيير نسب المكونات في التجربة الإلكترونية، كما تم استخدام عدد من مصادر التعلم المناسبة لبرنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية.

٥- **إعداد أساليب التقويم بالبرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية: اعتمد التقويم في البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية على ثلاثة أنواع هي:**

أ - **التقويم القبلي**: عن طريق تطبيق أدوات البحث التي أعدتها الباحثة على مجموعتي البحث تطبيقًا قبليًا، وذلك بهدف الوقوف على المهارات المعملية لديهم.

ب- **التقويم التكويني**: ويكون مصاحبًا لعملية تنمية المهارات المستهدفة، والهدف منه الوقوف على مدى تقدم التلاميذ نحو إتقان هذه المهارات؛ وذلك بصياغتها في صورة نواتج تعلم تحققها أسئلة تضع التلاميذ في مواقف تعليمية مناسبة، وتزويد التلاميذ بتغذية راجعة فعالة، وتتضمن تطبيقات الأنشطة والتمارين في كل درس وكذلك أسئلة التقويم الواردة في نهاية كل درس من الدروس التي تعد بمثابة تقييم ختامي للدرس وتكويني للبرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية.

ج- **التقويم الختامي**: ويتم بعد الانتهاء من تنفيذ تجربة البحث عن طريق تطبيق أدوات البحث على التلاميذ تطبيقا بعديًا، وذلك بهدف تعرف ما حققه استخدام البرنامج من أهداف وضعت من أجلها.

٦- **الصورة الأولية للبرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية:** بعد تحديد الأسس لبناء البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية وتحديد الأهداف والمحتوى والأنشطة وأدوات التقويم، تم إعداد الصورة الأولية للبرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية.

٧- **تحكيم البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية:** تم عرض الصورة الأولية للبرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية على مجموعة من المحكمين، للوقوف على تعديلاتهم وآرائهم وتوضيحاتهم، وطلب منهم إبداء رأيهم حوله

٨- **الصورة النهائية للبرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية:** تم إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون، ومن ثم أصبح البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية جاهزًا في صورته النهائية مشتملًا على الهدف العام للبرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية، وموضوعات البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية والتي تمثلت في خمس موضوعات.

ثالثًا: إعداد اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** تمثل الهدف من الاختبار في قياس الجانب المعرفي للمهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع بالمرحلة المتوسطة بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت، والتي استهدف البحث الحالي تنميتها لديهم عن طريق استخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية.

٢- **مصادر بناء اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية:** اعتمدت الباحثة في بناء اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية على عدة مصادر، منها قائمة المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع بالمرحلة المتوسطة التي تم التوصل إليها، وخصائص تلاميذ المرحلة المتوسطة، وبعض اختبارات المهارات المعملية التي وردت في الدراسات السابقة، ومنها دراسة Srisawasdi (2012)، وبحث السيد (٢٠١٧)، وبحث آل كاسي وتمام والسيد (٢٠١٨)، ودراسة الغامدي والشهري (٢٠٢٠).

ج- الاستعانة ببعض المختصين؛ وذلك للإفادة من خبراتهم وأراءهم.

٣- **وضع جدول مواصفات اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية:** لتحقيق التوازن في الاختبار قامت الباحثة بتصميم جدول مواصفات للاختبار، وذلك لتحديد الوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات المحتوى التعليمي، والأوزان النسبية للأهداف في مستوياتها المختلفة، ولتصميم جدول المواصفات اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

أ- **تحديد موضوعات المادة الدراسية:** بعد تحليل محتوى مقرر العلوم والوصول إلى قائمة المهارات المعملية، تم تقسيم قائمة المهارات إلى أربع مجالات دراسية، وهي (مهارات تجهيز الخامات، ومهارات التعامل مع المعدات، ومهارات تسجيل النتائج، ومهارات تفسير النتائج).

ب- **تحديد الوزن النسبي لموضوعات المادة الدراسية:** تم تحديد الوزن النسبي عن طريق حساب عدد المهارات لكل موضوع في المحتوى المقترح للمهارات المعملية، وتقدير عدد الساعات التي يتم فيها دراسة كل موضوع في المادة الدراسية، وتم احتساب الوزن النسبي لأهمية الموضوع، حيث الوزن النسبي لأهمية الموضوع = عدد مهارات الموضوع / العدد الكلي لمهارات الموضوعات × ١٠٠.

