



كلية التربية

مجلة شباب الباحثين



جامعة سوهاج

**فاعلية برنامج كروكوديل Crocodile Physics 605.2 على التحصيل العلمي
المعملي لطلاب المرحلة الثانوية**

*The efficiency of crocodile Physics 605.2 application for enhance the quality
students of lab experience for high school*

إعداد

أ/ يحيى بن محمد بن يحيى مرير

د/ احمد محمد يحي مرير

تاريخ الاستلام: ٧ أغسطس ٢٠٢٠ - تاريخ القبول: ٧ سبتمبر ٢٠٢٠

DOI :10.21608/JYSE.2021. 149358

ملخص :

يهدف البحث الحالي الى التعرف على فاعلية برنامج كروكوديل *Crocodile Physics 605.2* على التحصيل العلمي المعلمي لطلاب المرحلة الثانوية، وللتحقق من هذا الهدف، أستخدم الباحث المنهج التجريبي، حيث تم إعداد أداة البحث وهي عبارة عن اختبار تحصيلي قبلي وبعدي، وتم تقسيم عينة البحث إلى مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية متكافئتين بواقع (٢٢) طالب لكل مجموعة من طلاب المرحلة الثانوية، تم تدريس المجموعة الضابطة باستخدام المختبر الفعلي، والمجموعة التجريبية باستخدام برنامج المختبرات التفاعلية كروكوديل *Crocodile Physics 605.2* وتوصل البحث الحالي الى النتائج التالية:

١. أنه توجد فروض ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للطلاب التابعين للمجموعة الضابطة.
٢. أنه توجد فروض ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للطلاب التابعين للمجموعة التجريبية.
٣. أنه توجد فروض ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين المتوسطات الحسابية لدرجات التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي للطلاب التابعين للمجموعة الضابطة وطلاب المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: فاعلية - برنامج كروكوديل (*Crocodile Physics 605.2*) - التحصيل العلمي المعلمي - التعليم - المرحلة الثانوية

Abstract:

The aim of the current research is to identify the effectiveness of the Crocodile Physics 605.2 program on laboratory scientific achievement for high school students, and to verify this goal, the researcher used the experimental approach, where the researcher prepared the research tool which is test before and after, and the research sample was divided into a control group and a group Equal experimental (22) students for each group of high school students, the control group was taught using the actual laboratory, and the experimental group using the Crocodile Physics 605.2 interactive laboratory program. The current research reached the following results:

- There are statistically significant assumptions at the level of significance (0.05) between the arithmetic mean of the pre and post application scores for the achievement scale of the students of the control group.
- There are statistically significant assumptions at the level of significance (0.05) between the arithmetic mean for the pre and post application scores of the achievement scale for students of the experimental group.
- There are statistically significant assumptions at the level of significance (0.05) between the arithmetic averages of the application and postgraduate scores for the achievement scale of the students of the control group and the experimental group students.

Key words: Efficiency, Crocodile Physics 605.2, Laboratory Academic Achievement

Enhance, quality of lab experience, high school.

مقدمة:

يشهد عصرنا الحالي ثورة كبيرة في مجال التطورات التكنولوجية في جميع المجالات مثل المجالات الطبية والصناعية والزراعية الى اخره من المجالات، ومجال التعليم ليس بغيره عن هذه المجالات حيث يعتبر أكثر المجالات تأثراً بدخول التكنولوجيا فيه بشكل واضح وصريح فظهر التعليم الإلكتروني والذي يستخدم الأجهزة التكنولوجية الإلكترونية أساساً له في عملية التعليم. كما ظهرت من خلاله مجموعة من أنظمة إدارة التعلم والأنظمة المساعدة لها مثل أنظمة إدارة المحتوى التعليمي والأنظمة الإدارية التي يتم بها متابعة خط سير المتعلمين من أنظمة توثيق ورصد للدرجات مثل نظام نور المستخدم في المدارس للقبول والتسجيل، والأنظمة التعليمية مثل نظام بوابة المستقبل والمنظومة التعليمية الخاصة ببوابة التعليم الافتراضي، ومثلها في التعليم العالي نظام البلاك بورد، وغيرها من الأنظمة والبيئات والأدوات التفاعلية الافتراضية التي تساهم في نشر العلم وتساعد على التعلم.

ومن هذه الأدوات والتطبيقات التي تساعد في سهولة وسرعة الوصول الى المعلومات البرامج التفاعلية للمعامل الافتراضية حيث أكد (سرحان، ٢٠١٦، ص.٤١٤) من خلال أبحاثه لتقنية المختبرات الافتراضية بأنها تتيح خبرات واقعية ملموسة، كما تؤكد (الحازمي، ٢٠١٠، ص.١٢٣) على أن المختبرات التفاعلية واحده من أهم المصادر التعليمية.

ومن هذه البرامج برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل)، والذي يحوي العديد من النماذج التفاعلية للتجارب العلمية الفيزيائية وكذلك الكيميائية والهندسية لمساعدة طلاب الفيزياء والكيمياء على كيفية اجراء التجارب العلمية العملية بشكل معلمي افتراضي دون الحاجة الى هدر المواد العملية كما له عدة إصدارات منها ما هو خاص بالفيزياء وما هو خاص بالكيمياء وما هو خاص بالهندسة الكهربائية.

وحزمة برامج كروكوديل مثل كلييز وبرنامج كروكوديل فيزكس وغيرها من البرامج الأخرى التابعة لنفس العائلة من البرامج الافتراضية للمختبرات لها استخدامات واسعة عالمياً، فقد تجدها في المدارس وقد تجدها بالجامعات، وهي تعتبر من البرامج التي لا غنى عنها للمعلمين وحتى المتعلمين من التلامذة والطلاب، وفي شتى القطاعات التعليمية الأخرى مثل المعاهد الفنية المهنية والصناعية وكذلك كليات العلوم والهندسة باختلاف تخصصاتها

بالجامعات. وذلك لأنها توفر الكثير من الجهد والوقت والمال في دعم العملية التعليمية حيث يستطيع المعلم تنفيذ التجارب العلمية المعملية على شكل محاكاة تفاعلية وتظهر نتائجها على الشاشة سواء كان الحاسب خاص بالمختبر او المتعلم او المعلم بكل دقة وأمان، ودون خسارة مادية في شراء الأدوات اللازمة لتنفيذ التجارب العلمية.

فبرنامج المختبرات الافتراضية كروكوديل فيزكس عبارة عن برنامج حاسب الي (Software) يفترض أن يكون نماذج التصميم له وفق مبادئ تصميم علمية واسس تبني على النظريات الخاصة بعملية التعلم من نظريات سلوكية ونظريات معرفية وبنائية الى اخره من مجموعة النظريات وفي هذا الجانب أشارت (Seels&Richey,1994) إلى انه "يجب أن يكون التصميم لأي برنامج وفق نظريات التعلم." (P.64).

وقد تم استخدام هذا البرنامج في البحث لأنه متوفر بشكل مجاني للمعلمين والمتعلمين على حد سواء ويمكن تحميله من موقع المختبرات التفاعلية الخاصة بوزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية.

مشكلة البحث:

لاحظ الباحث من خلال عمله في تدريس مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية أن هناك تدنياً في المهارات التحصيلية المعملية لدى الطلاب بسبب عدم توفر اغلب المواد المعملية لتكوين التجربة العلمية الملموسة بالشكل الصحيح وتعريف الطالب بالنتائج المعملية العلمية الحقيقية لكل تجربة وبالتالي اصبح لدينا فجوة بين المعلومات النظرية التي تعطى للطلاب ويتحصل عليها بشكل نظري من الكتب العلمية والمواقع الموثوقة وبين التجارب العلمية المعملية والتي في الغالب تكون غير متوفرة وبالتالي يكون هناك نقص وفاقد تعليمي لدى الطالب بسبب عدم توفر التطبيق المعملية وجاء برنامج المختبرات التفاعلية الافتراضية لردم هذه الفجوة وتقليص الفاقد التعليمي بحيث يقوم الطالب بإجراء التجارب العلمية الافتراضية بنفسه حيث وفرت الوزارة نسخة من البرنامج على موقعها بالويب لكل طالب ومعلم محاولة منها لردم هذه الفجوة بشكل افتراضي ومن خلال تطبيق البرنامج واستخدام المنهج التجريبي يحاول الباحث تحديد مدى فاعلية برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية كروكوديل على التحصيل العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

أسئلة البحث:

يحاول البحث الإجابة على الأسئلة التالية:

١. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية للمختبر الواقعي على التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء؟
٢. ما فاعلية برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile Physics 605.2) في التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء.
٣. أيهما ذو فاعلية أكبر برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile Physics 605.2) أم المختبرات الفعلية في التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي:

١. التعرف على مدى فاعلية المختبرات الفعلية على التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء.
٢. التعرف على فاعلية برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile Physics 605.2) في التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء.
٣. المقارنة بين فاعلية المختبرات الفعلية وبرامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile Physics 605.2) في التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء.

أهمية البحث:

قد تفيد نتائج البحث الحالي في تحقيق مردودات تربوية إيجابية من أهمها:

١. توضيح الفروق بين بين المختبرات الفعلية والمختبرات الافتراضية التفاعلية في التحصيل المعرفي لدى الطلاب.
٢. إبراز ما لبرامج المختبرات الافتراضية التفاعلية من الأثر الكبير على التحصيل المعرفي للطلاب.

٣. لفت نظر المسؤولين والمهتمين بمقررات العلوم الطبيعية لأهمية المختبرات الافتراضية واستخدامها في التعليم.

حدود البحث:

سوف يقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

أ- الحدود الموضوعية:

- استخدام برنامج المختبرات التفاعلية الافتراضية كروكوديل Crocodile
Physics 605.2.

- تحديد ثلاثة تجارب علمية معملية من كتاب فيزياء الصف الثالث ثانوي المستوى السادس لنظام المقررات وهي كالتالي:

- التجربة الأولى: التوصيل الامامي للوصلة الثنائية (الدايود).

- التجربة الثانية: التوصيل العكسي للوصلة الثنائية (الدايود).

- التجربة الثالثة: تيار الدايود وجهده وخصائصه لكل من الدايود والدايود المشع والمقاوم.

- سوف يقتصر تطبيق البحث على المتغير التابع التالي:

التحصيل المعرفي في مستويات "بلوم" المعرفية التالية: الفهم، والتطبيق، والتحليل.

ب- الحدود البشرية:

عينة قصدية من طلاب الصف الثالث الثانوي المستوى السادس (خريجين) بمدرسة ثانوية الشيخ عبد الله القرعاوي - مقررات التابعة لمكتب التعليم بمحافظة صامطة بمنطقة جازان التعليمية في المملكة العربية السعودية.

ج- الحدود المكانية:

مدرسة ثانوية القرعاوي بمدينة صامطة التابعة لمكتب التعليم بمحافظة صامطة التابع لإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان.

د- الحدود الزمنية:

الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٠/١٤٤١هـ.