٤- **صياغة فقرات اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية:** بالاستفادة من الأدب التربوي، والدراسات السابقة، والبرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية وجدول المواصفات الذي تم إعداده، قامت الباحثة ببناء وصياغة فقرات الاختبار، وقد تم صياغة فقرات الاختبار وقد روعي عند صياغة فقرات الاختبار أن تكون صياغتها بشكل واضح ومحدد.

٥- **وضع تعليمات اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية:** روعي في صياغة تعليمات الاختبار السهولة والوضوح، ومناسبتها لمستوى التلاميذ، وتوضيح الهدف من الاختبار، وتحديد طريقة الإجابة عن أسئلة الاختبار تحديدًا دقيقًا.

٦- **تحكيم اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية:** بعد القيام بالخطوات السابقة أصبح اختبار المهارات المعملية جاهزًا في صورته الأولية، وتم عرضه على مجموعة من المحكمين، للحكم على مدى صلاحيته للتطبيق، وتعرف رأيهم حوله.

٧- **ثبات اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية بطريقة ألفا كرونباخ:** تم حساب ثبات اختبار المهارات المعملية باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، حيث طبق الاختبار على مجموعة استطلاعية بلغ عددها (١٤) تلميذ من غير مجموعتي البحث الأساسية، والجدول التالي يبين معاملات ألفا كرونباخ لثبات المهارات المعملية، وقد بلغ معامل الثبات (٠.٧١٤) وهي نسبة مقبولة، ويدل ذلك على مناسبة نسبة ثبات اختبار المهارات المعملية وصلاحيته للتطبيق على مجموعة البحث، ويتبين من الجدول السابق ارتفاع ثبات اختبار المهارات المعملية وصلاحيته للتطبيق على مجموعتي البحث.

٨ - **حساب صدق اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية:** لحساب الاتساق الداخلي تم حساب معامل ارتباط لبيرسون من خلال حساب مدى الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية بالدرجة الكلية للاختبار، وتبين أن جميع معاملات الارتباط بين درجة كل صعوبة فرعية والصعوبة الرئيسة والدرجة الكلية لاختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية جاءت دالة إحصائيًا عند مستويات الدلالة (٠,٠٥) و(٠.٠١)، مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة كبيرة من الاتساق الداخلي.

٩- زمن اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية:

بعد تطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية بلغ عددها (١٤) تلميذ من غير مجموعتي البحث الأساسية، قامت الباحثة بحساب الزمن المناسب للإجابة عن أسئلة الاختبار، عن طريق تسجيل مجموع الأزمنة التي استغرقتها جميع التلاميذ في الإجابة عن أسئلة الاختبار وقسمتها على عدد المجموعة الاستطلاعية، وبلغ (٣٥) دقيقة، وتم إضافة (٥) دقائق لقراءة التعليمات وتسجيل بيانات التلميذ، وبذلك أصبح الزمن المناسب لإداء الاختبار (٣٥) دقيقة.

١٠- **الصورة النهائية لاختبار المهارات المعملية:** بعد إجراء التعديلات المطلوبة للاختبار في ضوء آراء المحكمين وملاحظاتهم ونتائج التجربة الاستطلاعية، وبعد التأكد من صدق الاختبار وثباته، أصبح الاختبار في صورته النهائية جاهزًا للتطبيق على مجموعتي البحث؛ لقياس المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت، وذلك لتحديد فاعلية استخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية تلك المهارات لديهم.

١١- **تصحيح اختبار مهارات الجانب المعرفي للمهارات المعملية:** يتكون اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت من ثلاث أسئلة، (السؤال الأول قياس درجة الحموضة ويتكون من ٥ فقرات كل فقرة درجتان)، و(السؤال الثاني إضافة الماء إلى كبريتات النحاس ويتكون من ٥ فقرات كل فقرة درجتان)، و(السؤال الثالث الصواب والخطأ ويتكون من ١٠ فقرات لكل فقرة درجة واحدة)، لتصبح الدرجة النهائية لكامل الاختبار (٣٠) درجة.

رابعًا- إعداد بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت:

١- **تحديد الهدف من بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية:** استهدفت بطاقة الملاحظة تحديد مستوى أداء المهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت قبل استخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية وبعد استخدامه، وذلك لقياس فاعليته على إكساب الجوانب الأدائية للمهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في دولة الكويت.

٢-**تحديد الأداءات التي تتضمنها بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية:** تتكون بطاقات الملاحظة في صورتها النهائية من أربع مهارات رئيسة وعدد (٣٠) مهارة فرعية، وقد روعي أن ترتب المهارات ترتيبًا منطقيًا.

٣- **وضع نظام تقدير درجات بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية**: تم استخدام التقدير الكمي لبطاقات الملاحظة، حيث اشتملت البطاقات على ثلاث خيارات للأداء: (أدى، وأدى بمساعدة، ولم يؤد).

وتم توزيع درجات التقييم لمستويات الأداء وفق التقدير التالي: المستوى (أدى) درجتان، والمستوى (أدى بمساعدة) درجة واحدة، وعدم الأداء (لم يؤد) صفر.

٤- **تعليمات بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية:** تم مراعاة توفير تعليمات بطاقة الملاحظة، بحيث تكون واضحة ومحددة في الصفحة الأولي لبطاقات الملاحظة، وقد اشتملت التعليمات على التعرف على خيارات الأداء ومستويات الأداء والتقدير الكمي لكل مستوي، مع وصف جميع احتمالات أداء المهارة، وكيفية التصرف عند حدوث أي من هذه الاحتمالات.

٥- **الصورة الأولية لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية:** بعد الانتهاء من تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة، وتحليل المحاور الرئيسة للبطاقة إلى مهارات الفرعية المكونة لها، تمت صياغة بطاقات الملاحظة في صورتها الأولية، وأصبحت تتكون أربع مهارات رئيسة هي (مهارات تجهيز الخامات، ومهارات التعامل مع المعدات، ومهارات تسجيل النتائج، ومهارات تفسير النتائج)، و(٣٠) مهارة فرعية.

٦- **صدق بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية:** للتحقق من صدق البطاقات تم عرضها على مجموعة من المحكمين بهدف التأكد من الصياغة الإجرائية لمفردات البطاقات، ووضوحها، وإمكانية ملاحظة المهارات، وطلب منهم إبداء مقترحاتهم بشأن بطاقة ملاحظة الجانب الادائي للمهارات المعملية، وقد أشار المحكمون إلى تعديل صياغة بعض العبارات، وقد اتفق المحكمون على مناسبة المهارات الرئيسة والفرعية وصلاحية بطاقة الملاحظة.

٧- **ثبات بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية:** تم تجريب بطاقات الملاحظة على عينة من تلاميذ المرحلة المتوسطة، عددهم (١٤) تلميذ، حيث قامت بالملاحظة الباحثة واثنين من معلمات العلوم، وتم حساب مرات الاتفاق بين عملية الملاحظة التي قامت بها معلمات مادة العلوم، وبين الملاحظة التي قامت بها الباحثة، وتم حساب الثبات من خلال معادلة كوبر، وبلغ متوسط نسبة الاتفاق ٩١.٦٥ % وهي نسبة مناسبة، وبذلك أصبحت بطاقة الملاحظة صالحة للاستخدام.

٨- **الصورة النهائية لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية:** بعد الانتهاء من ضبط بطاقة ملاحظة المهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة، أصبحت بذلك في صورتها النهائية، ومكونة من أربع مهارات رئيسة وهي (مهارات تجهيز الخامات، ومهارات التعامل مع المعدات، ومهارات تسجيل النتائج، ومهارات تفسير النتائج)، وأصبح عدد أداءات بطاقة الملاحظة (٣٠) مهارة فرعية، لقياس أداء المهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

المحور الثالث- تجربة البحث:

١- **الإطار الزمني لتجربة البحث:** قامت الباحثة بتطبيق الموضوعات الدراسية المعدة حسب برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية على مجموعة البحث التجريبية خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٤/ ٢٠٢٥م، وقد استغرق تدريس الموضوعات (٧) أسابيع، بواقع حصتان أسبوعيًا،

٢- **التطبيق القبلي لأدوات البحث:** تم تطبيق اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية وبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية قبليًا على مجموعتي البحث بهدف تحديد مستوى المهارات المعملية وتحديد تكافؤ المجموعتين قبل تدريس مقرر العلوم، وذلك في (١١ فبراير ٢٠٢٥).

٣- **تدريس مقرر العلوم باستخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية على مجموعة البحث التجريبية:** تم تنفيذ جلسة تمهيدية لتوضيح الهدف من تطبيق تجربة البحث وخطوات التنفيذ، والاتفاق على قواعد العمل وذلك في (١٨ فبراير ٢٠٢٥)، وتم تدريس مقرر العلوم للمجموعة التجريبية باستخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية، وتدريس مقرر العلوم للمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، وتم توفير الأدوات اللازمة لتدريس الوحدة مثل البرنامج القائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية، وتنزيل التطبيق الإلكتروني.

٤- **التطبيق البعدي لأدوات البحث:** تم تطبيق اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية وبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية بعديًا على مجموعتي البحث بهدف تحديد مستوى المهارات المعملية بعد تدريس موضوعات المهارات المعملية، وذلك في (١٧ ابريل ٢٠٢٥).