مصطلحات البحث:

تتضمن مصطلحات البحث الحالي التعريفات التالية :

أ- الفاعلية:

تعرف بأنها " مقدار الاثر الذي تحدثه طريقة تدريس ما في نواتج التعلم" (سرحان، ٢٠١٦، ص. ٤١٦)

ب- برنامج المحاكاة الحاسوبية:

عرفه سلطان (٢٠٠٥) أنه: "مجموعة من التعليمات المكتوبة بتسلسل منطقي معين، لأداء وظيفة أو مجموعة وظائف، وتؤدي مجموعة التعليمات في النهاية الى إيجاد حل لمسألة معينة برنامج حاسوبي يتفاعل مع المتعلم في بيئة الكترونية تشبه نسبياً الحقيقة في الحياة الواقعية من خلال عناصر ومتغيرات يتحكم فيها ويرى الأثر الناتج عن ذلك". (ص١٦٨).

ج-المختبرات الافتراضية:

يعرفه وودفيلد أنه: " بأنه عبارة عن تعبير عن بيئة تفاعلية منفتحة يتم من خلالها محاكاة المختبرات العلمية الحقيقية والتي تعمل على القيام بربط الجانب النظري للمحتوى العلمي بالجانب العملي له، ويتم من خلاله العمل على تدريس مهارات التفكير المختلفة، ويكون لدى الطلاب المتفاعلين مع البرنامج مطلق الحرية في اتخاذ القرارات بأنفسهم دون أي تدخل من العوامل الخارجية ودون أن يكون هناك أي آثار سلبية او خطيرة ناتجة من عملية تنفيذ التجربة العلمية التي اجراه الطالب بنفسه". (Woodfield,2004,p1728).

د- التحصيل الدراسي:

عرف الفاخري (٢٠١٨) التحصيل اصطلاحاً " يدل على كل ما يكتسبه الشخص من مهارات فكرية أو غيرها، وغالبا ما يقترن التحصيل بالدراسة فنقول تحصيل دراسي". (ص ٨)

و- التحصيل العلمي المعلمي:

يعرف الباحث التحصيل العلمي المعلمي إجرائياً بأنه: هو كل ما يكتسبه الطالب او الدارس من معارف ومهارات من خلال تنفيذه للتجارب العلمية العملية من خلال المختبر المدرسي او برامج المحاكاة التفاعلية المتوفرة.

أدبيات البحث:
 أولاً: المختبرات الافتراضية:
 مقدمة:

عرف المختبرات الافتراضية بأنها بيئة منفتحة تفاعلية يتم من خلالها محاكاة مختبر العلوم الحقيقي والقيام بربط الجانب العملي المعلمي بالجانب النظري العلمي، من خلال مجموعة من البرامج التفاعلية البرمجية الافتراضية، ويتم من خلاله تدريس مهارات الاكتشاف العلمي والتفكير الناقد والمهارات المعرفية العليا.

وبرامج المختبرات الافتراضية هي " برامج وبرمجيات تعمل على الحاسب الآلي يستطيع المستخدم من خلالها تطبيق أي تجربة علمية تم تثبيتها بالبرنامج، ويشير Martinez,(2003,p347). أن هذه البرامج برمجيات ووسائط متعددة يمكن أن يتم استخدامها من خلال الحاسب الآلي مباشرة دون الحاجة الى تثبيتها وذلك بتحميلها على الحاسب الشخصي باستخدام أي نظام تشغيل مناسب مثل نظام التشغيل الخاص بشركة الميكروسوفت الويندوز بمختلف أنواعه او نظام شركة ابل ماكنتوش او النظام المفتوح المصدر التابع لشركة لينكس، وكذلك يمكن استخدامها من خلال الشبكة العنكبوتية للمعلومات الانترنت، وهي برامج تعمل على نظام التشغيل بنفسه وتعمل وفق عملية التشغيل ذاتها وهي في الغالب ذاتية التشغيل ولا تحتاج لبرامج مساعدة في عملية تشغيل وتفعيل البرنامج مثل بعض البرامج الأخرى التي قد تحتاج الى برامج تحويلية او برامج نقل وتفسير وبرمجية مثل حزم الجافا او أي حزم خاصة تخدم أي برامج خدمية مختلفة لتساعده على العمل او التفاعل مع المستخدم او المشغل".

ويعتبر برنامج (كروكوديل Crocodile Physics 605.2) أحد برامج المختبرات الافتراضية الأكثر انتشاراً والاسهل في عملية التعامل والتشغيل من قبل الطلاب أنفسهم. ويعرف موقع بوابة المختبرات الافتراضية (٢٠٢٠) التابع لوزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية برنامج المختبرات الافتراضية (كروكوديل) "هو برنامج حاسوبي تم برمجته بحيث يحاكي اداء المختبرات (الاعتيادية أو التقليدية)، بواسطة أدوات ومعدات وأجهزة (افتراضية) بحيث تمكن المستخدم من التحكم التام بمجريات التجربة، والخروج بنتائج علمية على درجة عالية جداً من الدقة والمصادقية العلمية".

وتوفر المختبرات الافتراضية عناصر التشويق والإثارة للمتعلمين باستخدام أدوات الاتصال المتعددة مثل الصور والرسومات والأصوات المختلفة، حيث يعد هذا النوع من أوسع الأنواع استخداماً على منصات أجهزة الحاسب الآلي في القيام بإجراء التجارب العلمية والنشاطات المعملية (الفار، ٢٠٠٢).

ويمكن أن نعرف برنامج المختبرات الافتراضية (كروكوديل Crocodile Physics 605.2) إجرائياً على أنه برنامج يمكن المتعلم من القيام بإجراء تجارب علمية كثيرة في عدة مجالات مثل مجال القوى والحركة؛ الكهرباء؛ الموجات؛ البصريات والالكترونيات وأيضاً يقدم للمتعلم عدة أدوات إحصائية وتحليلية للقيام بتحليل البيانات والنتائج ويقدم له الحسابات العلمية والمعلومات بدقة عالية وجهد لا يذكر.

وهناك عدة مسميات للمختبرات الافتراضية في الأدبيات العربية منها " المختبرات القائمة على الشبكة العلمية للمعلومات، المختبرات التخيلية، المختبرات التفاعلية، المختبرات الرقمية، المختبرات الالكترونية." (سرحان، ٢٠١٦، ص.٤١٨)، وهناك كذلك مسميات مختلفة في الأدبيات الأجنبية (سرحان، ٢٠١٦) أيضاً منها " Virtual Lab & Web, Lab & Web, Open Lab & Online Lab, Electronic Lab" (ص.٤١٨)

١. أهمية المختبرات الافتراضية:

أن المختبرات الافتراضية تعتبر من الركائز الأساسية في التعليم الإلكتروني في المجال العملي والتطبيقي، فالمعمل الافتراضي يعتبر من مستحدثات التكنولوجيا الحديثة في واقع التعليم المعاصر، ومن إحدى الصفات التي يتميز بها المعمل الافتراضي التفاعلي عدم وجود معمل فعلي في الواقع الملموس والحقيقي محدد بجدران وسقف وأدوات ملموسة بالفعل، وتمكن أهمية المختبرات الافتراضية فيما يلي:

- هناك بعض التجارب العلمية المعقدة والتي تحتاج إلى فترة زمنية طويل للقيام بها وعملها وإنجازها، حيث تحل المختبرات الافتراضية متمثلة في برامج المحاكاة مثل برنامج (كروكوديل Crocodile Physics 605.2) على العمل على تيسير هذه التجارب العلمية وإعطاء الفرصة لتوفير الوقت.

- هناك بعض من التجارب العلمية المكلفة من الناحية المالية، حيث يمكن تمثيلها من خلال استخدام برامج المختبرات الافتراضية والعمل على تمثيلها في واقع افتراضي وبشكل مماثل للواقع الحقيقي وبتكاليف زهيدة.
- هناك خطورة في عملية إجراء بعض التجارب العلمية أمام المتعلمين والطلاب مثل القيام بتجربة بعض التفاعلات الكيميائية أو التجارب النووية أو التعامل مع المواد المشعة وبعض الاشعاعات الذرية وغيرها.
- ٢. المكونات الأساسية للمعامل الافتراضية:
يمكن أن نلخص مكونات وعناصر بيئات المختبرات الافتراضية في عدة مكونات رئيسة تتمثل في الآتي: (الشهري، ٢٠٠٩م، ص ٧٠-٧٧).
- الأجهزة والادوات والمعدات المخبرية.
- أجهزة الحاسبات الالية والمزودات.
- شبكات الاتصالات والأجهزة الخاصة بها.
- البرامج المختلفة والخاصة بالمختبرات التفاعلية الافتراضي.
- مجموعة برامج المشاركة والإدارة.
- ٣. معوقات استخدام المختبرات الافتراضية:
ذكرت إيمان ثقة (٢٠١١م، ص ٤٦) أن هناك مجموعة من السلبيات التي قد تحد وتؤدي الى التوقف من استخدام هذه التكنولوجيا المستحدثة والتقنية الجميلة وتتمثل في الآتي:
- أنها تتطلب مجموعة من أجهزة حاسب آلي ذات كفاءة ومعدات خاصة ذات مواصفات معينة لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل أكثر وضوحاً.
- أنها تتطلب في عملية تصميمها وإنتاجها إلى فريق عمل متخصص من مجموعة من خبراء في الحاسوب والمناهج وطرق التدريس ومختصين في تقنيات التعليم وعلم النفس التربوي والنمو.
- يوجد ندره في برامج المختبرات الافتراضية التي تعتمد على اللغة العربية كلفة للشرح والتوضيح وهي لا تزال نادرة وقليلة جداً.
- يوجد نقص في التفاعل الحقيقي من قبل المعلم والطالب على حد سواء مع الأجهزة والأدوات التعليمية والمواد التجريبية.

- أن تطبيق هذه التكنولوجيا والتقنية يحتاج إلى عملية تهيئة للمتعلمين المستفيدين من هذه التقنية والتدريب عليها قبل استخدامها (ثقة، ٢٠١١م، ص ٤٦).

المختبرات الافتراضية في الواقع الدراسي في المملكة العربية السعودية:

أشار الشهري (٢٠٠٩م، ص ٧٧) إلى أن هناك ضعف في استخدام مجموعة وحزم تقنية المختبرات الافتراضية التفاعلية في جميع مدارس التعليم العام بالمملكة العربية السعودية، وأن ذلك التقدير جاء من خلال قيامه بمسح بسيط للأدبيات التي تناولت موضوعات هذه التقنية وكذلك حداثة التجربة عند وزارة التعليم بتلك التكنولوجيا والتقنية المستحدثة وان هذه التجربة في حينها كانت في مراحله الأولى حيث تم تحويل عدد قليل من المختبرات المعملية التقليدية في المدارس ببعض مناطق محددة إلى معامل افتراضية تفاعلية.

ومن البحوث والدراسات التي اهتمت بالمختبرات الافتراضية دراسة آل دكين (٢٠١٥) والتي هدفت الي معرفة أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد بمقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض، وأشارت نتائجها إلى: أن هناك فروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة بالمجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية للتحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير الناقد، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية، واستخدمت الدراسة برنامج فيت (PHET).

ودراسة الجهني (٢٠١٣) والتي كان هدفها التعرف على معوقات استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية، كذلك التعرف على اتجاهات المشرفين والمعلمين حول استخدام المختبرات الافتراضية، وجاءت نتائج الدراسة بعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المشرفين والمعلمين حول معوقات استخدام المختبرات الافتراضية فيما يخص محور البيئة المدرسية ومحور المعلمين ومحور الطلاب.