نتائج البحث وتفسيرها والتوصيات والمقترحات:

أولًا: الإجابة عن أسئلة البحث وتفسيرها ومناقشتها:

٢- للإجابة عن السؤال الأول والذي نص على: (ما فاعلية برنامج قائم على الانشطة المعملية الإلكترونية في تنمية الجانب المعرفي للمهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت؟) قامت الباحثة بحساب قيمة (ت) على النحو التالي:

أ- قيمة (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية لاختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت:

تم حساب فاعلية استخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية لتنمية المهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت، من خلال حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية على النحو التالي، وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين تم استخدام اختبار (ت)، وبتطبيق اختبار (ت) لفرق المتوسطين اتضح ما يلي:

جدول (١٦) دلالة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" لدلة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية

م	المهارات	المجموعة	عدد المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
١	مهارات تجهيز الخامات	الضابطة	٣٢	١.٣٧	١.٦٦	١٤.٥١	٠.٠١
		التجريبية	٣٢	٦.٤٠	١.٠٤		
٢	مهارات التعامل مع المعدات	الضابطة	٣٢	١.١٨	١.٤٤	١٤.٣	٠.٠١
		التجريبية	٣٢	٥.٤٦	٠.٨٧		
٣	مهارات تسجيل النتائج	الضابطة	٣٢	١.٥٩	١.٧٥	١٢.٣٦	٠.٠١
		التجريبية	٣٢	٦.١٢	١.٠٩		
٤	مهارات تفسير النتائج	الضابطة	٣٢	١.٠٣	١.٢٥	١٥.٦٢	٠.٠١
		التجريبية	٣٢	٥.٤٣	٠.٩٨		
٥	مجموع المهارات المعملية	الضابطة	٣٢	٥.١٨	٤.٧١	٢٠.٤٩	٠.٠١
		التجريبية	٣٢	٣٢.٤٣	١.٧٧		

يتضح من الجدول السابق وجود فرق بين متوسطي مجموع درجات تلاميذ مجموعتي البحث في اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية، حيث بلغ متوسط المجموعة الضابطة (٥.١٨) في مجموع المهارات المعملية، بينما بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (٣٢.٤٣) في مجموع المهارات المعملية، مما يدل على وجود فرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لاختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية لصالح المجموعة التجريبية نتيجة تعرضهم للمعالجة التجريبية وهي برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية، كما يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة لاختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية كليًا (٢٠.٤٩) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الأكبر.

٢- للإجابة عن السؤال الثاني والذي نص على: (ما فاعلية برنامج قائم على الانشطة المعملية الإلكترونية في تنمية الجانب الأدائي للمهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع متوسط بدولة الكويت؟) قامت الباحثة بحساب قيمة (ت):

ب-قيمة (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي للمهارات المعملية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت:

بتطبيق اختبار (ت) لفرق المتوسطين اتضح ما يلي:

جدول (١٧) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" لدلة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في بطاقة ملاحظة الجانب الادائي للمهارات المعملية

م	المهارات	المجموعة	عدد المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
١	مهارات تجهيز الخامات	الضابطة	٣٢	١.٤٣	١.٤١	١٣.٨٩	٠.٠١
		التجريبية	٣٢	٥.٦٨	٠.٩٩		
٢	مهارات التعامل مع [illegible]	الضابطة	٣٢	١.٣٤	١.٤٥	١٥.٧٧	٠.٠١
		التجريبية	٣٢	٦.٠٩	٠.٨٩		
٣	مهارات تسجيل النتائج	الضابطة	٣٢	١.٨٤	١.٥٤	١٦.٤٥	٠.٠١
		التجريبية	٣٢	٧.٠٩	٠.٩٢		

م	المهارات	المجموعة	عدد المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
٤	مهارات تفسير النتائج	الضابطة	٣٢	١.٦٢	١.٦	١٦.٠٤	٠.٠١
		التجريبية	٣٢	٦.٧١	٠.٨١		
٥	المهارات المعملية ككل	الضابطة	٣٢	٦.٢٥	٤.٥٥	٢٢.٢٢	٠.٠١
		التجريبية	٣٢	٢٥.٥٩	١.٨٨		

يتضح من الجدول السابق وجود فرق بين متوسطي مجموع درجات تلاميذ مجموعتي البحث في بطاقة ملاحظة الجانب الادائي للمهارات المعملية، حيث بلغ متوسط المجموعة الضابطة (٦.٢٥) في مجموع المهارات المعملية، بينما بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (٢٥.٥٩) في مجموع المهارات المعملية، مما يدل على وجود فرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي للمهارات المعملية لصالح المجموعة التجريبية نتيجة تعرضهم للمعالجة التجريبية وهي برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية، يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي كليًا (٢٢.٢٢) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الأكبر، وبالنسبة للمهارات الفرعية للمهارات المعملية فأن قيم "ت" المحسوبة تجاوزت قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠١) مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطي المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الأكبر.

ج- قياس حجم الأثر لاستخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية المهارات المعملية:

استخدمت الباحثة معادلة مربع إيتا لتحديد حجم الأثر الناتج من برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية المهارات المعملية.

جدول (١٩) حجم الأثر الناتج من استخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية الجانب المعرفي للمهارات المعملية

م	المهارات	قيمة ت	مربع ايتا	مستوى الدلالة
١	مهارات تجهيز الخامات	١٤.٥١	٠.٨٧٢	٠.٠١
٢	مهارات التعامل مع المعدات	١٤.٣	٠.٨٦٨	٠.٠١
٣	مهارات تسجيل النتائج	١٢.٣٦	٠.٨٣١	٠.٠١
٤	مهارات تفسير النتائج	١٥.٦٢	٠.٨٨٧	٠.٠١
٥	مجموع المهارات المعملية	٢٠.٤٩	٠.٩٣١	٠.٠١

يتبين من الجدول السابق أن قيمة اختبار مربع إيتا لنتائج المجموعتين الضابطة والتجريبية لاختبار المهارات المعملية (٠.٩٣) قد تجاوزت القيمة الدالة على الأهمية التربوية والدلالة العملية، وهي تعني أن (٩٣%) من التباين بين متوسطي درجات المجموعتين يرجع الي متغير المعالجة التجريبية، أي أن (٩٣%) من التباين بين المجموعتين لاختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية يمكن تفسيره بسبب المعالجة التجريبية التي تعرضت لها المجموعة التجريبية.

جدول (٢٠) حجم الأثر الناتج من استخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية الجانب الأدائي للمهارات المعملية

م	المهارات	قيمة ت	مربع ايتا	مستوى الدلالة
١	مهارات تجهيز الخامات	١٣.٨٩	٠.٨٦٢	٠.٠١
٢	مهارات التعامل مع المعدات	١٥.٧٧	٠.٨٨٩	٠.٠١
٣	مهارات تسجيل النتائج	١٦.٤٥	٠.٨٩٧	٠.٠١
٤	مهارات تفسير النتائج	١٦.٠٤	٠.٨٩٢	٠.٠١
٥	مجموع المهارات المعملية	٢٢.٢٢	٠.٩٤١	٠.٠١

يتبين من الجدول السابق أن قيمة اختبار مربع إيتا لنتائج المجموعتين الضابطة والتجريبية لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية (٠.٩٤) قد تجاوزت القيمة الدالة على الأهمية التربوية والدلالة العملية، وهي تعني أن (٩٤%) من التباين بين متوسطي درجات المجموعتين يرجع الي متغير المعالجة التجريبية أي أن (٩٤%) من التباين بين المجموعتين لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية يمكن تفسيره بسبب المعالجة التجريبية التي تعرضت لها المجموعة التجريبية.

د- قياس أثر الفاعلية في تنمية المهارات المعملية من خلال نسبة الكسب المعدل لبليك:

استخدمت الباحثة معادلة بليك (Blacke) لحساب نسبة الكسب المعدل، تم حساب متوسط درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار وبطاقة ملاحظة المهارات المعملية.

جدول (٢٢) معامل بليك لدرجات المجموعتين في اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية

م	المهارات	متوسط الضابطة	متوسط التجريبية	الدرجة النهائية	معامل بليك	مستوى الفاعلية
١	مهارات تجهيز الخامات	١.٣٧	٦.٤٠	٨	١.٣٨	مرتفعة
٢	مهارات التعامل مع المعدات	١.١٨	٥.٤٦	٧	١.٣٤	مرتفعة
٣	مهارات تسجيل النتائج	١.٥٩	٦.١٢	٨	١.٢٧	مرتفعة
٤	مهارات تفسير النتائج	١.٠٣	٥.٤٣	٧	١.٣٦	مرتفعة
٥	مجموع المهارات المعملية	٥.١٨	٣٢.٤٣	٣٠	٢.٠	مرتفعة

ومن الجدول السابق يتبين أن قيمة معامل الكسب لدرجات المجموعتين في اختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية أكبر مما حددها بليك وهي (١.٢٠)، مما يعني أن هناك فاعلية مرتفعة لاستخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية الجانب المعرفي للمهارات المعملية، وكذلك فاعلية مرتفعة للمهارات الفرعية وذلك أثر استخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية.