وإجري مارتينيز وآخرون (٢٠٠٣) دراسة للكشف عن اثر استخدام المعمل الافتراضي على مستوى تحصيل الطلاب في إجرائهم للتجارب المعملية، وإمكانية استخدام برنامج المختبرات الافتراضية في مادة الكيمياء كجزء مكمل للطرق التقليدية، وأظهرت النتائج أهمية استخدام المعمل الافتراضي كطريقة مكمل للطرق التقليدية، وأظهر طلاب المجموعتين التجريبيتين فهماً أفضل للأساليب الأساسية والمفاهيم العملية التي استخدموها في المعمل مما أدى إلى وجود فروق ذي دلالة احصائية في مستوى التحصيل لصالح أفراد المجموعتين التجريبيتين،

واستخدمت الدراسة برنامج المختبرات التفاعلية في مادة الكيمياء لكن لم تستخدمه في مادة الفيزياء، كذلك لم يتم تحديد نوع البرامج التفاعلية للمختبرات .
ومما سبق من دراسات نجد ان :

- دراسة آل دكين (٢٠١٥) استخدمت برنامج فيت (PHET). وهو برنامج مختلف ومغاير لبرنامج (كروكوديل Crocodile Physics 605.2) المستخدم في هذه الدراسة، وكذلك طبقت الدراسة على مادة الكيمياء، ومجال دراسة الباحث الحالي مادة الفيزياء.
- دراسة الجهني (٢٠١٣) لم تحدد نوع البرنامج التفاعلي، واقتصرت الدراسة على المنهج الوصفي المسحي ولم تنطرق الى المنهج التجريبي او الشبه تجريبي المستخدم في هذا البحث.
- دراسة مارتينيز وآخرون (٢٠٠٣) استخدمت برنامج المختبرات التفاعلية في مادة الكيمياء لكن لم تستخدمه في مادة الفيزياء، كذلك لم يتم تحديد نوع البرامج التفاعلية للمختبرات وهذا ما تشير اليه الدراسة الحالية.

ثانياً: التحصيل العلمي المدرسي:

١- مفهوم التحصيل:

يعرف بأنه: "هو الوسيلة التي نستخدمها ونعمل بها للوصول بها إلى مجموعة الدلالات الرقمية التي تعطي رؤية واطلاع عن مدى تحقق الأهداف التعليمية المختلفة لدى الطالب ذاته". (قطامي، وقطامي، ٢٠٠١، ص.٨).

ويعرفه الخالدي (٢٠٠٣): "بأنه عبارة عن نشاط ذهني معرفي للطلاب ويستدل عليه عن طريق مجموع الدرجات التي يتحصلون عليها عند أداء المهام الدراسية" (ص.١٧)
ويمكن القول بأن التحصيل الدراسي "هو المعرفة التي تم الحصول عليها أو المهارة التي اكتسبت في أحد المواد الدراسية والتي تم تحديدها بواسطة درجات الاختبار من قبل المدرس" (الصالح، ٢٠٠٤، ص.٢٦).

ويقاس التحصيل الدراسي كمّ المفاهيم العلمية لدى المتعلمين، وهو من أهم المؤشرات التي تعتمد عليها النظم التربوية لقياس كمية التعلم، ومن ثم فهو مؤشر على مدى تحقق الأهداف التعليمية والتربوية، "ويستعمل مفهوم التحصيل العلمي الدراسي للإشارة إلى درجة أو

مستوى النجاح الذي يُقوم بإحرازه الطالب في مجال دراسته؛ فهو يُمثّل اكتساب المعارف والمهارات والقدرة على استخدامها في مواقف حالية أو مستقبلية". (علام، ٢٠٠٦).

وعرّفه (الشعيلي، البلوشي) (٢٠٠٤) بأنه: "كل ما يكتسبه الطالب من معارف ومهارات وقيم بعد مروره بالخبرات والمواقف التعليمية لموضوع معين". (ص ١٣).

ويُستخدم لقياس مستوى التحصيل العلمي لدى المتعلم اختبارات التحصيل العلمي (Achievement Tests) التي تعدّ من "إحدى وسائل التقويم والقياس التي تلجأ إليها الأنظمة التربوية المختلفة من أجل تحديد و التأكد من مدى تحقّق أهداف أي برنامج تعليمي، وتشكّل كذلك الاختبارات التحصيلية العلمية الجزء الأهمّ والأكثر فاعلية في برنامج التقويم والقياس والتقييم في المدرسة او المؤسسة التربوية؛" (الربيعي، ٢٠٠٦).

ويعتبر "التحصيل العلمي الدراسي المناسب والمرتفع بكل المراحل التعليمية الخاصة بعملية التعليم يقوم على تحقق التوافق المطلوب بين إنتاجية النظام التعليمي ومخرجاته ونواتجه، وكذلك بين الحاجة الفعلية لمختلف مجالات وسوق العمل من الطاقات البشرية المؤهلة والمدرّبة والتي يمكن ان تتفاعل مع العمل الجاد، وكما يعتبر ويعد ضماناً لتحقيق مبدأ تكافؤ الفرص التعليمية لكل طالب ومتعلم وهو من اهم المبادئ التي ترتكز وتبنى عليها ديمقراطية التعليم". (سعيد، ٢٠٠٥، ص ١٠٣).

ومما سبق نجد أن أهمية التحصيل لا تتعلّق بالمؤسسات التربوية فحسب؛ بل ترتبط بالفرد ارتباطاً وثيقاً لما لها من دور في تقييمه من الناحية الاجتماعية والعلمية، وهي تؤمّن له الارتقاء العلمي والاجتماعي، وتُحقّق له تقديراً مهماً للذات؛ مما يدفعه للمزيد من المعرفة العلمية التي تُعدّ أساس تقدّم الأمم والمجتمعات البشرية.

وفي هذه الدراسة استخدام الباحث مجموعة من الاختبارات الموضوعية من نوع الاختيار من متعدد؛ لأنها تُستخدم لقياس الأهداف في معظم مستويات بلوم المعرفية؛ حيث يقلّ فيها فرص التخمين، وتتطلب وقتاً قصيراً للتصحيح، ويمكن تصحيحها من قبل مُصحح آخر؛ (محمد، ٢٠٠٧).

ويُشير (عقل، ٢٠٠١) إلى أنها تتميز "بقياس مدى تحقيق جميع الأهداف السلوكية، لا سيّما فيما يتعلّق بالعمليات العقلية العليا؛ كالفهم، والتحليل، والتركيب، والتقويم، كما أنها تخلص من عقدة التخمين التي تُسيطر على جميع أنماط الاختبارات الأخرى، وتتميز بسهولة

التصحيح، وإمكانية التحليل بالحاسوب، وموضوعية التصحيح والتمثيل للمحتوى والأهداف، كما أنها شاملة وذات صدق وثبات مرتفع، وإمكانية تحليل نتائجها إحصائياً بسهولة" (عقل، ٢٠٠١).

٢- العوامل المؤثرة على التحصيل الدراسي:

هناك عدد من العوامل التي تعمل على التأثير على التحصيل الدراسي وهذه المجموعة من العوامل تُؤثر عليه سلباً أو إيجاباً، والتي ذكرتها العديد من الدراسات مثل دراسة (الوهر، الحموري، ٢٠٠٨) والتي أظهرت نتائجها حول العديد من المحاور منها "تحصيل الطلبة في المواد العلمية والاتجاهات الحالية المتكونة نحوها، ووعي المتعلمين والطلبة بقدراتهم المختلفة على بناء النجاح فيها، للعمل عليها كمتنبئات ومحددات في اتجاهات المتعلمين والطلاب المستقبلية نحوها".

ويشير (مصطفى، ٢٠٠١) إلى "أن التأخر الدراسي يرجع في الأساس إلى عدم ملائمة البرامج التعليمية، وطبيعة تنفيذها، يرتبط بعدد من العوامل البشرية المادية والبيئية"، كما تُظهر نتائج الأبحاث وجود علاقة ارتباطية موجبة بين أنماط التعلم والتحصيل، وقد تبين أن النمط المستخدم في التعلم يُؤثر في مستوى التحصيل فعندما يتوافق نمط التعلم عند المتعلم ونمط التعلم المستخدم من قبل المعلم، فإن التحصيل بلا شك يرتفع بشكل ملموس، وتزداد سرعة المتعلم على الاكتساب والاحتفاظ بالمعلومات لفترة أطول من الزمن وأثرها وتصنيفها بشكل فعال؛ (الزغول والمحاميد، ٢٠٠٧).

وهنا يُلاحظ أن عدد كبير من الدراسات العلمية التربوية تشير وتسلط الضوء على أثر عامل واحد من العوامل السابقة وما يترتب على ذلك العامل من في تكوين التحصيل الدراسي، ويحدد (حمدان، ١٩٩٦) العوامل السابقة المؤثرة في التحصيل الدراسي فيما يلي: "العامل الاول المعلم والعامل الثاني المتعلمين والعامل الثالث المناهج الدراسية، وكلها جميعاً تتفاعل مع بعضها البعض وفق للمواقف التعليمية".

ومن تلك العوامل طريقة التدريس حيث يشير (عابد، ٢٠٠٨) إلى أن اختيار طريقة التدريس المناسبة، والأنماط السلوكية التعليمية هي من أهم الأسباب التي تُؤثر على التحصيل".

٣- تقويم التحصيل الدراسي:

نلجأ إلى عملية التقويم في كل مراحل العملية التعليمية والتدريسية حيث تكون قبل وأثناء وبعد انتهاء البرنامج التعليمي المعطى حيث يتم إصدار الحكم النهائي في نهاية وانقضاء الفترة الزمنية للبرنامج المنعقد. ويهدف التقويم إلى تحقيق أغراض منها: (زيتون، ٢٠٠٥).

- تحديد مقدار ما تحقّق من الأهداف التعليمية والتربوية المنشودة.
- التقويم عملية تشخيصية وقائية علاجية.
- التقويم مؤشّر جيد لقياس أداء المعلّم وفاعلية تدريسه، والحكم عليه لأغراض تربوية.
- يقدم مخرجات مهمة لأغراض الدراسة العلمية والتقصي في تدريس العلوم ومناهجها بحثاً وتخطيطاً.

ونلاحظ ان أكثر الاختبارات المستخدمة هي الاختبارات التحصيلية التي تعتمد الورقة والقلم، وتعود أسباب الاعتماد عليها لاعتبارات عديدة، منها: سهولة التصحيح، وقدرة التلميذ على استخدامها في ظل عدم توفر وسائل الاختبارات الأخرى؛ مثل: الاعتماد على الحواسيب أو سواها.

منهج البحث:

تحقيقاً للهدف الرئيسي للبحث والذي يتمثل في (التعرف على فاعلية برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) في التحصيل العلمي المعلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقررات مادة الفيزياء). استخدم الباحث المنهج التجريبي الذي يتضمن: "التغيير العمدي والمضبوط للشروط المحددة لبحث ما مع ملاحظة التغيرات الواقعة في ذات الحدث وتفسيرها" (ملحم، ٢٠١٧م، ص ٣٦٠).

ونظراً لطبيعة البحث التجريبية فقد تم تطبيق أداة البحث على شكل اختبار تحصيلي (قبلي وبعدي)، وفي هذا التصميم يتم تصميم القياس القبلي والبعدي لمجموعتين إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، وذلك للتعرف وقياس مقدار الأثر الناتج عن استخدام المتغير المستقل وهو (برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile Physics 605.2) على المتغير التابع (التحصيل العلمي المعلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقررات مادة الفيزياء). وهو يهدف الى التأكد من تكافؤ المجموعتين في الاختبار التحصيلي عن طريق تطبيق الاختبار بشكل قبلي على كلا المجموعتين (المجموعة الضابطة

والمجموعة التجريبية)، ثم يتم بعد ذلك إخضاع كلا المجموعتين للمعالجة عن طريق القيام بعملية التدريس حيث يدرس أفراد المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية وهي المختبر المدرسي الحقيقي، بينما يدرس أفراد المجموعة التجريبية باستخدام برنامج المختبرات التفاعلية الافتراضية (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) في معمل الحاسب الآلي بالمدرسة حيث يمكن لكل طالب القيام بعملية تنزيل للبرنامج، وتثبيته على جهازه الخاص بشكل مجاني، ويعتبر حق له عن طريق حسابه بنظام نور، وله كامل الحرية لاستخدامه، وإنشاء أي تجربة علمية تفاعلية افتراضية مهما كانت خطورتها دون ان يسمه الأذى، ويمكنه تسريع التجارب البطيئة، والإطلاع على ما يحدث من تفاصيل في التجارب العلمية السريعة، والقيام بحفظ التجربة والرجوع اليها عدة مرات بحيث تحقق التعلم الذاتي، وذلك في محتوى الفصل السادس (فصل أشباه الموصلات والالكترونيات) لمقرر فيزياء ٤ الخاص بالمستوى السادس نظام مقررات، ثم بعد ذلك يتم تطبيق أداة الدراسة البعيدة (الاختبار التحصيلي) على كلا المجموعتين، ومن خلال مقارنة نتائج التحليل الاحصائي للبيانات وما طرأ من أثر لعملية التدريس باستخدام الطرق، ويتم بناءً على ذلك تحديد الأثر والفاعلية لعملية التدريس على التحصيل العلمي المعلمي على مستوى الطلاب.

مجتمع البحث:

يتكون مجتمع البحث من جميع طلاب المرحلة الثانوية المنتظمين بالمملكة العربية السعودية والذين يمثلهم طلاب المستوى السادس للصف الثالث ثانوي نظام المقررات بثانوية الشيخ عبد الله القرعاوي- مقررات بنين الواقعة بمحافظة صامطة التابعة للإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان بالمملكة العربية السعودية من الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٤٠ / ١٤٤١هـ.

عينة البحث:

تتكون عينة البحث الحالي من (٤٤) طالباً من طلاب المستوى السادس للصف الثالث ثانوي نظام مقررات من مدرسة ثانوية الشيخ عبد الله القرعاوي - مقررات، وقد اختيرت مدرسة الشيخ عبد الله القرعاوي الثانوية- مقررات بنين بطريقة قصدية لأسباب التالية:

- الباحث يعمل معلماً لمقررات مادة الفيزياء بهذه المدرسة مما يسهل على الباحث ويتيح له الحصول على أفضل النتائج وأدقها من خلال متابعة الطلاب أثناء عملية البحث

وتقييم كافة الملاحظات التي تطرأ على الطلاب ورصدها ومعرفة مستوى المهارات العلمية والمعملية التي يتم اكتسابها من قبل الطلاب سواءً الطلاب الذين يكونون خاضعين للطريقة التقليدية (المختبرات الفعلية) او الطلاب الخاضعين للطريقة التجريبية (المختبرات الافتراضية عن طريق البرنامج الحاسوبي لمحاكات التجارب العلمية).

- ضمان الاشراف المباشر على عملية تنفيذ أداة البحث التجريبية والتي تتمثل في شرح وإجراء التجارب المعملية بالمختبر الافتراضي ثم تطبيق الاختبار التحصيلي العلمي المعملية بشكل قبلي وبعدي وهذا يعطي موثوقية عند الباحث بشكل قوي ويضمن عدم تعرض النتائج لمتغيرات دخيلة أثناء التطبيق.

- تشابه الظروف المحيطة بالطلاب وتقاربها الى حد كبير وتقارب مستوياتهم وتوفر الإمكانيات المتاحة من مقرات معامل حاسب آلي وتكامل تجهيزات من أجهزة حاسبات حديثة وتوفر برامج دعم ومتابعة لكافة الأجهزة مثل برنامج متابعة الشبكة ودعمها المستخدمة في كل الحاسبات بالمعمل المسمى (Net Support. School) والذي يمكن المعلم من متابعة كل طالب على حدا دون الحاجة الى الذهاب والوقوف على أجهزة الطلاب بشكل منفرد والذي يمكنه من معرفة مدى تقدم وتفاعل الطلاب مع البرامج الموجودة على الأجهزة ومدة استخدام البرنامج وعدد النقرات والى آخه من الإمكانيات، وكذلك الاستعداد لدى الطلاب من الناحية التقنية ومدى معرفتهم العملية بالتعامل مع مختلف البرامج من هذه الأنواع التفاعلية، ومناسبة عدد الفصول حيث بلغ عدد الفصول الدراسية للمستوى السادس ٣ قاعات دراسية متساوية في العدد بمعدل ثابت ٢٢ طالباً في كل قاعة دراسية وهي القاعات ذات الأرقام التالية: {٣٠١، ٣٠٢، ٣٠٣}، وتم تحديد قاعتين من أصل الثلاث قاعات وهي القاعة رقم ٣٠١ وتمثل المجموعة الضابطة بعدد (٢٢) طالباً، تم تدريسهم الجانب العملي المعملية بالطريقة التقليدية عن طريق معمل الفيزياء التابع للمدرسة، والقاعة رقم ٣٠٢ وتمثل المجموعة التجريبية حيث تحوي عدد (٢٢) طالباً تم إجراء عملية التدريس لهم عن طريق استخدام برنامج المختبرات الافتراضية وهو برنامج (Crocodile. Physics 605.2) الذي اتاحته وزارة التعليم في المختبرات الافتراضية، والمعتمد من قبلها، والتي تعاقدت الوزارة مع شركة المجد لترجمته، وإتاحة رخصة استعماله في مرافقها، ولمنسوبيها من كادر

تعليمي، وطلاب عن طريق التحميل للبرنامج بشكل مجاني من موقع المختبرات الافتراضية التابع للوزارة باستخدام حساب نور لكل طالب او كادر تعليمي او حتى ولي امر طالب، مما يساهم في الزيادة من فرصة التعلم الذاتي، والاطلاع على المعلومات في وقت واي مكان، وقد تم اختيار العينة بطريقة قصدية وذلك لإمكانية القيام بضبط المتغيرات من أغلب الجوانب مثل تجانس وتشابه أغلب الظروف من أعمار الطلاب، او حتى التجانس الاجتماعي، والثقافي، والخلفيات التقنية لهم، والظروف الاقتصادية، وتقارب المستوى التعليمي، والخصائص الفكرية، والتوجهات التعليمية، والاستعداد والدافعية نحو التعلم من قبل الطلاب أنفسهم، وتوفر الظروف الملائمة للقيام بإجراء التجربة، ومتابعتها من تجهيزات، وأدوات، ومقرات، وامكانيات.

ويوضح الجدول (١) توزيع العينة وعدد المجموعة الضابطة والتجريبية والمجموع الكلي للعينة بمدرسة ثانوية القرعاوي بصامطة - مقرات.

جدول رقم (١) يوضح توزيع عينة البحث

| عدد الطلاب | المستوى | المدرسة | رقم القاعة | المجموعة |
|------------|----------------|-----------------|------------|-----------|
| ٢٢ | المستوى السادس | ثانوية القرعاوي | ٣٠١ | الضابطة |
| ٢٢ | المستوى السادس | ثانوية القرعاوي | ٣٠٢ | التجريبية |
| ٤٤ | المجموع | | | |

ادوات البحث:

تمثلت أدوات البحث في اختيار المحتوى التعليمي، وبرنامج المختبرات التفاعلية (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) ، وتصميم أداة البحث الرئيسية والتي تتمثل في الاختبار التحصيلي (القبلي والبعدي).
أولاً: اختيار المحتوى العلمي:

تم اختيار فصل (الالكترونيات الحالة الصلبة) كمحتوى تعليمي تتم به دراسة الفاعلية لبرنامج (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) على التحصيل العلمي المعلمي وهذا الفصل هو جزء من المقرر الدراسي والذي يحوي موضوعين رئيسيين وهما التوصيل الكهربائي في المواد الصلبة ، والموضوع الرئيسي الاخر وهو بعنوان الأدوات الالكترونية ، وهذا الفصل (الالكترونيات الحالة الصلبة) يمثل الفصل السادس من كتاب الطالب وكتاب دليل التجارب العلمية في مقرر مادة فيزياء ٤ المخصص للمستوى السادس الصف الثالث ثانوي بنظام

ثانويات المقررات الدراسية وقد وقع الاختيار على هذا الفصل لكونه يحتوي مجموعة كبيرة من التجارب العلمية المعملية الفعالة، ويمكن توفيرها بسهولة في مختبر (معمل) الفيزياء الفعلي، ويسهل بالتالي المقارنة بين المعمل الحقيقي الموجود في أرض الواقع، وبرنامج (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) الذي يمثل المختبر الافتراضي في أجهزة الحواسيب الالية، حيث أن القطع الالكترونية من أشباه الموصلات مثل الوصلات الثنائية (الدايدود (diode)) يمكن توفيرها من الشبكة بسهولة او حتى من أماكن اصلاح الأجهزة الالكترونية ويمكن تكوين تجارب علمية كثير بها من دوائر الكترونية متعددة بخبرة علمية معملية متوسطة تكون في متناول جميع الطلاب على مختلف مستوياتهم العلمية، وبالتالي توفر لنا استطلاعات جيدة عن سير التجربة بشكل فعال.

وقد قام الباحث بتحليل محتوى الفصل وتحديد المفاهيم الأساسية، وتقسيم دروس الفصل الى فقرات تعالج كل فقرة فكرة من الأفكار الرئيسية، واستخدم الباحث الخطوات المنظمة في عملية تحليل المحتوى، حيث قام بتحديد الأهداف للمحتوى الأساسي ثم تحديد العناصر الرئيسية المتضمنة في الموضوعات المحددة من مفاهيم، وحقائق علمية، وتطبيقات، ومهارات عملية معملية، بهدف تحديد التجارب العلمية المعملية المناسبة للمنهج بالاستعانة بالكتاب المدرسي ودليل التجارب العلمية التابع للمقرر الدراسي، وقد روعي في هذه التجارب العلمية إمكانية تطبيقها في المختبر العلمي (المعمل) الخاص بقسم الفيزياء بالمدرسة، وإمكانية توفير مواد التجربة اللازمة من قطع الكترونية (مجموعة أشباه الموصلات المستخدمة مثل الدايدودات والمقاومات الالكترونية والمكثفات الى آخره) وكذلك لوحات اختبار التوصيلية (المسمى العلمي لها بريد بورد سيركتس breadboard circuits)، ومزودات طاقة (Power Supplies)، وقد تم تحديد ثلاثة تجارب علمية معملية مرتبطة ارتباط وثيق بالمنهج وهي تجربة مختبر الفيزياء (تيار الدايدود وجهده وكيفية المقارنة بين خصائص التيار وخصائص الجهد لكل من الدايدود والدايدود المشع للضوء ومقاوم) وتجربة التوصيل الامامي للدايدود وتجربة التوصيل العكسي وتطبيقاتهما.