جدول (٢٣) معامل بليك لدرجات المجموعتين في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية

م	المهارات	متوسط الضابطة	متوسط التجريبية	الدرجة النهائية	معامل بليك	مستوى الفاعلية
١	مهارات تجهيز الخامات	١.٤٣	٥.٦٨	٧	١.٣٧	متوسطة
٢	مهارات التعامل مع المعدات	١.٣٤	٦.٠٩	٧	١.٥١	متوسطة
٣	مهارات تسجيل النتائج	١.٨٤	٧.٠٩	٨	١.٥	متوسطة
٤	مهارات تفسير النتائج	١.٦٢	٦.٧١	٨	١.٤٣	متوسطة
٥	مجموع المهارات المعملية	٦.٢٥	٢٥.٥٩	٣٠	١.٤٥	متوسطة

ومن الجدول السابق يتبين أن قيمة معامل الكسب المعدل لدرجات المجموعتين في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية أكبر مما حدده بليك وهو (١.٠٢)، مما يعني أن هناك فاعلية مرتفعة لاستخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية الجانب الأدائي للمهارات المعملية، وكذلك فاعلية مرتفعة للمهارات الفرعية وذلك أثر استخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية.

ثانيًا-تفسير النتائج ومناقشتها:

تلخصت نتائج البحث في الآتي:

- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية لاختبار الجانب المعرفي للمهارات المعملية لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية لصالح المجموعة التجريبية.

من خلال ما تم عرضه من نتائج اختبار وبطاقة ملاحظة المهارات المعملية، يتضح وجود فرق دال إحصائيًا بين درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية لاختبار وبطاقة ملاحظة المهارات المعملية لتلاميذ الصف السابع بالمرحلة المتوسطة لصالح المجموعة التجريبية، ويتبين ذلك في نتائج اختبار "ت"؛ حيث جاءت متوسطات الفروق دالة عند مستوى (٠,٠١) في النتيجة الإجمالية لاختبار وبطاقة ملاحظة المهارات المعملية كليًا، وكذلك في المهارات الفرعية التي تكون منها اختبار وبطاقة ملاحظة المهارات المعملية، مع وجود فرق واضح بين متوسطي مجموع درجات تلاميذ مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

كما اتضح أن هناك فاعلية لاستخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية الجانبين المعرفي والأدائي المهارات المعملية، واتضح ذلك من خلال حساب حجم الأثر باستخدام معامل الكسب المعدل لبلاك، وحدوث تحسن ملحوظ في المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع بالمرحلة المتوسطة من خلال استخدام برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية.

ويمكن تفسير تلك النتائج حيث ترجع فاعلية برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية المهارات المعملية لدى تلاميذ الصف السابع بالمرحلة المتوسطة إلى عدة عوامل، منها:

- ساعد استخدام الأنشطة المعملية الإلكترونية المتعلمين على إعادة تنظيم المعلومات وتكييفها، كما مكنهم من رؤية العلاقات الداخلية بين مكونات المحتوى العلمي، مما أدى إلى تنمية المهارات المعملية لدى التلاميذ مجموعة البحث.
- مكن دمج الأنشطة المعملية الإلكترونية من زيادة التفاعل المتبادل بين التلاميذ مجموعة البحث؛ مما ساعد على التعاون في اكتساب المعارف والمعارف المستهدف تنميتها.
- مكنت الأنشطة المعملية الإلكترونية المتعلم من التعلم بالنمذجة والمحاكاة ولعب الأدوار في الأنشطة التعليمية الإلكترونية عبر نقل أفكاره وخبراته من زملائه وإليهم.

- ساعد استخدام الأنشطة المعملية الإلكترونية على تصميم أنشطة إلكترونية مما ساعد المتعلمين على خوض خبرات جديدة واكتساب المهارات المعملية.
- اتاحت الأنشطة المعملية الإلكترونية الفرصة للتلاميذ لملاحظة المواقف عمليًا والمشاركة فيها بتغيير خواص التفاعل مما أدى إلى تنمية المهارات المعملية.
- سهلت الأنشطة المعملية الإلكترونية فهم المتعلمين للعلوم، والإسهام في تكوين اتجاهات إيجابية نحو تعلم العلوم لدى التلاميذ.