ثانياً: تحديد البرنامج:

تم اختيار برنامج المختبرات الافتراضية (كروكوديل Crocodile Physics 605.2): وهو برنامج قامت وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية بتبنيه وجعله من ضمن حزمة

أدواتها التعليمية الإلكترونية والتي يمكن ان تحقق التعلم الذاتي والتعلم عن بعد بشكل تفاعلي يمكن لكل منسوب من منسوبي الوزارة أن يقوم بتحميله على جهازه، والبرنامج الموجود في خوادم الوزارة الذي يستطيع أن يقوم أي شخص من منسوبيها بتنزيله قد تم عملية ترجمته من قبل شركة مجد لتطوير التعليم الإلكتروني.

وقد أتت هذه البرامج للمعلم والطالب لتنفيذ مشاريعهم وتجاربهم العلمية، من خلال دمج المكونات الرقمية لمحتويات البرنامج، وكذلك بناء الأجهزة بشكل افتراضي، وملاحظة النتائج وتدوين الاستنتاجات على شكل بيانات رقمية، وهذا يتماشى مع استراتيجيات التعلم النشط ومنظومة ال 5E، حيث يقوم ببناء بيئة تعليمية جذابة ومحفزة للمتعلم لكي يتعلم بشكل أكثر وتقدم له الدافعية الى تعليم أكثر فاعلية وهذا يساعد كل من الطالب والمعلم والمنظومة التعليمية على الابداع والابتكار وكذلك تقوم بدعم برنامج التحول الوطني ٢٠٢٠ ورؤية المملكة ٢٠٣٠ في عملية القيام ببناء الأجيال التي تمتلك القدرة على تلبية جميع متطلبات التنمية وتلبي احتياجات سوق العمل من الأشخاص المؤهلين وهذا يدعم خط سير المملكة نحو الوصول للاقتصاد المبني على المعرفة.

وقد تم استخدام برنامج المختبرات الافتراضية (كروكوديل Crocodile Physics 605.2) لأنه البرنامج المختبرات الافتراضي المعتمد من قبل الوزارة والذي تم تحكيمة وكذلك ترجمته وإتاحته للجميع.

ثالثاً: الاختبار التحصيلي (القبلي والبعدي):

قام الباحث بإعداد الاختبار التحصيلي (القبلي والبعدي) بهدف قياس وتحديد مدى التحصيل العلمي المعلمي لدى الطلاب قبل وبعد التجربة ومقدار الفرق والتأثير الذي يحدثه المتغير المستقل على المتغير التابع، وقد تناول الاختبار التحصيلي التراكمي الإلكتروني للدايودات من فصل (الكرونيات الحالة الصلبة) وهو الفصل السادس من لقرر فيزياء ٤ لطلاب المستوى السادس من الصف الثالث ثانوي، وكان الهدف من تطبيق الاختبار التحصيلي قبلياً هو التأكد من تكافؤ المجموعتين التي هما محل الدراسة من حيث عناصر البناء العلمي التي لدى طلاب المجموعتين من الحقائق العلمية والمعارف السابقة والمفاهيم باعتبارها من المتغيرات الخارجية (المتغيرات الدخيلة) التي قد تحدث تأثيراً على النتائج التي سوف يتم تحصيلها خلال وبعد القيام بتجربة الدراسة ، وكان الهدف من تطبيق أداة البحث

بعدياً للقيام بعملية مقارنة بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في المتوسطات التي تم تحصيلها من درجات الاختبار التحصيلي، ومعرفة وتحديد المدى للفروق ذات الدلالة الإحصائية فيما بين المجموعتين محل الدراسة وذلك بعد القيام بعملية ضبط التجريب القبلي للدراسة، والتي قد تفسر بأنها بسبب المتغير المستقل (فاعلية استخدام برنامج المختبرات الافتراضية (كروكوديل Crocodile Physics 605.2) وتعزى له وبالتالي يجب القيام بعملية تحييد المتغيرات الخارجية (الدخيلة) قبل إجراء التجربة عن طريق معرفة المحصلات العلمية السابقة باستخدام الاختبار التحصيلي وتطبيقه قبلياً على الطلاب. وقد قام الباحث بعملية تحليل المحتوى وتحديد الأهداف التحصيلية لمواضيع فصل الكترولنيات المواد الصلبة وبناءً على ذلك تم إعداد الاختبار التحصيلي وفق الأهداف المعرفية للفصل وصياغة (٢٥) بنداً في مستوى الفهم والتطبيق والتحليل حيث تم تحديد البنود من الاختبار المقتن وهو الاختبار الملحق بنفس الفصل الدراسي الخاص بالكترولنيات الحالة الصلبة وهو محكم من قبل وزارة التعليم ويوجد منه نسخة في دليل المعلم وكتاب الاختبار التحصيلي الخاص بالمقرر والذي من ضمن أجزاء المقرر الذي يتم إعطاؤه للمعلم من قبل الوزارة.

صدق الأداة:

قام الباحث بإعداد أداة الاختبار وتصميمها من الاختبار المقتن المرفق بالمقرر الدراسي، والتأكد من صدق الاختبار التحصيلي العلمي باستخدام طريقة صدق المضمون (صدق المحتوى)، حيث تم عرض مقياس التحصيل على مجموعة من المختصين في الأكاديميين في قسم الفيزياء بحكم الاختصاص، وكذلك في قسم تقنيات التعليم، وفي المناهج وطرق التدريس، وكذلك في علم النفس والاحصاء التربوي، وتم عرضها أيضاً على مجموعة من مدرسي مادة الفيزياء، وقد طلب من المحكمين تحكيم وإبداء رأيهم حول إذا ما كان المقياس (الاختبار التحصيلي) مناسب من حيث:

- مناسبة لقياس ما وضع لأجله من قياس فاعلية استخدام برنامج المختبرات الافتراضية (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) في التحصيل العلمي المعلمي لطلاب المرحلة الثانوية.
- مدى وضوح ودقة عبارات الاختبار التحصيلي (القبلي والبعدي).
- مدى ارتباط كل فقرة بالبعد التي تنتمي إليه.

- إضافة أو حذف ما ترونه مناسباً لغرض الدراسة.

وقد تم استطلاع آراء أكثر من (١٢ محكم). ملحق رقم (٤). من ذوي الاختصاص والخبرة. وهذا للتأكد بشكل جيد من أن المقياس وضع لما يراد قياسه، والتأكد كذلك من درجة مناسبة بنود الاختبار، وأيضاً مدى الوضوح للفقرات للطالب، وكذلك انتمائها للمستويات المعرفية، وسلامتها لغوياً من حيث الصياغة والتركيب الجملي، وبناءً على استطلاع آراء المحكمين عن مدى مناسبة (الاختبار التحصيلي) لأهداف الدراسة البحثية للبحث، ووفقاً لمقترحات المحكمين وتوجيهاتهم، تم تعديل صياغة بعض بنود المقياس لغوياً، ولم يتم حذف أي فقرة من فقرات بنوده أو الإضافة عليها، لتبقى البنود كما هي دون أي تغيير يذكر، حيث بقي عدد بنود الاختبار (٢٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بعدد أربع خيارات للبند (الفقرة) الواحد حيث كانت في الأصل (٢٥) بند. ثبات الأداة:

تم القيام بالتأكد من ثبات المقياس عن طريق قياس مستوى الاتساق الداخلي وذلك باستخدام معامل ألف كرونباخ من خلال محور الثبات، وطريقة التجزئة النصفية للمقياس، وتطبيقه على عينة استطلاعية تكونت من (١٥) طالب من طلاب قاعة ٣٠٣ التي لم يتم إدخال أي من أفراد تلك القاعة الدراسية في مجموعتي محل الدراسة (من غير أفراد عينة البحث الأساسية)، حيث أن أفراد المجموعة الضابطة هم طلاب قاعة ٣٠١ الدراسية، وأفراد المجموعة التجريبية هم أفراد قاعة ٣٠٢ الدراسية، وبعد إجراء الاختبار على العينة الاستطلاعية من قاعة ٣٠٣ الدراسية، والتي كان الهدف منها وهو تحديد مجموعة من الإجراءات والتي يتم تحديدها من خلال التجربة الاستطلاعية، حيث تم تحديد زمن الاختبار المناسب من خلال تطبيق الاختبار على العينة (المجموعة) الاستطلاعية، وبحساب متوسط الزمن الذي استغرقه أقل طالب وأكثرهم للوقت، من خلال الإجابة على جميع الفقرات، وأيضاً يشمل قراءة جميع التعليمات، اتضح أن متوسط زمن الاختبار الأمثل هو (٦٥) دقيقة، وأيضاً تم القيام بحساب ثبات المقياس من خلال العينة الاستطلاعية، وكانت نتائجه كما هو موضح في جدول رقم (٢).

الجدول رقم (٢): قيمة معاملات الثبات للمقياس التحصيلي

| معامل الثبات | قيمة معامل الثبات |
|-----------------------|-------------------|
| معامل التجزئة النصفية | ٠.٩٧ |
| معامل ألفا كرونباخ | ٠.٩٣ |

ونلاحظ من الجدول السابق أن معامل الثبات لطريقة التجزئة النصفية عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات بنود نصفي الاختبار كان قيمة المختبرات لها يساوي (٠.٩٧) وهذا مؤشر قوي على أنها ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ وهذا يشير أيضاً الى أن المقياس يتمتع بدرجة ثبات مرتفعة، وكذلك نفس الشيء بالنسبة لمعامل الثبات ألفا كرونباخ حيث أن قيمته تساوي (٠.٩٣) وهذه القيمة كذلك مرتفعة جداً، وتدل على أن المقياس يمتلك ثبات عالي يمكن الوثوق به، وبالتالي يتم الوثوق بالنتائج المنبثقة عن المقياس والاعتماد عليها في الدراسة الحالية. الاختبار في صورته النهائية:

من خلال الخطوات السابقة، وبعد إجراء التجربة الاستطلاعية على طلاب المستوى السادس الصف الثالث بالقاعة ٣٠٣ الدراسية بالمدرسة، والتي ليست من المجموعة الضابطة ولا حتى من المجموعة التجريبية، وبناءً على نتائج صدق الأداة ومعاملات الثبات تمت مراجعة كل من التعليمات وكذلك بنود (فقرات) المقياس، والقيام على ضوء ذلك بالتعديلات الملائمة للاختبار، وقد تم القيام بإعداد الاختبار القبلي والبعدي من ٢٥ فقرة (بند). ملحق رقم (١). تم القيام بترتيبها ترتيباً عشوائياً، وهي موزعة على مستويات بلوم المعرفية بالشكل التالي: مستوى الفهم ويحوي (٦) بنود، مستوى التطبيق ويحوي (١٠) بنود، ومستوى التحليل وهو يحوي (٩) بنود.

والجدول التالي يوضح توزيع الأهداف التعليمية وبنود الاختبار التحصيلي وفقاً للمستويات المعرفية الخاصة بالهرم المعرفي لبلوم عند مستوى الفهم، التطبيق، والتحليل.

جدول رقم (٣) توزيع بنود (فقرات) الاختبار التحصيلي على المستويات الثلاثة التابعة لهرم بلوم المعرفي

| الهدف المعرفي | العدد | النسبة | أرقام الفقرات الخاصة بكل هدف معرفي |
|---------------|-------|--------|------------------------------------|
| الفهم | ٦ | ٢٤% | ٢١-٢٠-١٢-٥-٢-١ |
| التطبيق | ١٠ | ٤٠% | ٢٥-٢٤-٢٣-٢٢-١٩-١٨-١٠-٧-٤-٣ |
| التحليل | ٩ | ٣٦% | ١٧-١٦-١٥-١٤-١٣-١١-٩-٨-٦ |
| المجموع | ٢٥ | ١٠٠% | |

وفي ضوء آراء المحكمين ونتائج تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية أصبح الاختبار القبلي والبعدي في صورته النهائية مكون من ٢٥ بند لكل بند درجة واحدة في حال الإجابة الصحيحة وصفر في حال الإجابة الخاطئة وتصبح بالتالي الدرجة الكلية النهائية للاختبار ٢٥ درجة لكل طالب.

تنفيذ تجربة البحث:

بعد انتهاء الباحث من إجراءات التحقق من صدق أداة البحث وكذلك التحقق من ثباتها، والتحقق من الأهداف المعرفية واعتمادها، قام الباحث بعملية التطبيق الميداني للبحث عن طريق إطلاع قائد مدرسة ثانوية القرعاوي- مقررات بمدينة صامطة التابعة لمكتب تعليم محافظة صامطة التابع لإدارة تعليم جازان على خطة تنفيذ تجربة الدراسة، وأخذ موافقته لتنفيذها، كما قام الباحث بالتأكد من تجهيزات معمل الحاسب الآلي وتعاون مدرسي الحاسب معه، وكذلك التأكد من تجهيزات وفعالية معمل (مختبر) الفيزياء وتعاون الزملاء التخصص من مدرسي مادة الفيزياء ومحضري مختبر الفيزياء.

وقد تم تطبيق الدراسة العلمية في الفصل الثاني للعام الدراسي ١٤٤٠/١٤٤١هـ في الفترة ما بين ١٥/٦/١٤٤١هـ إلى ٨/٦/١٤٤١هـ.

وقد تم تنفيذ الاختبار القبلي والإجراءات التنفيذية للتجربة والاختبار البعدي من قبل الباحث بحكم أنه يعمل معلماً للمقرر الدراسي بالمدرسة، وتم توزيع المحتوى للوحدة محل الدراسة على أسبوعين دراسية بواقع ٥ حصص اسبوعياً، وإجمالي ١٠ حصص لكلا المجموعتين الضابطة والتجريبية، حيث قام الباحث بتدريب طلاب المجموعة التجريبية على كيفية القيام بعملية تنزيل البرنامج من منصة بوابة المختبرات الافتراضية التابع للوزارة من على الانترنت، وكذلك كيفية عمل تثبيت للبرنامج على أجهزة الحاسب الآلي، وكيفية القيام بتشغيل البرنامج وشرح الواجهة الرئيسية له، وكيفية استخدام البرنامج في تنفيذ التجارب العلمية في محتوى

الفصل السادس (إلكترونيات المواد الصلبة) ، وكيفية تحديد اختيار الكائنات الالكترونية من أشباه الموصلات المذكورة في المنهج الدراسي، وكيفية التعامل معها وخصائصها الوظيفية، وكيفية توصيلها بالدائرة الالكترونية، وبناء مجموعات التراكيب والدوائر الالكترونية المختلفة لكل أداة الكترونية في المنهج. لعدة حصص دراسية وذلك بعد اجراء الاختبار القبلي للطلاب في كلا المجموعتين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، بعد ذلك تم تطبيق الطريقة التقليدية على المجموعة الضابطة المتمثلة في قاعة ٣٠١ الدراسية في المختبر الحقيقي لمادة الفيزياء، بينما طبق على المجموعة التجريبية المتمثلة بقاعة ٣٠٢ التدريسية التجربة باستخدام البرنامج التفاعلي للمختبر الافتراضي في معمل الحاسب الالي بالمدرسة، وقد تلقت كلتا المجموعتين عملية التدريس بواقع ٥ حصص اسبوعياً.

وبعد الانتهاء من عملية تطبيق التجربة على المجموعة التجريبية، والتدريس بالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة، تم تطبيق الاختبار التحصيلي البعدي بشكل مباشر عن طريق الباحث والاشراف المباشر منه، ثم تم القيام بإجراء عملية التصحيح وفق نموذج مفتاح الإجابة بحيث أعطي للإجابة الصحيحة درجة واحدة اما الإجابة الخاطئة تعطى صفراً وبالتالي يكون المجموع الكلي للمقياس ٢٥ درجة. ملحق رقم (٢).

متغيرات البحث:

اشتمل البحث على متغيرين هما:

- المتغير المستقل: فعالية تدريس الجانب العملي (بالمختبرات الافتراضية - بالطريقة المعتادة في التدريس).

- المتغير التابع: التحصيل العلمي المعلمي لطلاب المرحلة الثانوية. المعالجة الإحصائية:

بناءً على طبيعة البحث التجريبية، وبناءً على أداة البحث المستخدمة استخدم الباحث مجموعة الأساليب الإحصائية التالية وذلك للقيام بالتحقق من نتائج الدراسة البحثية وذلك بالاعتماد على البرنامج المشهور في عملية التحليل الاحصائي المسمى برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS الإصدار السادس عشر:

- طريقة التجزئة النصفية للتحقق من معامل الثبات للمقياس.

- حساب معامل الفا كرونباخ (Cronbach's. Alpha) للتحقق من ثبات المقياس.
- اختبار ت (T test) للعينات الغير مستقلة (Paired Samples) لاختبار والتحقق من مدى صحة الفرض الأول والثاني من عدمها.
- اختبار ت (T test) للعينات المستقلة (Independent Samples) لاختبار والتحقق من مدى صحة الفرض الثالث من عدمه.
- مربع آيتا ("Eta Square". η^2) للتحقق من أثر البرنامج التدريسي.

نتائج البحث:

١. النتائج المتعلقة بالفرض الأول:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذي ينص على: "هل توجد فروق ذات دلالة للمختبر الواقعي على التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء؟" وتم صياغة الفرض الأول بالشكل التالي:

(لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي والبعدي للمقياس التحصيلي للطلاب التابعين للمجموعة الضابطة). وتم التحقق من صحة الفرض عن طريق القيام بمعالجة البيانات التابعة للفرض الأول باستخدام الاختبارات للعينات الغير مستقلة (T test for Paired Samples) لاختبار والتحقق من مدى صحة الفرض الأول من عدمها من خلال القيام بتحليل نتائج الاختبار القبلي والبعدي وحساب المتوسطات الحسابية بينهما ووجد ان المتوسط الحسابي القبلي (٨.١) والبعدي (٩.٢٥) والانحراف المعياري لكلا الاختبارين القبلي (٣.٠٩٣٢٩) والبعدي (٤.١٧٨٥٨) الخاص بالمجموعة الضابطة من خلال برنامج SPSS والخروج بنتائج قيمة اختبار ت الذي يساوي (٢.٧٩) عند مستوى الدلالة (٠.٠١٢) وهي ذات دلالة لأن مستوى الدلالة تكون دالة عند او اصغر من (٠.٠٥). والجدول التالي يوضح نتائج التحليل.

الجدول رقم (٤) لنتائج قيمة اختبار ت للمجموعة الضابطة لاختبار التحصيلي القبلي والبعدي

| الاختبار | العدد | المتوسط | الانحراف المعياري | اختبارات | الدلالة |
|----------|-------|---------|-------------------|----------|---------|
| القبلي | ٢٢ | ٨.١ | ٣.٠٩٣٢٩ | ٢.٧٩ | ٠.٠١٢ |
| البعدي | ٢٢ | ٩.٢٥ | ٤.١٧٨٥٨ | | |

ومن الجدول نجد أن مستوى الدلالة (٠.٠١٢) وهي أصغر من (٠.٠٥) وهذا يعني أنه يوجد فروق ذات قيمة دلالية عند مستوى الدلالة $\geq (٠.٠٥)$ بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار القبلي والبعدي في مقرر مادة فيزياء ٤ الخاص بالمستوى السادس نظام مقررات بالمرحلة الثانوية وكانت قيمة اختبار (ت = ٢.٧٩) وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\geq (٠.٠٥)$ ، وبالتالي نقول أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المتوسط الحسابي الأكبر، والذي من خلال الجدول رقم (٤) يعود لصالح المتوسط الحسابي للاختبار التحصيلي البعدي التابع للمجموعة الضابطة، وبناءً على ذلك نرفض الفرض الصفري القائل بأنه (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي والبعدي للمقياس التحصيلي للطلاب التابعين للمجموعة الضابطة)، ونقبل الفرض البديل والذي ينص على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي والبعدي للمقياس التحصيلي للطلاب التابعين للمجموعة الضابطة، وبالتالي تمت الإجابة عن سؤال البحث الأول هل توجد فروق ذات دلالة للمختبر الواقعي على التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء؟ نقول نعم توجد فروق وهذه الفروق ذات دلالة إحصائية لصالح التعليم بالمختبر المدرسي التقليدي حيث له أثر على التحصيل العلمي للطلاب خاصة طلاب المرحلة الثانوية.

٢. النتائج المتعلقة بالفرض الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي ينص على: ما فاعلية برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) في التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء؟ وتم صياغة الفرض الثاني بالشكل التالي: (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي والبعدي للمقياس التحصيلي للطلاب التابعين للمجموعة التجريبية). وتم التحقق من صحة الفرض عن طريق

القيام بمعالجة البيانات التابعة للفرض الثاني باستخدام الاختبارات للعينات الغير مستقلة (T test for Paired Samples) لاختبار والتحقق من مدى صحة الفرض الثاني من عدمها من خلال القيام بتحليل نتائج الاختبار القبلي والبعدي وحساب المتوسطات الحسابية بينهما ووجد ان المتوسط الحسابي القبلي (٩.٧) والبعدي (١٣.٠٥) والانحراف المعياري لكلا الاختبارين القبلي(٤.٣٥٤٠٧) والبعدي(٥.٨٤٤٢٥) الخاص بالمجموعة التجريبية من خلال برنامج SPSS والخروج بنتائج قيمة اختبار ت الذي يساوي (٨.٦٨٤) عند مستوى الدلالة (٠.٠٠٠) وهي ذات دلالة لأن مستوى الدلالة تكون دالة عند او اصغر من (٠.٠٥) والجدول التالي يوضح نتائج التحليل.