وكذلك اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج الدراسات السابقة التي أكدت على فاعلية برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية مهارات المتعلمين ومنها دراسة الربعي (٢٠١٥)، ودراسة الشهري (٢٠١٦)، ودراسة الغامدي والشهري (٢٠٢٠)، وبحث أبو دحروج وعسقول والناقة (٢٠٢٣)، وبحث الشمهاني وآل مسعد (٢٠٢٤).

توصيات البحث:

- الاهتمام بتنمية المهارات المعملية لدى التلاميذ في المراحل الدراسية المختلفة.
- توفير النسخة العربية من تطبيق (Crocodile Chemistry) في مدارس المرحلة المتوسطة لاستخدامه في تنفيذ الأنشطة المعملية الإلكترونية.
- تصميم دروس العلوم بحيث يتوفر بها الأنشطة المعملية الإلكترونية المتنوعة، وإعداد دليل إرشادي للمعلم عن كيفية استخدام الأنشطة المعملية الإلكترونية.
- الاستفادة من قائمة المهارات المعملية، واختبار الجانب المعرفي وبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات المعملية الذين تم إعدادهم بالبحث عند تعليم التلاميذ وتدريبهم على المهارات المعملية.
- عدم الاعتماد على طرائق التدريس التقليدية والتنوع في استخدام طرائق التدريس الحديثة ومنها الأنشطة المعملية الإلكترونية بما يتناسب مع طبيعة مقررات العلوم وخصائص تلاميذ المرحلة المتوسطة.
- إعادة تصميم مقرر العلوم بالمرحلة المتوسطة بدولة الكويت بحيث يتضمن أنشطة تعليمية يتم تنفيذها عبر برنامج قائم على الأنشطة المعملية الإلكترونية.

بحوث مقترحة:

- استخدام الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية تحصيل العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.
- برنامج مقترح لتنمية مهارات تصميم الأنشطة المعملية الإلكترونية لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.
- استخدام الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية حب الاستطلاع العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.
- استخدام الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية الاتجاه نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.

- استخدام الأنشطة المعملية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة.
- دراسة استخدام الذكاء الاصطناعي في ضوء اساليب التعليم وخاصة نماذج مكارثي وجريجورك لتحقيق اهداف تدريس العلوم.
- دراسة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ضوء مستويات التنور العلمي لتنمية هذه المستويات.

مراجع البحث:

أبو دحروج، إيمان نواف عبد الكريم؛ عسقول، محمد عبد الفتاح عبد الوهاب؛ الناقة، صلاح أحمد عبد الهادي. (٢٠٢٣). فاعلية الأنشطة الإلكترونية القائمة على المدخل الدرامي في تنمية مهارة الاستقصاء العلمي بمبحث العلوم والحياة لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بغزة. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، ٣١ (٢٨)، ٣٢ – ٦٣.

أحمد، إيمان مجدي. (٢٠٢٢). تطوير معمل افتراضي ثلاثي الأبعاد قائم على الأنشطة التفاعلية وأثره في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية**، ١١٨ (٢)، ٢٠٢- ٢٣٢.

آل كاسي، عبد الله علي؛ تمام، تمام إسماعيل؛ السيد، محمود رمضان عزام. (٢٠١٨). مستوى تمكن طلاب جامعة الملك خالد الدارسين للعلوم من مهارات التجريب العلمي في ضوء متطلبات تربية القرن الحادي والعشرين دراسة تقويمية. **رسالة التربية وعلم النفس**، ٦٠، ٩١ - ١١٦.

البارودي، عمر فاروق. (٢٠١٩). تدريس البصريات باستخدام المختبر الافتراضي وأثره في التحصيل ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الرابع. **رسالة ماجستير**. كلية التربية. جامعة الموصل.

بغدادي، دعاء جمال محمد؛ إبراهيم، نهلة المتولي؛ زين الدين، محمد محمود؛ حسن، إسماعيل محمد إسماعيل. (٢٠١٤). فاعلية تصميم معمل افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي. **مجلة كلية التربية**، ١٥، ٥١١ – ٥٣٤.

جواهر الغويري، وإبراهيم الشرع. (٢٠١٧)، واقع تنفيذ معلمي العلوم للتجارب العلمية لدى الطلبة الموهوبين في مدارس الموهوبين في الأردن: دراسة نوعية. **دراسات نفسية وتربوية**، ١٨، ١٤٥-١٦٢.

الحدابي، داوود عبد الملك؛ والمخلافي، محمد علي. (٢٠١٥). مدى إتقان طلبة المستوى الرابع بكلية التربية بجامعة صنعاء للمهارات المعملية اللازمة لتدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية، **المجلة العربية لضمان جودة التعليم الجامعي**، ٢ (٤)، ٥١-٩١.