الجدول رقم (٥) لنتائج قيمة اختبار ت للمجموعة التجريبية الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي

| الاختبار | المتوسط | الانحراف المعياري | اختبار ت | الدلالة | η^2 |
|----------|---------|-------------------|----------|---------|----------|
| القبلي | ٩.٧ | ٤.٣٥٤٠٧ | ٨.٦٨٤ | ٠.٠٠٠ | ٠.٦٧ |
| البعدي | ١٣.٠٥ | ٥.٨٤٤٢٥ | | | |

ومن الجدول نجد أن مستوى الدلالة (٠.٠٠٠) وهي أصغر من (٠.٠٥) وهذا يعني أنه يوجد فروق ذات قيمة دلالية عند مستوى الدلالة $\geq (٠.٠٥)$ بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي والبعدي في مقرر مادة فيزياء ٤ الخاص بالمستوى السادس نظام مقررات بالمرحلة الثانوية وكانت قيمة اختبار (ت) = (٨.٦٨٤) وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\geq (٠.٠٥)$ ، وبالتالي نقول أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المتوسط الحسابي الأكبر، والذي من خلال الجدول رقم (٥) يعود لصالح المتوسط الحسابي للاختبار التحصيلي البعدي التابع للمجموعة التجريبية، وبناءً على ذلك نرفض الفرض الصفري القائل بأنه (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي والبعدي للمقياس التحصيلي للطلاب التابعين للمجموعة التجريبية)، ونقبل الفرض البديل والذي ينص على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي والبعدي للمقياس التحصيلي للطلاب التابعين للمجموعة التجريبية، وبالتالي نكون قد اجبنا عن سؤال البحث الثاني وهو : ما فاعلية برنامج المختبرات الافتراضية

التفاعلية (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) في التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء؟. ونقول من خلال حساب معامل مربع إيتا هناك أثر كبير وفاعلية مرتفعة لبرنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) في التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء وذلك لأن معامل الأثر الذي يسمى مربع إيتا أكبر من (٠.١٤) وهذا تأثير كبير جداً وبالتالي نقول أن استخدام البرنامج يزيد التحصيل العلمي لدى الطلاب بشكل كبير.

٣. النتائج المتعلقة بالفرض الثالث:

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث والذي ينص على: أيهما ذو فاعلية أكبر برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) أو المختبرات الفعلية في التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء؟. وقد تم صياغة الفرض الثالث بالشكل التالي: (لا توجد فروض ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين المتوسطات الحسابية لدرجات التطبيق والبعدي للمقياس التحصيلي للطلاب التابعين للمجموعة الضابطة وطلاب المجموعة التجريبية). وتم التحقق من صحة الفرض عن طريق القيام بمعالجة البيانات التابعة للفرض الثالث باستخدام الاختبارات للعينات المستقلة (T test for Independent Samples) والتحقق من مدى صحة الفرض الثالث من عدمها من خلال القيام بتحليل نتائج الاختبارين البعديين الخاص بالمجموعتين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية من خلال برنامج SPSS والخروج بنتائج قيمة اختبار ت الذي يساوي (٦.٥١٧) عند مستوى الدلالة (٠.٠٠٠) وهي ذات دلالة لأن مستوى الدلالة تكون دالة عند مستوى الدلالة من (٠.٠٥). والجدول التالي يوضح نتائج التحليل.

الجدول رقم (٦) لنتائج قيمة اختبار ت للمجموعتين الضابطة والتجريبية الاختبار التحصيلي البعدي

| المجموعة | المتوسط | الانحراف المعياري | اختبارات | الدلالة | η^2 |
|-----------|---------|-------------------|----------|---------|----------|
| الضابطة | ٩.٢٥ | ٤.١٧٨٥٨ | ٦.٥١٧ | ٠.٠٠٠ | ٠.٥٣ |
| التجريبية | ١٣.٠٥ | ٥.٨٤٤٢٥ | | | |

ومن الجدول نجد أن مستوى الدلالة (٠.٠٠٠) وهو أصغر من (٠.٠٥) وهذا يعني أنه يوجد فروق ذات قيمة دلالية عند مستوى الدلالة $\geq (٠.٠٥)$ بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعة الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي في مقرر مادة فيزياء ٤ الخاص بالمستوى السادس نظام مقررات بالمرحلة الثانوية وكانت قيمة اختبار (ت) = ٦.٥١٧ وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\geq (٠.٠٥)$ ، وبالتالي نقول أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المتوسط الحسابي الأكبر، والذي من خلال الجدول رقم (٦) يعود لصالح المتوسط الحسابي للاختبار التحصيلي البعدي التابع للمجموعة التجريبية، وبناءً على ذلك نرفض الفرض الصفري القائل بأنه (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين المتوسطات الحسابية لدرجات التطبيق والبعدي للمقياس التحصيلي للطلاب التابعين للمجموعة الضابطة وطلاب المجموعة التجريبية)، ونقبل الفرض البديل والذي ينص على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين المتوسطات الحسابية لدرجات التطبيق والبعدي للمقياس التحصيلي للطلاب التابعين للمجموعة الضابطة وطلاب المجموعة التجريبية، وبالتالي تمت الإجابة عن سؤال البحث الثالث والذي نصه: أيهما ذو فاعلية أكبر برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) أو المختبرات الفعلية في التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء؟.

ومن خلال حساب معامل مربع إيتا نجد ان هناك أثر كبير وفاعلية مرتفعة لبرنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) في التحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي المستوى السادس بنظام المقررات في مقرر مادة الفيزياء وذلك لأن معامل الأثر الذي يسمى مربع إيتا أكبر من (٠.١٤) وهذا تأثير كبير جداً وبالتالي نقول أن استخدام البرنامج يزيد التحصيل العلمي لدى الطلاب بشكل كبير.

ويمكن القول أن الأثر المرتفع والفاعلية الكبيرة التي تعود على التحصيل العلمي المعلمي على الطالب خاصة طلاب المرحلة الثانوية ربما يعود لقصر الحصة الدراسية، حيث مدة الحصة الدراسية تتراوح ما بين ٣٥-٢٥ دقيقة وبالتالي جزء كبير من الوقت يضيع في العمل

بالتحضير للتجربة وعملية تركيبها وبنائها، والاختفاء المصاحبة لها وبالتالي هناك هدر في اللوقت في عملية التعلم بالمحاولة والخطأ من قبل الطلاب أنفسهم، بينما المختبر الافتراضي فإن الطالب يحمل مختبره المجهز بشكل متكامل معه في جهازه المحمول، او جهاز الحاسب الالي الخاص به، وبالتالي يكون هناك فرصة للتعلم الذاتي من قبل الطالب نفسه بطريقة مشوقة، مما يتيح عملية تقليص الفاقد التعليمي لديه .

مناقشة نتائج البحث وتفسيرها:

١ - مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة بالفرض الأول:

اتضح من خلال التحليل واستعراض الجدول رقم (٤) للقيمة التائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لصالح نتائج متوسط الدرجات البعدية والذي يفسر إحصائياً على أن للمختبر الفعلي دوره البارز في رفع التحصيلي العلمي المعلمي لطلاب المرحلة الثانوية والدليل على ذلك وجود الفروق ذات الدلالة الإحصائية. وهذا الأثر الذي نتج عن تطبيق المعامل الفعلية على المجموعة الضابطة لكن عندما تمت المقارنة مع المجموعة التجريبية اتضح وجود إثر أكبر عائد على المجموعة التجريبية أكثر من المجموعة الضابطة وذلك عند حساب مربع إيتا للتحقق من الأثر.

٢ - مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة بالفرض الثاني:

اتضح من خلال التحليل واستعراض الجدول رقم (٥) للقيمة التائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لصالح نتائج متوسط الدرجات البعدية والذي يفسر إحصائياً على أن للمختبر الافتراضي لبرنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) دوره البارز في رفع التحصيلي العلمي المعلمي لطلاب المرحلة الثانوية والدليل على ذلك وجود الفروق ذات الدلالة الإحصائية.

٣ - مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة بالفرض الثالث:

اتضح من خلال التحليل واستعراض البيانات للمقارنة ما بين فاعلية المختبر الحقيقي والمختبر الافتراضي لبرنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile.

Physics 605.2) على التحصيل العلمي المعلمي الجدول رقم (٦) للقيمة التائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق والبعدي للاختبار التحصيلي لصالح نتائج متوسط الدرجات البعدي للمجموعة التجريبية والذي يفسر إحصائياً على أن للمختبر الافتراضي لبرنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (Crocodile. Physics 605.2) دوره البارز في رفع التحصيل العلمي المعلمي لطلاب المرحلة الثانوية والدليل على ذلك وجود الفروق ذات الدلالة الإحصائية، ويتضح من النتائج الفعالية الكبيرة والمنبئة عن طريق التحليل الاحصائي لصالح استخدام المختبرات التفاعلية، يمكن القول أن ذلك يمكن يعود إلى سهول استخدام برنامج المختبرات التفاعلية في أي وقت، حيث أن التجارب العلمية مخزنة مسبقاً في البرنامج وهذا يعتبر سبب مهم في توفير الوقت، وزيادة زمن التعلم، ويساهم كثير من زيادة التعلم الذاتي للطلاب، من خلال التجارب العلمية التفاعلية، ويمكن كذلك للطلاب تصميم تجاربه التفاعلية الخاصة به، من خلال مجموعة الأدوات المرفقة بالبرنامج، وحيث أن تحليل النتائج إحصائياً نتج عنه تأكيد أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية لصالح البرنامج التفاعلي للمختبرات الافتراضية، هذا يدل على أن برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية له أكبر الأثر على التحصيل العلمي في الدراسة الحالية، وهذا تعارض مع دراسة (المحمدي، ٢٠٠٨) و (الحازمي، ٢٠١٠) والتي توصلت إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل الدراسي بين متوسطي درجات الاختبار البعدي للمجموعتين الضابطة(التي تم تدريسها في المختبر التقليدي) والتجريبية(التي تم تدريسها باستخدام المختبر التفاعلي الافتراضي لبرنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (Crocodile. Physics 605.2) ، في حين توافقت نتائج الدراسة الحالية مع مجموعة من الدراسات السابقة مثل دراسة (الشهري، ٢٠٠٩) و دراسة (آل دكين، ٢٠١٥) ودراسة (سرحان، ٢٠١٦) ودراسة (عيادات، ٢٠١٩) ، والتي أثبتت أن استخدام المختبرات التفاعلية الافتراضية له فاعلية اوثر واسع وكبير على التحصيل العلمي.

ومما سبق من عرض للنتائج والتحليل الاحصائي لها ومناقشتها وتفسيرها خلص الباحث الى أهمية توظيف البرامج التفاعلية للمختبرات العلمية الافتراضية خاصة برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (Crocodile. Physics 605.2)، والذي توفره وزارة

التعليم بالمملكة العربية السعودية لمنسوبيها من طالب وولي أمر ومعلم وكادر تعليمي او إداري بالمجان، ويرخصة مفتوحة للبرنامج مدى الحياة، حيث يستطيع تحميل البرنامج على جهاز الحاسب الألي وتثبيته، والعمل على البرنامج على تجارب علمية معدة مسبقاً يمكن التعديل عليها وإضافة او حذف مكونات لها، او تصميم التجارب العلمية من الصفر باستخدام الأدوات المرفقة من مكتبة الأدوات، مما يفتح الباب لإمكانية الابتكار والابداع العلمي والتحول الى الاقتصاد المعرفي، عن طريق التعلم الذاتي وهذا يصنع توجه إيجابي نحو العملية التعليمية عامة، والى تعلم العلوم الطبيعية بشكل خاص، مثل العلوم الفيزيائية او الكيميائية.

ملخص نتائج البحث:

أسفر البحث الحالي عند مستوى الدلالة الإحصائية (٠.٠٥) عن التالي:

١. دور المختبرات العلمية الواقعية (الفعلية) البارز والذي تؤثر به في رفع مستوى التحصيل العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية، حيث تفوقت متوسط درجات الاختبار التحصيلي البعدي على متوسط درجات الاختبار القبلي للمجموعة الضابطة.
٢. الدور البارز لاستخدام برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) في رفع وزيادة التحصيل العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية، حيث تفوقت متوسط درجات الاختبار التحصيلي البعدي على متوسط درجات الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية.
٣. تفوق متوسط درجات الاختبار البعدي الخاص بالمجموعة التجريبية والتي درست باستخدام برنامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile. Physics 605.2) عند مقارنتها بمتوسط درجات الاختبار التحصيلي البعدي للمجموعة الضابطة.

توصيات البحث:

١. تفعيل توظيف المختبرات الفعلية (الحقيقية) في جميع المدارس وجميع المراحل التعليمية في تدريس الجوانب العلمية والعملية في كل مقررات مواد العلوم بثتى اختلافاتها

بمجموعة من التجارب العلمية والعروض التجريبية والمجسمات لمختلف النماذج العلمية لما في ذلك من الأثر البارز المنعكس على عملية التحصيل العلمي لدى الطلاب بمختلف المراحل العلمية خاصة المرحلة الثانوية.

٢. تدعيم المختبرات الفعلية بمختلف المواد والأدوات والمجسمات والنماذج العلمية التعليمية ومحاولة سد العجز الموجود بها.

٣. تفعيل توظيف برامج المختبرات العلمية الافتراضية التفاعلية بشكل عام وبرامج المختبرات الافتراضية التفاعلية (كروكوديل Crocodile) الموجودة في منصة بوابة المختبرات التفاعلية الافتراضية وتوفيرها لكل المقررات العلمية على مختلف أنواعها لما في ذلك من أثر في زيادة رفع مستوى التحصيل العلمي للطلاب في جميع المراحل التعليمية.

٤. القيام بتنمية القدرات العلمية لمعلمي مقررات مواد العلوم بمختلف المراحل التعليمية على كيفية التعامل مع برامج المختبرات الافتراضية التفاعلية سواء المتوفرة بشكل متاح على شبكة المعلومات العالمية أو حتى البرامج أو التطبيقات التي يتم تنصيبها على أجهزة الحاسب الالى أو الأجهزة الذكية من هواتف محمولة أو الأجهزة اللوحية من خلال التنمية المهنية لهم عن طريق: الدورات التدريبية، الابتعاث أو الإيفاد الداخلي لمختلف الجامعات، ورش العمل، بناء مجموعات بحثية متخصصة، ضم برنامج خاص بها في برنامج خبرات الخاص بوزارة التعليم والتركيز على جانب المختبرات.

٥. توفير مكتبة تجارب علمية كاملة وشاملة لمختلف التجارب العلمية لجميع مقررات العلوم الطبيعية عن طريق فريق متخصص يتم بنائه لإتمام هذه المهمة من قبل وزارة التعليم وذلك ليتم توفير التجارب العلمية التفاعلية بشكل أكثر مهنية واحترافية.

٦. تدريب طلاب المراحل التعليمية المختلفة على كيفية تحميل البرنامج في أجهزة الحواسيب لديهم من الموقع الرسمي لبوابة التجارب الافتراضية الخاصة بوزارة التعليم وتدريبهم كذلك على كيفية التعامل مع البرنامج وكيفية إجراء التجارب العلمية المختلفة وقراءة النتائج المستخلصة من البرنامج لتفعيل عملية التعلم الذاتي لديهم من خلال البرنامج الافتراضي وزيادة مستوى التحصيل والابداع العلمي. خاصة ان وزارة التعليم الان توفر البرنامج بشكل مجاني لم يتبقى غير استخدام البرنامج وكيفية التعامل معه من قبل الطلاب وهذا يتأتى من خلال تدريب الطلاب وتفعيل البرنامج من خلال حث الطلاب

وتوعيتهم وتحديد جزء من درجات المشاريع العملية والتجارب العلمية على تنفيذ جزء من التجارب العلمية على البرنامج الافتراضي لرفع مستوى الطلاب في هذا الجانب مما يزيد من مهارة الطلاب باستخدام البرنامج وبالتالي تزيد فرصة التعلم الذاتي والتحول الى ثقافة اقتصاد المعرفة التي يكتسبها الطالب عندما يعرف ويتفهم ويمتلك توجه ودافعية نحو التعلم الذاتي المدعم بالتعلم الأساسي بالمدرسة فيصبح هناك قيمة معرفية تبنى لدى الطالب نفسه تم تأسيسه على أسس الاهتمام الذاتي للطلاب بتكوين المعرفة لديه وبالتالي يرتفع مستوى التحصيل المعرفي لدى الطلاب بصفة عامة.

٧. إشراك محضري المختبر في عملية تفعيل برامج المختبرات الافتراضية التفاعلية من خلال الإيعاز لهم بعملية تدريب ومتابعة الطلاب في المختبر الواقعي والمختبر الافتراضي من خلال توفير سلسلة من الدورات والحقائب التدريبية التي سوف تسهم بالركي بالتعليم الى مستوى تحصيلي ذو مكانه مرتفعة.

مقترحات البحث:

١. تطبيق فكرة البحث في مناطق تعليمية أخرى وعلى مراحل تعليمية مختلفة للكشف عن الفاعلية والاثر على التحصيل العلمي لطلاب تلك المناطق او المراحل.
٢. دراسة فاعلية المختبرات الافتراضية وبرامجها المختلفة على متغيرات أخرى مثل التفكير الناقد، مهارات الاستدلال، الدافعية والانجاز، مهارات ما وراء المعرفة، التعلم العميق، التعلم الذاتي، التعلم النشط.
٣. دراسة أثر استخدام المختبرات التفاعلية الافتراضية على القدرة على تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب بمرحلة معينة من المراحل التعليمية.

المراجع
أولاً: المراجع العربية:

آل دكين، سعيد بن عبد الله. (٢٠١٥). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد بمقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض. المملكة العربية السعودية.

بوابة المختبرات الافتراضية بوزارة التعليم (٢٠٢٠). الحقائق التدريبية للبرنامج، الرياض: إدارة التجهيزات المدرسية وتقنيات التعليم.

ثقة، إيمان (٢٠١١). اتجاهات معلمات ومشرفات الكيمياء نحو استخدام تقنية المختبرات الافتراضية وبعض مطالبها في مدينة مكة المكرمة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أمر القرى، مكة المكرمة.

الجهني، عبد الله بن ربيع (٢٠١٣). معوقات استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين واتجاهاتهم نحوها، دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)، ٢(٤٤).

الحازمي، دعاء أحمد. (٢٠١٠م). المختبرات الافتراضية في تعلم العلوم، الرياض: مكتبة الرشد. الصالح، مصلح (٢٠٠٤). عوامل التحصيل الدراسي في المرحلة الجامعية، ط١، عمان: مؤسسة الوراق للنشر.

حمدان، محمد زياد (١٩٩٦): التحصيل الدراسي، ط١، دار التربية الحديثة للطباعة والنشر، صنعاء، اليمن.

الخالدي، أديب محمد (٢٠٠٣). سيكولوجية الفروق الفردية والتفوق العقلي، عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

الريبيعي، محمود داود سلمان (٢٠٠٦): طرائق وأساليب التدريس المعاصرة. عالم الكتب، جدارا للكتاب العالمي. اريد، الأردن.

الزغول، عماد الدين عبد الرحيم، المحاميد، شاكر عقلة (٢٠٠٧): سيكولوجية التدريس الصفّي، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

الفاخري، سالم عبد الله سعيد (٢٠١٨): التحصيل الدراسي. مركز الكتاب الأكاديمي. زيتون، حسن حسين (٢٠٠٥). رؤيا جديدة في التعليم - التعليم الإلكتروني المفهوم القضايا التطبيقية، التقييم، ط١، الرياض: الدار الصوتية للتربية.

سرحان، محمد عمر. (٢٠١٦). فاعلية المختبرات الافتراضية في التحصيل لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. العلوم التربوية، ١(١)، ٤١٣-٤٣٢.

الشعيلي، على هوبشل؛ البلوشي، محمد الشام (٢٠٠٦): دراسة تحليلية للعوامل التربوية المؤدية إلى تدني تحصيل طلبة الشهادة الثانوية العامة للتعليم العام في الفيزياء كما يراها المعلمون المشرفون، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، المجلد ٤، العدد ٢، ص (٩٠-54).

الشهري، علي محمد ظافر. (٢٠٠٩م). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب العملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة، رسالة دكتوراه، قسم المناهج وطرق التدريس ووسائل وتقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة. عابد، رسمي على (٢٠٠٨): ضعف التحصيل الدراسي، أسبابه وعلاجه، دار جرير للنشر والتوزيع، عمان الأردن.

عقل، أنور (٢٠٠١): نحو تقييم أفضل. دار النهضة العربية، بيروت. علام، صلاح الدين محمود (٢٠٠٦). الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية، ط ١، دار الفكر العربي للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.

عيادات، يوسف أحمد. (٢٠١٩). أثر استخدام المحاكاة التفاعلية في تحصيل مبحث الفيزياء لدى طالبات الصف العاشر واتجاهاتهن نحوها. عمان. الأردن. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٢٧ (٤)، ص ٢٤٠-٢٥٥.

الفار، ابراهيم الوكيل (٢٠٠٢). استخدام الحاسوب في التعليم، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، الأردن.

قطامي، يوسف؛ قطامي، نايفة (٢٠٠١). سيكولوجية التدريس، ط ١. دار الشروق. عمان، الأردن. المحمدي، أمل رجا الله بن فرج (٢٠٠٨). فاعلية المعمل الافتراضي على تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني ثانوي في مقرر الكيمياء، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية والعلوم الإنسانية، جامعة طيبة، المدينة المنورة.

مصطفى، فهيم (٢٠٠١). مشكلات القراءة من الطفولة إلى المراهقة التشخيص والعلاج، دار الفكر العربي، القاهرة.

ملحم، سامي محمد (٢٠١٧). مناهج البحث في التربية وعلم النفس، ط ٩، دار الميسرة، عمان. الوهر، طاهر، الحموري، هند عبد المجيد (٢٠٠٨). تحصيل الطلبة في العلوم واتجاهاتهم الحالية نحوها ووعيهم بقدرتهم على النجاح فيها، كمتنبات في اتجاهاتهم المستقبلية نحوها، مجلة جامعة دمشق للعلوم النفسية والتربوية، المجلد ٢٤، العدد الثاني، جامعة دمشق، دمشق.

سلطان، عادل (٢٠٠٥). تكنولوجيا التعليم والتدريب، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الكويت.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Martinez-Jimenez, P. ; Pontes-Pedrajas, A. ; Polo, J. ; Climent-Bellido, M.S. (2003). Learning in chemistry with virtual laboratories. Journal of Chemical Education, 80, (3), 346-352.
- Seels, B. B., & Richey, R. C. (1994). Instructional technology: The definition and domains of the field. Washington DC: Association for Educational Communications and Technology.
- Woodfield, B.F.; Catlin, H.; Waddoups, G.; Moore, M.; Swan, R.; Allen, R.; Bodily, G. (2004). The virtual chemLab Project: A Realistic and Sophisticated Simulation of Inorganic Qualitative Analysis. Journal of Chemical Education, 81, (11), 1671-1678.