حسين، هالة إبراهيم. (٢٠١٣). فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية وتنمية عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. **رسالة ماجستير**. كلية التربية. جامعة سوهاج.

خطايبة، عبد الله محمد. (٢٠٠٥). **تعليم العلوم للجميع.** دار المسيرة للنشر والتوزيع. إربد. الأردن.

ذكي، حنان مصطفى أحمد. (٢٠١٩). أثر استخدام المعمل الحقيقي والمعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم والتفكير الايجابي والمهارات العملية العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **المجلة التربوية**، ٦٧، ٤٥- ١٢١.

السيد، محمد حمدي أحمد. (٢٠١٧). التفاعل بين طريقة اكتشاف المعلومات "استنباطي / استقرائي" داخل بيئات المعامل الإلكترونية التعليمية وأسلوب التعلم "الملاحظة التأملية / التجريب النشط" في تنمية مهارات التجارب المعملية لدى طلاب كلية التربية النوعية وتصوراتهم نحو سهولة استخدامها. **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، ٢١٨، ١٦-٩٠.

الشمهاني، منال محمد؛ آل مسعد، أحمد زيد. (٢٠٢٤). أثر استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في الدافعية نحو التعلم والتحصيل الدراسي في مقرر الحاسب وتقنية المعلومات لدى طالبات الصف الأول الثانوي. **مجلة المناهج وطرق التدريس**، المؤسسة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، ٣ (٣)، ٦٧-٨٥.

الشهري، سارة محمد أحمد. (٢٠١٦). أثر استخدام المعمل الافتراضي "كروكودايل" في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية الطالبات الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء. **عالم التربية**، ١٧، ٥٥- ١١٥.

الصعوب، طارق فارس. (٢٠١٢). أثر استخدام المختبر الجاف في تدريس الكيمياء في اكتساب مهارات العمليات العلمية الأساسية والمتكاملة لدى طلاب الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية. **رسالة ماجستير**. جامعة مؤتة. عمان.

العجمي، سعود عبد الله منيف. (٢٠٢١). أثر استخدام الواقع المعزز في تنمية مهارات تجارب العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. **تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث**، ٤٨، ٣٨٣ - ٤٢٦.

عطا الله، ميشيل كامل. (٢٠١١). **أساليب وتعليمات تدريس العلوم**. دار المسيرة للنشر. عمان.

العمودي، هالة سعيد. (٢٠١٠). صعوبات استخدام المختبرات المحوسبة في تدريس التجارب المعملية لفروع العلوم بالمرحلة الثانوية بالسعودية. **مجلة جامعة طيبة العلوم التربوية**، ٤ (١)، ٣٣-٧٤.

الغامدي، فوزية خميس سعيد؛ الشهري، أماني عبد الله. (٢٠٢٠). أثر معمل العلوم الإلكتروني على تنمية المهارات المعملية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. **العلوم التربوية**، ٢٨ (٢)، ٣٥٧ - ٤٠٧.

الفهيدي، هذال عبيد عياد. (٢٠١٦). درجة تضمين عمليات العلم في كراس التجارب العملية لمقررات العلوم بالمرحلة المتوسطة بالسعودية. **المجلة الدولية الربوية المتخصصة**، ٥(٢)، ٢٢٥-٢٤٢.

القطيش، حسين مشوح. (٢٠١٢). عمليات العلم المتضمنة في دليل المعلم والتجارب العملية لكتب العلوم للمرحلة الأساسية بالأردن. **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات**، ٢٧(١). ٥١-٨٢.

مختار، إيهاب أحمد محمد. (٢٠١٦). فعالية برنامج قائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية المهارات العلمية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين. **المجلة المصرية للتربية العلمية**، ١٩ (٥)، ١٧٣- ٢١٢.

Guo Li. (2013). The Virtual Lab System. **The Journal of China Universities of Posts and Telecommunications**. 18, 81-84.

Jeschke, S., Richter, T., & Zorn, E. (2014). Virtual labs in mathematics and natural sciences. **International Conference on Technology Supported Learning & Training.** Educa. Berlin.

Srisawasdi, Niwat. (2012). Student teachers' perceptions of computerized laboratory practice for science teaching: a comparative analysis. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 46, 4031-4038.

Ssempala, K. (2015). **Gender Differences in Performance of Chemistry Practical Skills among Senior Six Students in Kampala**. Boca Raton. Florida. USA.

Stadtlander, Lee M.; Giles, Martha J. (2010). 108. Virtual Instruction: A Qualitative Research Laboratory Course. **Journal Teaching of Psychology**, 37 (4), 281-286.